



١٢

الاتصالات



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

الاتصالات

(العملي)

للسف الثاني الثانوي

(الصناعي)

المؤلفون

م. صلاح الدين الحاج أحمد

م. أسامة طه

د. ابراهيم الدلق «منسقاً»

م. هاشم الشولي

م. محمد حسين "مركز المناهج"



قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين

تدريس كتاب الاتصالات للصف الثاني الثانوي في مدارسها للعام الدراسي ٢٠٠٦ / ٢٠٠٧ م

الإشراف العام

- رئيس لجنة المناهج: د. نعيم أبو الحمص
مدير عام مركز المناهج: د. صلاح ياسين

مركز المناهج

إشراف تربوي: د. عمر أبو الحمص

الدائرة الفنية

- إشراف إداري: أحمد سياعرة
تصميم: أماني حبوب
رسومات: محمد دويكات
تحرير لغوي: كمال بواطنة
تصميم الغلاف: كمال فحماوي
الإعداد المحوسب للطباعة: حمدان بحبوح

الطبعة الأولى التجريبية

٢٠٠٦ م / ١٤٢٧ هـ

© جميع حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم العالي / مركز المناهج

مركز المناهج - حي المصيون - شارع المعاهد - أول شارع على اليمين من جهة مركز المدينة

ص. ب. ٧١٩ - رام الله - فلسطين

تلفون ٢٩٦٦٩٣٥٠ - ٢ - ٩٧٠ + ، فاكس ٢٩٦٦٩٣٧٧ - ٢ - ٩٧٠ +

الصفحة الإلكترونية: www.pcdc.edu.ps - العنوان الإلكتروني: pcdc@palnet.com

رأت وزارة التربية والتعليم العالي ضرورة وضع منهاج يراعي الخصوصية الفلسطينية؛ لتحقيق طموحات الشعب الفلسطيني حتى يأخذ مكانه بين الشعوب. إن بناء منهاج فلسطيني يعد أساساً مهماً لبناء السيادة الوطنية للشعب الفلسطيني، وأساساً لترسيخ القيم والديمقراطية، وهو حق إنساني، وأداة تنمية للموارد البشرية المستدامة التي رسختها مبادئ الخطة الخمسية للوزارة.

وتكمن أهمية المنهاج في أنه الوسيلة الرئيسة للتعليم، التي من خلالها تتحقق أهداف المجتمع؛ لذا تولي الوزارة عناية خاصة بالكتاب المدرسي، أحد عناصر المنهاج؛ لأنه المصدر الوسيط للتعلم، والأداة الأولى بيد المعلم والطالب، إضافة إلى غيره من وسائل التعلم: الإنترنت، والحاسوب، والثقافة المحلية، والتعلم الأسري، وغيرها من الوسائط المساعدة.

لقد قامت وزارة التربية والتعليم العالي بإتمام مرحلة تأليف جميع الكتب المدرسية (١-١٢)، التي تُوِّجَت بتطبيق كتب الصف الثاني الثانوي (١٢) بجميع فروعها: العلمي، والعلوم الإنسانية، والمهني، والتقني، مع بداية العام الدراسي (٢٠٠٦ / ٢٠٠٧). وتعمل الوزارة حالياً على تنفيذ خطة تطوير شاملة في السنوات الثلاث القادمة، تغطي أربعة مجالات، وهي: أنشطة تطويرية (مراجعة جميع الكتب للصفوف ١-١٢)، وأنشطة استكمالية (أدلة المعلم والوسائل المعينة)، وأنشطة مستقبلية (دراسات تقويمية وتحليلية لمنهاج المراحل الثلاث في جميع المباحث أفقياً وعمودياً)، وأنشطة موازية (توسيع البنية التحتية في مجال الشبكات والتعليم الإلكتروني، وتحسين آلية امتحان الثانوية العامة).

وتعد الكتب المدرسية وأدلة المعلم التي أنجزت للصفوف الاثني عشر، وعددها يقارب ٤٥٠ كتاباً، ركيزة أساسية في عملية التعليم والتعلم، بما تشتمل عليه من معارف ومعلومات عُرضت بأسلوب سهل ومنطقي؛ لتوفير خبرات متنوعة، تتضمن مؤشرات واضحة، تتصل بطرائق التدريس، والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم، وتتلاءم مع مبادئ الخطة الخمسية المذكورة أعلاه.

وتتم مراجعة الكتب وتنقيحها وإثراؤها سنوياً بمشاركة التربويين والمعلمين والمعلمات الذين يقومون بتدريسها، وترى الوزارة الطباعات من الأولى إلى الرابعة طباعات تجريبية قابلة للتعديل والتطوير؛ كي تتلاءم مع التغييرات في التقدم العلمي والتكنولوجي ومهارات الحياة. إن قيمة الكتاب المدرسي الفلسطيني تزداد بمقدار ما يبذل فيه من جهود، ومن مشاركة أكبر عدد ممكن من المتخصصين في مجال إعداد الكتب المدرسية، الذين يحدثون تغييراً جوهرياً في التعليم، من خلال العمليات الواسعة من المراجعة، بمنهجية رسختها مركز المناهج في مجالي التأليف والإخراج في طرقي الوطن الذي يعمل على توحيد.

إن وزارة التربية والتعليم العالي لايسعها إلا أن تتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى المؤسسات والمنظمات الدولية، والدول العربية والصديقة وبخاصة حكومة بلجيكا؛ لدعمها المالي لمشروع المناهج.

كما أن الوزارة لتتفخر بالكفاءات التربوية الوطنية، التي شاركت في إنجاز هذا العمل الوطني التاريخي من خلال اللجان التربوية، التي تقوم بإعداد الكتب المدرسية، وتشكرهم على مشاركتهم بجهودهم المميزة، كل حسب موقعه، وتشمل لجان المناهج الوزارية، ومركز المناهج، والإقرار، والمؤلفين، والمحررين، والمشاركين في ورشات العمل، والمصممين، والرسامين، والمراجعين، والطابعين، والمشاركين في إثراء الكتب المدرسية من الميدان أثناء التطبيق.

وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج

أيلول ٢٠٠٦ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وبعده،
فقد جاء كتاب الاتصالات العملي لتخصص علوم صناعية ليحقق التكاملية مع المادة النظرية في مبحث
الاتصالات للصف الثاني عشر ، وقد تمت مراعاة التدرج في طرح الأنشطة والتمارين لإكساب الطلبة المهارات
العملية اللازمة ، ولترسيخ المفاهيم النظرية المطروحة .
وقد راعينا أن تكون معظم التطبيقات مناسبة لما هو متوافر في المختبرات التي تخدم هذا التخصص ، وفي
بعض الحالات يمكن تنفيذ نشاطات بديلة بحيث تخدم نفس الغرض .
وجاءت بنية الكتاب على شكل تمارين متفاوتة في الوقت اللازم لتنفيذها ، وبشكل يخدم محاور الكتاب
النظري . وجاءت وحدات هذا الكتاب على النحو الآتي :
تناولت الوحدة الأولى تطبيقات على التضمين النبضي والرقمي ، وركزت الوحدة الثانية على الهوائيات
وانتشار الموجات ، فيما تناولت الوحدة الثالثة خطوط النقل السلوكية الثنائية والكوابل المحورية والألياف
البصرية ، وقد عرضنا في الوحدة الرابعة أنظمة الميكروويف واستخدامها في مجال الاتصالات . وأما الوحدة
الخامسة فقد عرضنا فيها مكونات أجهزة الهاتف ، وكيفية فحصها ، وتركيب المقسم الفرعي وبرمجته وإصلاح
بعض أعطاله ، أما الوحدة السادسة فتناولت مكونات الجهاز الخليوي بأنظمتها المختلفة ، وتنزيل البرمجيات ،
وكيفية فك ولحام القطع المختلفة ، وخدمة نقل الحزم لاسلكياً ، وتقنية البلوتوث ، إضافة إلى تشغيل الهاتف
اللاسلكي وإصلاح بعض أعطاله . وكذلك تناول الكتاب الاستخدام السليم للأجهزة الكهربائية سواء أكانت
أجهزة فحص أم قياس مع ضرورة التقيد بكافة إرشادات السلامة والأمن الصناعي قبل البدء بتنفيذ التمارين .
حاولنا ما استطعنا تقديم الأفضل لطلبتنا الأعزاء وكلنا أمل بالألا لا تبخلوا علينا باقتراحاتكم وتوصياتكم
لإثراء هذه المادة .

والله ولي التوفيق.

المؤلفون

٣	التضمين النبضي والرقمي
٤	تضمين اتساع النبضة
٥	كشف إشارة تضمين اتساع النبضة
٦	التضمين النبضي الرمز
٧	كشف إشارة التضمين النبضي الرمز
٨	التقسيم الزمني
٩	تضمين دلتا
١٠	كشف تضمين دلتا
١١	تضمين ازاحة الاتساع
١٢	كشف إشارة تضمين إزاحة الاتساع
١٣	تضمين الإزاحة الترددية
١٤	كشف إشارة تضمين الإزاحة الترددية
١٥	تضمين الإزاحة الطورية
١٥	كشف إشارة تضمين الإزاحة الطورية

١٧	الهوائيات وانتشار الموجات
١٧	تحديد استخدام الأنواع المختلفة من الهوائيات
١٩	هوائي ياغي أودا
٢١	أنظمة الاستقبال التلفازي المنزلية
٢٥	برمجة وضبط اعدادات الاستقبال...
٢٧	هوائيات الإستقبال الإذاعي
٣٠	هوائيات الأجهزة الخليوية...

٣٣	خطوط النقل
٣٣	قياس ثوابت خط النقل
٣٥	التوهين في خط النقل
٣٧	الخواص الترددية لخط النقل
٣٩	الموجات المستقرة
٤١	تحديد موقع العطل (القطع)...
٤٣	خط النقل في حالة الإرسال الرقمي
٤٥	قنوات الاتصال والتداخل
٤٧	الوحدة التدريبية الخاصة...
٤٩	نقل الضوء عبر كابل بصري
٥٠	نقل الإشارة الصوتية التماثلية...
٥٢	نقل الإشارات عبر كابل بصري
٥٤	الإستماع للضوء
٥٦	لحام وصلة ليف بصري

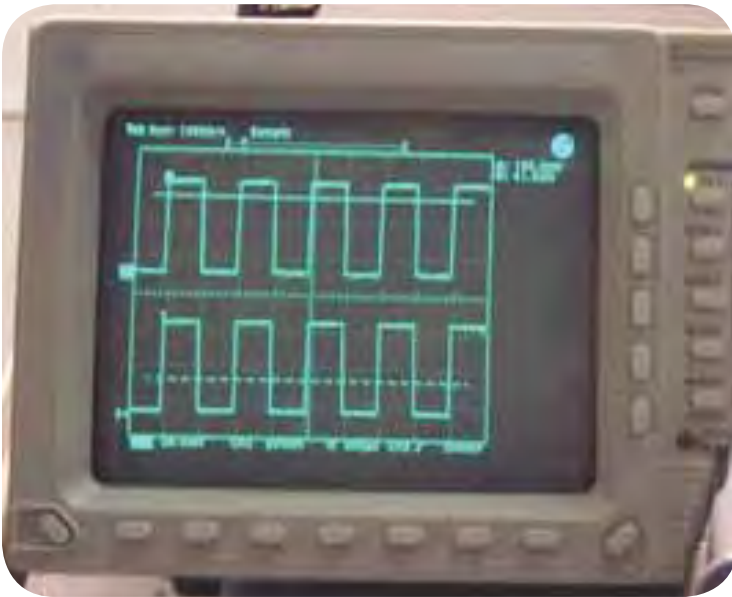
٥٩	أنظمة الميكروويف والأقمار الصناعية
٥٩	دراسة مذبذب Gunn
٦٢	أنظمة الميكروويف
٦٤	التضمين باستخدام مذبذب Gunn
٦٦	أدلة الموجة

٦٩	الشبكات الهاتفية
٦٩	دراسة دارة القدرة في جهاز هاتف الكبسات
٧١	دراسة إشارة التنبيه (الجرس)
٧٣	دراسة دارة الكلام في جهاز الهاتف (جهة الإرسال)
٧٥	دراسة دارة الكلام في جهاز الهاتف (جهة الاستقبال)
٧٧	دراسة عمل ثنائيات الاحماد والحذف
٧٩	التعرف على مكونات جهاز الهاتف
٨١	فحص مكونات جهاز الهاتف
٨٣	اصلاح أعطال جهاز هاتف الكبسات
٨٦	تشغيل جهاز هاتف كبسات بذاكرة
٨٨	تركيب مقسم فرعي إلكتروني خاص
٩١	إستخدام مزاي مقسم فرعي إلكتروني
٩٣	النفقات التي يستخدمها المقسم الفرعي
٩٥	برمجة المقسم الفرعي الإلكتروني الخاص (١)
٩٧	برمجة المقسم الفرعي الإلكتروني الخاص (٢)
٩٩	برمجة المقسم الفرعي الإلكتروني الخاص (٣)
١٠١	برمجة المقسم الفرعي الإلكتروني الخاص (٤)
١٠٣	برمجة المقسم الفرعي الإلكتروني الخاص (٥)
١٠٦	الأعطال الشائعة في المقاسم الإلكترونية الفرعية
١٠٨	اصلاح أعطال المقسم الفرعي الإلكتروني

١١١	أنظمة الاتصالات اللاسلكية
١١١	فك الجهاز الخليوي
١١٤	مكونات الجهاز الخليوي
١١٦	تنزيل البرمجيات
١١٩	فك ولحام القطع الإلكترونية في الأجهزة الخليوية
١٢١	نظام الارسال والاستقبال
١٢٣	نظام الطاقة
١٢٦	نظام الشحن
١٢٩	نظام الاضاءة
١٣١	نظام المفاتيح
١٣٣	نظام الصوت
١٣٥	نظام التنبيه
١٣٧	التنبيه بالاهتزاز
١٣٩	وحدة العرض
١٤١	بطاقة هوية المشترك
١٤٣	خدمة نقل الحزم لاسلكياً
١٤٥	البلوتوث
١٤٧	الهاتف اللاسلكي
١٤٩	اعطال جهاز الهاتف اللاسلكي
١٥٢	اصلاح اعطال الهاتف اللاسلكي

التضمين النبضي والرقمي

Pulse And Digital Modulation



الأهداف:

١ توليد إشارة اتساع النبضة PAM .

المعلومات الأساسية:

في تضمين اتساع النبضة يتم تغيير اتساع النبضة بناءً على تغير اتساع إشارة المعلومات، ويمكن الحصول على هذه الإشارة باستخدام مضمن ضربي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١ مولد إشارة .

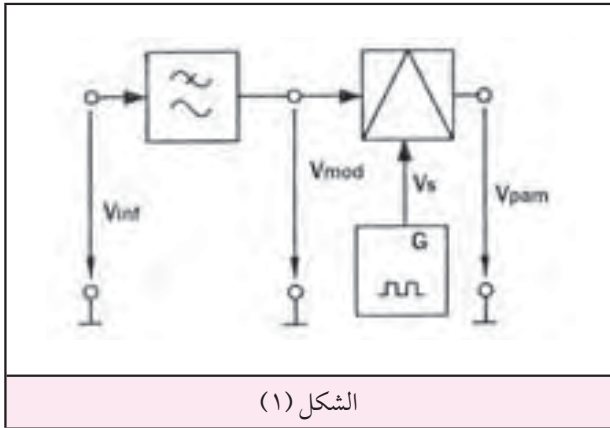
٢ ضارب .

٣ راسم إشارة .

٤ ساعة فحص رقمية DMM .

٥ أسلاك توصيل .

خطوات العمل:



١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .

٢ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل

إشارات V_{PAM} ، V_S ، V_{inf} .

V_S	$f=8\text{ KHz}$	(TTL Level)
V_{inf}	$f=1\text{KHz}$	$V_p=1.5\text{v}$

التقويم:

س١ : وضح كيفية توليد إشارات PWM , PPM باستخدام دائرة توليد إشارة PAM .

تمرين (٢) كشف إشارة تضمين اتساع النبضة PAM Demodulation

الأهداف:

١ كشف إشارة تضمين اتساع النبضة PAM .

المعلومات الأساسية:

يستخدم مرشح تمرير ترددات منخفضة (LPF) للحصول على إشارة درجية بهدف الحصول على اتساع كبير نوعاً ما لترددات الإشارة المرسل (المعلومات) .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

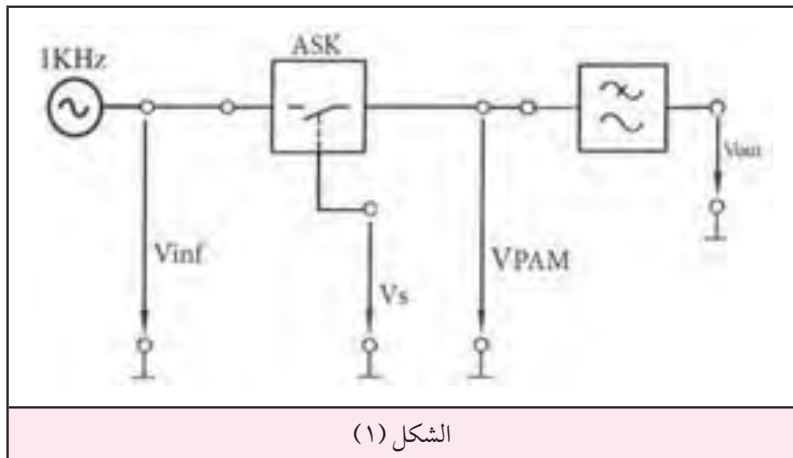
- ١ مولد إشارة .
- ٢ ضارب .
- ٣ راسم إشارة .
- ٤ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٥ أسلاك توصيل .
- ٦ مرشح تمرير نطاق منخفض .

خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .

٢ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{PAM} ، V_{OUT}

$v_p = 1v$	$f = 1KHz$	V_{INF}
TTL Level	$f = 8KHz$	V_s
TTL Level	$f = 4KHz$	V_s

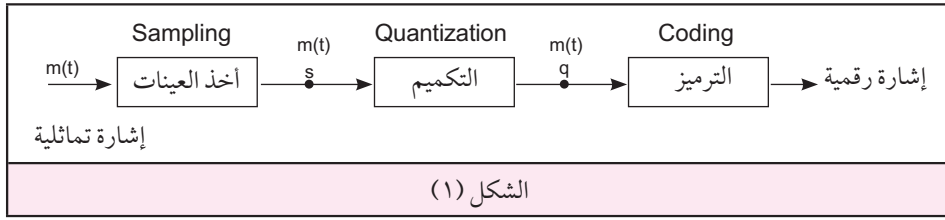


الأهداف:

- دراسة آلية توليد إشارة PCM باستخدام محول تماثلي رقمي A/D.

المعلومات الأساسية:

يعتمد مبدأ عمل محول A/D على تحويل الإشارة التماثلية إلى سلسلة من النبضات وفقاً لتغير إشارة المعلومات، ومن ثم تكميمها وترميزها كما هو موضح بالشكل الآتي:

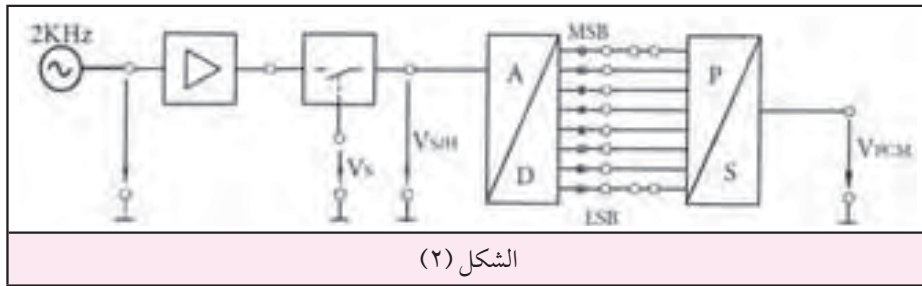


الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- مولد إشارة.
- مفتاح إلكتروني.
- مضخم.
- راسم إشارة.
- ساعة فحص رقمية DMM.
- أسلاك توصيل.
- محول تماثلي رقمي.
- دائرة تحويل توازي توالٍ.

خطوات العمل:

- قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (٢).
- اضبط اتساع إشارة المعلومات على $V_p = 2,6v$ ، ترددتها على $f = 2KHz$.
- باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{sH} ، V_{PCM} ، V_s ، V_{inf} .



التقويم:

- س١ : أوجد قيمة تردد العينات.
- س٢ : اذكر مميزات التضمين النبضي المرمز.
- س٣ : إذا كانت قيمة تردد إشارة المعلومات 20KHz فأوجد قيمة تردد العينات.

الأهداف:

- ١ دراسة آلية عمل التقسيم الزمني TDM .

المعلومات الأساسية:

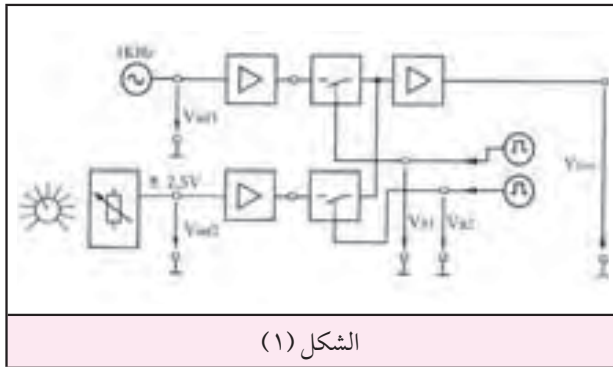
تستخدم تقنيات التجميع لإرسال إشارات متعددة على نفس القناة؛ وذلك للاستغلال الكامل لعرض النطاق الترددي لقناة الاتصال، وهناك خمسة أنواع من الإرسال المتعدد، منها الإرسال المتعدد بالتقسيم الزمني (TDM) حيث يتم تقسيم الزمن بين أجهزة الإرسال في خط اتصال واحد للاستفادة من الفترات الزمنية الخالية.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة .
- ٢ مفتاح إلكتروني .
- ٣ مضخم .
- ٤ راسم إشارة .
- ٥ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٦ أسلاك توصيل .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .
- ٢ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{s1} ، V_{s2} ، V_{inf1} ، V_{inf2} ، إشارة المخرج V_{PAM} .



V_{s1}	$f=8\text{ KHz}$	(TTL Level)
V_{s2}	$f=8\text{ KHz}$	(TTL Level)
V_{inf1}	$f=1\text{KHz}$	$V_p = 1.5\text{v}$
V_{inf2}	$f=1\text{KHz}$	$V_p = 2\text{v}$

التقويم:

س١ : هل إشارة المخرج V_{PAM} أحادية القطبية أم ثنائية القطبية، وضح ذلك .

الأهداف:

دراسة آلية كشف إشارة تضمين دلتا (ΔM).

المعلومات الأساسية:

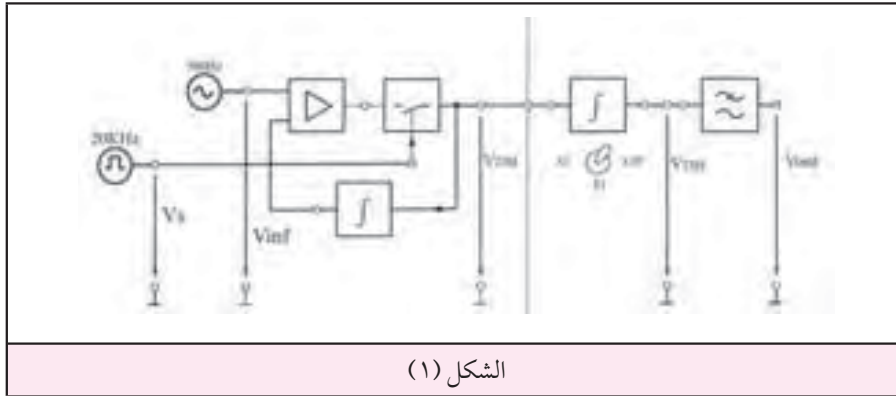
تستخدم دائرة المكامل في كشف إشارة تضمين دلتا حيث يعمل المكامل على مكاملة النبضات المرسله بنفس قطبية الصعود والهبوط لقيم الجهود في هذه النبضات ، ومن ثم تمرير الإشارة الناتجة عبر مرشح تمرير منخفض (LPF).

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة .
- ٢ مفتاح إلكتروني .
- ٢ مضخم .
- ٤ راسم إشارة .
- ٥ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٦ أسلاك توصيل .
- ٧ مكامل .

خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .



٢ اضبط قيم لوحة التضمين على النحو الآتي :

VINF	f = 500Hz	vp = -200mv
VS	f = 20KHz	TTL Level

٣ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{DEM} ، V_{OUT} ، $V_{\Delta M}$ ، V_{inf}

الأهداف:

- ١ دراسة آلية عمل مضمن إزاحة الاتساع ASK .
- ٢ توليد إشارة ASK .

المعلومات الأساسية:

في تضمين إزاحة الاتساع يتم إزاحة الإشارة الحاملة بناءً على تغير إشارة المعلومات . ويمكن الحصول على هذه الإشارة باستخدام مفتاح إلكتروني .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

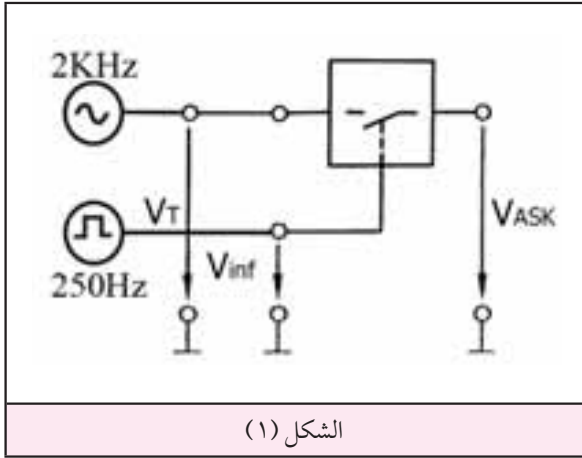
- ١ مولد إشارة .
- ٢ مضمن إزاحة الاتساع .
- ٣ راسم إشارة .
- ٤ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٥ أسلاك توصيل .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .
- ٢ اضبط قيم ترددات الإشارات V_c ، V_{inf} ، على النحو الآتي :

V_c	$F = 2\text{KHz}$	1V
V_{inf}	$F = 250\text{Hz}$	0-5 v

- ٣ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارة المخرج VASK .



الشكل (١)

التقويم:

- س١ : اذكر اهم استخدامات تضمين ASK .
- س٢ : فكر في طريقة أخرى لتوليد إشارة ASK .

تمرين (٩) كشف إشارة تضمين إزاحة الاتساع ASK Demodulation

الأهداف:

دراسة كاشف إشارة تضمين إزاحة الاتساع ASK.

المعلومات الأساسية:

يمكن استخدام دائرة كاشف الغلاف المستخدمة في كشف إشارة (AM) للكشف عن إشارة (ASK).

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة.
- ٢ مضمن ASK.
- ٣ كاشف غلاف (ديود).
- ٤ راسم إشارة.
- ٥ ساعة فحص رقمية DMM.
- ٦ أسلاك توصيل.
- ٧ مغير إزاحة الطور 180.
- ٨ جامع.
- ٩ مسو (قادح شميت).

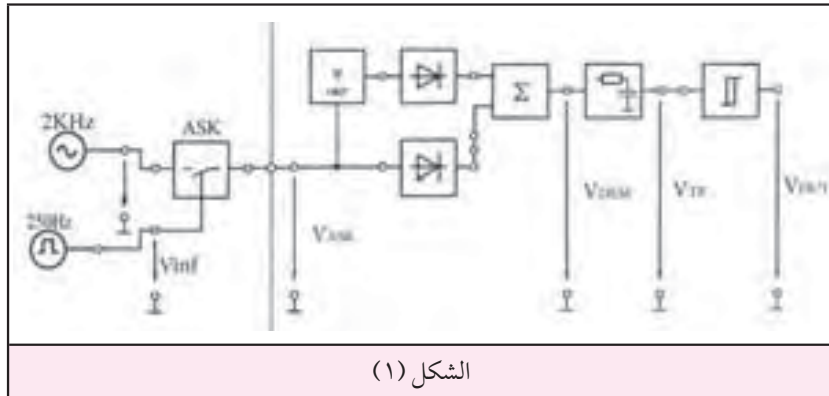
خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١).

٢ اضبط كل من إشارة المعلومات (V_{inf}) والإشارة الحاملة (V_T) كما يأتي:

$v_p = 1v$	$f = 2KHz$	V_T
TTL Level	$f = 250Hz$	V_{inf}

٣ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{ASK} ، V_{DEM} ، V_{OUT} ، V_{TP}



التقويم:

- س١: اذكر سلبيات تضمين ASK.
- س٢: ما هو تأثير تغير اتساع إشارة الحامل على الإشارة الخارجة؟
- س٣: ماهي وظيفة كل من: مغير الطور وقادح شميت؟

الأهداف:

- ١ دراسة آلية عمل مضمن الإزاحة الترددية FSK .
- ٢ توليد إشارة FSK .

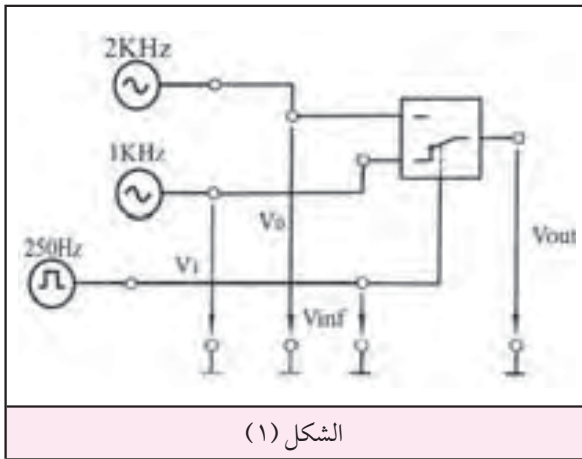
المعلومات الأساسية:

من سيئات تضمين (ASK) عدم ظهور إشارة في حالة إرسال منطق صفر؛ مما يسبب بعض التأثيرات في خط النقل، في حين لا يحتوي تضمين (FSK) هذه السيئة؛ لأن تردد إشارة الحامل يتذبذب بين قيمتين (بين منطق 0، ومنطق 1).

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة .
- ٢ مضمن إزاحة ترددي .
- ٣ راسم إشارة .
- ٤ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٥ أسلاك توصيل .

خطوات العمل:



- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .
- ٢ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل الإشارات V_{OUT} ، V_{inf} ، V_0 ، V_1 .
- ٣ قم بقياس تردد إشارة المخرج V_{OUT} .

التقويم:

- س١ : قارن بين إشارة (ASK) و إشارة (FSK) .
- س٢ : اذكر اهم استخدامات تضمين (FSK) .

تمرين (١١) كشف إشارة تضمين الإزاحة الترددية FSK Demodulation

الأهداف:

دراسة كاشف إشارة تضمين الإزاحة الترددية FSK.

المعلومات الأساسية:

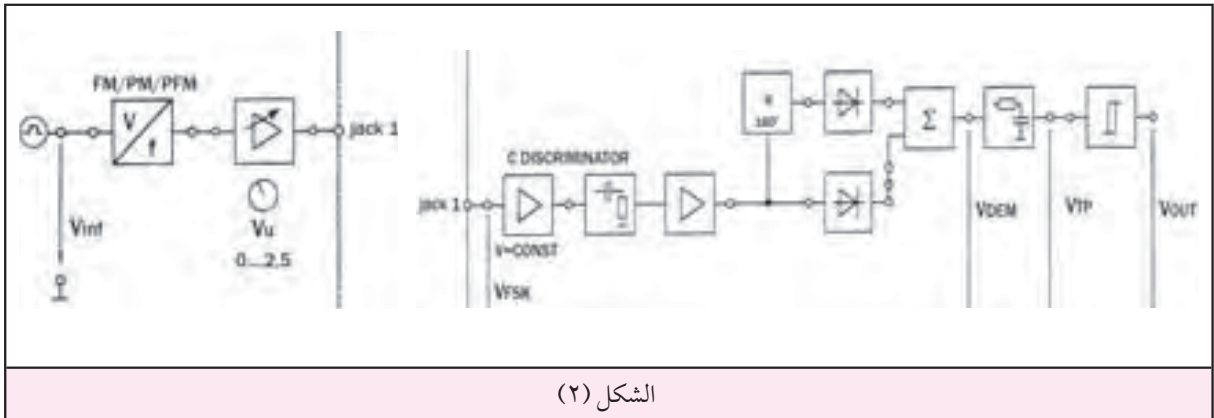
في هذا التمرين سنقوم بتوليد إشارة (FSK)، ومن ثم إعادة كشفها باستخدام المميز C-Discriminator.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| ١ مولد إشارة. | ٢ مضخم العمليات OP AMP. |
| ٣ راسم إشارة. | ٤ ساعة فحص رقمية DMM. |
| ٥ وحدة VCO. | ٦ مميز C-Discriminator. |
| ٧ كاشف غلاف. | ٨ جامع. |
| ٩ قادح شميت. | ١٠ وحدة إزاحة فرق الطور 180. |
| ١١ أسلاك توصيل. | |

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (٤).
- ٢ اضبط تردد إشارة المعلومات على 1KHz.
- ٣ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_{OUT} ، V_{TP} ، V_{DEM} ، V_{FSK}



الشكل (٢)

التقويم:

- س ١: هل تعتمد دارة تضمين (FSK) على اتساع إشارة (FSK)؟
- س ٢: وضح طريقة أخرى تستخدم لكشف إشارة (FSK).

الأهداف:

١. دراسة آلية عمل مضمن الإزاحة الطورية BPSK .
٢. توليد إشارة BPSK .

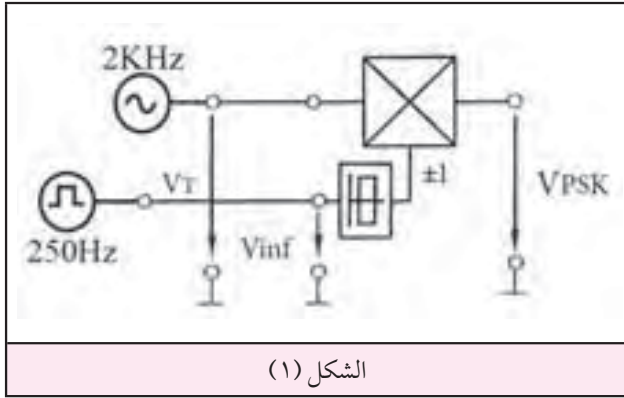
المعلومات الأساسية:

تعتمد طريقة تضمين الإزاحة الطورية (BPSK) على عكس طور إشارة الحامل 1800 عند الانتقال من منطق (1) إلى منطق (0) في إشارة المعلومات المرسلة، ويمكن إنتاج فرق الطور هذا باستخدام مضمن ضربي ومسوّ.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة .
- ٢ ضارب .
- ٣ راسم إشارة .
- ٤ ساعة فحص رقمية DMM .
- ٥ أسلاك توصيل .

خطوات العمل:



- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .
- ٢ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل الإشارات V_T ، V_{inf} ، V_{PSK} .
- ٣ قم بقياس اتساع إشارة الحامل في إشارة المخرج V_{PSK} .

التقويم

- س١ : ناقش عملية توليد تضمين (PSK) باستخدام المضمن الضربي .
- س٢ : ارسم مخطط دائرة عملية باستخدام المضمن الضربي لتوليد إشارة تضمين (PSK) .

تمرين (١٣) كشف إشارة تضمين الإزاحة الطورية PSK Demodulation

الأهداف:

١ كشف إشارة تضمين الإزاحة الطورية (PSK) باستخدام دائرة الكشف المتزامن

المعلومات الأساسية:

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مولد إشارة.
- ٢ ضارب.
- ٣ راسم إشارة.
- ٤ ساعة فحص رقمية DMM.
- ٥ أسلاك توصيل.
- ٦ مسو (قادح شميت).

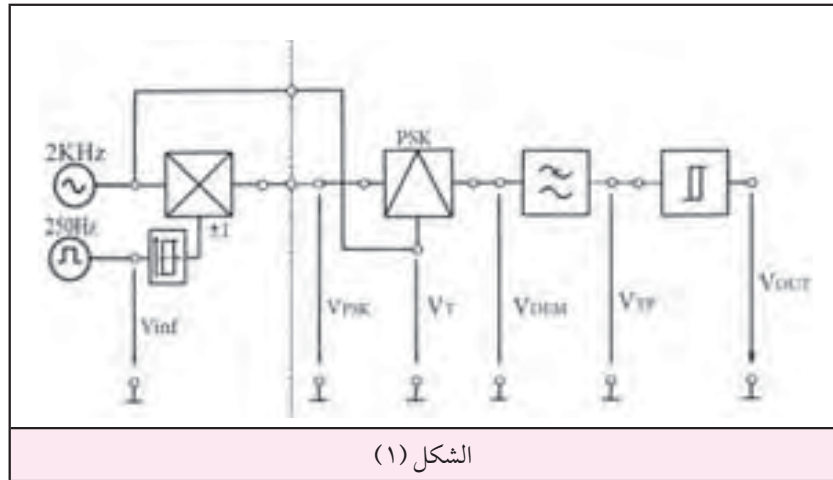
خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١).

٢ اضبط كل من إشارة المعلومات (V_{inf}) والإشارة الحاملة (V_T) كما يأتي:

V_T	$f = 2\text{KHz}$	$v_p = 2.5\text{v}$
V_{inf}	$f = 250\text{Hz}$	TTL Level

٣ باستخدام جهاز راسم الإشارة ارسم شكل إشارات V_T ، V_{inf} ، V_{PSK} ، V_{DEM} ، V_{OUT} ، V_{TP}



التقويم:

- س١: أذكر أهم استخدامات تضمين الإزاحة الطورية.
- س٢: وضح طريقة أخرى تستخدم لكشف إشارة PSK.

الهوائيات وانتشار الموجات

Antennas and wave Propagation

٦



الأهداف:

- ١ أن تميز بين أنواع مختلفة من الهوائيات .
- ٢ أن تحدد خصائص واستخدامات كل نوع من الهوائيات المستخدمة في التمرين .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ هوائي ياغي أودا .
- ٢ هوائي لوغاريتمي دوري .
- ٣ هوائي بمحرك وعلب تقوية .
- ٤ متر للقياس .

معلومات أساسية:

لا يستطيع نوع واحد من الهوائيات أن يشع أو يستقبل الموجات ذات الترددات المختلفة بالكفاءة نفسها، ويتطلب كل نطاق من الترددات استخدام هوائي بشكل معين وطول معين؛ لذا توجد أنواع متعددة من الهوائيات يناسب كل منها استخداماً معيناً. وستتعرف في هذا التمرين على بعض الهوائيات الشائعة الاستعمال، مثل:

- هوائي ياغي أودا (وقد درسته بشكل مفصل في مادة علم الصناعة).
- هوائي لوغاريتمي دوري .
- هوائي بمحرك وعلب تقوية .



الشكل (١): الهوائي اللوغاريتمي - الدوري

الهوائي اللوغاريتمي - الدوري Log – Periodic Antenna

وهو يشبه هوائي الياغي من حيث الشكل، ولكنه يختلف عنه في التركيب وفي الخواص الكهربائية حيث يتكون هذا الهوائي من مجموعة من الهوائيات ثنائية القطب Dipoles لها أطوال مختلفة، وقد سمي بهذا الاسم (الهوائي اللوغاريتمي-الدوري)؛ لأن الرسم البياني لممانعة مدخله في مقابل لوغاريتم التردد هو ذو شكل دوري Periodic، يمتاز بكسبٍ معقول وعرض حزمة كبير يمكن الهوائي من التقاط العديد من القنوات، وأينما كان موقع الدايبول المطلوب لاختيار قناة معينة فإن الدايبولات الموجودة أمامه ستعمل كموجهات، أما تلك الموجودة خلفه فتعمل كعواكس. الشكل (١) يبين تركيب هذا الهوائي.

أما استخدام المحرك مع هوائي ما ، فيستفاد منه في تسهيل عملية توجيه الهوائي للحصول على التقاط أفضل للمحطات المرغوبة . وتعمل علب التقوية (المضخمات) على تكبير وترشيح الإشارات المستقبلية والتي تكون قد تعرضت لكثيرٍ من التوهين والتشويش أثناء انتقالها من محطة الإرسال إلى هوائي الاستقبال .

خطوات العمل:

- ١ ضع هوائي ياغي أودا على الطاولة أمامك ثم نفذ ما يأتي :
 - أ . قس أبعاد كل جزء من الهوائي .
 - ب . احسب نطاق الترددات للهوائي .
 - د . ما هي المحطات التي يمكن أن يلتقطها هذا الهوائي ؟
- ٢ ضع الهوائي (اللوغاريتمي الدوري) أمامك ، ثم أعد تنفيذ الخطوات أعلاه (من أ إلى د).
- ٣ ضع الهوائي ذا المحرك أمامك ، ثم أجب عما يأتي :
 - أ . حدد (بشكلٍ عام) الاستخدامات الممكنة لهذا الهوائي .
 - ب . ما فائدة استخدام المحرك مع هذا الهوائي ؟
 - ج . ما فائدة استخدام علب التقوية (المضخمات) مع هذا الهوائي ؟

التقويم:

- س١ : ما العلاقة بين الطول العملي والطول النظري لأجزاء الهوائي ؟
- س٢ : ما ممانعة كل نوع من الهوائيات التي استخدمتها ؟
- س٣ : ما هي وظيفة (عمل) العاكس Reflector والموجه Director في هوائي ياغي أودا ؟
- س٤ : ما الفرق بين الهوائيات المصنوعة من أنابيب ذات قطر كبير وتلك المصنوعة من أنابيب ذات قطر صغير؟

الأهداف:

- ١ أن تقوم بالحسابات اللازمة لتصميم هوائي ياغي أودا لاستقبال تردد معين .
- ٢ أن توجه هوائي ياغي أودا بالطريقة الصحيحة لاستقبال محطة معينة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ هوائي ياغي أودا .
- ٢ حقيبة عدة .
- ٣ كيبيل محوري بطول مناسب .
- ٤ سارية (ماسورة) لتثبيت الهوائي عليها مع أسلاك للتثبيت .

معلومات أساسية:

إن سرعة الموجة اللاسلكية في الهوائي أقل من سرعتها في الفراغ الحر بحوالي (5-7%)، وذلك حسب قطر الأنبوب الذي يصنع منه الهوائي وحسب نوعية العوازل المستخدمة في التثبيت . وسوف نعتمد في حساب أبعاد عناصر الهوائي على تخفيض سرعة الموجة بمقدار (5%) من سرعتها في الفراغ الحر عند استعمال أنبوب بقطر 10mm، ومن ثم يمكن حساب طول الموجة في الفراغ الحر (λ)، وطول الموجة المعدل (λ') بمعرفة التردد

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ من العلاقة:}$$

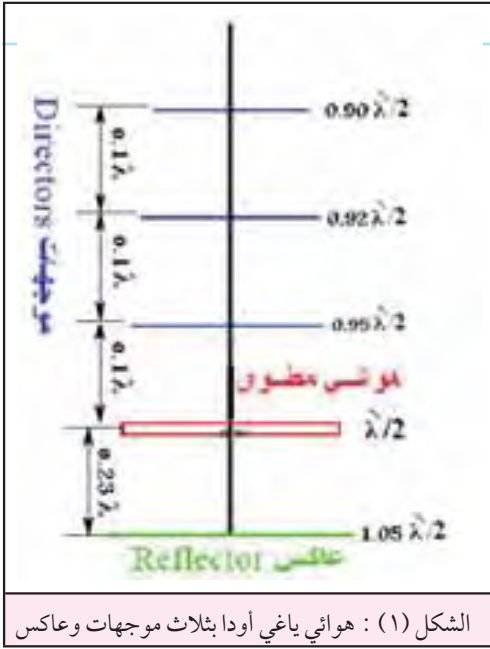
حيث λ : طول الموجة بالمتري .

c : سرعة الموجة اللاسلكية في الفراغ الحر، وتساوي سرعة الضوء $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.
 f : التردد بالهيرتز .

ملاحظات

- ١ . يجب أن يستخدم طول الموجة المعدل (λ') في حساب طول عناصر الهوائي (طول هوائي نصف الموجة المطوي، وطول الموجات، وطول العواكس)، في حين يستخدم طول الموجة في الفراغ الحر (λ) لحساب المسافات بين العناصر .
- ٢ . عند الرغبة في تصميم هوائي استقبال تلفازي لعدة قنوات Channels، يتم التعرف على المجال الترددي لها واختيار التردد الأعلى واعتماده في حساب طول الموجة؛ لكي تكون استجابة الهوائي أفضل في الترددات العالية .
- ٣ . في حال تصميم الهوائي لاستقبال قناة واحدة، يعتمد التردد الأعلى في القناة لحساب أبعاد عناصر الهوائي والمسافات الفاصلة بينها .

خطوات العمل:



١ . قم بتصميم هوائي (ياغي أودا) لاستقبال إحدى القنوات ذات المجال الترددي 209 - 216 ميغاهيرتز بالنسبة لعدد عناصر الهوائي وأطوالها والمسافات بينها، استعن بالشكل رقم (١):

٢ . قم (بمشاركة زملائك) بتركيب هوائي الياغي (الذي استخدمته في التمرين السابق) على سطح المشغل باتباع الخطوات الآتية:

أ . جَمِّع أجزاء الهوائي (إن لم يكن مجمّعاً) بحسب النشرة المرفقة من الشركة الصانعة .

ب . قم بتوصيل الكيبل المحوري (٧٥ أوم) بالهوائي .

ج . ثبّت مربوط الهوائي مع الماسورة على بعد (٥٠ سم) من رأس الماسورة .

د . ثبّت الهوائي على الماسورة باستخدام المربط .

هـ . ثبّت الماسورة في وضع عمودي على السطح باستخدام أربعة أسلاك معدنية للتثبيت ، تأكد من شد الأسلاك جيداً في أماكن مناسبة على سطح المشغل .

و . قم بتوصيل الكيبل المحوري إلى جهاز التلفاز ، بعد تمديده بالشكل الصحيح .

ز . باستخدام الباحث ، اضبط التلفاز لاستقبال محطة تلفزيون فلسطين ، ثم اطلب من زملائك توجيه الهوائي للحصول على أفضل استقبال .

ح . كرّر الخطوة الأخيرة لاستقبال محطات تلفازية محلية .

ط . سجّل ملاحظاتك العملية، مبيناً العلاقة بين توجيه الهوائي وجودة الاستقبال .

التقويم:

س١ : هل يؤثر وجود البنايات العالية بالقرب من الهوائي على جودة الاستقبال؟

س٢ : ما نوع الكيبل المستخدم في إيصال الإشارات التلفزيونية من الهوائي إلى التلفزيون؟ وكم تبلغ قيمة ممانعته المميزة؟

س٣ : اشرح بإيجاز وظيفة كل من العاكس (Reflector) والموجه (Director) في هوائي الياغي .

س٤ : ما أثر بعد العاكس والموجه الأول عن الهوائي الثنائي المطوي؟

الأهداف:

- ١ أن تتعرف على مكونات محطة استقبال تلفزيوني بيتي من الأقمار الصناعية .
- ٢ أن تركيب محطة استقبال تلفزيوني بيتي .
- ٣ أن توجه الهوائي للاستقبال من أقمار صناعية متعددة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ هوائي صحنى Dish قطر (١ , ٥) متر .
- ٢ وحدة خافض التردد منخفض التشويش (اللاقط) LNB .
- ٣ وحدة الاستقبال الداخلية Receiver .
- ٤ قاعدة معدنية .
- ٥ محرك (اختياري) .
- ٦ جهاز تلفاز .
- ٧ كابل محوري مناسب .
- ٨ حقيبة عدة وبراغي للتثبيت .

المعلومات الأساسية:

تتألف محطة الاستقبال التلفزيوني البيتي من الأجزاء الرئيسة الآتية :



الشكل (١) الهوائي الصحنى

- هوائي صحنى Dish أنظر الشكل (١) .
- وحدة خافض التردد منخفض التشويش LNB .
- أنظر الشكل (١) .
- وحدة الاستقبال الداخلية Receiver . أنظر الشكل (١) .
- قاعدة معدنية .
- محرك لتحريك الصحن (اختياري) .
- كابل محوري ، وصلات محورية . أنظر الشكل (٢) .

قرص الهوائي هو قطع مكافئ له شكل دوراني حول محور التناظر . ويقوم الهوائي الصحني بتجميع وتركيز الإشعاع في البؤرة تماماً كما تفعل المرآة المقعرة . انظر الشكل (٣) .

المواد التي يصنع منها قرص الهوائي Dish:

يجب أن يكون سطح العاكس مصنوعاً من المعدن ليعكس إشارات الميكروويف الواردة . وعلى الرغم من أن بعض أقراص الهوائيات تكون مصنوعة من اللدائن أو الفيبر ، غير أنها تحتوي على شبكة معدنية مخفية لتقوم بعكس الإشارات الواردة من الأقمار الصناعية .

ان القرص المعدني المشكل من قطعة واحدة (الصلد) غالباً ما يحقق أفضل أداء؛ لأنه لا مجال لحدوث أخطاء أثناء التركيب ، ويحافظ العاكس على شكله الدقيق لفترةٍ طويلة على عكس الهوائيات الشبكية التي تكون أكثر عرضةً لأخطار التركيب ، كما أنها تخضع للعوامل الجوية وأكثر عرضةً للخراب .

وحدة خافض التردد منخفض التشويش (LNB Low Noise Block)

يتكون اللاقط LNB من عدد من الوحدات تعمل على :

- استقبال وتكبير الإشارة الضعيفة المنعكسة بوساطة قرص الهوائي إلى المغذي البوقي (الإبرة) .
- تخفيض كتلة ترددات مجتمعة من المجال الترددي العالي إلى مجال ترددي متوسط ، غالباً ما يكون من For C-Band (950 – 1450 MHZ) أو KU – Band (950 – 1750 MHZ)

ومن أهم الوحدات التي يتكون منها اللاقط LNB ما يأتي :

- المكبر ذو الضجيج المنخفض LNA .
- مرشح تمرير الحزمة BPF .
- المازج Mixer .
- المذبذب العازل الرنيني The Dielectric Resonant Oscillator .
- مكبر التردد الوسيط IF .
- مشبك التوصيل (إن مخارج معظم اللواقط LNB هي وصلات مؤنثة) .

وحدة الاستقبال القمري The Receiver:

وهي من أهم الأجزاء في نظام الاستقبال التلفزيوني الفضائي ، حيث تستقبل الإشارة القادمة من الهوائي الصحني (اللاقط) عبر الكيبل المحوري ، وتقوم بالوظائف الآتية :

- ١ كشف الإشارات المستقبلية وإعادتها إلى صورتها الأصلية (صوت + صورة) ومن ثم إرسالها إلى جهاز التلفاز لإظهارها على شاشته وسماعته .
- ٢ قبل عملية الكشف تمر الإشارات المستقبلية بعدة عمليات ، مثل التكبير والمزج والترشيح . . . إلخ .
- ٣ تحتوي هذه الوحدة على ذاكرة تحفظ البرامج الخاصة التي تمكن من التحكم باستقبال المحطات والأقمار

المختلفة بالإضافة إلى ضبط الصورة والصوت والقنوات والعديد من المزايا الأخرى .

القاعدة المعدنية The Base:

وهي التي يثبت عليها الهوائي الصخني . وتحتاج جميع قواعد الهوائيات إلى تثبيتها بشكل عمودي على السطح الذي يركب عليه الهوائي . لذلك يجب أن يكون الفني حريصاً على إيجاد وضعية ثابتة للقاعدة ؛ لأن الحركة المستمرة قد تنقل المستقبل الرقمي من حالة الاستقبال الجيد إلى حالة غياب الإشارة تماماً .

المحرك The Motor:

يثبت هذا المحرك ليقوم بضبط وتوجيه القرص بشكل آلي عند الرغبة بتحويل الاستقبال من قمر صناعي إلى قمرٍ آخر .

خطوط النقل ومشابك التوصيل

من أهم أنواع الأسلاك المستخدمة في تركيب محطة الاستقبال الفضائي البيتي هي خطوط النقل المحورية Coax . إن الناقل الفعال لإشارات الميكروويف هو دليل الموجة (Wave guide) ، ولكنه ليس عملياً أن يستخدم دليل الموجة في تجهيزات الاستقبال التلفزيوني البيتي من الأقمار الصناعية ؛ إذ إن الفقد (skin effect) الذي تعاني منه الإشارة عند مرورها في الناقل المحوري لا يوازي رخص ثمنه . تستخدم مع الكيبل المحوري وصلات مناسبة في نهايته كما في الشكل (٢):



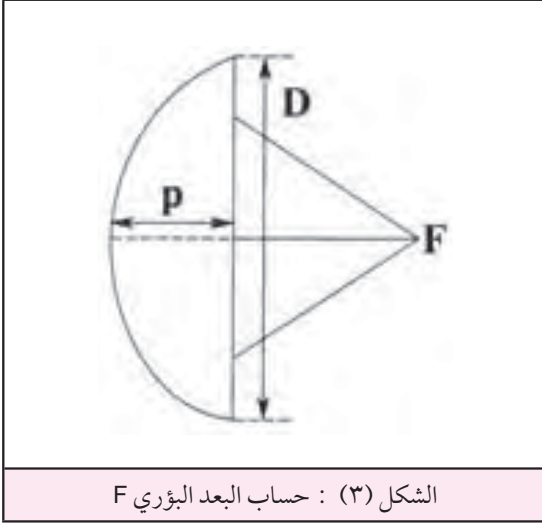
الشكل (٢)

خطوات العمل:

بعد اختيار المكان المناسب ، قم بما يأتي :

- ١ ثبّت قاعدة الصحن بحيث تكون على شكل زاوية قائمة (٩٠ درجة) باستخدام ثلاثة براغي للأرض ، ومن المهم استعمال ميزان مائي أو ميزان زاوية ؛ لكي يسهل ضبط قاعدة الصحن .
- ٢ ركب القاعدة المتحركة على طوق الصحن .
- ٣ ركب مربط المحرك على ظهر الصحن ، وعلى القاعدة المتحركة من الجهة اليمنى .
- ٤ ركب الصحن على القاعدة المثبتة .

٥ ركّب الأرجل الثلاث التي تحمل اللاقط (LNB) .



الشكل (٣) : حساب البعد البؤري F

٦ ركّب وحدة خافض التردد منخفض التشويش

LNB (اللاقط) بحيث يكون في بؤرة الصحن ،
وعادة تأتي وحدات الاستقبال جاهزة بالنسبة
للبعد البؤري من قبل الشركات المصنّعة ،
ويمكن عند الحاجة حساب البعد البؤري من
العلاقة الآتية : $F = \frac{D^2}{16 \times P}$ ، حيث :

F : البعد البؤري .

D : قطر الصحن .

P : عمق الصحن .

٧ وجه الصحن باتجاه الجنوب ، واضبط زاوية الصحن بالدرجة المطلوبة . تقاس الزاوية بنسبة زاوية الأرض
إلى الأرقام الصناعية ، ففي نابلس مثلاً تكون (٥ , ٣٢) درجة ، وتزداد قيمة الزاوية كلما اتجهنا شمالاً
(٥ , ٣٠) في النقب .

٨ وصل اللاقط LNB مع وحدة الاستقبال الداخلية باستخدام كابل محوري .

٩ غير وحدة الاستقبال للحصول على المحطات المطلوبة كالآتي :

أ . اضبط الوحدة الداخلية على تردد معين وقطبية معينة .

ب . ابدأ عملية البحث عن المحطات وذلك بتغيير اتجاه الصحن أفقياً ورأسياً لاستقبال أقوى إشارة ، إن
عملية البحث على مدار المحطات تحتاج إلى أن تكون قاعدة الصحن المتحركة في الزاوية المطلوبة لكي نحصل
بسهولة على المدار ، ويمكن استعمال بوصلة للحصول على اتجاه القاعدة بالنسبة لاتجاه الشرق - غرب .

ج . بعد الحصول على مدار المحطات ، قم بتركيب المحرك (Motor Juck) على قاعدة الصحن .

د . بعد تركيب المحرك ، قم بتحديد المدار من الشرق إلى الغرب باستخدام المحرك .

هـ . ركّب جهاز التوجيه للمحرك Positioner .

و . وصل الوحدة الداخلية (Receiver) مع وجه المحرك (Positioner) ، ثم برمج الجهازين بعضهما مع
بعض بالنسبة للمحطات .

١٠ اكتب تقريراً مفصلاً عما قمت بعمله .

التقويم:

س١ : وضح كيف يمكن التحكم باستقطاب الهوائي .

س٢ : كيف تتصرف إذا لم يكن البعد البؤري المزود من قبل الشركة المصنّعة مناسباً ؟

س٣ : ما قيمة الفولتية التي يعمل عليها محرك الصحن ؟

الأهداف:

- ١ أن تضبط وتغير إعدادات الوحدة الداخلية (Receiver) بما يتناسب مع احتياجات المستخدم .
- ٢ أن تعدل/ تضيف قمراً صناعياً أو ناقلاً .

الأجهزة والأدوات:

- ١ محطة استقبال تلفزيوني فضائي مع وحدة داخلية .
- ٢ جهاز تلفاز .

المعلومات الأساسية:

تُعد الوحدة الداخلية من الأجهزة الأساسية في محطة الاستقبال التلفزيوني الفضائي البيتي وتحتوي على العديد من الوحدات التي تقوم بمعالجة الإشارات التلفزيونية المستقبلية وجعلها مناسبة للعرض على شاشة جهاز التلفاز كما تحتوي أيضاً على ذاكرة تخزن فيها البرامج التي تمكن من التحكم وضبط الإعدادات بما يتناسب مع احتياجات المستخدم ورغباته .

خطوات العمل:

- ١ شغل كلاً من جهازي التلفاز والوحدة الداخلية بعد وصلهما بالشكل الصحيح .
- ٢ ادخل إلى إعدادات الوحدة الداخلية من خلال كبسة Menu (قائمة) في ال Remote Control الخاص بالوحدة الداخلية .
- ٣ اختر (ضبط المستخدم) بالضغط على الكبسة OK . ومن خلال هذا الخيار تتمكن من :
 - أ . ضبط اللغة : حيث يمكن اختيار اللغة المناسبة للمستخدم (E ، عربي ، . . .) ، [تحقق من ذلك عملياً] .
 - ب . ضبط الوقت والتاريخ : وذلك لضبط ساعة النظام التي تظهر على شاشة التلفاز بحسب التوقيت المحلي أو توقيت غرينتش GMT . . . [تحقق من ذلك عملياً] .
 - ج . ضبط مخرج الصورة / الصوت ، ويتم عن طريقها ضبط التأخير الزمني لشريط المعلومات الذي يظهر أسفل شاشة التلفاز 2-7 ثانية وحجم الصورة التي تظهر وأمور أخرى تتعلق بالصورة و الصوت . [تحقق من ذلك عملياً] .
- ٤ بالعودة إلى القائمة الرئيسة (Main Menu) ، اختر [تركيب] Installation ، تظهر قائمة بالأقمار المخزنة داخل ذاكرة الجهاز ومواقعها شرقاً وغرباً ، ويستفاد منها في اختيار القمر/ الاقمار المطلوبة . [شاهد ذلك عملياً] .

- ٥ من القائمة الرئيسة اختر تعديل (Edit)، من هذه القائمة تستطيع تعديل كلاً من :
- أ . القنوات التلفزيونية .
 - ب . قنوات الراديو .
 - ج . الناقل (الباقات الترددية) .
 - د . القمر الصناعي . [تحقق من ذلك عملياً] .
- ٦ من القائمة الرئيسة اختر إغلاق، وعن طريق هذا الخيار يمكن تحقيق الآتي :
- أ . وضع رقم تعريف شخصي PIN .
 - ب . إغلاق قنوات تلفزيونية معينة . (بحسب الرغبة) .
 - ج . إغلاق قنوات راديو معينة . (بحسب الرغبة) .
 - د . إغلاق جهاز الاستقبال .
 - هـ . إغلاق الوحدة الداخلية . [تحقق من ذلك عملياً] .
- ٥ من القائمة الرئيسة اختر إعدادات متقدمة، ومن هذا الخيار يمكن :
- أ . العودة إلى ضبط المصنع Default Settings .
 - ب . تعديل / إضافة القمر الصناعي . [تحقق من ذلك عملياً]

التقويم:

س ١ : هل يمكن تغيير البرنامج المخزن في ذاكرة الوحدة الداخلية ؟ وكيف يتم ذلك إذا كانت الإجابة بنعم ؟

الأهداف:

- ١ أن تميّز هوائيات الاستقبال الإذاعي .
- ٢ أن تفحص صلاحية هوائي جهاز الاستقبال الإذاعي .
- ٣ حقبة عدة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز استقبال إذاعي ذو موجتين MW . SW .
- ٢ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .

معلومات أساسية:

يُعد الهوائي من الأجزاء المهمة في جهاز الاستقبال الإذاعي ، حيث يتم عن طريقه التقاط إشارات البث الإذاعي بواسطة ملفات حول قضيب من الفريت . ويبين الشكل (١) أحد هذه الهوائيات .



الشكل (١) : صورة هوائي استقبال إذاعي

يتكون هوائي الفريت من قسمين : أحدهما لاستقبال الموجة المتوسطة (MW) والآخر لاستقبال الموجة القصيرة (SW) كما يظهر في الشكل (٢) .
يمكن اعتبار هوائي الفريت محوّلًا له ملف ابتدائي وملف ثانوي ، حيث يكون طرف الملف الابتدائي موصولاً مع الطرف المجاور له من الملف الثانوي وموصولاً مع الأرضي (٣) .
يتصل الطرف (1) من الهوائيين (SW. MW) بأحد أجزاء مفتاح الموجات الذي يتصل مع المواسعين (C1) و (C2) ، في حين يتصل الطرف (2) مع أحد أجزاء مفتاح الموجات المتصل بقاعدة الترانزستور (مازج - مذبذب) . ويتواجد مواسع ضبط دقيق (B) (C3, C4) على التوازي مع الملف الابتدائي للهوائيين (SW.MW) . ومن خلال مفتاح الموجات يتم اختيار أي ملف ابتدائي سيتم وصله على التوازي مع المواسع المتغير لتكوين دائرة رنين (انتقاء) يتم من خلالها اختيار المحطة المرغوبة ، كما هو مبين في الشكل (٢) .

- ٢ تتبع أطراف كل هوائي على حدة ، ثم قارن ذلك بالشكل (٢) .
- ٣ قم بقياس مقاومة كل ملف باستخدام الأوميتر الرقمي ، وسجل القيم التي تحصل عليها .
- ٤ اضبط المستقبل الإذاعي لالتقاط موجة متوسطة (MW) .
- ٥ حرك هوائي الموجة المتوسطة على طول هوائي الفرايت ، ولاحظ تأثير ذلك في قوة الإشارة المستقبلية ، وسجل ملاحظاتك .
- ٦ اضبط المستقبل الإذاعي لالتقاط موجة قصيرة (SW) ، ثم لالتقاط موجة (FM) .
- ٧ حرك الهوائي التلسكوبي (أحادي القطب) ولاحظ تأثير ذلك في استقبال الإشارة .
- ٨ افصل الهوائي التلسكوبي عن جهاز الاستقبال الإذاعي ، وحاول التقاط إشارة . دوّن ملاحظاتك .
- ٩ اكتب تقريراً مفصلاً عما قمت بعمله .

التقويم:

- س ١ : اشرح كيف يمكنك تمييز هوائي الموجة القصيرة (SW) عن هوائي الموجة المتوسطة (MW) .
- س ٢ : اكتب بإيجاز عن الهوائي الحلقي Loop Antenna وعلاقته بهوائيات الاستقبال الإذاعي .

الأهداف:

- ١ أن تتعرف على أنواع من هوائيات الأجهزة الخليوية والمركبات المتنقلة .
- ٢ أن تحدد خصائص ومواصفات كل نوع من الهوائيات .

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

- ١ مجموعة أجهزة خليوية تحتوي على هوائيات متنوعة ، مثل :
 - هوائي أحادي القطب (خارجي) .
 - هوائي هيكل معدني (داخلي) .
 - هوائي شريطي (داخلي) .
- ٢ مجموعة من هوائيات المركبات المتنقلة .
- ٣ حقيبة عدة .

معلومات أساسية:

يُعد الهوائي من الأجزاء الرئيسة في أجهزة الهواتف الخليوية ، حيث يستعمل نفس الهوائي للإرسال والاستقبال من وإلى هوائي محطة القاعدة في مركز الخلية .
تختلف أنواع هذه الهوائيات باختلاف الشركات المصنّعة ، ودرجة تعقيد الجهاز . حيث تؤثر جودة الهوائي بشكل مباشر على جودة الإرسال والاستقبال . يبين الشكل (١) أنواعاً متعددة من هوائيات الأجهزة الخليوية .



الشكل (١): أنواع متعددة من هوائيات الأجهزة الخليوية

أما هوائيات المركبات المتنقلة فيكثر استخدامها في المناطق السكنية الكثيفة حيث تعترض المباني الإشارات المتبادلة بين الوحدة المتنقلة ومحطة القاعدة في مركز الخلية .



الشكل (٢) : هوائي مركبة متنقلة

تتكون هذه الهوائيات بشكل أساسي من هوائي أحادي القطب ذي طول يساوي ربع الطول الموجي ، ويمكن أن يحتوي هذا الهوائي على عناصر إضافية كالملفات بهدف زيادة الكسب وتقليل التشويش .

يمكن لهذه الهوائيات أن تتركب على سطح المركبة الخارجي أو على سطح المركبة الزجاجي . الشكل (٢) يبين أحد أنواع هذه الهوائيات .

خطوات العمل:

- ١ قم بفك جهاز هاتف خلوي ذي هوائي أحادي القطب (احفظ البراغي داخل علبة) .
- ٢ حدد نقاط اتصال الهوائي باللوحة الإلكترونية الرئيسية داخل الجهاز . سجّل ملاحظاتك .
- ٣ حدّد مفتاح الهوائي (Antenna Switch) الذي ينظم عمل نفس الهوائي للإرسال والاستقبال .
- ٤ قس أبعاد الهوائي ، وسجّلها في دفترك .
- ٥ حدد نطاق الترددات لهذا الهوائي .
- ٦ ارسم الهوائي بمقياس رسم مناسب .
- ٧ كرّر الخطوات السابقة باستخدام أجهزة هاتف خلوي تحوي أنواعاً أخرى من الهوائيات .
- ٨ نظّم المعلومات التي تحصل عليها في جدولٍ خاص .
- ٩ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت بعمله .

التقويم:

- س ١ : أعط أمثلة على أنظمة لاسلكية أخرى تستخدم هوائياً واحداً للإرسال والاستقبال .
- س ٢ : لماذا تحاط بعض هوائيات الأجهزة الخليوية بأغلفة بلاستيكية ؟
- س ٣ : عدّد بعض الأعطال التي يمكن أن تصيب وحدة الهوائي في جهاز الهاتف الخليوي .
- س ٤ : لماذا تستخدم هوائيات التقوية في المركبات المتنقلة ؟

خطوط النقل

Transmission Lines

٣



الأهداف:

1 قياس مقاومة (R)، وحثية (L)، وسعة خط النقل (C).

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:



الشكل (1) : الوحدة التدريبية الخاصة بخطوط النقل

1 كابل محوري طوله (100) متر، موجود

ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل.

لاحظ الشكل (1).

2 وصلات وكوابل للتوصيل.

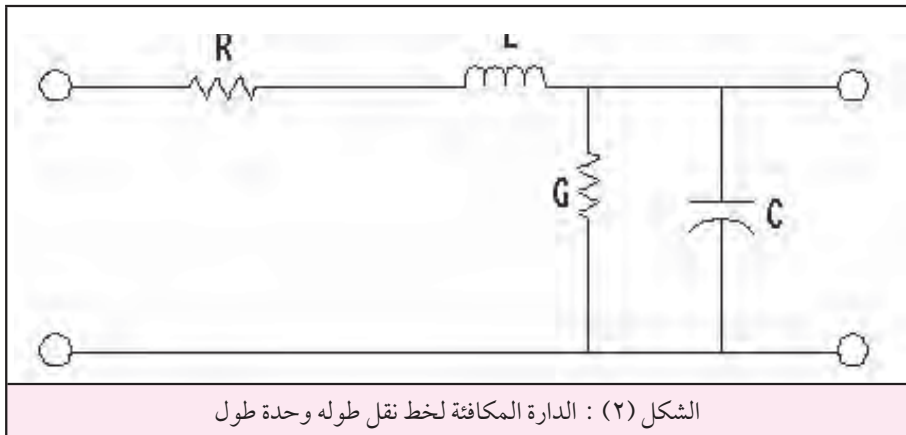
3 جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM.

4 مقياس L,C رقمي.

معلومات أساسية:

يُعد خط النقل جزءاً من الدارة الكهربائية لنظام الاتصال، ويحتوي خط النقل على مقاومة (R) وحثية (L) وسعة (C) وموصلية (G) تتوزع على طول خط النقل كما في الشكل (2).

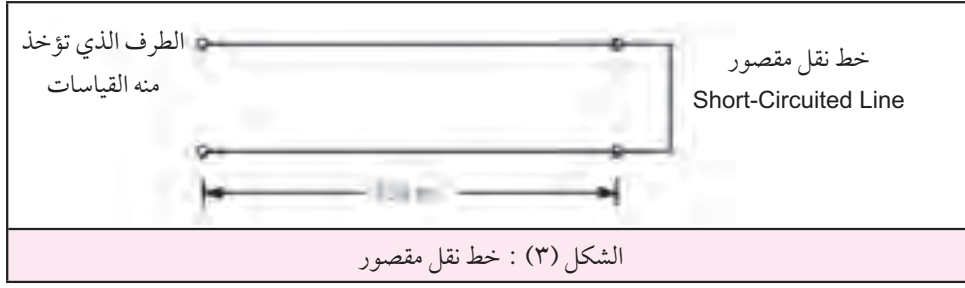
تتأثر قيمة الثوابت أعلاه بعدد من العوامل كطول خط النقل وسمك الأسلاك والمسافة بينهما . ويستفاد من قياس هذه الثوابت في حساب قيمة الممانعة المميزة لخط النقل Z_0 .



الشكل (2) : الدارة المكافئة لخط نقل طوله وحدة طول

خطوات العمل:

1 اعمل دائرة قصر Short-Circuit على نهاية خط النقل كما هو مبين في الشكل (3).

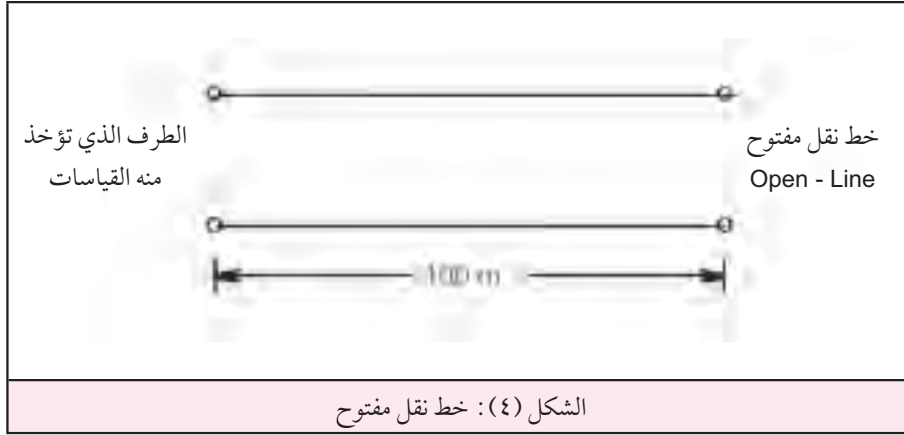


٢ قم بقياس قيمة مقاومة خط النقل R .

٣ قم بقياس قيمة حثية (محاثة) خط النقل L .

٤ اعمل دائرة مفتوحة Open-Circuit في نهاية خط النقل كما في الشكل (٣) .

٥ قم بقياس قيمة سعة خط النقل .



التقويم:

س ١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها .

س ٢ : ما أهمية معرفة قيمة الممانعة المميزة Z_0 لخط نقل؟

س ٣ : ناقش المسألة الآتية :

لا يمكن استخدام العلاقة: $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$ (Ω) في حساب قيمة الممانعة المميزة Z_0 من قيم L و C التي حصلت عليها لخط النقل المستخدم في التمرين أعلاه .

نشاط:

أعد تنفيذ التمرين باستخدام خط سلكي ثنائي مجدول أو خط أسلاك هاتف مثلاً .

تمرين (٢) التوهين في خط النقل

الأهداف:

١ قياس وحساب مقدار التوهين عند نقاط مختلفة على خط النقل .

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ كابل محوري طوله (100) متر ، موجود ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل .

٢ مولد إشارة جيبيية .

٣ وصلات وكوابل للتوصيل .

٤ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .

معلومات أساسية:

من المعروف أن خط النقل يحتوي على مقاومة (R) تكون مسؤولة عن حدوث فقد في طاقة الإشارات المرسلة، ويضيع هذا الفقد على شكل حرارة .

هذه المفاهيم، والتي تحدد خواص التوهين لخط النقل يمكن التعبير عنها بثابت التوهين (AT) والذي يمكن حسابه من العلاقة الآتية :

$$AT = 20 \text{ Log } \frac{V_o}{V_i} \text{ dB}$$

حيث :

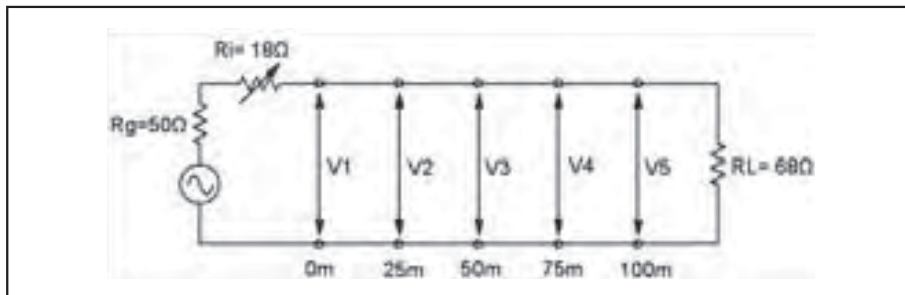
AT : توهين الفولتية بالديسبل (dB).

V_o : قيمة الفولتية عند نهاية خط النقل .

V_i : قيمة الفولتية عند بداية خط النقل .

خطوات العمل :

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١).



الشكل (١)

٢ اضبط مولد الإشارة للحصول على موجة جيبية بالمواصفات الآتية :

$$V = 3V_{rms} \quad , \quad f = 50 \text{ KHZ}$$

٣ باستخدام المقياس الرقمي ، قم بقياس الفولتية عند بداية خط النقل (V_i) ، وعند (25 . 50 . 75 . 100) متر املاً الجدول رقم (١) .

الفولتية (V)	مسافة القياس
= V_i	عند مدخل خط النقل (0 m)
= V_1	عند مسافة (25 m)
= V_2	عند مسافة (50 m)
= V_3	عند مسافة (75 m)
= V_4	عند مسافة (100 m)

الجدول (١)

٤ احسب قيمة ثابت التوهين (AT) عند المسافات المبينة في الشكل (١) من العلاقة الآتية :

$$AT = 20 \text{ Log} \frac{V_n}{V_i} \text{ dB}$$

حيث V_n : قيمة فولتية عند المسافات المبينة في الشكل (١) وهي (25 . 50 . 75 . 100) متر ، واملاً الجدول رقم (٢) .

التوهين AT (بالديسبل dB)	المسافة (بالمتر)
	عند مدخل خط النقل (0 m)
	عند مسافة (25 m)
	عند مسافة (50 m)
	عند مسافة (75 m)
	عند مسافة (100 m)

الجدول (٢)

التقويم:

س ١ : ما هي الأمور الواجب مراعاتها لتقليل الفقد عند بناء شبكة سلكية؟

نشاط:

أعد تنفيذ التمرين باستخدام خط سلكي ثنائي (خط أسلاك هاتف مثلاً) .

الأهداف:

١ قياس تردد القطع للكابل المحوري (Coax Line).

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ كابل محوري طوله (100) متر، موجود ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل.

٢ مقاومة حمل متغيرة.

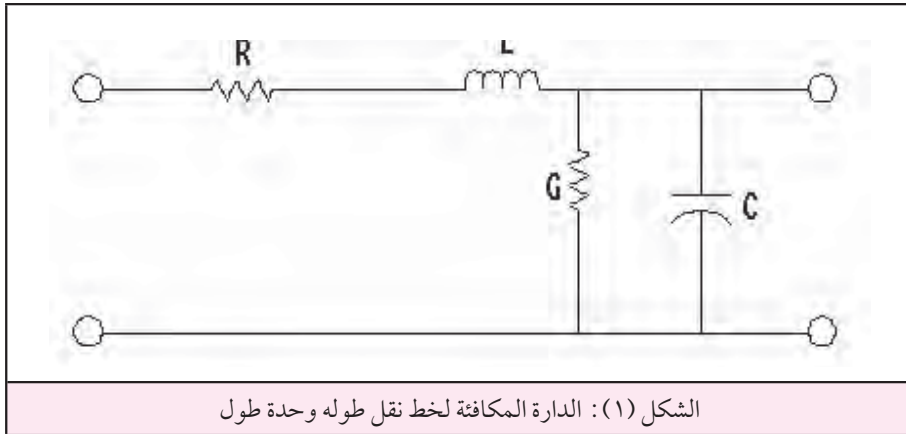
٣ مولّد إشارة Function Generator.

٤ راسم إشارة Oscilloscope.

٥ أسلاك وكوابل للتوصيل.

معلومات أساسية:

درست سابقاً أن خط النقل يحتوي على مقاومة (R) وحثية (L) وسعة (C) وموصلية (G) كما في الشكل (١)، وبالتالي يمكن اعتباره مرشح تمرير منخفض، حيث يزداد مقدار التوهين الذي يبديه خط النقل عند ازدياد تردد الإشارات المارة فيه بسبب ما يعرف بتأثير السطح (Skin Effect).



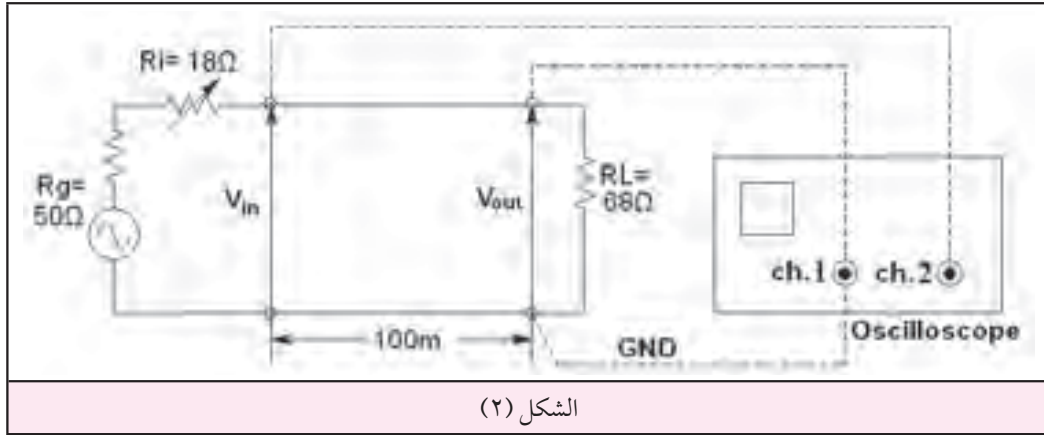
وبزيادة التردد تصاعدياً، يزداد التوهين بسرعة. ويعرّف تردد القطع Cut-Off Frequency لخط النقل بأنه: قيمة التردد الذي يصل مقدار التوهين عنده إلى (3dB) أقل من قيمة توهين التردد المنخفض.

خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (٢).

٢ اضبط مولّد الإشارة للحصول على موجة جيبيّة بالمواصفات الآتية:

$$V = 5 v_{p-p} \quad , \quad f = 10 \text{ KHZ}$$



ملاحظة :

يتم ضبط مولد الإشارة على القيم أعلاه قبل ربطه إلى مولد الإشارة، وبعد الضبط يتم توصيله إلى مدخل خط النقل، مع بقاء مفتاح الاتساع (Amplitude) ثابتاً طوال التمرين.

٣ احسب قيمة التوهين (AT) عند التردد المنخفض (10 KHZ في هذه الحالة) وسجلها.

٤ غير تردد إشارة الدخل بحسب الجدول (١) المبين أدناه :

AT = 20 Log(Vout/ Vin)dB	Vout (Volt)	Vin (Volt)	التردد (KHZ)
			10
			50
			100
			200
			300
			400
			500
			1000
			2000
			3000

الجدول (١)

٥ ارسم منحنى الاستجابة الترددية لخط النقل (التوهين AT(dB) كدالة في التردد) باستخدام القيم في الجدول (١).

٦ من المنحنى المرسوم في الخطوة السابقة قم بإيجاد تردد القطع لخط النقل المستخدم في التمرين.

التقويم:

س ١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها.

س ٢ : ماذا تقترح لخفض الفقد على خطوط النقل بسبب ازدياد التردد.

الأهداف:

- ١ دراسة الموجات المستقرة في خط النقل .
- ٢ حساب قيمة نسبة فولتية الموجة المستقرة (VSWR) لخط النقل في حالات متعددة من المواءمة وعدمها .
- ٣ حساب قيمة معامل الارتداد (KR) لخط النقل في حالات متعددة من المواءمة وعدمها .

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

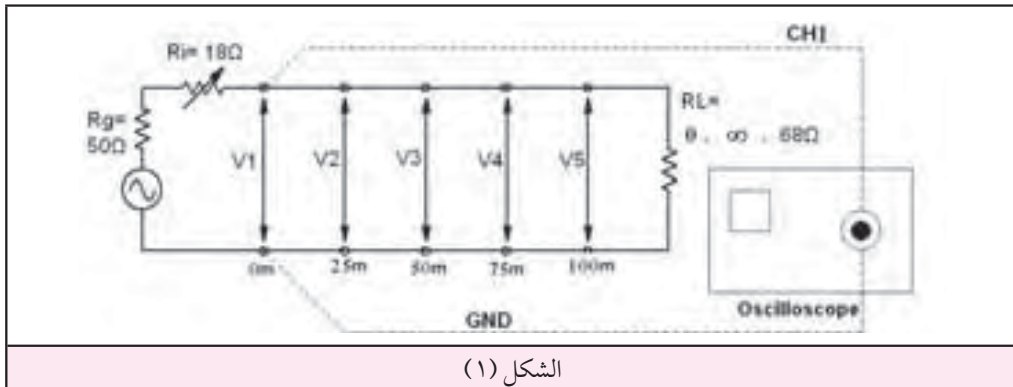
- ١ كابل محوري طوله (100) متر ، موجود ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل .
- ٢ مقاومات طرفية متغيرة (موجودة ضمن الحدة التدريبية).
- ٣ مولد إشارة Function Generator .
- ٤ وصلات وكوابل للتوصيل .
- ٥ راسم إشارة Oscilloscope .

معلومات أساسية:

عندما لا تتساوى الممانعة المميزة لخط النقل (Z_0) مع ممانعة حملة (Z_L) يحدث ما يعرف بظاهرة الموجات المستقرة نتيجةً لارتداد جزء من الطاقة المرسله عبر هذا الخط من الحمل إلى المصدر على شكل موجات ، وتعتمد قيمة الطاقة المرتدة على مقدار عدم المواءمة بين الممانعة المميزة وممانعة الحمل ، وعندما تكون قيمة (Z_L) مساوية للصفر أو ما لانهاية يحدث ارتداد كامل لموجة الفولتية أو التيار .
يستفاد من حساب معامل الارتداد (KR) لخط نقل في إظهار كمية الطاقة المرتدة من الحمل إلى المصدر نتيجةً لعدم المواءمة ما بين خط النقل والحمل .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١)



الشكل (١)

٢ اضبط مولد الإشارة للحصول على موجة جيبية بالخواص الآتية :

$$V = 10 \text{ Vp-p} , \quad f = 100 \text{ KHZ}$$

على أن يبقى الاتساع (10Vp-p) ثابتاً طوال التمرين .

٣ باستخدام راسم الإشارة (Oscilloscope) ، قم بقياس الفولتية عند المواقع المحددة على الدارة في الحالات الثلاث .

$$R_L = 0 , \infty , 68 \Omega$$

املاً القياسات التي تحصل عليها في الجدول رقم (١)

$V_5(P-P)$	$V_4(P-P)$	$V_3(P-P)$	$V_2(P-P)$	$V_1(P-P)$	مقاومة الحمل R_L
					$R_L = 0$
					$R_L = \infty$
					$R_L = 68 \Omega$

الجدول (١)

٤ احسب قيمة نسبة فولتية الموجة المستقرة (VSWR) لكل حالة من العلاقة الآتية :

$$VSWR = \left| \frac{V_{\max}}{V_{\min}} \right|$$

٥ احسب قيمة معامل ارتداد الموجة (KR) لكل حالة من العلاقة الآتية :

$$KR = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1}$$

التقويم:

س١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها ؟

س٢ : ما هي الفائدة العملية لمعرفة نسبة فولتية الموجة المستقرة (VSWR) لخط نقل ؟

س٣ : ما هي الفائدة العملية لمعرفة معامل الارتداد (KR) لخط نقل ؟

تمرين (٥) تحديد موقع العطل (القطع) في خط نقل

الأهداف:

١ تحديد موقع القطع بالاستفادة من ظاهرة الموجات المستقرة Stationary Waves .

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ كابل محوري طوله (100) متر ، موجود ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل .

٢ مولد إشارة Function Generator .

٣ وصلات وكوابل للتوصيل .

٤ راسم إشارة Oscilloscope .

معلومات أساسية:

إن تحديد موقع القطع في خط النقل يمكن أن يتم بعدة طرق .
الطريقة التي سنستخدمها في هذا التمرين لها أهمية خاصة كونها تعتمد على ظاهرة توليد موجات مستقرة (Stationary Waves) ، وهكذا فإن هذا التمرين على صلة وثيقة بالتمرين السابق (رقم ٤) .

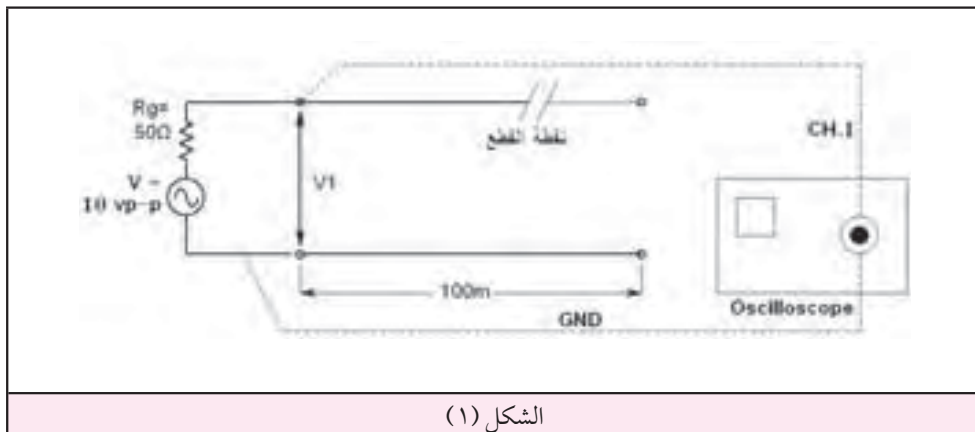
مبدأ عمل القياسات يكون كالآتي :

دعنا نفترض أن الخط به قطع في إحدى النقاط غير المعروفة بين بداية ونهاية خط النقل . عندما يغذى الخط بواسطة مولد إشارة فسيحدث ارتداد للموجات من نقطة القطع ، وبالتالي ستتولد موجات مستقرة من بداية خط النقل وحتى نقطة القطع .

الموجات على طول خط النقل لها قيم عظمى وقيم صغرى على فترات منتظمة كل ربع طول موجة من بداية خط النقل .

خطوات العمل:

١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .



٢ لتحديد موقع العطل بدقة، اتبع الخطوات الآتية عند بداية خط النقل :

أ . غير تردد إشارة الدخل (وراقب الإشارة على شاشة الراسم) إلى النقطة التي يحدث عندها الانقلاب (الفولتية العظمى) ثم حدّد قيمة التردد (f_H) الذي يحدث عنده هذا الانقلاب .

ب . غير تردد إشارة الدخل (وراقب الإشارة على شاشة الراسم) إلى النقطة التي يحدث عندها أقل فولتية، ثم حدّد قيمة التردد (f_L) الذي يحدث عنده هذا الانقلاب .

ج . احسب قيمة Δf_1 والتي تمثل الفرق بين قيمتي التردد (f_H) و (f_L) .

د . قم بتكرار الخطوات السابقة (أ و ب و ج) عند نهاية خط النقل للحصول على قيمة Δf_2

هـ . استخدم العلاقة الآتية :

$$D = \left(\frac{\Delta f_2}{\Delta f_1 + \Delta f_2} \right) \times L$$

لحساب المسافة من بداية خط النقل إلى النقطة المقطوعة، حيث :

D : المسافة بالأمتار من بداية خط النقل وحتى نقطة القطع .

L : طول خط النقل بالأمتار .

التقويم:

س ١ : على ضوء النتائج التي حصلت عليها ، بين مدى دقة هذه الطريقة في تحديد نقطة القطع .

الأهداف:

دراسة انتشار النبضات على طول خط النقل في ثلاث حالات لمقاومة الحمل وهي : $R_L = 0, \infty, 68 \Omega$

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

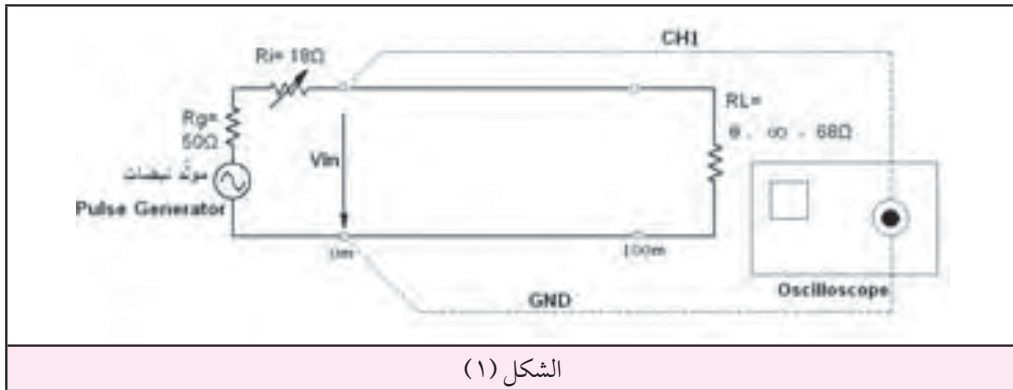
- ١ كابل محوري طوله (100) متر ، موجود ضمن الوحدة التدريبية لخطوط النقل .
- ٢ مقاومات طرفية متغيرة (موجودة ضمن الحدة التدريبية) .
- ٣ مولد إشارات نبضية Pulse Generator .
- ٤ وصلات وكوابل للتوصيل .
- ٥ راسم إشارة Oscilloscope .

معلومات أساسية:

في التمارين السابقة ، درسنا تصرف خط النقل في حالة إرسال إشارات جيبيّة تماثلية . إذا تمت تغذية خط النقل بإشارات نبضية ، وكان الخط في حالة عدم مواءمة عند طرفيه ، فإن جزءاً من هذه النبضات سوف يرتد من الحمل (نهاية الخط) إلى مولد النبضات (بداية الخط) ، ومنه ترتد ثانيةً إلى الحمل ، وتكون نسبة الارتداد بحسب درجة عدم المواءمة بين مولد النبضات والخط من جهة وبين الخط والحمل من جهةٍ أخرى .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل (١) .



- ٢ اضبط مولد النبضات للحصول على نبضات موجبة بالموصفات الآتية:

$$V = 8 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ KHZ}$$

$$\text{Pulse Width (عرض النبضة)} = 0.5 \mu\text{s}$$

٣ باستخدام راسم الإشارة ، قم بقياس الفولتية عند المواقع المحددة على الدارة في الحالات الثلاث :

$$RL = 0 , \infty , 68 \Omega$$

٤ ارسم شكل الإشارات النبضية التي تظهر على شاشة راسم الإشارة في الحالات الثلاث السابقة .

التقويم:

س١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها؟

س٢ : أعط مثلاً عملياً للإرسال الرقمي باستخدام الخطوط السلكية .

الأهداف:

- ١ أن تعرض وبشكل مبسط ظاهرة التداخل في وسط ناقل .
- ٢ أن تتحقق من أن خطوط النقل لا تتأثر بنفس الدرجة بالتداخل Interference .

الأجهزة والادوات المستخدمة:

- ١ وحدة الاتصالات التدريبية .
- ٢ جهاز راسم إشارة .
- ٣ جهاز مولد إشارة .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .
- ٥ ملف لتوليد إشارات تشويش .

معلومات أساسية:

يعرّف التشويش بأنه إشارات كهربائية غير مرغوبة تتغير شدتها بشكل عشوائي (غير منتظم) . في أنظمة الاتصالات ، عادةً ما يكون تأثير التشويش على خطوط وقنوات نقل المعلومات بين المرسل والمستقبل . ويمكن للتشويش أن يؤثر أيضاً على كل من جهازي الإرسال والاستقبال . بشكل عام ، فإن التشويش الذي تتعرض له أنظمة الاتصال يؤثر بشكل فعلي على نوعية وجودة المعلومات المستقبلية . فمثلاً ، يتأثر مستوى سماعنا للث الإذاعي أو مشاهدتنا للبرامج التلفزيونية أو استقبالنا لمكالمة تلفونية بدرجة التشويش التي يمكن أن تتعرض لها هذه الأنظمة .

للتشويش مصادر متعددة أهمها :

- التشويش الصادر عن أنشطة صناعية : كالمحركات الكهربائية ومصابيح الفلورسنت وخطوط النقل الكهربائية .
 - تشويش حراري ناتج عن الحركة العشوائية للإلكترونات في عناصر الدارات الكهربائية بأنظمة الاتصال .
 - تشويش ناتج عن التداخل (Interference) بين أنظمة الاتصال خاصة تلك التي ترسل بقدرات عالية وتعمل على ترددات قريبة من تلك التي تعمل عليها أنظمة اتصال أخرى في نفس المنطقة ، أو في منطقة قريبة .
- تتأثر خطوط وقنوات الاتصال بإشارات التشويش بشكل مختلف ، ويعود ذلك إلى :
- اختلاف نوع قناة الإرسال (سلكية أو لاسلكية) .
 - اختلاف الخواص الكهربائية والفيزيائية لكل منها .
 - اختلاف نوعية الإشارات المنقولة (كهربائية أو ضوئية) وتردها .

- ١ شغل وحدتي الإرسال والاستقبال .
- ٢ اعمل تراسلاً بين المرسل والمستقبل عن طريق سلك ثنائي .
- ٣ أضبط وحدتي الإرسال والاستقبال على (الإرسال المباشر بدون تضمين) دون إرسال أية إشارات في خط النقل .
- ٤ باستخدام مولد إشارة و ملف التشويش ، سلط إشارة تشويش ترددها 1MHz واتساعها أكبر ما يمكن ، على قناة الاتصال بين المرسل والمستقبل .
- ٥ على شاشة راسم الإشارة ، بين شكل الإشارة التي تظهر عند نقطة الفحص في المستقبل . ما هو مصدر هذه الإشارة ؟ وماذا تمثل ؟
- ٦ قم بزيادة تردد مولد الإشارة إلى 2 MHz ، ثم خفضه إلى 1KHz ، وبين تأثير ذلك على شكل الإشارة عند نقطة الفحص في المستقبل .
- ٧ قم بتخفيض اتساع إشارة التشويش (Noise) تدريجياً ، وبين تأثير ذلك على شكل الإشارة عند (TPA) في المستقبل .
- ٨ كرر الخطوات أعلاه مستخدماً في كل مرة نوعاً مختلفاً من خطوط أو وسائط النقل (كيبيل محوري ، ليف بصري ، الأشعة تحت الحمراء ، الإشارات اللاسلكية) .
- ٩ كرر الخطوات أعلاه بعد ضبط وحدتي الإرسال والاستقبال للإرسال بتضمين الاتساع (AM) ثم الإرسال بتضمين التردد FM .

التقويم:

- س ١ : صنّف خطوط ووسائط النقل التي استخدمتها في التمرين أعلاه من حيث درجة تأثرها بإشارات التشويش .
- س ٢ : لماذا تختلف خطوط النقل في درجة تأثرها بإشارات التشويش ؟
- س ٣ : ما نوع إشارة التشويش التي استخدمتها في التمرين أعلاه ؟
- س ٤ : ما هو تأثير إشارات التشويش على أنظمة الاتصالات بشكل عام ؟ وكيف يمكن التقليل من آثارها ؟

تمرين (٨) الوحدة التدريبية الخاصة بالألياف البصرية

الأهداف:

١ التعرف على أجزاء وعناصر ومكونات الوحدة التدريبية الخاصة بالألياف البصرية.

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

وحدة تدريبية خاصة بالألياف البصرية.

المكونات الأساسية لوحدة الألياف البصرية:

كما يتضح من الشكل (١) تحتوي هذه الوحدة التدريبية على:

- ١ وحدة إرسال Transmitter Unit .
- ٢ وحدة استقبال Receiver Unit .
- ٣ كابل بصري طوله (٥ متر) .
- ٤ مشبكان لتثبيت البطاريات .



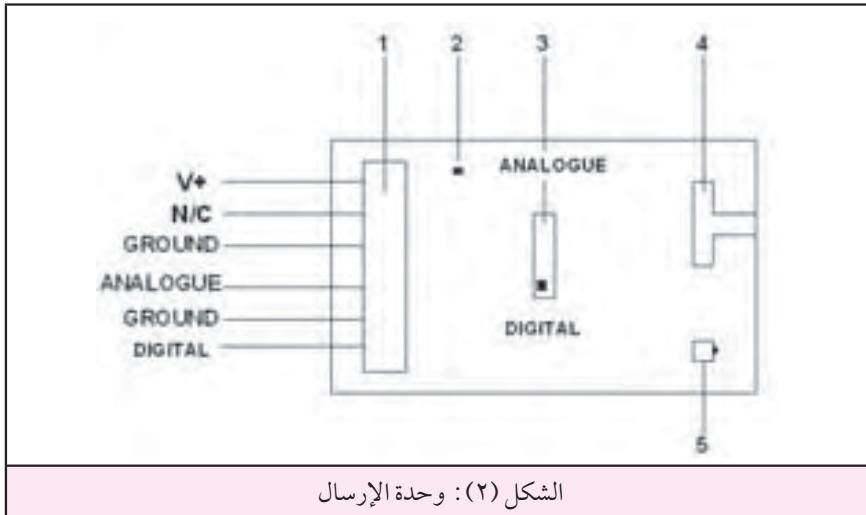
الشكل (١) : مكونات وحدة الألياف البصرية التدريبية

وحدة الإرسال Transmitter Unit

وهي الوحدة المسؤولة عن تحويل الإشارات الكهربائية التماثلية (Analogue) أو الرقمية (Digital) إلى إشارات

ضوئية باستخدام الثنائي المشع للضوء (LED)، وتحتوي هذه الوحدة كما هو مبين في الشكل (٢) على:

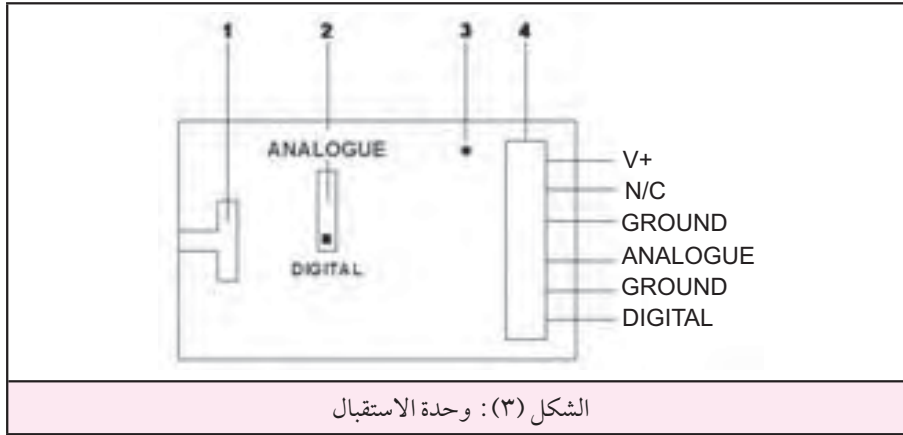
- ١ مجموعة مرابط طرفية ذات براغي لتثبيت توصيلات القدرة (Power) والمدخلات (Inputs) التماثلية والرقمية .
- ٢ ثنائي مشع للضوء (LED) كمؤشر للتشغيل .
- ٣ مفتاح للتحويل بين التشغيل التماثلي والتشغيل الرقمي .
- ٤ ثنائي (LED) أحمر اللون داخل علبة تثبيت .
- ٥ ثنائي (LED) أحمر اللون بدون علبة للإرسال في الفضاء الحر .



وهي الوحدة المسؤولة عن استقبال الإشارات الضوئية بوساطة ثنائيات ضوئية (Photo Diodes) وتحويلها إلى إشارات كهربائية .

تحتوي هذه الوحدة كما هو مبين في الشكل (٣) على :

- ١ ثنائي استقبال ضوئي (Photo Diode) داخل علبة تثبيت .
- ٢ مفتاح للتحويل بين التشغيل التماثلي و الرقمي .
- ٣ ثنائي مشع للضوء (LED) كمؤشر للقدرة (تشغيل) .
- ٤ مجموعة مرابط طرفية ذات براغي لتثبيت توصيلات القدرة والمخرجات التماثلية والرقمية .



الكابل البصري Optical Cable:

عبارة عن كابل بصري لنقل الإشارات الضوئية من وحدة الإرسال إلى وحدة الاستقبال . وهو مصنوع من مادة البوليمر (Polymer) البلاستيكية ، ويبلغ طوله (5m).

مشابك البطاريات Batteries Clips:

وهي مشابك خاصة لتوصيل التغذية الكهربائية المناسبة (9v) من بطاريات نوع (Alkaline) إلى وحدتي الإرسال والاستقبال .

ويربط كل مشبك بين النقطتين (V+) والأرضي (GROUND) .

التقويم:

س ١ : اذكر ثلاث مزايا لاستخدام خطوط النقل البصرية في أنظمة الاتصال ؟

تمرين (٩) نقل الضوء عبر كيبيل بصري

الأهداف:

١ نقل الضوء عبر كيبيل بصري في ظروف مختلفة.

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ كيبيل ضوئي (المزود ضمن الوحدة التدريبية).

٢ مصباح كهربائي (ليزر أو غيره).

معلومات أساسية:

ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة ، فإذا رغبنا في إيصال حزمة ضوئية ضمن مسارٍ طويلٍ ومستقيم ، فلا يلزم إلا توجيه الحزمة الضوئية خلال هذا المسار لتصل إلى الطرف الآخر . أما في حال وجود انحناءات ضمن هذا المسار فإن الحزمة الضوئية المراد إرسالها لن تصل إلى الطرف الآخر إلا باستخدام مجموعة من المرايا لتقوم بعكس الضوء على طول المسار حتى يصل إلى الطرف الآخر . نفس هذه الفكرة هي المبدأ الذي تعمل عليه الألياف البصرية لنقل الضوء خلال الليف البصري ، حيث يعتمد مبدأ الإرسال الضوئي على الانعكاس الكلي الداخلي عن طبقة الغطاء Cladding وبشكلٍ مستمر وصولاً إلى جهة الاستقبال .

خطوات العمل:

١ قم بتعريض أحد طرفي الكيبيل البصري لمصدر ضوئي كضوء الغرفة أو ضوء الشمس .

٢ مرّر الإصبع بشكل متكرر بين مصدر الضوء وطرف الكيبيل .

٣ راقب حزمة الضوء على الطرف الآخر من الكيبيل وسجّل ملاحظاتك .

٤ كرّر الخطوات السابقة باستخدام مصدر ضوئي كهربائي (ليزر أو مصباح عادي) ، وقم بتغيير وضعية الكيبيل (مستقيم ، متعرج ، غير ذلك) .

التقويم:

س ١ : ما هي العلاقة بين شدة الضوء على أحد طرفي الكيبيل وشدة الضوء الصادر من الطرف الآخر؟

س ٢ : ما هو تأثير تغيير وضعية الكيبيل عند إجراء التمرين أعلاه؟

تمرين (١٠) نقل الإشارة الصوتية التماثلية (ضوئياً) في الفضاء الحر

الأهداف:

١ دراسة المفاهيم الأساسية لنقل الإشارات الضوئية عبر الفضاء الحر.

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ وحدة الألياف البصرية التدريبية F.O Trainer .

٢ مصدر إشارة تماثلية (جهاز راديو، جهاز تسجيل مع مأخذ لسماعة أذن، ميكروفون، مولد إشارة . . . إلخ).

٣ سماعة مع مكبر ذي كسب متغيّر.

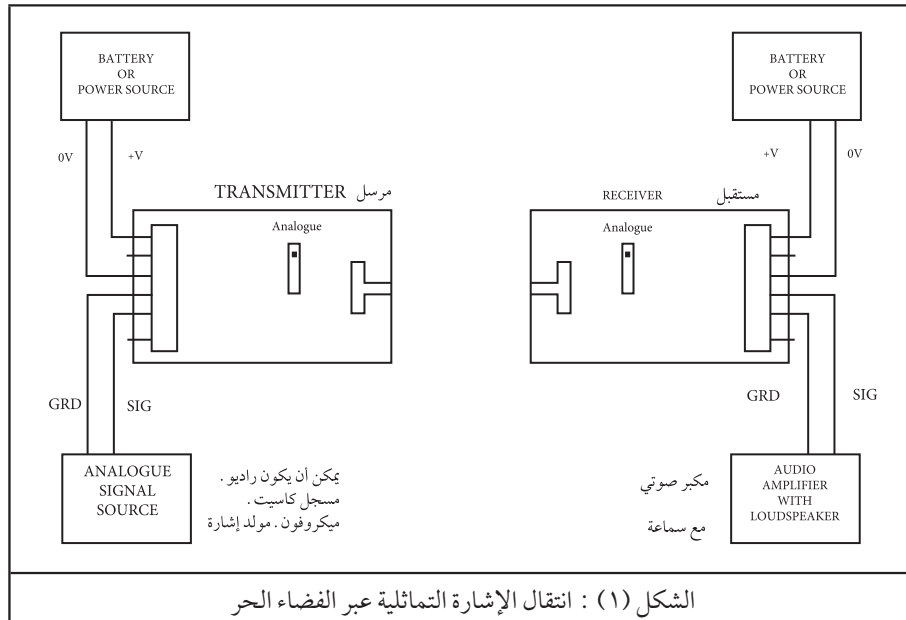
معلومات أساسية:

درست سابقاً عملية نقل الإشارة التماثلية سلكياً، أو انتشارها لاسلكياً، ومن الجدير ذكره أنه يمكن نقل الإشارة التماثلية ضوئياً في الفضاء الحر، وذلك بعد تضمينها بوساطة الثنائي المشع للضوء (LED) الموجود في وحدة الإرسال. ومن الاستخدامات العملية لهذا النوع من الإرسال ما هو مطبق في وحدة التحكم التلفازي عن بعد Remote Control .

تتعرض الإشارة التماثلية المضمنة ضوئياً أثناء انتقالها في الفضاء إلى ما يتعرض له الضوء من عوامل مختلفة كالانكسار والانعكاس والحيود والخفوت وغيرها.

خطوات العمل:

١ ارسم الدارة المبينة في الشكل (١)، ثم نفذ ما يأتي :



- ٢ قم بتوصيل مصدر القدرة (البطاريات) إلى وحدتي الإرسال والاستقبال .
- ٣ ضع مفتاح التحويل على الوضعية (Analogue mode) في كلا الوحدتين .
- ٤ قم بتوصيل المكبر الصوتي (مع سماعته) بين النقطتين Analogue (output) والأرضي (Ground) في وحدة الاستقبال .
- ٥ قم بتوصيل إشارة صوتية إلى وحدة الإرسال بين النقطتين Analogue (input) والأرضي Ground .
- ٦ ضع وحدة الاستقبال بحيث يكون ثنائي الاستقبال الضوئي (Receiving Diode) مواجهاً لثنائي الإرسال في وحدة الإرسال (LOS) .
- ٧ اضبط كسب مكبر الصوت حتى يسمع صوت واضح في السماعة .

ملاحظة : إذا كان الصوت مشوشاً ، خفض قيمة إشارة المصدر (الصوتية) حتى يختفي التشويش .

التقويم:

س ١ : اكتب تقريراً موجزاً عمّا قمت به مع تسجيل ملاحظاتك العملية .

تمرين (١) نقل الإشارات عبر كابل بصري

الأهداف:

- ١ أن تنقل إشارة صوتية تماثلية عبر كابل بصري .
- ٢ أن تنقل إشارة رقمية عبر كابل بصري .

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

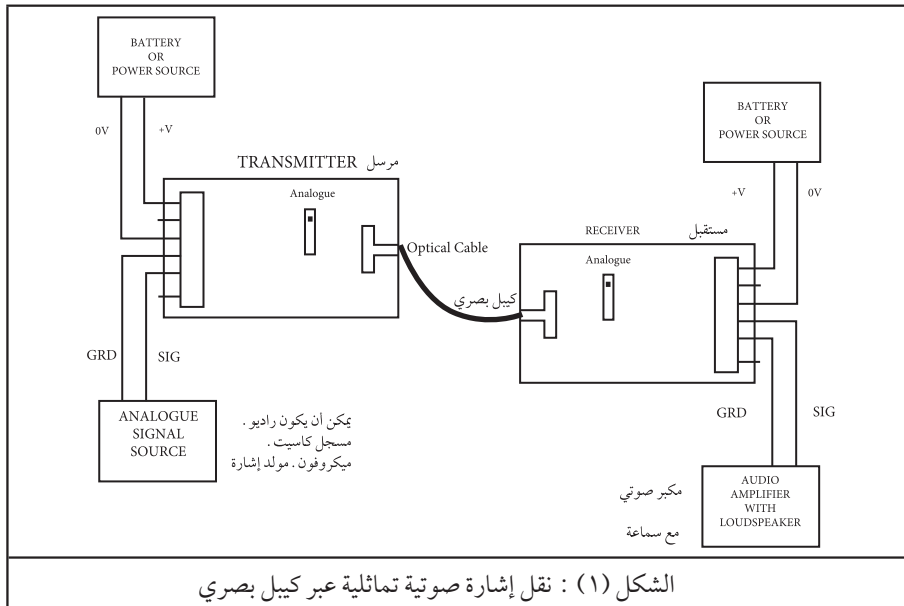
- ١ وحدة الألياف البصرية التدريبية F.O Trainer .
- ٢ مصدر إشارة تماثلية (جهاز راديو ، جهاز تسجيل مع مأخذ لسماعة أذن ، ميكروفون مولد إشارة . . . إلخ).
- ٣ مولد إشارة رقمية .
- ٤ جهاز راسم إشارة Oscilloscope .
- ٥ سماعة مع مكبر ذي كسب متغيّر .

معلومات أساسية:

تستخدم الكوابل البصرية لنقل الإشارات التماثلية أو الرقمية بكفاءة عالية من المرسل إلى المستقبل في نظام الاتصال . وبالرغم من قلة التوهين الذي تعاني منه الإشارات المنقولة ، إلا أن هناك بعض أنواع التوهين التي تنتج بسبب طبيعة المواد التي تصنع منها الكوابل البصرية ، أو طريقة تصنيع الكابل بالإضافة إلى نمط الانتشار الضوئي بداخله . كذلك ، تؤثر جودة عملية ربط الكابل (Coupling) بوحدتي الإرسال والاستقبال على كفاءة وجودة الإشارة المنقولة .

خطوات العمل:

- ١ ارسم الدارة المبينة في الشكل (١) ، ثم نفذ ما يأتي :



الجزء الأول: (نقل الإشارات الصوتية التماثلية)

- ١ قم بتوصيل مصدر القدرة (البطاريات) إلى وحدتي الإرسال والاستقبال .
- ٢ ضع مفتاح التحويل على الوضعية (Analogue mode) في كلا الوحدتين .
- ٣ قم بتوصيل المكبر الصوتي (مع سماعته) بين النقطتين (Analogue) والأرضي (Ground) في وحدة الاستقبال .
- ٤ قم بتوصيل إشارة من مصدر صوتي إلى وحدة الإرسال بين النقطتين (Analogue) والأرضي Ground .
- ٥ واصل بين وحدتي الإرسال والاستقبال باستخدام الكيبل البصري ، وعندئذٍ يمكن الاستماع بشكل واضح إلى الصوت في السماعة .
- ٦ قم بإزالة الكيبل البصري من نقطة اتصاله بوحدة الاستقبال . ثم ضع نهاية الكيبل (الحرّة) قريباً جداً (Close) من نقطة الاتصال . وسجّل ملاحظاتك .
- ٧ كرّر الخطوة السابقة (٦) ولكن بالنسبة للطرف الآخر من الكيبل البصري المتصل بوحدة الإرسال .

الجزء الثاني: (نقل الإشارات الرقمية):

- ١ ضع مفتاح التحويل على الوضعية (Digital) في كلا الوحدتين .
- ٢ قم بتوصيل راسم الإشارة بين النقطتين (Digital) والأرضي Ground في وحدة الاستقبال .
- ٣ قم بتوصيل إشارة رقمية من مولد الإشارة إلى النقطتين Digital (input) والأرضي Ground في وحدة الإرسال .
- ٤ واصل بين وحدتي الإرسال والاستقبال باستخدام الكيبل البصري ، وعندئذٍ يمكنك مشاهدة الإشارات الرقمية بشكل واضح على شاشة راسم الإشارة .
- ٥ ارسم الإشارات على دفتر التمارين وعلّق عليها .

التقويم:

- س ١ : هل يمكن نقل الإشارات التماثلية والرقمية بنفس الكفاءة ؟
- س ٢ : ما سبب التشوه البسيط في شكل الإشارة الرقمية في جهة الاستقبال ؟
- س ٣ : أعط مثلاً عملياً لنقل :
 - أ . إشارة تماثلية عبر كيبل بصري .
 - ب . إشارة رقمية عبر كيبل بصري .

الأهداف:

١ الاستماع للصوت الصادر عن مصادر ضوئية مختلفة .

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

١ وحدة الألياف البصرية التدريبية F.O Trainer .

٢ مصدر ضوئي كهربائي .

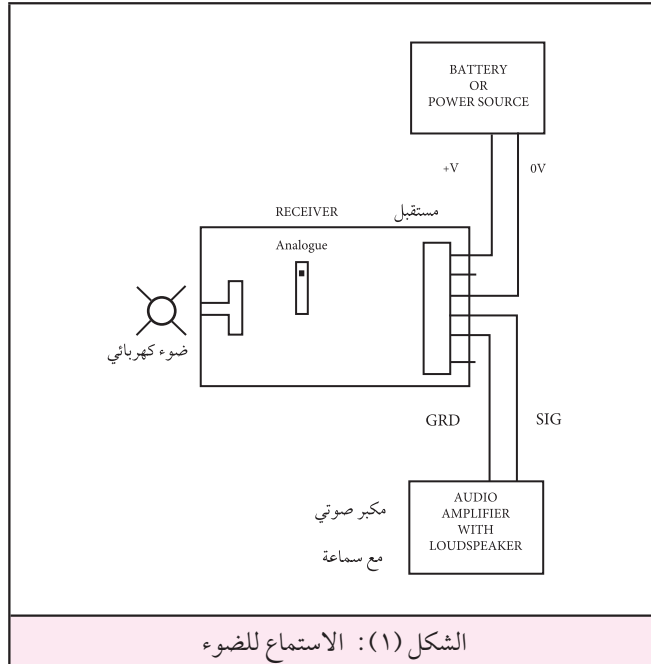
٣ سماعة مع مكبر ذي كسب متغيّر Variable Gain .

٤ مولّد إشارة متغيّر التردد .

معلومات أساسية:

إن الترددات العالية لا يمكن اكتشافها بالعين المجردة في جهة الإرسال ، بينما يمكن اكتشافها بسهولة ويسر بواسطة الأذن في جهة الاستقبال . حيث يؤدي تغيير التردد إلى تغيير درجة الصوت المسموعة .
إن تردداً مقداره (50HZ) لمصدر ضوئي مغذى من الشبكة العامة للكهرباء يعني إضاءة وانطفاء المصباح (100) مرة في الثانية ، وهو ما يصعب على العين ملاحظته أو اكتشافه ، لكن تحويل الضوء إلى إشارات كهربائية يمكن من سماعها بوضوح كطين (hum) في السماعة .

خطوات العمل:



١ قم بإعداد و توصيل وحدة الاستقبال Receiver كما في الشكل (١) ، ثم نفذ ما يأتي :

- ٢ قم بوضع ثنائي الاستقبال (Photo-Diode) أو الكيبل البصري باتجاه مصدر ضوء كهربائي مغذى من الشبكة العامة للكهرباء. انتبه للسماعة وسجّل ملاحظاتك .
- ٣ قم بتوصيل مصدر متغيّر التردد، بفولتية مناسبة إلى ثنائي مشع للضوء LED ثم قرّبهُ من ثنائي الاستقبال الضوئي مع تغيير التردد تدريجياً. انتبه للسماعة وسجّل ملاحظاتك .
- ٤ حدد التردد الذي تتوقف عنده إمكانية تمييز تغير التردد بالعين المجردة من مراقبة إضاءة وانطفاء الثنائي المشع للضوء LED .

التقويم:

س ١ : هل يمكن اعتماد الطريقة السابقة (المستخدمة في التمرين) لتمييز الترددات المنخفضة عن الترددات العالية ؟

الأهداف:

- ١ أن تقوم بإنجاز عملية لحام ليف بصري حقيقي .

الأجهزة المستخدمة:

- ١ جهاز لحام ليف بصري splicing .
- ٢ جهاز قياس القدرة OTDR .
- ٣ مسطرة .
- ٤ محلول تنظيف كحولي .
- ٥ محلول تنظيف الجل .
- ٦ مماسح قطنية .
- ٧ مماسح ورقية .
- ٨ أداة صقل الليف Fiber Cleaver .
- ٩ أداة إزالة الغلاف الأولي للليف Fiber Coating Stripper .
- ١٠ أداة إزالة الغلاف والأنبوب الواقي للليف Fiber Buffer and Tube Stripper .
- ١١ أداة إزالة الغلاف الخارجي للليف Fiber Jacket Stripper .
- ١٢ سكين .
- ١٣ أداة قطع قطرية .
- ١٤ مقص بأسنان مسننة .
- ١٥ ملقط .
- ١٦ قفازات واقية .

خطوات العمل:

لإجراء عملية اللحام بصورة صحيحة وسليمة، التزم (بشدة) بتنفيذ الآتية:

- ١ تحرير جميع الألياف المراد لحمها .
- ٢ تعرية الغلاف الخارجي للكابل للكشف عن الألياف المغطاة .
- ٣ بحذر يتم تنظيف جميع الألياف من الجل إن وجد .



الشكل (١)

٤ تحديد الليف المراد إجراء عملية اللحام له و البدء بإزالة الغلاف الأولي المحيط به (COATING) بطول 5 سم

٥ يحذر شديد القيام بتنظيف الليف المعرى كما في الشكل (١).

٦ التحضير لعملية صقل الليف باستخدام الأدوات اللازمة لذلك .

٧ باستخدام أدوات صقل الليف تتم معالجة طرف الليف للحصول على واجهة مستوية

دون ميلان أو خدوش ، ونقوم بمسحها بمادة الكحول .

٨ نقوم بقص دقيق لطرفي الليف بواسطة ال Cleaver (المقص).

٩ نضع طرفي الليف في المجرى المخصص في جهاز اللحام على أن تكون المسافة بينهما ٤ ملم تقريباً .

١٠ نضغط على كبسة التشغيل حيث يقوم الجهاز بعملية اللحام وإعطائنا النتيجة ، ويجب ألا يتجاوز التوهين 0.5dB .

١١ نضع الغطاء الواقي البلاستيكي (sleeve) في المكان المخصص في جهاز اللحام ، ويتم تسخينه بحيث يلتصق بالجزء المعرى من الليف الملحوم .

١٢ يوضع هذا الجزء من كابل الليف البصري بحافظ خاص لأغراض الحماية .



الشكل (٢) : جهاز لحام الألياف البصرية

التقويم:

س ١ : لماذا نلجأ عادةً إلى إجراء عمليات اللحام للألياف البصرية ؟

س ٢ : لماذا يتم التشديد على اتباع خطوات عملية اللحام بالترتيب وبالشكل الصحيح ؟

س ٣ : ناقش العبارة الآتية :

بعد إجراء عملية لحام الليف البصري يجب ألا يتجاوز التوهين 0.5dB .

أنظمة الميكروويف والأقمار الصناعية



الأهداف:

- ١ أن ترسم العلاقة بين الفولتية والتيار لمذبذب (Gunn).
- ٢ أن تقدر اعتمادية تردد مذبذب (Gunn) على فولتية المصدر.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مذبذب Gunn Oscillator .
- ٢ كاشف محوري Coaxial Detector .
- ٣ مجس ثنائي كاشف Diode Detector Probe .
- ٤ دليل موجة بطول (٢٥٠ ملم) - عدد ٢ .
- ٥ مقاومة طرفية (إنهاء) بكاشف Termination Resistor With Detector .
- ٦ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٧ مولد إشارة مع مصدر قدرة .
- ٨ راسم إشارة .
- ٩ أسلاك وكوابل للتوصيل .

المعلومات الأساسية:

يمكن توليد الإشارات ذات الترددات العالية جداً (الميكروويف) باستخدام عناصر متعددة، مثل الصمامات المفرغة (الكلايسترون والماجنترون) أو العناصر المصنعة من أشباه الموصلات، مثل ترانزستورات تأثير المجال (FET) وثنائيات (Gunn) المصنعة من الغاليوم - أرسينيد.

يُعد ثنائي Gunn من العناصر الفعالة ضمن مكونات أنظمة الميكروويف، ويستخدم بشكل رئيس في توليد إشارات الميكروويف عالية التردد. انظر شكل (١).

سميت ثنائيات (Gunn) بهذا الاسم نسبةً إلى العالم البريطاني (S.B.Gunn) الذي لاحظ أثناء استخدامه لشريحة أرسينيد - غاليوم نوع n، مرور تيار بترددات عالية جداً عند ازدياد شدة المجال الكهربائي المطبق على الشريحة عن قيمة معينة بحدود (2Kv/cm) .



شكل (١): مذبذب كُن Gunn

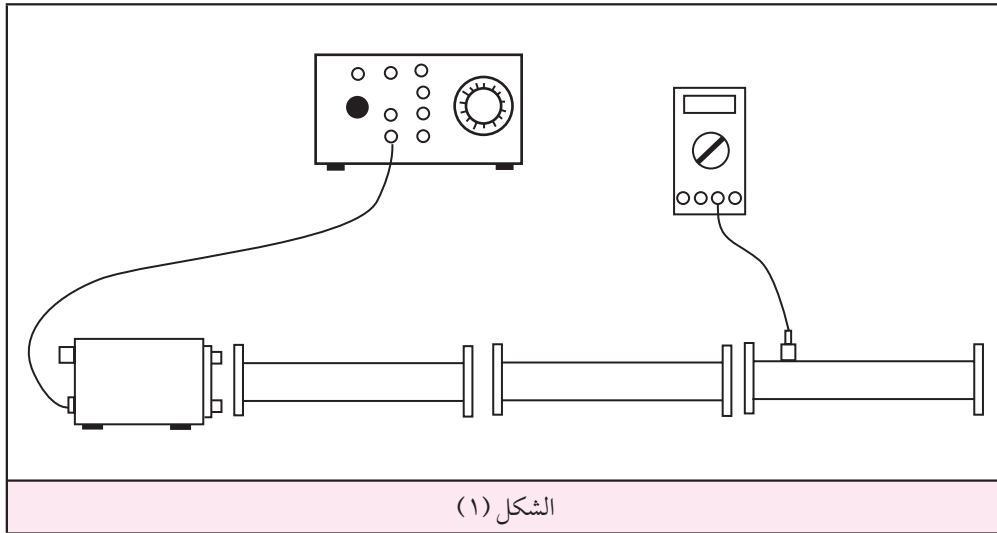
وبوصل هذه الشريحة بدارة توليف مناسبة (Resonator) يمكن الحصول على نطاق الترددات المطلوبة من ضمن الترددات التي يمكن توليدها .

يمتاز ثنائي (Gunn) بالعديد من المزايا، مثل :

- سهولة الاستخدام .
 - إمكانية توليد إشارات ميكروويف بترددات تتراوح بين بضعة جيجاهيرتز إلى (١٠٠) جيجاهيرتز .
 - تتراوح قدرة الإشارات المرسله من (٥ - ٨٠٠) ملي واط .
 - صغر حجمه وخفة وزنه .
 - لا يتطلب فولتيات تشغيل عالية .
 - له عمر تشغيلي طويل .
- أما أهم استخداماته وتطبيقاته العملية فهي :
- يستخدم في مذبذبات دارات المزج (Mixers) بأنظمة الرادار .
 - في مرسلات الميكروويف ذات القدرة المنخفضة المستخدمة في العديد من التطبيقات .

خطوات العمل:

١ ركب الدارة المبينة في الشكل (١) .



٢ قم بزيادة فولتية المصدر بخطوات ثابتة (0.5V) ولغاية (10V) .

٣ بنفس الوقت ، سجّل قيمة الفولتية على الكاشف باستخدام جهاز الأفوميتر الرقمي ، أو راسم الإشارة .

٤ املأ الجدول (١) بالقيم التي تحصل عليها .

٥ أشرف في بند الملاحظات بالجدول (١) إلى النقطة التي تحدث عندها الزيادة الفجائية في قيمة فولتية الكاشف (أي التذبذب Oscillation).

٦ ارسم منحني بيانياً يمثل العلاقة بين فولتية وتيار المصدر (V_G ، I_G).

ملاحظات	فولتية الكاشف Vd (mv)	تيار مذذب GUNN IG (mA)	فولتية المصدر VG (V)
			0
			0.5
			1
			1.5
			2
			2.5
			3
			3.5
			4
			4.5
			5
			5.5
			6
			6.5
			7
			7.5
			8
			8.5
			9
			9.5
			10

جدول (١)

٧ أعد تنفيذ الخطوات السابقة (١-٥) بشكل عكسي؛ أي ابدأ من قيمة (10V) للمصدر نزولاً بخطوات ثابتة مقدارها (0.5V) وصولاً إلى الصفر.

٨ املاً القيم التي تحصل عليها في جدول خاص (رقم ٢).

٩ أشرف في بند الملاحظات بالجدول (٢) إلى النقطة التي يحدث عندها الانخفاض الفجائي في قيمة فولتية الكاشف.

التقويم:

س١: هل يعتمد تردد ثنائي (Gunn) على فولتية المصدر؟ وضح إجابتك.

س٢: اذكر خمساً من مزايا ثنائي (Gunn).

س٣: اذكر استخدامات ثنائي (Gunn) العملية.

الأهداف:

- ١ أن تقوم بنقل إشارات ميكروويف متنوعة من المرسل إلى المستقبل .
- ٢ أن تقارن بين الإشارات المرسلة والمستقبلة من حيث الاتساع والطور .
- ٣ أن تحكم على نوعية الإشارات المستقبلة مقارنةً بالمرسلة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مذبذب Gunn Oscillator .
- ٢ كاشف محوري Coaxial Detector .
- ٣ دليل موجة بطول (٢٥٠ ملم) - عدد ٢ .
- ٤ مقاومة طرفية (إنهاء) مع كاشف Termination Resistor With Detector .
- ٥ هوائي بوقي Horn Antenna .
- ٦ أدوات مساعدة للتثبيت (حوامل خشبية) .
- ٧ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٨ مولّد إشارة مع مصدر قدرة .
- ٩ راسم إشارة .
- ١٠ أسلاك وكوابل للتوصيل .

المعلومات الأساسية:

إن نقل المعلومات عند نطاق الترددات العالية يكون مفضلاً باستخدام أنظمة الربط الراديوي الموجه (الميكروويف) لما له من مزايا عديدة .

في هذا التمرين ، ستقوم بعملية نقل لأنواع متعددة من الإشارات مع دراسة لتأثير العوامل المختلفة عليها كازدياد تردد الإشارات المرسلة وشكلها واتساعها ، بالإضافة إلى معرفة تأثير بعد المرسل عن المستقبل ، والحكم على نوعية الإشارات المستقبلة في كل حالة .

خطوات العمل:

- ١ ركب الدارة المبينة في الشكل (١) ، ثم اضبط مصدر الفولتية على (9V) .



الشكل (١)

- ٢ ضع كلاً من المرسل والمستقبل على سطح مستو وافصل بينهما بمسافة (0.5m) تقريباً .
- ٣ اضبط وضعية النظام للحصول على أعظم فولتية يمكن كشفها باستخدام الكاشف (جهة الاستقبال) .
- ٤ ادخل موجة جيبية ترددها (1KHZ) واتساعها أقل ما يمكن إلى مدخل (BNC) على المذبذب .
- ٥ اشبك القناة الأولى لراسم الإشارة (CH1) على الكاشف ، والقناة الثانية (CH2) على مولد الإشارة .
- ٦ اضبط اتساع مولد الإشارة على (2Vp-p) .
- ٧ قارن بين الإشارة المرسله والإشارة المستقبله من حيث الاتساع والطور . (سجّل ملاحظاتك) .
- ٨ قم بزيادة المسافة بين المرسل والمستقبل ، ثم سجّل ملاحظاتك .
- ٩ قم بزيادة تردد الإشارة المرسله إلى (10KHZ) ، ثم سجّل ملاحظاتك .
- ١٠ غيّر شكل الإشارة المرسله إلى موجة مثلثة وموجة مربعة ، ثم سجّل ملاحظاتك .
- ١١ قم بزيادة اتساع الإشارة المرسله إلى (3Vp-p) ، وبيّن تأثير ذلك على الإشارة المستقبله للموجات الجيبية والمثلثة والمربعة .
- ١٢ علّق على نوعية النقل (جيدة، متوسطة، رديئة) لجميع الحالات السابقة بافتراض أن المسافة بين المرسل والمستقبل تساوي (0.5 m) .

التقويم:

- س١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها .
- س٢ : أذكر ثلاثاً من مزايا استخدام أنظمة الميكروويف في نقل المعلومات .

الأهداف:

- ١ أن تتعرف على طرق التضمين الممكنة لمذنب ثنائي Gunn .
- ٢ أن تضمّن إشارة (معلومات مثلاً) باستخدام مذنب Gunn .
- ٣ أن تقوم بالكشف باستخدام كاشف محوري Coaxial Detector .
- ٤ أن تقارن بين الإشارات المرسلّة والمستقبلة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مذنب Gunn Oscillator .
- ٢ كاشف محوري .
- ٣ دليل موجة بطول (٢٥٠ ملم) - عدد ٢ .
- ٤ مقاومة طرفية (إنهاء) مع كاشف .
- ٥ هوائي بوقي .
- ٦ أدوات مساعدة للتثبيت (حوامل خشبية) .
- ٧ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٨ مولّد إشارة مع مصدر قدرة .
- ٩ راسم إشارة .
- ١٠ أسلاك وكوابل للتوصيل .

المعلومات الأساسية:

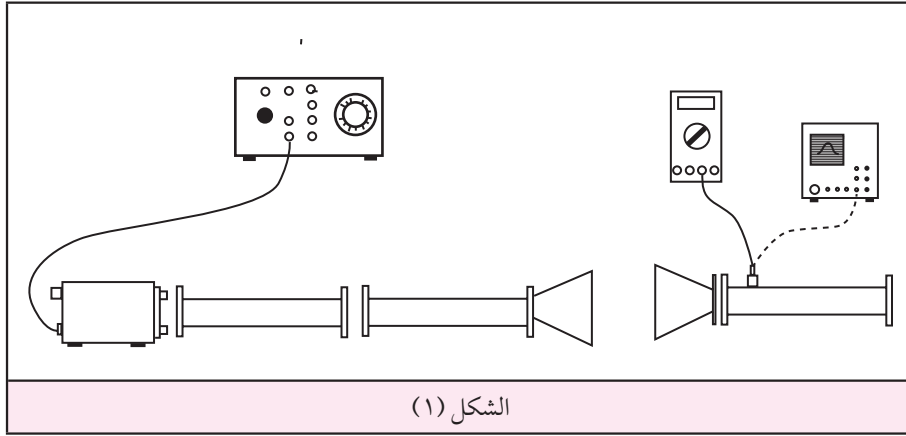
تستخدم أنظمة الميكرو ووف التضمين الاتساعي (Gunn) في تطبيقات النطاق الترددي الضيق، إلا أنه يعاني من مشاكل تتعلق بالتشويش، فمثلاً، عندما يولّد ثنائي الميكرو ووف إشارة مضمّنة اتساعياً، فإنه وفي أغلب الحالات يتم توليد تضمين ترددي (مرافق) غير مرغوب فيه، والحل لذلك هو استخدام عنصرين منفصلين للمذنب، وهما ثنائي (Gunn) وثنائي تضمين PIN-Diode .

أما في تطبيقات النطاق الترددي العريض فيستخدم التضمين الترددي (FM)، والذي يمتاز بمقاومته للتشويش . في هذا التمرين، يستخدم مصدر الفولتية لمذنب (Gunn) في توليد تضمين الاتساع (Gunn) وتضمين التردد (FM) وذلك عن طريق الثنائي المتصل عبر مذنب (Gunn) والذي يغيّر من سعة طبقة الاستنزاف . في جهة الاستقبال، يتم الكشف عن إشارات الميكرو ووف باستخدام ثنائي كاشف مثبت في المقاومة الطرفية .

يمكن إظهار الفولتية على الثنائي الكاشف باستخدام جهاز راسم الإشارة، وعادةً ما تحتوي ثنائيات (Gunn) الحديثة على ثنائي فاراكتور (Varactor) متغير السعة، والذي يمكنه توليد تضمين ترددي (FM) بنوعية جيدة ضمن نطاق ترددي عريض (400MHz).

خطوات العمل:

١ ركب الدارة المبينة في الشكل (١)، ثم اضبط مصدر الفولتية على (9V).



- ٢ ضع كلاً من المرسل والمستقبل على سطح مستو وافصل بينهما بمسافة (0.5 m) تقريباً.
- ٣ اضبط مولد الإشارة للحصول على موجة جيبيّة ترددها (1KHZ) واتساعها (3Vp-p).
- ٤ اشبك مخرج مولد الإشارة إلى مدخل التضمين (MOD) في مذبذب كُن (Gunn).
- ٥ استخدم راسم الإشارة لإظهار الإشارة المستقبلية بعد كشفها.
- ٦ قارن من حيث النوعية بين إرسال الميكروويف المضمّن والإرسال بدون تضمين (كما في التمرين السابق) سجّل ملاحظتك.
- ٧ اختبر تأثير العوامل الآتية على الإشارة المستقبلية:
 - أ . المسافة بين المرسل والمستقبل .
 - ب . تردد الإشارة المرسلة .
 - ج . شكل الإشارة المرسلة (جيبيّة، مثلثة، مربعة).
- ٨ حرّك المستقبل على جانبه بمقدار (٩٠ درجة)، ثم لاحظ تأثير ذلك على الإشارات المستقبلية . بيّن سبب أيّ تغييرات تحدث .

التقويم:

- س ١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها .
- س ٢ : لماذا يفضل إرسال الميكروويف بالتضمين الترددي (FM) على الإرسال بتضمين الاتساع؟

الأهداف:

- ١ أن تتعرف على أدلة الموجة، وتمييز أنواعها المختلفة.
- ٢ أن تحسب تردد القطع (Cut-Off Frequency) لدليل الموجة المستطيل.

الأدوات والأجهزة والعناصر المستخدمة:

- ١ مجموعة من أدلة الموجة تشتمل على:
 - دليل موجة مستطيل Rectangular Waveguide .
 - دليل موجة دائري Circular Waveguide .
 - دليل موجة بيضاوي Waveguide Elliptical .
- ٢ متر للقياس .

معلومات أساسية:

أدلة الموجة: هي عبارة عن أنابيب معدنية مصقولة من الداخل، تستخدم لنقل الموجات الكهرومغناطيسية التي يزيد ترددها عن (1 GHz). الشكل (١) يبين العديد من أنواع أدلة الموجة، والتي يناسب كل منها تطبيقاً عملياً معيناً. تمتاز أدلة الموجة بسهولة تصنيعها وبقلة الفقد في القدرة إذا ما قورنت بخطوط النقل المحورية أو السلكية الثنائية والتي تزداد مفاقيدها بصورة كبيرة بازدياد التردد إلى نطاق ترددات الميكروويف. يؤثر شكل الدليل وأبعاد مقطعه على قيمة التردد الذي يمر عبره حيث يوجد لكل دليل موجة تردد قطع يعتمد في قيمته على أبعاد مقطع الدليل. بالنسبة لدليل الموجة المستطيل (باعتباره أكثر شيوعاً)، يحسب تردد القطع له من العلاقة الآتية:

$$f_c = \frac{c}{2a}$$



الشكل (١): دليل الموجة المستطيل

- f_c : تردد القطع لدليل الموجة المستطيل .
- c : سرعة الضوء البالغة (3×10^8) متر / ثانية .
- a : طول مقطع الدليل (انظر الشكل ١) .

١ تعرّف على أدلة الموجة الموجودة أمامك ، وسجّل ملاحظتك عنها في الجدول (١):

الرقم	نوع الدليل	المادة المصنوع منها	مساحة مقطعه	تردد القطع للدليل المستطيل فقط

جدول (١)

التقويم:

- س١ : اذكر أهم المزايا والعيوب لأدلة الموجة .
- س٢ : قارن بين أدلة الموجة والأنواع الأخرى من خطوط النقل من حيث:
- أ . التطبيقات العملية لكل منها .
- ب . نطاق الترددات الذي تعمل عليه .
- س٣ : علّل ما يأتي :
- أ . يكون السطح الداخلي للدليل الموجة مصقولاً .
- ب . أثناء تركيب أدلة الموجة ، يحرص الفنيون على عدم تغيير شكل الدليل .

الشبكات الهاتفية

Telephony Network



الأهداف:

- ١ قياس فولتية الخط .
- ٢ قياس الفولتية على طرفي الميكروفون .
- ٣ قياس قيمة التيار المطلوبة لتزويد الميكروفون .
- ٤ حساب قيمة ممانعة الدخل لجهاز الهاتف وللمايكروفون .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ وحدة جهاز الهاتف التعليمي .
- ٢ مقياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٣ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

يزود جهاز الهاتف بالطاقة (القدرة) اللازمة لعمله من المقسم المحلي عن طريق خط المشترك ، وتبلغ قيمة فولتية الخط التي يزودها المقسم للمشارك (-48v dc) وهي التي يمكن قياسها على مدخل جهاز الهاتف عندما تكون السماعه موضوعة .

عندما ترفع السماعه Handset فإن مفتاح الغطاس (Hook Switch) يحرك الملامس (G) لإغلاق دارة الكلام على خط المشترك .

يسري التيار من الطرف (La) عبر ملامسات وحدة الترقيم وملامسات مفتاح الغطاس وصولاً إلى النقطة (L1) (نقطة المنتصف في الملف التآثيري لدارة الكلام) .

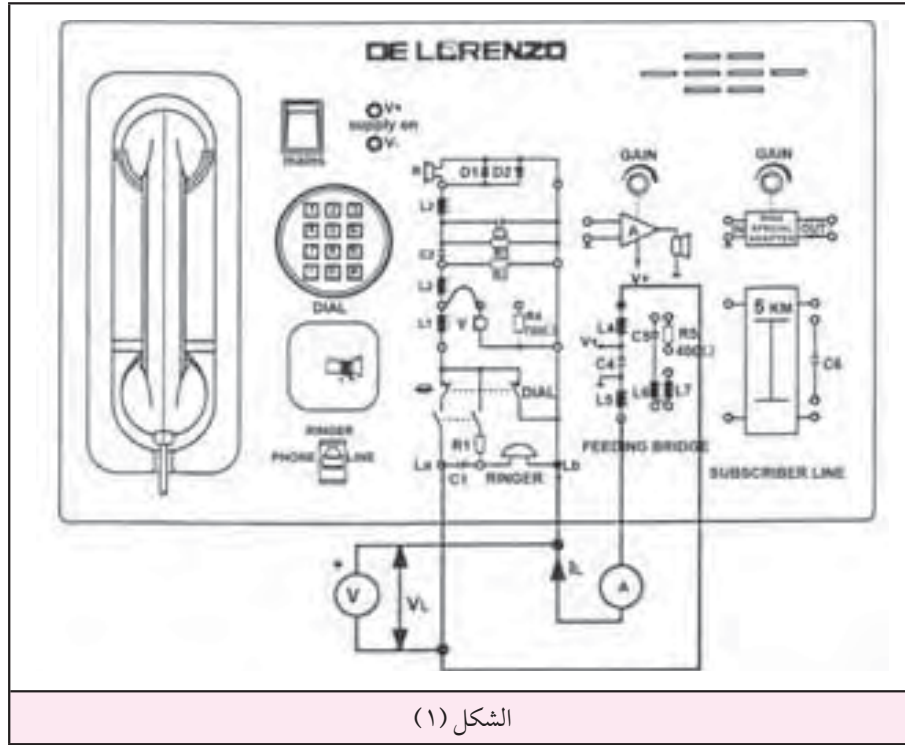
عندما يخرج التيار المستمر (dc) من النقطة (L1) فإنه ينقسم إلى قسمين :

الأول : يمر عبر (L2 - R2) .

الثاني : يمر من خلال الميكروفون M (وهو من النوع الكربوني ذي الممانعة المنخفضة) إلى الطرف (Lb) مرة أخرى .

خطوات العمل:

- ١ قم بعمل التوصيلات على جهاز الهاتف التعليمي كما هو مبين في الشكل (١) .



٢ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي إلى مصدر قدرة كهربائية (220v AC).

٣ قم بأخذ القياسات الآتية:

- فولتية الخط $V_L =$
- فولتية المايكروفون $V_m =$
- تيار المايكروفون $I_m =$
- تيار الخط $I_L =$
- مقاومة مدخل الهاتف $R_i =$
- مقاومة المايكروفون $R_m =$

٤ قم بأخذ القياسات أعلاه عدة مرات، وفي كل مرة، تأكد من تحريك (هز) السماعة (Handset) حتى تتغير وضعية ومكان حبيبات الكربون داخل المايكروفون، وبالتالي تتغير المقاومة التي تبديها.

٥ قم بحساب قيم R_i و R_m كالتالي:

$$R_i = Z_L = \frac{V_L}{I_L} \quad , \quad R_m = \frac{V_m}{I_m}$$

التقويم:

- س ١: هل يمكن أن تتواجد قيم أخرى لفولتية الخط غير القيمة التي ذكرت في التمرين أعلاه (48v)؟
- س ٢: هل يمكن لجهاز الهاتف أن يعمل إذا كانت فولتية الخط تساوي (25v)؟
- س ٣: هل تتأثر الخدمة الهاتفية للمشاركين بانقطاع التيار الكهربائي من الشبكة العامة؟
- س ٤: تحدث بإيجاز عن الاحتياطات التي تتخذ في المقاسم المحلية للتغلب على مشكلة انقطاع التيار الكهربائي.

الأهداف:

١ دراسة دارة الجرس وخواصها التشغيلية.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

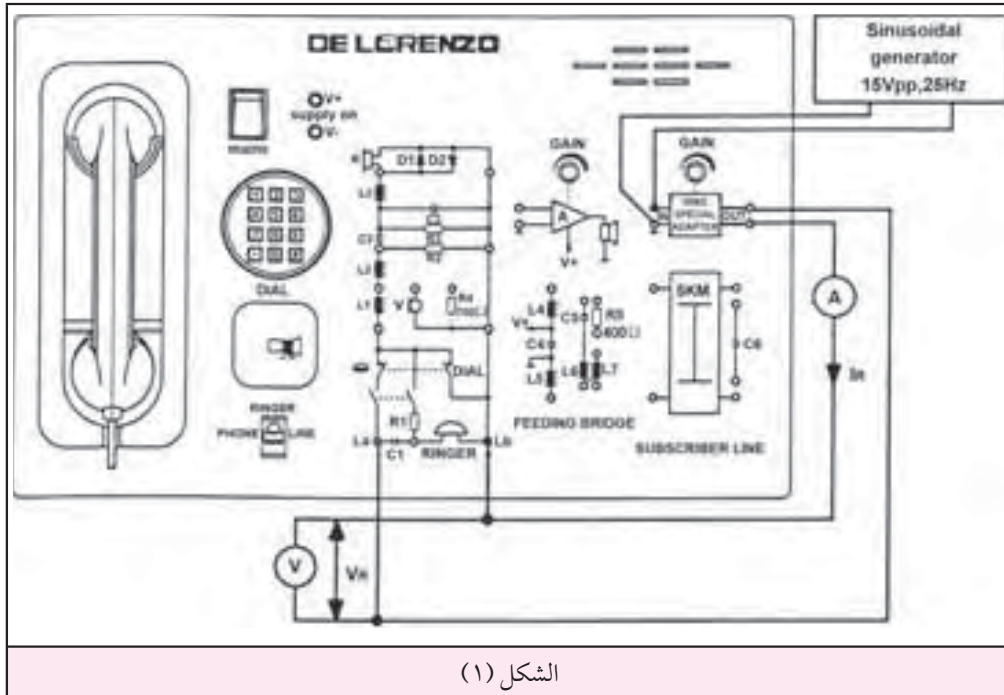
- ١ وحدة جهاز الهاتف التعليمي .
 ٢ مقياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
 ٣ أسلاك وكوابل للتوصيل .
 ٤ جهاز مولد إشارة Function Generator .

معلومات أساسية:

تُعد وحدة التنبيه من الوحدات الرئيسة في جهاز الهاتف . ووظيفتها إعلام وتنبيه المشترك بورود مكالمة له . يوجد أنواع متعددة من وحدات التنبيه المستخدمة بحسب نوع جهاز الهاتف نفسه . فمثلاً ، استخدم الجرس ذو الملف والناقوسين في الأنواع القديمة من أجهزة الهاتف القرصي . أما في أجهزة الهاتف الحديثة ، فتحتوي وحدة التنبيه على دارات إلكترونية تقوم بتحويل التيار المتناوب إلى تيار مستمر ، كما تقوم بتشغيل دارة متكاملة تحتوي على مذبذبات لتغذية سماعة الكوارتز ، وبالتالي تحويل الطاقة الكهربائية إلى صوت الجرس المتعارف عليه . يقوم المقسم المحلي بتزويد المشتركين بتيار جرس متناوب تتراوح قيمة فولتيته عادةً ، ما بين (75-105 V_{ac}) وبتردد (25 Hz) .

خطوات العمل:

١ قم بعمل التوصيلات على جهاز الهاتف التعليمي كما هو مبين في الشكل (١) .



الشكل (١)

٢ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي إلى مصدر قدرة كهربائية (V_{ac} 220).

٣ اضبط تردد مولد الإشارة على (25HZ).

٤ اضبط مفتاح الاتساع (Amplitude) في مولد الإشارة على أقل قيمة في بداية التمرين . ثم ارفع قيمة اتساع الموجة تدريجياً حتى تصل إلى النقطة التي يعمل عندها الجرس ، وبالشدة المعتادة .

ملاحظة :

يمكن تغيير شدة الجرس باستخدام مفتاح الضبط (Min - Max) الموجود على اللوحة الأمامية للوحدة التدريبية .

٤ قم بأخذ القياسات (أثناء تشغيل الجرس) كالاتي :

• الفولتية على طرفي المواسع $C_1 =$

• الفولتية على طرفي الجرس $V_R =$

• فولتية خط الجرس $V_L =$

• تيار الجرس $I_R =$

• ممانعة الجهاز $Z_R =$

٥ قم بحساب ممانعة الجهاز عند إشارة الجرس من العلاقة الآتية : $Z_R = \frac{V_R}{I_R}$

التقويم:

س١ : علّق على النتائج التي حصلت عليها .

س٢ : ما تأثير زيادة قيمة فولتية الجرس عن الحد المقرر؟ وما تأثير انخفاضها؟

الأهداف:

- ١ معرفة مدى كفاءة الميكروفون في توليد الإشارات الكهربائية .
- ٢ معرفة مدى كفاءة دارة الكلام في منع وصول الإشارة الكهربائية إلى جهة الاستقبال (السماعة) في نفس الجهاز .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ وحدة جهاز الهاتف التعليمي
- ٢ مقياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٣ جهاز مولد إشارة Function Generator .
- ٤ جهاز راسم إشارة Oscilloscope .
- ٥ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

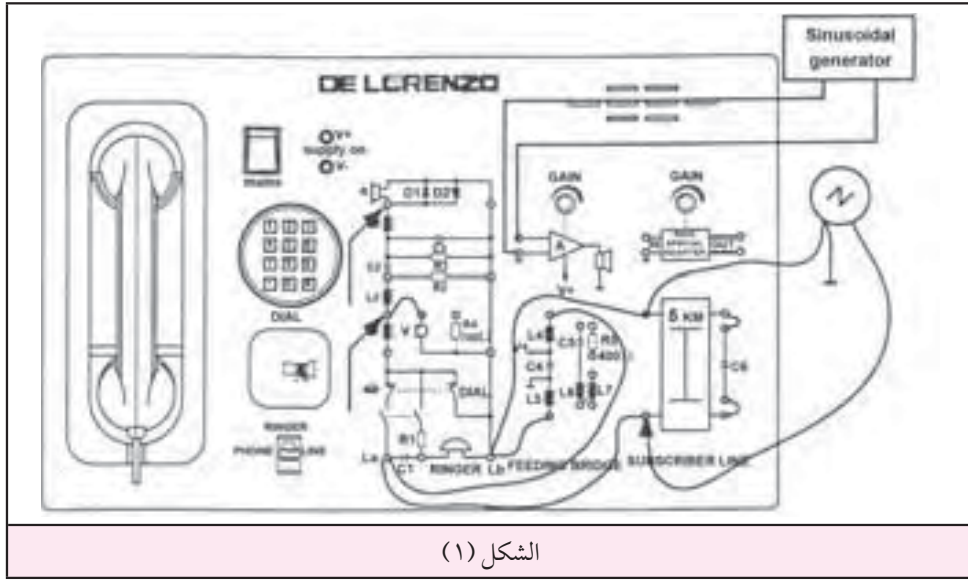
عندما يتكلم شخص ما أمام الميكروفون فإنه يعمل كمولد إشارة مادام الكلام مستمراً، حيث تقوم الأمواج الصوتية بضغط حبيبات الكربون الموجودة داخل الميكروفون بشكل مستمر؛ مما يقلل من مقاومتها، وتتغير قيمة التيار المار فيها وبالتالي نحصل على تيار يتناسب مع شدة صوت المتكلم. يتجه التيار الصادر من الميكروفون إلى الملف التأثيري، وهو عبارة عن محول خاص يتركب من ثلاثة ملفات.

ومن أهم وظائفه:

- منع أو تقليل التيار الواصل لجهة الاستقبال (السماعة) في نفس الجهاز إلى أقل ما يمكن .
 - تقوية الإشارة المغادرة إلى خط النقل، ومنه إلى المقسم، ثم إلى المشترك على الطرف الآخر .
- إن كفاءة دارة الكلام في جهاز الهاتف تعتمد بشكل كبير على أدائها لهاتين الوظيفتين . بالإضافة إلى مواءمة ممانعة جهاز الهاتف مع ممانعة خط النقل لضمان انتقال أكبر قدر من الطاقة من وإلى جهاز الهاتف دون ضياع أو توهين .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي كما في الشكل (١)، حيث يتصل جهاز الهاتف بقنطرة التغذية (مصدر القدرة) عبر دارة قصر (S.C)، كما يتصل جهاز الهاتف بنموذج عملي لخط نقل طوله (5 km) يمثل خط المشترك .
- ٢ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي إلى مصدر قدرة كهربائية ($220V_{ac}$) .
- ٣ ضع ميكروفون جهاز الهاتف أمام السماعة الموجودة في نفس الوحدة التدريبية على مسافة (10 cm) منه .



الشكل (1)

- ٤ اضبط مولد الإشارة لتوليد إشارة صوتية بتردد مقداره (400 HZ).
- ٥ اضبط اتساع الموجة الصوتية إلى أن تظهر على شاشة راسم الإشارة موجة باتساع (500 mv_{pp}) على طرفي الميكروفون M.
- ٦ تحت نفس الشروط، استخدم راسم الإشارة في قياس قيمة الفولتية على طرفي وحدة الاستقبال (R)، وعلى خط النقل بين الطرفين L_a، L_b.
- ٧ قم بأخذ القياسات السابقة عند ترددات مختلفة لمولد الإشارة: f = 800 , 1600 , 3200 HZ وفي كل مرة، اضبط اتساع الموجة الداخلة بنفس الطريقة ولنفس القيمة (500 mv_{pp}) على طرفي الميكروفون M.
- ٨ سجّل القيم المقیسة في الجدول المبين أدناه:

نقاط الفحص	400 HZ	800 HZ	1600 HZ	3200 HZ
الفولتية على طرفي الميكروفون M.				
الفولتية على طرفي وحدة الاستقبال R.				
فولتية الخط بين L _a ، L _b				

ملاحظة

يمكن ضبط الفولتية على طرفي الميكروفون M، أما عن طريق مفتاح التحكم بكسب المضخم (الموجود ضمن الوحدة التدريبية)، أو بتغيير المسافة بين السماعة والميكروفون.

التقويم:

- س١: لماذا يستخدم الميكروفون الكربوني في أجهزة الهاتف؟
- س٢: اذكر أنواعاً أخرى من الميكروفونات تستخدم في أجهزة الهاتف الحديثة.
- س٣: ما تأثير عطل الملف التأثري على أداء جهاز الهاتف؟

تمرين (٤) دراسة دارة الكلام في جهاز الهاتف (جهة الاستقبال)

الأهداف:

١ قياس كفاءة دارة الكلام (جهة الاستقبال) باستخدام وحدة الهاتف التعليمي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

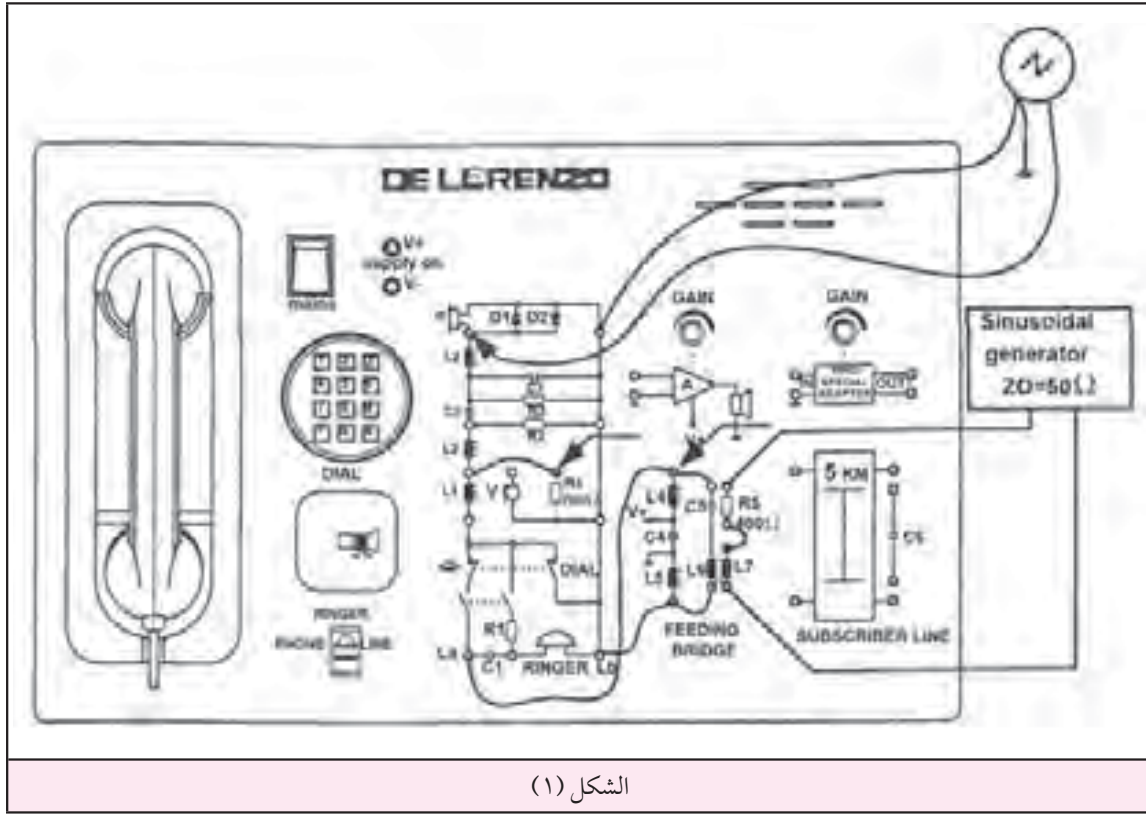
- ١ وحدة جهاز الهاتف التعليمي .
- ٢ مقياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٣ جهاز مولد إشارة Function Generator .
- ٤ جهاز راسم إشارة Oscilloscope .
- ٥ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

تصل الإشارة الهاتفية من خط المشترك إلى وحدة الاستقبال عن طريق فنطرة دارة الكلام المكونة من الملف التآثيري وبعض العناصر الإلكترونية المساعدة .
بعكس حالة الإرسال ، فإن الإشارات الهاتفية القادمة من خط المشترك يجب أن توجه Routed بأعلى كفاءة ممكنة إلى وحدة الاستقبال في جهاز المشترك .
إن كفاءة دارة الكلام (قسم الاستقبال) تزداد بازدياد الطاقة المستقبلية من خط النقل إلى هذه الوحدة ، التي تعمل على تحويل الإشارات الكهربائية المستقبلية إلى إشارات صوتية مسموعة .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي كما في الشكل (١) مع ملاحظة الآتية :
 - استبدل الميكروفون (والذي قد تتغير مقاومته الداخلية خلال تنفيذ التمرين) بمقاومة ثابتة ($R_4 = 200 \Omega$) موجودة ضمن الوحدة التدريبية .
 - قم بتوصيل المقاومة ($R_5 = 400 \Omega$) على التوالي مع الملف (L_7) وذلك بهدف موازنة ممانعة مولد الإشارة مع ممانعة جهاز الهاتف .
- ٢ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي إلى مصدر قدرة كهربائية ($220V_{ac}$) .
- ٣ سلط إشارة اختبارية (Test Signal) على ملفات المحول L_6 / L_7 باستخدام مولد إشارة خارجي . لاحظ أن نسبة ملفات المحول L_6 / L_7 هي 1 : 1 (محول ربط لموازنة الممانعة) .
- ٤ استخدم راسم الإشارة في قياس قيمة الفولتية V_{pp} على طرفي وحدة الاستقبال R ، وعلى خط النقل بين الطرفين La , Lb ، وعلى طرفي الميكروفون M (المقاومة R_4) .



الشكل (1)

- ٥ قم بأخذ القياسات السابقة عند ترددات مختلفة لمولد الإشارة $f = 400, 800, 1600, 3200$ Hz في كل مرة، اضبط فولتية الخط V_L بمقدار 500 mV_{p-p} .
- ٦ سجّل القيم المقيسة في الجدول المين أدناه:

3200 HZ	1600 HZ	800 HZ	400 HZ	نقاط الفحص Test Points
				الفولتية على طرفي الميكروفون M.
				الفولتية على طرفي وحدة الاستقبال R.
				فولتية الخط بين L_a, L_b

التقويم:

- س١: كم يجب أن تكون الفولتية على طرفي الميكروفون M عند استقبال مكاملة واردة وذلك في جهاز هاتف مثالي؟
- س٢: ما الفائدة من وصل المقاومة R5 على التوالي مع الملف L_7 في الشكل (١)؟

الأهداف:

١ اختبار وفحص دائرة الحماية المكونة من ثنائي الإخماد والحذف في جهاز الهاتف .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

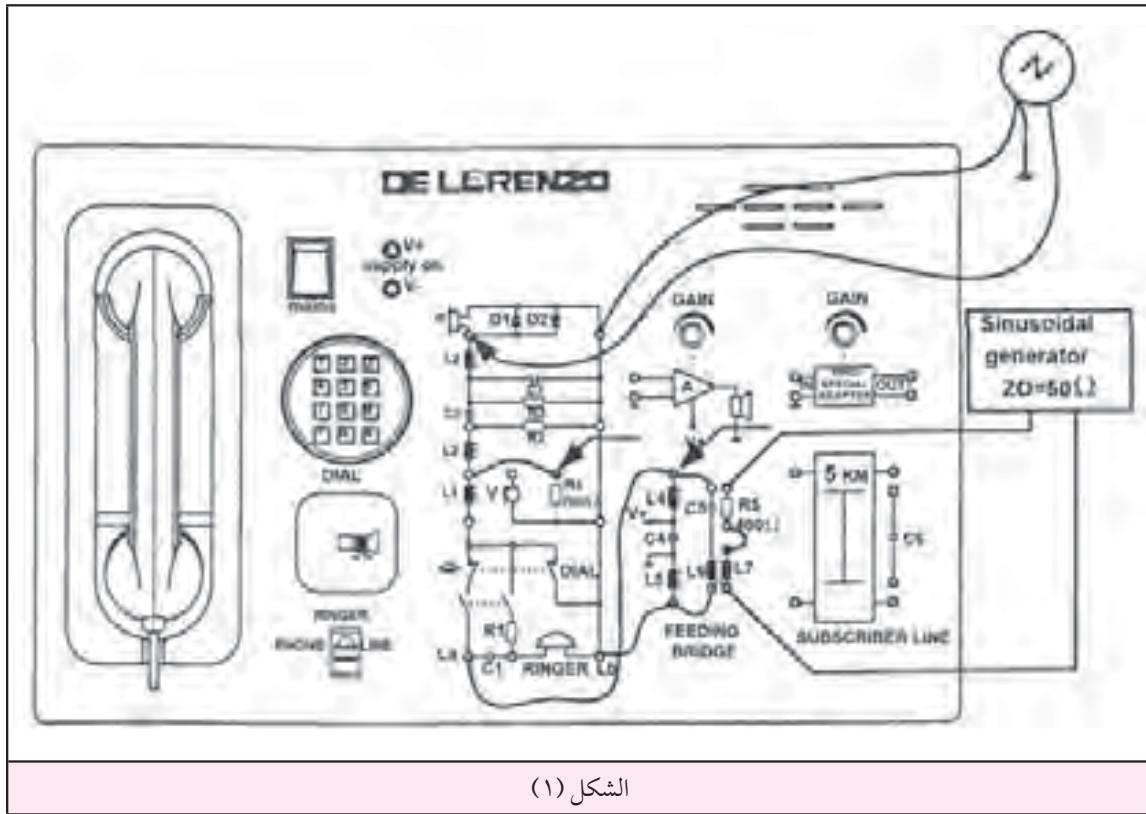
- ١ وحدة جهاز الهاتف التعليمي .
- ٢ جهاز مولد إشارة Function Generator .
- ٣ جهاز راسم إشارة Oscilloscope .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

كثيراً ما يتعرض جهاز الهاتف لإشارات تشويش كهربائية عابرة (Transients) والتي غالباً ما تكون قيمها عالية، وينتج عنها تغيرات سريعة في مستويات الفولتية بالجهاز .
بعض هذه الإشارات تنتج عن عمل الجهاز نفسه ، وبعضها الآخر يمكن أن يتولد من خطوط المشتركين ، أو من أجهزة وشبكات الكهرباء المجاورة .
إذا وصلت هذه الإشارات إلى السماع، يمكن ملاحظتها على شكل تشويشات مزعجة، وبالتالي فإن المحادثة سوف تتأثر بشكل واضح .
لتجنب حدوث ذلك ، يوصل ثنائي إخماد وحذف (Two Spike Suppressor Diodes) على التوازي مع وحدة الاستقبال (السماعة) بحيث يكون الثنائيان في وضعية متعاكسة . انظر الشكل (١) .
يقوم الثنائيان بالتوصيل عندما تتجاوز الفولتية على طرفيهما (٠.٧ V) تقريباً . (فولتية الانحياز لثنائي السيليكون) بهذه الطريقة ، يعمل الثنائيان بكفاءة ضد إشارات التشويش ، في حين لا يؤثران على إشارات الكلام .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الهاتف التعليمي كما في الشكل (١) .
- ٢ اضبط مولد الإشارة للحصول على موجة جيبيّة ترددها (1KHZ تقريباً) واتساعها أقل ما يمكن .
- ٣ قم بزيادة الاتساع (من أقل قيمة) خطوة خطوة، وراقب جهاز راسم الإشارة الموصول على التوازي مع وحدة الاستقبال . لاحظ أنه عند العمل في المستويات المنخفضة للفولتية ، لا تحدث تغييرات مهمة على شكل موجة الإشارة، في حين تظهر الإشارة مقصوصة (clipped) بوضوح عندما تزداد قيمة فولتية الإشارة عن فولتية الانحياز لثنائيات الحماية (٠.٧ V) .



الشكل (١)

٤ قس وسجّل قيم الفولتية $V_{p,p}$ التي تظهر على مدخل جهاز الهاتف بين $L_a - L_b$ وعلى طرفي وحدة الاستقبال في اللحظة التي يظهر فيها شكل الموجة مقصوفاً.

التقويم:

- س ١ : ارسم أشكال الموجات التي تظهر قبل القص وبعده ، وسجّل على الرسومات القيم المناسبة .
- س ٢ : اذكر بعض المصادر المحتملة لإشارات التشويش على أجهزة الهاتف غير تلك التي ذكرت في التمرين أعلاه .

تمرين (٦) التعرف على مكونات جهاز الهاتف (نوع هاتف كبسات)

الأهداف:

- ١ أن تتدرب على فك جهاز الهاتف .
- ٢ أن تتعرف على مكونات جهاز الهاتف بعد تحديد مواقعها داخل الجهاز .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مجموعة من أجهزة الهاتف .
- ٢ المخطط التمثيلي لأجهزة الهاتف أعلاه .
- ٣ مجموعة من حقائق العدة .

معلومات أساسية:

تشابه أجهزة الهاتف على اختلاف أنواعها من حيث المكونات الرئيسة التي تحتويها مع اختلاف طبيعة تصنيعها وجودتها، و مستوى الخدمات والمزايا الإضافية المطلوب من الهاتف تزويدها .

تحتوي أجهزة الهاتف على الوحدات الرئيسة الآتية :

- دارة الكلام (المرسل ، المستقبل ، الملف التأثيري ، ترانزستورات التكبير) .
- وحدة الترقيم .
- وحدة التنبيه .
- مفتاح الغطاس .



- ١ قم بفك غطاء جهاز الهاتف باستخدام المفك المناسب .
- ٢ حدد النقاط التي يتصل عندها جهاز الهاتف بالخط الخارجي .
- ٣ فك يد السماعة Handset ، وحدد المرسل والمستقبل ، ولون الأسلاك المستخدم لكل منهما .
- ٤ فك وحدة الترقيم وحدد مكوناتها الرئيسية (الكبسبات والقاعدة المطاطية والملامسات الكربونية ولوحة الملامسات النحاسية ، وكيبل توصيل شريطي) .
- ٥ حدد وحدة التنبيه وتتبع مكوناتها .
- ٦ حدد مفتاح الغطاس ونقاط اتصاله بالخط الخارجي ووحدة التنبيه بالإضافة إلى دارة الكلام .
- ٧ حدد الملف التأثيري وترانزستورات التكبير و المرسل و المستقبل (المكونات الرئيسية لدارة الكلام) .
- ٨ حدد القنطرة المسؤولة عن حماية جهاز الهاتف من عكس سلكي الخط الخارجي .
- ٩ أعد تجميع جهاز الهاتف كما كان قبل عملية الفك .
- ١٠ اكتب تقريراً يتضمن ملاحظاتك المختلفة .

التقويم:

- س ١ : ما هي المشاكل أو الأخطار التي يمكن أن يسببها عكس سلكي الخط الخارجي في حال عدم وجود قنطرة الحماية ؟
- س ٢ : عدد وظائف مفتاح الغطاس في جهاز الهاتف .
- س ٣ : بين تأثير وجود خلل في نقاط اتصال جهاز الهاتف بالخط الخارجي .

الأهداف:

- ١ فحص الوحدات المختلفة في جهاز الهاتف .
- ٢ تحديد صلاحية الوحدات المفحوصة أو تلفها .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز هاتف كبسات .
- ٢ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM .
- ٣ جهاز قياس التردد Frequency Meter .
- ٤ حقيبة عدة متنوعة (مفكات ، قطاعة ، زرادية وغيرها) .
- ٥ خط مقسم (خارجي أو فرعي) .

معلومات أساسية:



الشكل (١): هاتف كبسات

تختلف طرق فحص مكونات جهاز الهاتف باختلاف أنواعها، واختلاف الوظيفة التي تؤديها كل وحدة. ولا يوجد طريقة واحدة لفحص جميع هذه المكونات، ومع ذلك يمكن إجراء فحوصات معينة (باستخدام ساعة الفحص DMM أو بدونها) تمكن من تحديد صلاحية المكونات للعمل أو تلفها.

ملاحظة:

سجل جميع القيم المقیسة في دفتر التمارين ، وقارنها بالقيم الحقيقية .

خطوات العمل:

- ١ تأكد من وجود الفولتية المستمرة DC على طرفي خط الهاتف باستخدام الفولتميتر .
- ٢ قم بقياس مقاومة السماع بعد فصل أحد سلكيها على الأقل باستخدام الأوميتر .



- ٣ قم بقياس مقاومة الميكروفون بعد فصل أحد سلكيه على الأقل باستخدام الأوميتر .
- ٤ تأكد من سلامة توصيل ملامسات مفتاح الغطاس باستخدام الأوميتر .
- ٥ قم بقياس تردد المذبذب في وحدة الترقيم، والتردد الصادر من الوحدة عند الضغط على بعض الأرقام باستخدام مقياس التردد، ثم ثبت القيم المقيسة في جدول .

التقويم:

- س١ : ماهي الاحتياطات التي يجب اتخاذها عند فك جهاز الهاتف للحفاظ على البراغي والقطع المنزوعة؟
- س٢ : هل يمكن استخدام راسم الإشارة Oscilloscope في عمليات الفحص؟ وضح إجابتك بأمثلة .
- س٣ : إذا دلت نتيجة الفحص لمكون ما على سلامته، ولكنه لا يعمل بشكل صحيح في دائرة الهاتف . كيف تتصرف في هذه الحالة؟

الأهداف:

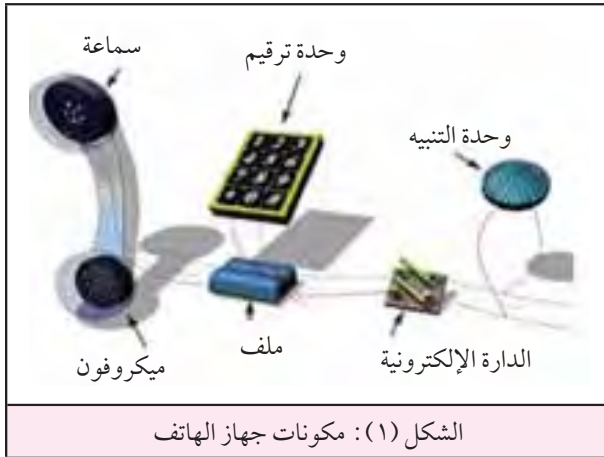
- ١ أن تقوم بالفحوص اللازمة لتحديد الوحدة المعطلة.
- ٢ أن تحدد القطعة التالفة لإصلاحها أو استبدالها.
- ٣ أن تحدد القطع في التوصيلات، وتقوم بإصلاحه.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز هاتف كبسات.
- ٢ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM.
- ٣ هاتف فحص.
- ٤ حقيبة عدة متنوعة.
- ٥ خط مقسم (خارجي أو فرعي).

معلومات أساسية:

تعتمد عملية إصلاح جهاز الهاتف على فهم عمل كل وحدة من وحدات دائرة الجهاز المكون من وحدات متعددة، والقدرة على فحص وتحديد عطل أية قطعة تالفة ضمن هذه الدارة.



تختلف طرق الصيانة لأجهزة الهاتف باختلاف أنواعها ودرجة تعقيد داراتها. ويمكن فحص جهاز هاتف به عطل غير معروف عن طريق إجراء مكالمة قصيرة من الهاتف المعطل إلى هاتف الفحص، وبهذا يمكن اختبار العديد من الأمور، مثل: وجود نغمة الحرارة، فحص وحدة الترميم، التأكد من سلامة المرسل والمستقبل.

وعند إعادة الاتصال من هاتف الفحص إلى الهاتف المعطل يمكن اختبار وحدة التنبيه. ويساعد وجود

مخطط تمثيلي لدائرة جهاز الهاتف في عملية الإصلاح، وتحديد القطع المختلفة، ومعرفة وظائفها ومواقعها ضمن دائرة الجهاز.

خطوات العمل:

أولاً: عطل عدم وجود نغمة حرارة:

- ١ افحص الخط عند علبة توصيل جهاز الهاتف .
- ٢ افحص سلك التوصيل من علبة توصيل جهاز الهاتف إلى جهاز الهاتف .
- ٣ افحص مفتاح الغطاس ، وتأكد من سلامة ملامساته .
- ٤ تأكد من سلامة المستقبل (السماعة) .

ثانياً: عطل في دائرة الكلام

- ١ لا تسمع حديث الطرف الآخر :
 - افحص المستقبل (السماعة) .
 - تأكد من سلامة أسلاك توصيل المستقبل .
 - افحص الملف التثري .
- ٢ الطرف الآخر لا يسمع الحديث :
 - افحص المرسل (الميكروفون) .
 - تأكد من سلامة توصيل سلكي الميكروفون .
 - افحص الملف التثري وترانزستورات التكبير في دائرة الكلام .

ثالثاً: عطل في وحدة الترقيم:

- ١ افحص مكونات وحدة الترقيم (الكبسات ، القاعدة المطاطية ، لوحة الملامسات . . .) واستبدل التالف منها .
- ٢ تأكد من سلامة التوصيلات في وحدة الترقيم .
- ٣ تأكد من سلامة الدارة المتكاملة التي تولد النغمات .

رابعاً: عطل في وحدة التنبيه:

- ١ تأكد من سلامة مفتاح الغطاس ولامساته .
- ٢ تأكد من سلامة التوصيلات في وحدة التنبيه .
- ٣ افحص مكونات وحدة التنبيه ، واستبدل التالف منها .

خامساً: اكتب تقريراً فنياً مفصلاً عمّا قمت بعمله.
يمكنك الاستفادة من نموذج (١) المبين أدناه .

قسم الصيانة - تقرير فني

نوع الجهاز:

(هاتف كبسات، هاتف قرصي، هاتف لاسلكي، . . .).

الفحص المطلوب:

فحص جزئي لدارة معيّنة (مرسل، مستقبل، . . .) أم فحص شامل لجميع الدارات في الجهاز.

خطوات إجراء الفحص:

مثلاً: الاتصال برقم وإجراء محادثة قصيرة وبالعكس، ثم فك الجهاز ومعاينة الدارة المعطوبة وإجراء الفحوصات المطلوبة.

العطل المطلوب إصلاحه:

مثلاً: استبدال الميكروفون، استبدال السماعة، إعادة تثبيت (لحام) أحد العناصر أو الأسلاك أو الأشرطة النحاسية، استبدال أحد العناصر الإلكترونية (مع تسمية العنصر: ترانزستور، مواسع، مقاومة، . . .).

خطوات الإصلاح (العلاج):

وتتم بحسب العطل المراد إصلاحه .

النتيجة النهائية:

تم إصلاح العطل أو لم يتم إصلاح العطل بسبب

الاستنتاجات:

مثلاً: شراء هاتف له قطع متوفرة في السوق ورخيصة الثمن، الحصول على كتيبات ومخططات التشغيل والصيانة للأجهزة المشتراة، عدم اليأس إذالم يتم الإصلاح بسهولة وسرعة وإعادة المحاولة باتباع الطرق الصحيحة، التعامل الصحيح مع الجهاز عند الاستعمال و / أو الحفظ؛ فالوقاية خير من العلاج.

نموذج (١) : تقرير فني عن إصلاح جهاز هاتف

التقويم:

- س١ : ما فائدة استخدام أسلاك بألوان مختلفة داخل جهاز الهاتف؟
- س٢ : هل يوجد فولتية مستمرة DC على طرفي السماعة؟ ولماذا؟
- س٣ : هل يوجد فولتية مستمرة DC على طرفي الميكروفون؟ ولماذا؟
- س٤ : ما هي الإرشادات اللازمة للحفاظ على سلامة جهاز الهاتف من الأعطال؟

الأهداف:

- ١ أن تتعرف الوظائف العملية لكبسات ومفاتيح جهاز هاتف كبسات بذاكرة .
- ٢ أن تتحقق عملياً من وظائف الكبسات والمفاتيح بعد وصله بالمقسم .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مجموعة أجهزة هاتف كبسات بذاكرة مع كتيب تشغيل .
- ٢ مقسم فرعي خاص متعدد الخطوط (EPABX) .

المعلومات الأساسية

تحتوي أجهزة الهاتف الحديثة على العديد من المزايا والإضافات التي تسهل للمستخدم عمليات الاتصال المختلفة ، وتمتاز معظم الأجهزة الحديثة أيضاً بوجود ذاكرة لتخزين الأرقام تصل إلى عشرات الأرقام بحسب نوع الجهاز ، يعطى كل رقم مخزن رمزاً أو كبسة على لوحة الكبسات لتسهيل عملية الاتصال بالأرقام الطويلة ، ولاسيما الوطنية أو الدولية عن طريق كبسة واحدة فقط أو كبسات تمثل رمز ذلك الرقم الطويل فيما يعرف باختصار الترقيم . تزود هذه الهواتف بوحدة تغذية (بطاريات مثلاً) للحفاظ على الأرقام المخزنة داخل وحدات الذاكرة .



الشكل (١): جهازا هاتف كبسات بذاكرة

خطوات العمل:

- ١ نضم جدولاً بجميع الكبسات والمفاتيح التي يحتويها جهاز الهاتف الموجود أمامك مبيناً وظيفة كل منها . استعن بكتيب تعليمات التشغيل الخاص بجهاز الهاتف .

٢ قم بتوصيل جهاز الهاتف بالمقسم الفرعي الخاص الموجود في المشغل أو المدرسة .

٣ تحقق من وصول الحرارة للهاتف .

٤ استعن بكتيب تعليمات التشغيل ، ثم نفذ ما يأتي :

- خزّن مجموعة من الأرقام الطويلة (الدولية مثلاً) في ذاكرة الجهاز .
- تأكد من سلامة عملية التخزين التي قمت بها في الخطوة السابقة .
- اضبط الوقت والتاريخ على شاشة الجهاز .
- تأكد من معرفتك وإتقانك لاستخدام مختلف الكبسات والمفاتيح باختبارها عملياً .
- إذا ظهرت بعض الرسائل على شاشة الجهاز أثناء استخدامه فحاول فهم معناها بمساعدة المدرب .
- اكتب تقريراً عما قمت بعمله .

التقويم:

س ١ : ما الفائدة من اختصار الترميم في أجهزة الهاتف بذاكرة ؟

س ٢ : هل يؤثر انقطاع التغذية (تلف البطاريات مثلاً) على الأرقام المخزنة في ذاكرة الجهاز ؟

نشاط:

ابحث في الإنترنت عن أحدث أنواع أجهزة الهاتف بذاكرة ، وبين كم تبلغ سعتها من الأرقام المخزنة .

الأهداف:

- ١ أن تركيب مقسماً فرعياً إلكترونياً.
- ٢ أن تقوم بتشغيله، والتأكد من عمله بصورة صحيحة.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (IPS).
- ٢ براغي للتثبيت.
- ٣ جهاز قياس رقمي متعدد الأغراض DMM.
- ٤ حقيبة عدة متنوعة.
- ٥ أسلاك وكوابل للتوصيل.
- ٦ هواتف.

المعلومات الأساسية:

تستخدم المقاسم الفرعية (EPABX) شكل (١)، لتأمين الاتصال الداخلي أو الخارجي لمشتري مؤسسة أو شركة معينة. وغالباً ما يتم استقبال المكالمات الخارجية بواسطة مأمور المقسم، الذي بدوره يوصلها للمشارك المطلوب. تقاس سعة المقسم بعدد الخطوط الخارجية والداخلية التي تتصل به. ومن الجدير ذكره أنه يمكن زيادة سعة المقسم الفرعي باستخدام لوحة توسعة خاصة (انظر الشكل ٢).

يتكون المقسم الفرعي الإلكتروني من الوحدات الرئيسة الآتية:

- وحدة التحكم الرئيسة (المعالجة المركزية CPU).
- وحدة ربط الخطوط.
- وحدة أو جهاز مأمور المقسم.
- أجهزة الربط مع المقسم العام أو المقسم الفرعي.
- وحدة المراقبة والتشغيل.
- مصدر القدرة.



شكل (١-ب) مقسم إلكتروني حديث



شكل (١-أ) مقسم يدوي قديم



١ ركب المقسم في مكان لا يتعرض لأشعة الشمس المباشرة ، وتجنب تركيبه في مكان درجة حرارته ورطوبته أكثر مما توصي به الشركة الصانعة .

٢ تجنب الأماكن التي يمكن أن يتجمع فيها الغبار أو يسقط عليها الماء، أو الزيت، أو أي مواد كيميائية ضارة خاصة في المصانع وأماكن العمل .

٣ تجنب الأماكن التي يمكن أن تكون عرضة لاهتزازات أو صدمات كثيرة .

٤ ركب المقسم في مكان يبعد على الأقل (1.5 m) عن هوائيات البث الراديوية أو التلفزيونية ، وعن أي مصادر أشعة ميكروويف أخرى .

٥ صل المقسم بأرضي مناسب .

خطوات العمل:

١ ضع ورقة أو كرتون (شبلونة) على الحائط في المكان المراد تثبيت المقسم عليه .

٢ علم فتحات البراغي على الحائط .

٣ باستخدام مقدح وريشة مناسبة ، قم بتهيئة فتحات البراغي .

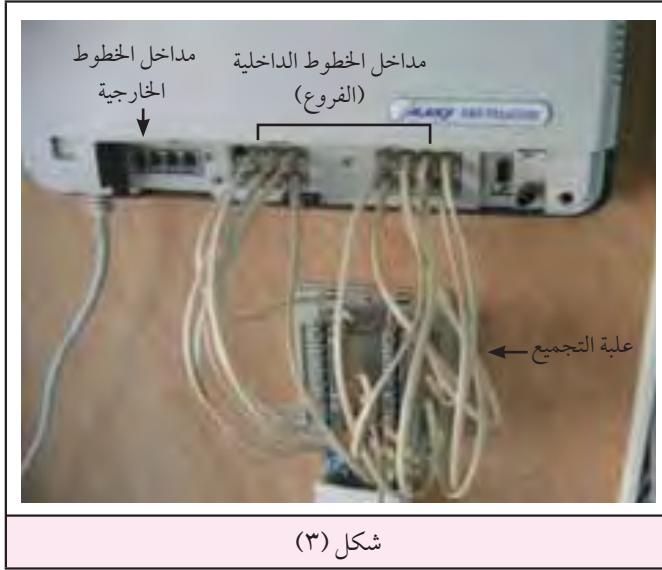
٤ ضع البراغي في الثقوب (Holes) المخصصة لها مع ترك حوالي (8 mm) من كل برغي ظاهراً .

٥ ثبت خلفية المقسم على الحائط ، ثم شد الصواميل على البراغي بشكل هاديء .

٦ قم بتوصيل الخطوط الخارجية في الأماكن المخصصة لها . انظر الشكل (٣) .

٧ قم بتوصيل الخطوط الداخلية (الفروع) إلى علبة التجميع المجاورة (MDF) . انظر الشكل (٣) .

٨ قم بوصل مصدر القدرة الكهربائية للمقسم بحسب الفولتية المقررة .



شكل (٣)

٩ قم باختبار عمل الفروع الداخلية والخطوط الخارجية .

التقويم:

- س ١ : هل من الضروري الاحتفاظ بكتيبات ونشرات التركيب والتشغيل والصيانة بعد أن تتم عملية التركيب والتشغيل بنجاح؟ ولماذا؟
- س ٢ : أذكر ثلاث فوائد رئيسة تحققها الشركات والمؤسسات المختلفة من تركيب المقاسم الفرعية .
- س ٣ : هل يمكن زيادة سعة المقسم الفرعي من الخطوط الداخلية؟ وهل هناك حد أقصى لهذه الزيادة؟

الأهداف:

- ١ التعرف على العديد من المزايا والخدمات التي يقدمها المقسم الإلكتروني الفرعي .
- ٢ التدريب على تشغيل واستخدام المزايا أعلاه بكفاءة وسرعة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (نوع IPS مثلاً) .
- ٢ جهاز مأمور المقسم Key Phone .
- ٣ جهاز هاتف عادي عدد ٢ .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

المعلومات الأساسية:

يتمتع المقسم الإلكتروني الفرعي الخاص (EPABX) بالعديد من المزايا والخصائص والخدمات التي يستطيع تقديمها للعاملين في مؤسسة ما، لتسهيل أعمالهم وتنظيم اتصالاتهم بالشكل المرغوب .
الجدول رقم (١) يوضح العديد من هذه المزايا والخدمات، مع وصف لها بالإضافة إلى الرموز (Codes) اللازمة لتفعيلها .



خطوات العمل:

- ١ تحقق عملياً من جميع المزايا والخدمات الواردة في الجدول رقم (١) باستخدام المقسم الفرعي وأجهزة الهاتف المناسبة .

التقويم:

- س١ : أكتب تقريراً موجزاً عما قمت به، مبيّناً المزايا التي تحققت منها عملياً، وتلك التي لم تتمكن مع ذكر السبب .
- س٢ : هل يمكن حدوث مشاكل نتيجة لتفعيل بعض المزايا؟ أعط مثلاً إذا كانت الإجابة نعم .

IPS تعليمات استخدام مقسم هاتف

Features	Code	الوصف	المميزات
Intercom calls	(100 - 115)	ارفع السماعه واضغط رقم الفرع المطلوب (100 - 115).	للاتصال الداخلي بين الفروع
Camp On Extension	(2)	إذا قمت بالاتصال بفرع مشغول يمكنك استخدام ميزة الاتصال مع الفرع أوتوماتيكياً عند عدم انشغال الخط وذلك بالضغط على رقم (2) عند سماع نغمة انشغال الخط، وعندما تسمع نغمة متقطعة يمكنك إغلاق السماعه، وعند خلو الفرع المطلوب من الانشغال تسمع جرساً مزدوجاً، ترفع السماعه وتحدث مع الفرع المطلوب .	حجز فرع مشغول
Call Pick Up	(3)	عند سماعك لجرس هاتف یرن في فرع آخر ، يمكنك سحب المكالمه وذلك بالضغط على رقم (3).	سحب مكالمه
Outside Call	(9)	ارفع السماعه واضغط رقم (9) للحصول على خط خارجي ، ثم رقم التلغون المطلوب الاتصال به .	للاتصال برقم خارجي
Camp On CO Line	(2)	إذا قمت بطلب خط خارجي (CO Line) وكانت جميع الخطوط مشغولة يمكنك استخدام ميزة حجز خط خارجي لإعطائك خط خارجي أوتوماتيكياً عند توفر أحد الخطوط وذلك بالضغط على الرقم (2) عند سماع نغمة انشغال الخط، عندها تسمع نغمة متقطعة وبالتالي يمكنك إغلاق السماعه، وعند خلو أي خط تسمع جرس مزدوج، ارفع السماعه، واتصل بالرقم المطلوب .	حجز خط خارجي مشغول
Auto Redial	(200)	للاتصال بآخر قمت بالاتصال به، ارفع السماعه وأدخل رقم (200) .	إعادة الاتصال بآخر رقم
Call Holding	Flash + (8)	يمكن وضع مكالمه خارجيه بالانتظار وذلك بالضغط على (Flash)، ثم رقم (8) وعندها يمكن إستعمال الهاتف للاتصال الداخلي والخارجي وأيضاً إغلاق السماعه بدون فقدان المكالمه الموضوعه بالانتظار .	وضع مكالمه بالانتظار
Retrieving a call on Hold	(8)	ارفع السماعه واضغط على رقم (8).	إرجاع مكالمه بالانتظار
To Retrieve a Call Placed on Hold by Another Extension	(48)	لإرجاع مكالمه تم وضعها بالانتظار من فرع غير الفرع الذي تم وضع المكالمه بالانتظار منه : ارفع السماعه واضغط الرقم (48).	إرجاع مكالمه بالانتظار من فرع آخر
Call Transferring	Flash+ (100-115)	لتحويل مكالمه خارجة لفرع معين اضغط على (Flash)، ومن ثم رقم الفرع المطلوب (100 - 115).	تحويل مكالمه خارجيه
Conference Calling	Flash+(100-115) +Flash	عندما يكون معك خط خارجي اضغط على (Flash)، ومن ثم رقم الفرع (100 - 115) المطلوب عمل مكالمه جماعيه معه، ومن ثم اضغط (Flash)، وبذلك يمكن للأطراف الثلاثة التحدث بعضهم مع بعض .	مكالمه جماعيه 1 خط خارجي + 2 فرع
Call Forwarding	(100 - 115) + 42	ارفع السماعه وأدخل (42)، ومن ثم رقم الفرع المطلوب تحويل المكالمات إليه (100 - 115).	لتحويل المكالمات لفرع معين
To Cancel Call Forwarding	(44)	ارفع السماعه وأدخل رقم (44) من نفس الهاتف الذي قمت بتحويل مكالماته .	إلغاء تحويل المكالمات لفرع معين
Call Follow Me	(100 - 115) + 43	إذا كنت موجوداً في فرع بعيداً عن هاتفك، وتريد تحويل المكالمات التي تأتي إلى هاتفك للفرع الموجود عنده : ارفع السماعه، وأدخل الرقم (43)، ومن ثم رقم الفرع المطلوب تحويل المكالمات منه (100 - 115).	میزه اتباعني
TO Cancel Follow Me	(100 - 115) + 53	إذا كنت موجوداً في فرع بعيد عن هاتفك، وتريد إلغاء تحويل المكالمات التي تأتي إلى هاتفك للفرع الموجود عنده : ارفع السماعه، وأدخل الرقم (53)، ومن ثم رقم الفرع المطلوب تحويل المكالمات منه (100 - 115).	إلغاء میزه اتباعني
External Paging	(410)	ارفع السماعه، وأدخل الرقم (410)، ومن ثم تحدث عبر سماعه الهاتف، وسوف يسمع صوتك من خلال مكبر الصوت الخارجي المتصل بالمقسم .	مناداة خارجيه
Do not Disturb(enable)	(51)	لعدم استقبال أي مكالمات داخليه وخارجيه على هاتفك، ارفع السماعه وأدخل الرقم (51).	تشغيل عدم الإزعاج
Do not Disturb(disable)	(52)	ارفع السماعه، وأدخل الرقم (52).	لتعطيل میزه عدم الإزعاج

الأهداف:

- ١ التعرف على أهم الندمات المستخدمة فى المقاسم الفرعية .
- ٢ التحقق عملياً من هذه الندمات والوظائف اللى تؤديها .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعى إلكترونى (IPS) .
- ٢ جهاز مأمور المقسم Key Phone .
- ٣ جهاز هاتف عادى عدد ٢ .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

المعلومات الأساسية:

إن الندمات المختلفة اللى يسطخدمها المقسم الفرعى ؛ سواءً الواردة إليه أم الصادرة عنه هى عبارة عن لغة يسطقبل المقسم بوساطتها معلومات معينة عن حالة الخطوط (الفروع) الداخلىة والخارجية ، أو يرسل المقسم بوساطتها معلومات عن حالة الرقم المطلوب ، وعن الاستعداد لاستقبال الترقيم ، أو عن الخطوط المشغولة وإشارات التنبيه وغيرها .

ولهذه الندمات أهمية خاصة فى عمل المقسم الإلكترونى الفرعى . وأهم هذه الندمات هى :

- ١ نغمة الحرارة أو إبتداء الترقيم Dial Tone : تسمع هذه النغمة عندما ترفع سماعة الهاتف عن الغطاس Hook Switch .
- ٢ نغمة الجرس العائدة Ring Back Tone : يتم الحصول على هذه النغمة عندما يتم الاتصال بأحد الفروع مثلاً ، ولا يكون هذا الفرع مشغولاً .
- ٣ نغمة الخط المشغول Busy Tone : يتم الحصول على هذه النغمة عندما يتم الاتصال بأحد الفروع مثلاً ، ويكون هذا الفرع مشغولاً .
- ٤ نغمة الخطأ Error Tone : يتم الحصول على هذه النغمة عندما نجري إحدى العمليات الخاطئة ؛ كالترقيم الخاطيء مثلاً ، أو عندما نحاول تفعيل إحدى المزايلا ولا ننجح .
- ٥ نغمة انتظار المكالمة الداخلىة Internal Call Waiting Tone : هى عبارة عن إشارة تنبيه قصيرة short beep يتبعها فترة توقف أطول وتكرر كل ٣ ثانية . وتعرف هذه النغمة كنغمة تعليمات . ويحصل الفرع المشغول على هذه النغمة أثناء حديثه بالهاتف لإعلامه بأن فرعاً آخر يحاول الاتصال به .
- ٦ نغمة انتظار المكالمة الخارجىة External Call Waiting Tone : تتكون من نغمتي تنبيه (tow ticks) متبوعة بفترة صمت (٣ ثوانٍ تقريباً) . ويحصل الفرع المشغول على هذه النغمة أثناء حديثه بالهاتف لإعلامه بأن مكالمة خارجىة تحاول الاتصال بفرعه .

٧ نغمة التأكيد Confirmation Tone : هذه النغمة عبارة عن إشارات تنبيه (beeps) بفترات متصاعدة . وباستعمال هذه النغمة فإن المقسم الفرعي يؤكد لك استخدامك لميزة ما بنجاح ، وتحصل على هذه النغمة بعد ٥ ثوانٍ من استخدامك لمزايا معينة بشكل ناجح . وخلال عملية البرمجة فإن سماع هذه النغمة يدل على إدخال صحيح للأوامر أو الرموز (Codes) المطلوبة للنظام ، وبالتالي يتم تفعيل المزايا المطلوبة . ويمكن سماع هذه النغمة بعد ٣ ثوانٍ من البرمجة الصحيحة .

٨ الموسيقى Music : الشخص الطالب / المطلوب سوف يستمع إلى الموسيقى عندما توضع مكالمته بالانتظار ، وينطبق الأمر نفسه على الفرع الموضوع بالانتظار . كذلك عند إجابتك لجرس تنبيه (Alarm Ring) على هاتفك فستستمع للموسيقا .

أجراس المقسم الفرعي EPABX Rings :

هناك ثلاثة أنواع مختلفة لأصوات أجراس المقسم الفرعي :

١ الجرس الداخلي Slow Ring : هو جرس ذو نبضات مفردة متجانسة بفترات صمت طويلة نسبياً . وعندما يتصل فرع بآخر ، يحصل الفرع المطلوب على هذا الجرس .

٢ التنبيهات Alarms : عبارة عن رنات سريعة Fast Rings .

٣ الجرس الخارجي Double Ring : هو جرس مكون من نبضتين ، ويحصل الفرع المطلوب على هذا الجرس عندما ترد إليه مكالمة خارجية .

خطوات العمل:

١ تحقق عملياً من جميع النغمات الواردة أعلاه باستخدام المقسم الفرعي وأجهزة الهاتف المناسبة .

التقويم:

س ١ : هل من الضروري دراسة وفهم ومعرفة مدلولات النغمات المختلفة التي يصدرها المقسم الإلكتروني الفرعي لمن يقوم بأعمال التشغيل والصيانة للمقسم؟

س ٢ : كيف تميز جرس المكالمة الداخلية عن جرس المكالمة الخارجية ؟ تحقق من ذلك عملياً .

الأهداف:

- ١ تحميل البرنامج الخاص بإعدادات المقسم الفرعي إلى جهاز حاسوب شخصي PC .
- ٢ التعرف على البرنامج المستخدم في تغيير إعدادات المقسم الفرعي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (Model IPS -EPABX) .
- ٢ جهاز حاسوب شخصي PC .
- ٣ برنامج التحكم بإعدادات المقسم الفرعي (Winutil Software) .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

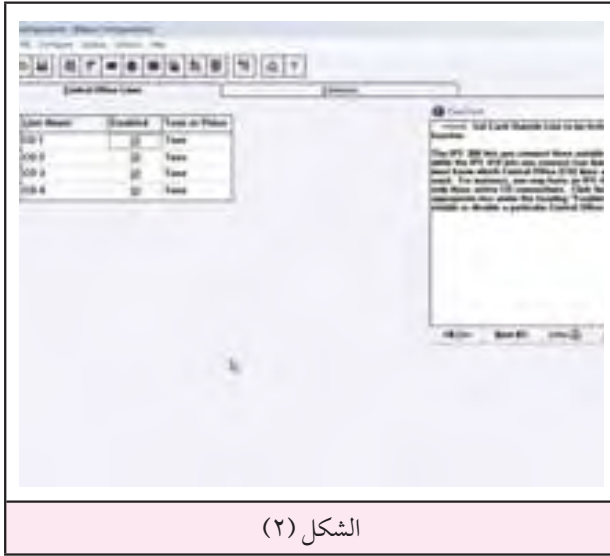


الشكل (١)

إن المقصود ببرمجة المقسم هو الدخول إلى إعدادات المقسم الفرعي باستخدام جهاز حاسوب شخصي (PC) بالإضافة إلى البرنامج الخاص بالمقسم المستخدم في التمرين (Winutil Software) الذي يمثل وسيلة للتحكم بإعدادات المقسم بحيث نستطيع تغيير هذه الإعدادات بما يتلاءم مع الحاجات الخاصة للمستخدمين، انظر شكل (١) . فمثلاً، يمكن تحديد عمليات الاتصال الخارجي لفروع دون الأخرى، أو تفعيل مداخل الخطوط الخارجية جميعها، أو أي واحد منها بحسب الحاجة، كذلك يمكن جعل أحد الخطوط الفرعية خاصاً بجهاز فاكس والآخر خلية صوتية أو ربطه بجهاز للرد (Answer Machine)، وهكذا .

خطوات العمل:

- ١ قم بتنزيل Download البرنامج الخاص بالتحكم بمقسم IPS إلى جهاز الحاسوب .
- ٢ قم بتوصيل المنفذ (RS232 C port) الموجود في المقسم، بالمنفذ (COM1) في جهاز الحاسوب باستخدام كابل خاص (RS 232) .



الشكل (٢)

- ٣ بعد التأكد من وجود توصيل بين المنفذين ادخل على إعدادات المقسم، وقم بعمل جولة داخل البرنامج للتعرف على هذه الإعدادات. انظر الشكل (٢).
- ٤ اكتب تقريراً عما قمت بعمله.

التقويم:

- س١: هل يمكن تغيير إعدادات المقسم بدون استخدام الحاسوب؟ إذا كانت الإجابة نعم فاذكر الطرق الأخرى.
- س٢: ما هي ميزات استخدام الحاسوب في تغيير إعدادات المقسم عن استخدام الطرق الأخرى؟

الأهداف:

- ١ أن تكون قادراً على ضبط وإعداد المقسم الفرعي بنموذجي تشغيل ليلي ونهاري .
- ٢ التحويل بين النموذجين السابقين أوتوماتيكياً .
- ٣ الإبقاء على النموذج الليلي ساري المفعول يوم العطلة الأسبوعية .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (Model IPS -EPABX) الشكل (١) .
- ٢ جهاز حاسوب شخصي .
- ٣ برنامج التحكم بإعدادات المقسم الفرعي Winutil Software .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:



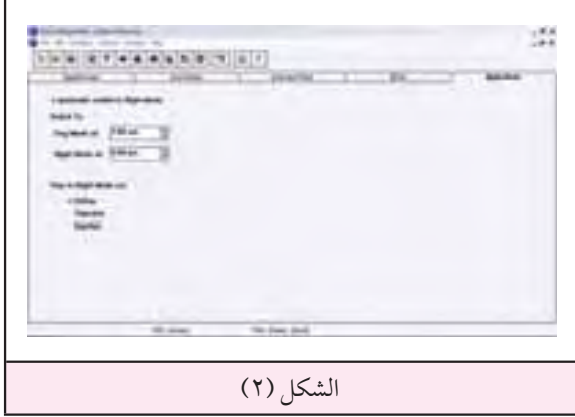
الشكل (١)

يستطيع المقسم الفرعي الخاص التحويل أوتوماتيكياً بين نموذجي التشغيل النهاري والليلي ، ويسمح أيضاً لمأمور المقسم التحويل يدوياً بين نموذجي التشغيل السابقين . فمن خلال فرع المأمور ، يتم الاتصال برقم معين (٥٦ في المقسم المستخدم في التمرين) للدخول إلى التشغيل الليلي ، أو الاتصال بالرقم (٥٧) لتفعيل التشغيل النهاري . بالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن استخدام ميزة التحويل الأوتوماتيكي بين النموذجين الليلي والنهاري في أوقات معينة خلال اليوم ، وفي أيام محددة (أيام العطل الأسبوعية) .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الحاسوب (PC) مع المقسم الفرعي باستخدام الكابل المناسب ، ثم شغل كلاً من المقسم الفرعي والحاسوب .
- ٢ أدخل إلى برنامج الإعداد المثبت مسبقاً على الجهاز بالنقر على أيقونة البرنامج Configure PABX من على سطح المكتب في الحاسوب ، ومنه إلى أيقونة [Configure Other Features] في شريط الأدوات .
- ٣ اختر [Night Mode] النموذج الليلي كما في شكل (٢) .
- ٤ ضع إشارة في المربع المجاور لـ [Automatic Switch To Night Mode] ليتم تفعيل ميزة التحويل أوتوماتيكياً بين نموذجي التشغيل النهاري والليلي .

بعد تفعيل وضبط الميزة أعلاه، يصبح بالإمكان تعديل وضبط زمن بدء تشغيل النموذج النهاري أو الليلي .



الشكل (٢)

٥ اضبط زمن بدء تشغيل النموذج النهاري

عند الساعة السابعة صباحاً [7:00 AM].

٦ اضبط زمن بدء تشغيل النموذج الليلي عند


الساعة الخامسة مساءً [5:00 PM].

٧ اضبط المقسم ليعمل بالنموذج الليلي في يوم

العطلة الأسبوعية (الجمعة) بوضع إشارة

أمام Friday تحت بند Stay in Night Mode .

انظر الشكل (٣) .

٨ بعد إتمام تنفيذ الخطوة السابقة، اضغط على أيقونة  [Write to PBX] في شريط الأدوات، وستظهر

رسالة على شاشة الحاسوب (PC) تسألك إن كنت ترغب في حفظ التغييرات التي أجريتها . (في ملف

على القرص الصلب) . كما في الشكل (٣) .



الشكل (٣)

اضغط [NO] أو [YES] حسب الرغبة،

تظهر خطوات متلاحقة على الشاشة تبين

إتمام نسخ التعديلات إلى المقسم الفرعي

بنجاح .

التقويم:

س١ : ما الفائدة من العمل بنموذجي تشغيل ليلي ونهاري للشركات أو المؤسسات الخاصة والعامه؟

س٢ : ما فائدة استخدام التحويل الأوتوماتيكي بين نموذجي التشغيل النهاري والليلي مقارنةً بالتحويل

اليدوي عن طريق مأمور المقسم؟

س٣ : هل يمكن الاستغناء عن التحويل اليدوي بين النموذجين أعلاه؟ ولماذا؟

الأهداف:

- ١ إلغاء / تثبيت ميزة اتبعني Call Follow me .
- ٢ اختيار الرقم (9) أو (0) للوصول إلى الخط الخارجي .
- ٣ ضبط ساعة جهاز هاتف مأمور المقسم key phone على 24 hour format أو 12 hour format .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:


- ١ مقسم فرعي إلكتروني (Model IPS -EPABX) .
- ٢ جهاز حاسوب شخصي PC .
- ٣ برنامج التحكم بإعدادات المقسم الفرعي Winutil Software .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

أحياناً قد يكون من المفيد لبعض الأشخاص (في مؤسسة ما) العمل في مكاتب غير مكاتبهم الخاصة، وبالتالي يحتاجون لتحويل المكالمات الواردة لهم إلى تلك المكاتب المؤقتة .

إن ميزة اتبعني (call follow me) تسمح لأي شخص مرتبط بمقسم فرعي تحويل مكالماته إلى فرع آخر لسبب ما دون الرجوع إلى هاتفه الخاص للرد على تلك المكالمات . في بعض المؤسسات الخاصة (مثل الفنادق) فإنه ليس مرغوباً السماح لأي شخص باستعمال ميزة (call follow me)؛ لأنه ربما، وعن طريق الخطأ، قد يقوم بعض الأشخاص بتحويل مكالمات مأمور المقسم إلى فروعهم، وما قد يتسبب عن ذلك من مشاكل . تسمح بعض المقاسم للفروع بالوصول للخط الخارجي (CO Line) المتاح عن طريق الضغط على الرقم (0) أو الرقم (9) . ويمكن اختيار أحد الرقمين السابقين لإيصال الفروع للخط الخارجي بما يتناسب مع احتياجات المستخدم ومع ما هو متبع في ذلك البلد . يمكن باستخدام مقسم (IPS) ضبط ساعة جهاز مأمور المقسم لتعمل ضمن نظام اليوم 24 hour format أو ال 12 hour format بما يتناسب مع رغبات واحتياجات المستخدم .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الحاسوب (PC) مع المقسم الفرعي باستخدام الكيبل المناسب، ثم شغل كلاً من المقسم الفرعي و الحاسوب .
- ٢ أدخل إلى برنامج الإعداد المثبت مسبقاً على الجهاز بالنقر على أيقونة البرنامج PABX Configure من على سطح المكتب في الحاسوب، ومنه إلى أيقونة  [Configure System Parameters] في شريط الأدوات .
- ٣ اختر العنوان (Miscellaneous) متنوعات، كما في الشكل (١) .



الشكل (١)

- ٤ لإلغاء ميزة اتبعني (call follow me) اجعل مربع الاختيار الموجود أمام العبارة (call follow me) فارغاً .
- ٥ اضغط الزر الموجود أمام العبارة " 9 dial 0 (dial " 9 for operator) ، لإيصال الفروع بأحد الخطوط الخارجية عن طريق الضغط على الرقم (0) في جهاز الهاتف .

٦ اضغط الزر الموجود أمام العبارة (dial " 0 " 9 Dial 9) ، لإيصال الفروع بأحد الخطوط الخارجية عن طريق الضغط على الرقم (9) في جهاز الهاتف .

٧ اضغط الزر الموجود أمام العبارة 24 hour format ، لاختيار هذا النظام الذي سيظهر على شاشة جهاز مأمور المقسم .

٨ اضغط الزر الموجود أمام العبارة 12 hour format ، لاختيار هذا النظام من التوقيت ، والذي سيظهر على شاشة جهاز مأمور المقسم .

٩ بعد إتمام تنفيذ الخطوة السابقة ، اضغط على أيقونة [Write to PBX] في شريط الأدوات ، ستظهر رسالة على شاشة الحاسوب (PC) تسألك إن كنت ترغب في حفظ التغييرات التي أجريتها . (في ملف على القرص الصلب) . اضغط [NO] أو [YES] حسب الرغبة تظهر خطوات متلاحقة على الشاشة تبين إتمام نسخ التعديلات إلى المقسم الفرعي بنجاح .

التقويم:

س ١ : أعد تنفيذ جميع الخطوات السابقة ، مع اختيارات عكسية في كل حالة .

الأهداف:

- ١ أن تخصص أحد الخطوط الخارجية (CO Lines) لأحد المستخدمين في مؤسسة ما .
- ٢ أن تتحقق عملياً مما قمت به في الخطوة السابقة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (Model IPS -EPABX) .
- ٢ جهاز حاسوب شخصي PC .
- ٣ برنامج التحكم بإعدادات المقسم الفرعي Winutil Software .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .

معلومات أساسية:

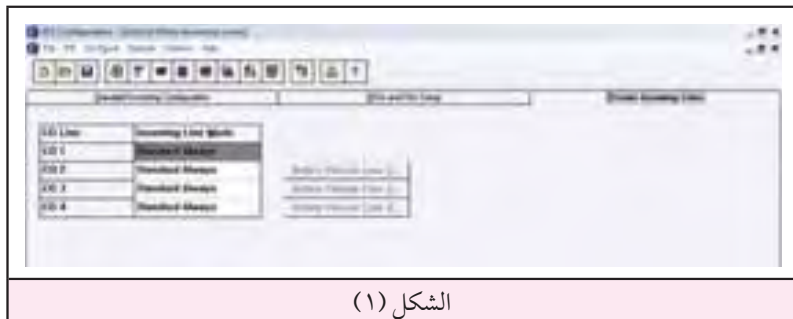
عادةً فإن كل خط خارجي (CO Lines) سوف يتعامل مع المكالمات الخارجية الواردة برنّ الفروع وفقاً لقائمة محددة Standard configuration menu .

أحياناً يكون من المفيد او حتى الضروري ضبط أحد الخطوط الخارجية ليكون خاصاً . بمعنى أن يرّن (عند ورود مكالمة خارجية) على فرع معين دون المرور بمأمور المقسم او أي فروع أخرى .

كل خط خارجي ماعدا الخط الاول (CO1) يمكن أن يوظف كخط خاص سواءً أكان المقسم يعمل بالتشغيل النهاري (Day Mode) أو بالتشغيل الليلي (Night Mode) أو كليهما .

خطوات العمل:

- ١ قم بتوصيل جهاز الحاسوب (PC) مع المقسم الفرعي باستخدام الكيبل المناسب ، ثم شغلّ كلاً من المقسم الفرعي و الحاسوب . إلى برنامج الإعدادات المثبت مسبقاً على الجهاز بالنقر على أيقونة البرنامج Configure PABX من على سطح المكتب في الحاسوب ، ومنه إلى أيقونة [Configure Other Features] في شريط الأدوات .

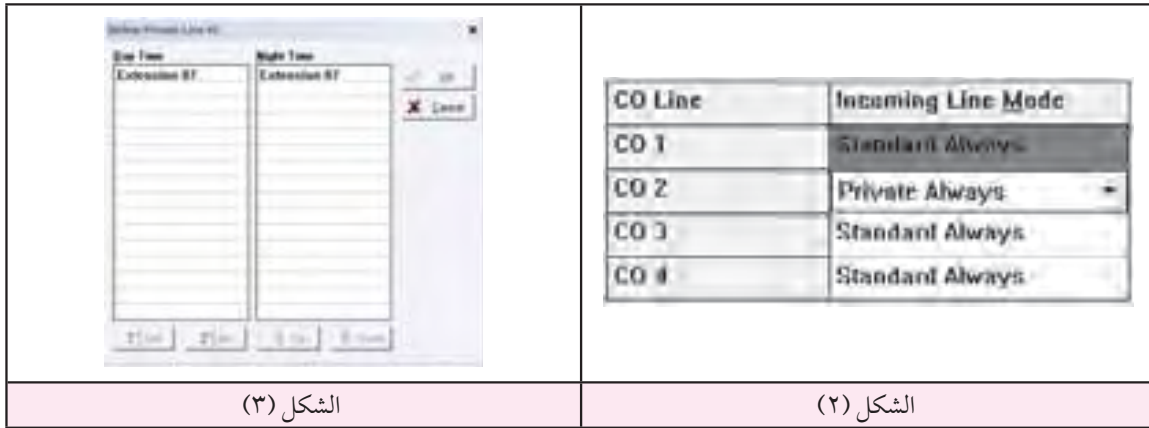


الشكل (١)

- ٢ اختر [Private Incoming Lines]

تخصيص الخطوط الخارجية .
كما في الشكل (١) .

٣ اختر تخصيص الخط الخارجي الثاني (CO2) ليكون خاصاً بالفرع رقم (٧) دائماً في التشغيل النهاري (Day Mode) والتشغيل الليلي (Night Mode)، كما في الشكل (٢) والشكل (٣).



٤ بعد إتمام تنفيذ الخطوة السابقة، اضغط على أيقونة [Write to PBX] في شريط الأدوات، ستظهر رسالة على شاشة الحاسوب (PC) تسألك إن كنت ترغب في حفظ التغييرات التي أجريتها. (في ملف على القرص الصلب). اضغط [NO] أو [YES] حسب الرغبة، تظهر خطوات متلاحقة على الشاشة تبين إتمام نسخ التعديلات إلى المقسم الفرعي بنجاح.

٥ تأكد من نجاح التعديلات التي قمت بها، باختبار ذلك عملياً على المقسم الفرعي أمامك.

٦ أعد الخطوات السابقة لتخصيص الخط الخارجي الرابع (CO4) ليكون خاصاً بالفروع ١٠ و ١١ و ١٢ خلال التشغيل النهاري فقط.

التقويم:

س ١ : لماذا تلجأ إدارات بعض المؤسسات إلى تخصيص بعض الخطوط الخارجية (لجهة المكالمات الواردة) لفروع معينة؟

س ٢ : ما المقصود بالقائمة المحددة Standard configuration menu؟

الأهداف:

- ١ أن تضبط وتنظم المكالمات الخارجية الصادرة من مقسم فرعي خاص EPABX .
- ٢ أن تتحقق عملياً مما قمت به في الخطوة السابقة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني (Model IPS -EPABX) .
- ٢ جهاز حاسوب شخصي PC .
- ٣ برنامج التحكم بإعدادات المقسم الفرعي Winutil Software .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .



شكل (١): صور لمقاسم هاتف فرعية حديثة

معلومات أساسية:

في المقاسم الإلكترونية الفرعية الخاصة، يمكن تنظيم المكالمات الخارجية الصادرة في مجموعات، وهذه المجموعات تحدد الترتيب الذي سيتم من خلاله البحث عن خط خارجي لاستعماله لإرسال مكالمة عندما يتصل أحد الفروع بالرقم (9) أو (0) لعمل مكالمة خارجية .

المقسم الفرعي سيبحث عن الخطوط المتوفرة ضمن الترتيب المحدد في القوائم .

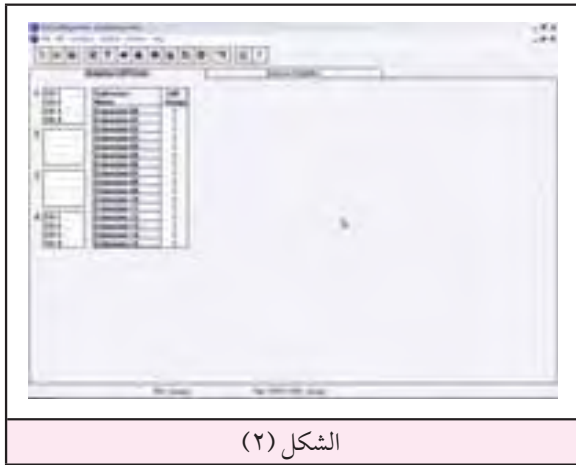
في المقسم المستخدم في التمرين (نوع IPS) يمكن تعريف ٤ مجموعات للمكالمات الخارجية الصادرة كحد

أقصى، وكل مجموعة يمكن أن تحتوي على لا شيء أو ١، ٢، ٣، أو ال ٤ خطوط خارجية جميعها .

كل فرع يجب أن يُوّشر أمامه إلى أي مجموعة مكالمات خارجية صادرة ينتمي . ويمكن استخدام مجموعات

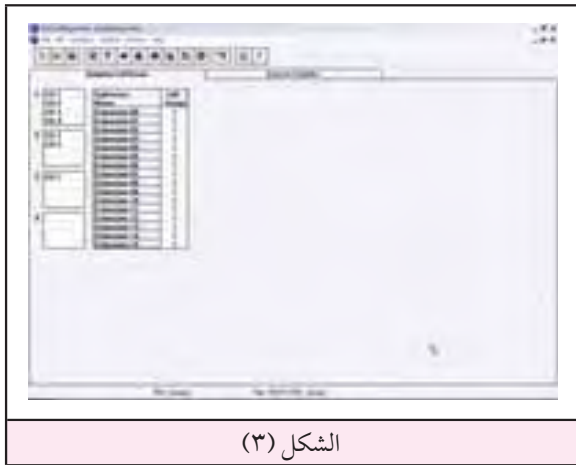
المكالمات الصادرة لحجز بعض الخطوط الخارجية لاستخدامات فروع معينة فقط أو لحجز أحد الخطوط الخارجية لاستخدام اتفرع الفاكس (FAX) حتى يجبر فرع الفاكس على استخدام خط واحد فقط من الخطوط الخارجية. ويمكن أيضاً، وبترتيب معين لاستعمال الخطوط الخارجية، توفير مزيدٍ من الخطوط لاستقبال المكالمات الواردة.

خطوات العمل:



- ١ قم بتوصيل جهاز الحاسوب (PC) مع المقسم الفرعي باستخدام الكيبل المناسب، ثم شغل كلاً من المقسم الفرعي و الحاسوب.
- ٢ أدخل إلى برنامج الإعداد المثبت مسبقاً على الجهاز بالنقر على أيقونة البرنامج [Configure PABX] من على سطح المكتب في الحاسوب، ومنه إلى أيقونة [Configure Other Features] في شريط الأدوات.

٣ اختر تبويب [Outgoing Call Groups] مجموعات المكالمات الصادرة كما في الشكل (٢).

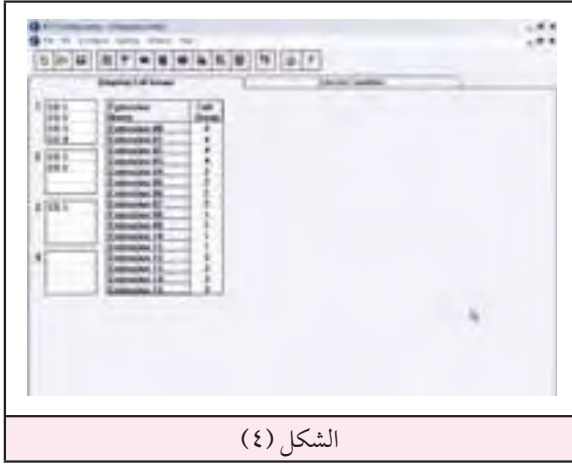


- ٤ اضبط الخطوط الخارجية إلى أربع مجموعات كالآتي:
 - المجموعة الأولى، وتحتوي على الخطوط الخارجية جميعها $CO1 + CO2 + CO3 + CO4$.
 - المجموعة الثانية، وتحتوي على الخطوط الخارجية $CO1 + CO2$.
 - المجموعة الثالثة، وتحتوي على الخط الخارجي $CO1$.

• المجموعة الرابعة، ولا تحتوي على أي من الخطوط الخارجية، كما في شكل (٣).

٥ اضبط الفروع الداخلية من حيث إمكانية استخدام الخطوط الخارجية كالآتي:

- الفروع [03 + 02 + 01 + 00] على المجموعة رقم ٤.
- الفروع [07 + 06 + 05 + 04] على المجموعة رقم ٢.



- الفروع [08 + 09 + 10 + 11] على المجموعة رقم ١ .
- الفروع [12 + 13 + 14 + 15] على المجموعة رقم ٣ . لاحظ الشكل (٤) .

٦ بعد إتمام تنفيذ الخطوة السابقة ، اضغط على أيقونة [Write to PBX] في شريط الأدوات ، ستظهر رسالة على شاشة الحاسوب (PC) تسألك إن كنت ترغب في حفظ التغييرات التي أجريتها . (في ملف على القرص الصلب) . اضغط [NO] أو [YES] حسب الرغبة ، تظهر خطوات متلاحقة على الشاشة تبين إتمام نسخ التعديلات إلى المقسم الفرعي بنجاح .

التقويم:

س ١ : لماذا تلجأ إدارات بعض الشركات والمؤسسات إلى تحديد وتنظيم المكالمات الخارجية الصادرة من الفروع في تلك الشركات أو المؤسسات؟

الأهداف:

١ تشخيص بعض الأعطال الشائعة في المقاسم الإلكترونية وصيانتها .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١ مقسم إلكتروني فرعي (Z4 PBX Mode) .

٢ حقيبة عدة متنوعة .

٣ مقياس رقمي متعدد الأغراض DMM .

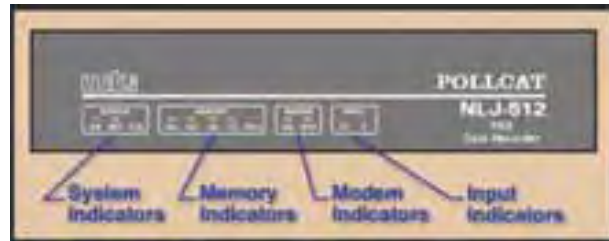
معلومات أساسية:

تتحكم مجموعة من البرامج المحوسبة (Software) والمخزنة في ذاكرة وحدة المعالجة المركزية في كافة أعمال المقسم الإلكتروني الفرعي . وعندما يحدث أحد الأعطال تعمل على إعطاء إنذارات سمعية أو إشارات ضوئية ذات دلالات معينة تساعد فني الصيانة المسؤول في تحديد العطل وإصلاحه (انظر شكل ١) . كما يمكن أن تظهر تقارير خاصة على شاشة جهاز هاتف مأمور المقسم (Key Phone) تؤدي قراءتها وتحليلها إلى المساعدة في تحديد العطل .

تحتوي وحدة المقسم الفرعي التعليمي نوع (Z4 PBX Mode) على مفاتيح خاصة تمكن من توليد أعطال متنوعة تماثل الأعطال الحقيقية (شكل ٢) بهدف دراسة هذه الأعطال وتحليلها ومعرفة الأعراض التي تؤثر على المقسم عند حدوث هذه الأعطال بهدف التدريب على اكتشافها ومعرفة طرق علاجها وإصلاحها . كما تحتوي على مجموعة من نقاط الفحص (TP) لمراقبة الفولتيات المختلفة التي تصدر عن وحدات المقسم الفرعي . فمثلاً يمكن قراءة (-48v) عند (TP1) والتي تمثل فولتية الخط الخارجي (CO Line) كما تقرأ (-24v) عند (TP2) والتي تمثل فولتية الخط الداخلي (Extention line) (الفرعي) ، وهكذا .



شكل (٢): مقسم تعليمي يحتوي على مفاتيح لتوليد الأعطال



شكل (١): لوحة بيانات عن حالة المقسم الفرعي

- ١ قم بتوليد مجموعة من الأعطال المتنوعة في المقسم الإلكتروني الفرعي باستخدام المفاتيح: F1 و F2 و F3 F4 و F5 كل على حدة، وفي كل مرة يتم فيها توليد أي عطل أجب عن الأسئلة الآتية:
 - ما نوع هذا العطل؟ وكيف يتم تشخيصه؟
 - ما هي الخطوات التي تقترحها لإصلاح هذا العطل؟
- ٢ سجّل جميع أنواع الأعطال التي قمت بتوليدها وكيفية التشخيص بالإضافة إلى خطوات الإصلاح في جدول خاص بدفتر التمارين .

التقويم:

- س ١ : هل يمكن استخدام وحدة (UPS) مع المقسم الفرعي؟ وماذا يمكن أن تفيد في هذه الحالة؟
- س ٢ : كيف يمكن الحفاظ على المقسم الفرعي وإدامته لأطول فترة ممكنة بعيداً عن المشاكل والأعطال؟

الأهداف:

- ١ أن تتعرّف على بعض أعطال المقسم الفرعي و الشبكة السلكية الخاصة به .
- ٢ أن تصلح العطل في المقسم أو الشبكة السلكية الداخلية .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ مقسم فرعي إلكتروني مع كتيب تعليمات التشغيل .
- ٢ خط هاتف خارجي CO Line .
- ٣ مجموعة من الهواتف العادية بالإضافة إلى هاتف فحص .
- ٤ مقياس رقمي متعدد الأغراض .
- ٥ حقيبة عدة .
- ٦ كراسة خطوط هاتف Crona .



المعلومات الأساسية:

نظراً للأهمية التي تشكلها عملية الاتصال في إدارة أمور الشركات والمؤسسات المختلفة وتسهيل أعمالها، يتم الحرص على عدم تعطل هذه المقاسم؛ ذلك للضرر الكبير الذي ينتج عن ذلك . عند تعطل مصدر القدرة في المقسم فإنه لن يعمل بالطبع؛ لأنه لا يحتوي على مصدر قدرة داخلي بديل . ومع ذلك، فإن بعض المقاسم الفرعية (مثل IPS) تكون مبرمجة عند حصول عطل في القدرة بأن تسمح للفروع 01 . 00 بالاتصال مباشرة مع الخطوط الخارجية (CO1 , , CO4) وذلك لتمكين الاستمرار في إجراء اتصالات

خارجية واستقبال المكالمات الخارجية أيضاً لحين إصلاح العطل . أنواع أخرى من المقاسم الفرعية ، مثل (Panasonic PBX) تحتوي على بطاريات تمكن المقسم الفرعي من الاستمرار في تقديم خدماته (لعدة ساعات) في حال انقطاع مصدر القدرة الكهربائية ، أو حدوث عطل في مصدر القدرة داخل المقسم الفرعي .
ويجب الانتباه إلى أن بعض الأعطال تنتج عن قطع في توصيلات الشبكة السلكية الخاصة (الداخلية) وليس نتيجة عطل في المقسم نفسه .

خطوات العمل:

أولاً - المقسم الفرعي الإلكتروني لا يعمل:

- ١ افحص الخط / الخطوط الخارجية ، هل هي متصلة بشكل جيد وهل تحمل فولتية - 48 Vdc .
- ٢ افحص هل تم وصل المقسم بمصدر قدرة كهربائية مناسب (إبريز 220v) .
- ٣ افحص فولتية مصدر القدرة باستخدام الفولتميتر .

ثانياً - إذا كان أحد الفروع لا يعمل ، افحص الآتية:

- ١ اشبك جهاز هاتف فحص مباشرة على المخرج الخاص بذلك الفرع في المقسم الفرعي . ارفع السماع واستمع إلى نغمة الحرارة :
 - إذا لم يتم سماع نغمة الحرارة ، افحص التوصيلات عند المخرج الخاص بذلك الفرع . كما يمكن أن يكون هناك عطل في المقسم نفسه .
 - إذا تم سماع نغمة الحرارة ، افحص التوصيلات الداخلية المؤدية لهاتف الفرع المعطل .

ثالثاً - إذا كان هناك عطل في الخط / الخطوط الخارجية CO Lines:

- ١ افحص الخط الخارجي عن طريق وصله بهاتف فحص ، ارفع السماع ، واستمع إلى نغمة الحرارة ، إذا تم سماع نغمة الحرارة فلا مشكلة خارجية (مع شبكة الهواتف العامة) . قم بفحص الآتية :
 - افحص المخرج المتصل بذلك الخط في المقسم ، وتأكد من سلامتها .
 - تأكد من سلامة جميع التوصيلات من علبة الخطوط الخارجية إلى المقسم .
 - إذا استمرت المشكلة اتصل بالوكيل .
- ٢ إذا لم يتم سماع نغمة الحرارة ، اتصل بقسم الأعطال بشركة الاتصالات (الرقم ١٦٦) ليقوموا بإصلاح العطل في الخط الخارجي .

التقويم:

- س ١ : ما وظيفة البطارية الداخلية في المقسم الإلكتروني الفرعي؟
- س ٢ : كيف تتصرف في حال لم تستطع إصلاح العطل في المقسم؟
- س ٣ : هل تنصح بالقيام بإصلاحات داخلية للمقسم أثناء فترة الكفالة؟ ولماذا؟

أنظمة الاتصالات اللاسلكية

Wireless Communications Systems

٦



الأهداف:

١ فك الجهاز الخليوي .

معلومات أساسية:

من المهارات الأساسية في صيانة الأجهزة الخليوية التفكيك الصحيح للجهاز الخليوي . وتركب الأجهزة الخليوية من أجزاء دقيقة و حساسة ؛ لذا فإن عملية فكها يجب أن تتم بعناية شديدة .

الأدوات المستخدمة:



١ ملاقط .

٢ مفكات .

٣ . SRT6

٤ أجهزة نوکيا 3100 .

خطوات العمل:

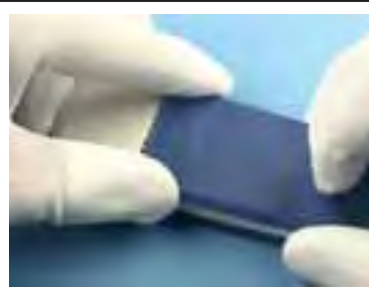
١ قم بحماية شاشة العرض بشريط لاصق كما في الشكل (١) .

٢ قم بإزالة الغطاء الخلفي بالضغط على كبسة الغطاء مع سحبه للخلف كما في الشكل (٢) .

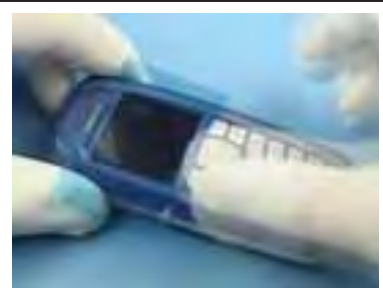
٣ قم بإزالة الغطاء الأمامي بسحبه للأعلى كما في الشكل (٣) .



الشكل (٣)



الشكل (٢)



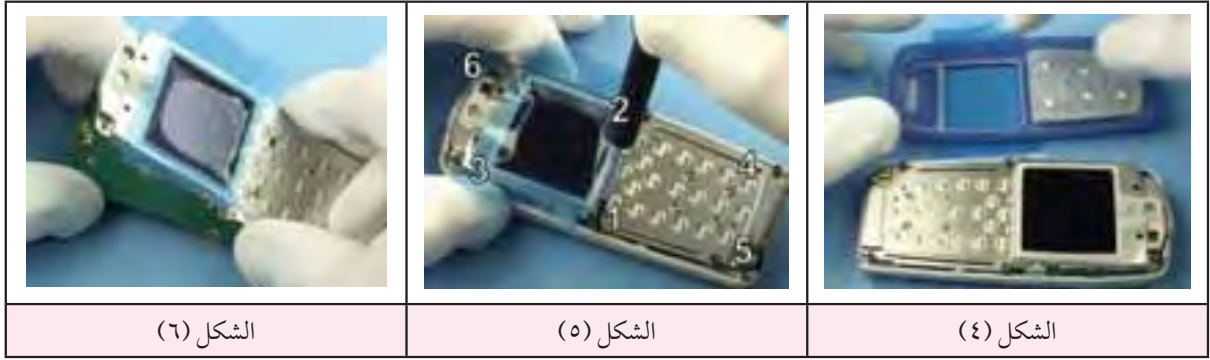
الشكل (١)

٤ قم بحماية شاشة العرض الداخلية بوضع شريط لاصق كما في الشكل (٤) .

٥ قم بإزالة كبسات المفاتيح .

٦ قم بفك براغي الوحدة الامامية وإزالتها من الجهاز كما في الشكل (٥) .

٧ قم بفصل وحدة العرض و المفاتيح عن اللوحة الرئيسة كما في الشكل (٦) .



- ٨ قم بإزالة وحدة العرض باستخدام SRT6 كما في الشكل (٧).
- ٩ قم بإزالة سماعة الجهاز بالضغط عليها للأسفل كما في الشكل (٨)
- ١٠ باستخدام الملقط قم بإزالة وحدة الرجاج و وحدة التنبيه Buzzer ومقبس الشاحن كما في الشكل (٩).



- ١١ قم بالضغط على الغطاء لرفع معدن الحماية كما في الشكل (١١).
- ١٢ باستخدام الملقط قم بإزالة كبسة التشغيل ، و باستخدام SRT6 قم برفع وحدة الهوائي كما في الشكل (١٢) والشكل (١٣).



١٣ اضغط على الغطاء للخارج لإزالة حامل بطاقة المشترك SIM كما في الشكل (١٤).

١٤ رتب أجزاء الهاتف كما هو موضح في الشكل (١٥).



الأهداف:

- ١ التعرف على المكونات الرئيسة للأجهزة .
- ٢ التعرف على أسماء ووظائف العناصر الإلكترونية للجهاز الخليوي .

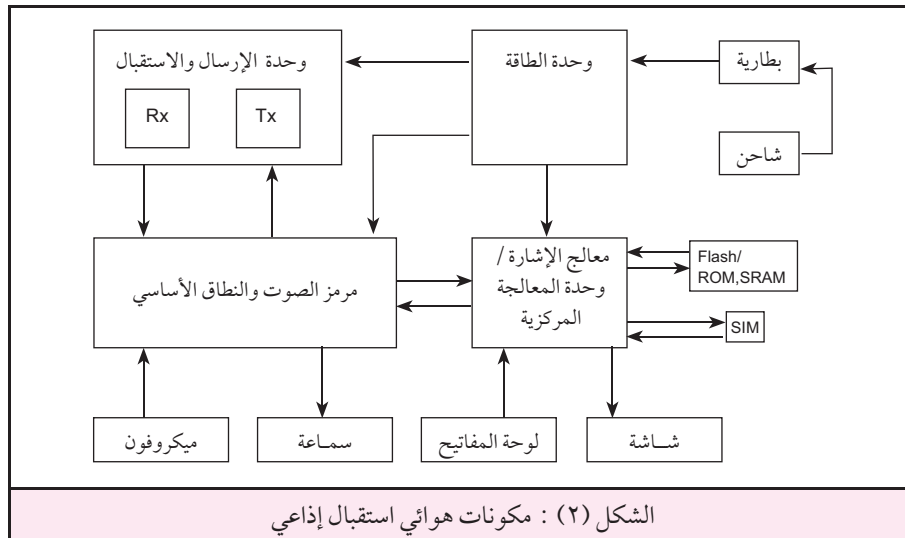
الأجهزة والأدوات:

- ١ أجهزة خليوية .
- ٢ مخططات .
- ٣ حقيبة عدة .

معلومات أساسية:

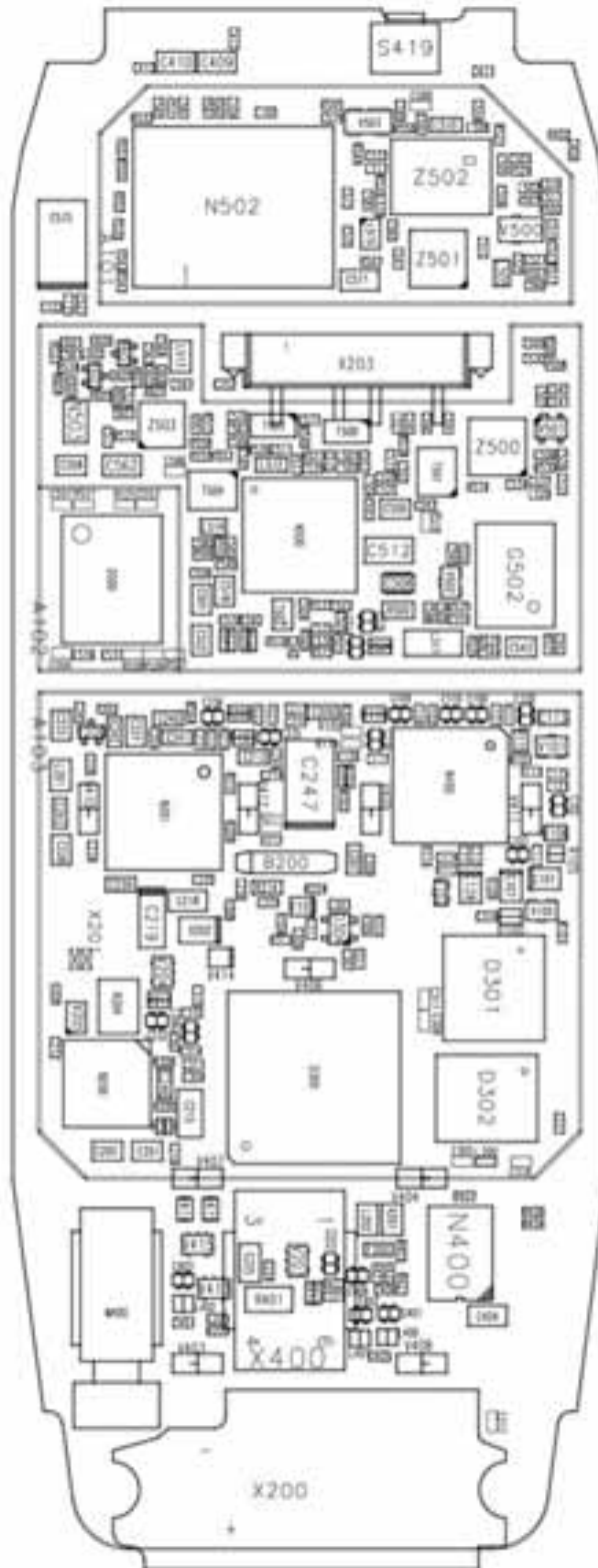
تتكون دارة الجهاز الخليوي من الأجزاء الآتية :

- ١ وحدة الطاقة: تقوم بتزويد أجزاء الهاتف الخليوي بالطاقة الكهربائية، وتحتوي على متكاملة N201(CCONT) التي تنظم وتحكم بالطاقة .
- ٢ وحدة الشحن: تقوم بتنظيم عملية الشحن بناء على أوامر CCONT، وتتكون من متكاملة N200(CHAPS) .
- ٣ وحدة الراديو RF Section: تقوم بمهام الإرسال والاستقبال، وتحتوي على متكاملات Z502(Antenna Switch)، N502(Power Amplifier)، Z501(Rx Filter) .
- ٤ الصوت والنطاق الأساسي: تقوم بعمليات معالجة الصوت والتشفير، وتحتوي على متكاملة N100(COBBA) .
- ٥ وحدة المعالجة CPU: تقوم بالتحكم بالوحدات الأخرى، ومهام التشفير MAD(D300) .
- ٦ ذاكرة: وتحتوي على برامج الجهاز وبيانات المستخدم، وهي متكاملات D301(Flash) و D302(SRAM) .
- ٧ بطاقة هوية المشترك SIM: وهي البطاقة الذكية التي تستخدم في نظام GSM لتمييز المشتركين، وتتصل مع CCONT .
- ٨ الميكروفون والسماعة ولوحة المفاتيح والشاشة: وهي وحدات التفاعل مع المستخدم .
- ٩ البطارية: قابلة للشحن وتزود الجهاز بالطاقة لعدة أيام .



الشكل (٢) : مكونات هوائي استقبال إذاعي

في المخطط المرفق قم بتحديد الأجزاء و الوحدات الرئيسة، ووضح عملها.



الأهداف:

- ١ التعرف على كيفية تنزيل البرمجة في الأجهزة الخليوية .
- ٢ التعرف على الأعطال التي تعالجها عملية تنزيل البرمجيات .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ نظام تنزيل برمجيات نوع J.A.F.
- ٢ أجهزة خليوية .

المعلومات الأساسية:

تعمل الأجهزة الخليوية بناء على البرمجيات المخزنة فيها ، وهذه البرمجيات تستخدم من قبل وحدة المعالجة للتحكم في وظائف الجهاز المختلفة ، وتعطي للجهاز شخصيته وتميزه عن غيره من الأجهزة ، وتصدر الشركات الصانعة نسخاً متطورة من البرمجيات لتحديث الأجهزة ، ولتعالج مشاكل معينة فيها بالإضافة لإمكانية إضافة لغات معينة عليها ، مثل اللغة العربية .

تُعد عملية تحديث البرمجيات الخيار الأول في حل بعض أعطال الأجهزة ، مثل :

- عطل رفض البطاقة SIM.
- عطل Contact service .
- أعطال الشبكة Network .
- التعليق Hang .
- التقطيع والتشويش .

لكل جهاز خليوي رقم طراز (Model) للاستخدام العادي ، ورمز للاستخدام الفني (Type) ففي أجهزة نوكيا مثلاً :

رمز النوع	رقم الطراز
NHM-5	3310
NSE-2	5110
NSE-3	6110
NSM-3	8210

ولأجيال أجهزة نوكيا تسميات ، مثل DCT-3 NMP و DCT-4 NMP .

وللبرمجيات رقم إصدار يعبر عن تسلسل إصدارها، ففي أجهزة نوكيا مثلاً يمكن معرفة رقم إصدار برمجية جهاز بإدخال #0000* وسيظهر على شاشة الجهاز رقم إصدار البرمجية .

تتكون البرمجيات في أجهزة نوكيا من ثلاثة أجزاء هي :

- ١ MCU : هي البرمجية الرئيسة التي تقوم بمعظم الوظائف الرئيسة للجهاز .
- ٢ PPM : هي الجزء الذي يحتوي على اللغات ، وما يظهر على الشاشة من رسائل .
- ٣ CNT : موجودة في الأجهزة الحديثة ، و يحتوي على ملفات الاستوديو والتطبيقات .

لكل نوع من البرمجيات رقم إصدار (Version) ، ويجب تطابق الرقم لكل من MCU و PPM ولنفس الرقم في PPM عدة نسخ ، مثل A,B,C,D,E,F,G,H تمثل كل منها مجموعة من اللغات .

عند تنزيل MCU رقم 4.45 يجب تنزيل PPM رقم 4.45A أو 4.45B ، وهكذا ، وتحتوي نسخ B على اللغة العربية .

خطوات العمل:



الشكل (١)

١ قم بتوصيل الجهاز الخليوي مع وحدة J . A . F .

٢ قم بتشغيل البرنامج .

٣ في قائمة البرنامج اختر الجيل المناسب DCT4 مثلاً .

٤ قم باختيار info ، وستظهر لك قائمة بمعلومات عن الجهاز كما في الشكل (١) .

٥ لتنزيل البرمجيات آلياً قم باختيار

USE INI حيث يقوم البرنامج باختيار

الملفات الصحيحة آلياً ، وستظهر هذه

الملفات في خانة Status and Results .

٦ إذا كانت هذه الملفات هي المطلوبة قم بالضغط على FLASH وسيقوم البرنامج بعدها بالتنزيل .

إذا لم تكن هذه الملفات هي المطلوبة أو كان الجهاز لا يعمل نهائياً عندها ستحتاج إلى استخدام التنزيل

اليديوي باختيار Manual Flash وبعدها تستطيع اختيار الملف المطلوب ، ومن ثم الضغط على FLASH .

نشاط

قم باستخدام نظام Twister بتنزيل البرمجيات لبعض الأجهزة الخليوية ، ولاحظ الفرق بينه وبين نظام

J . A . F

- س ١ : ماهي المعلومات التي يقرأها البرنامج عند الضغط على Info؟ وماذا تعني هذه المعلومات؟
- س ٢ : باستخدام نظام J . A . F قم بعمل ضبط مصنع (Factory Settings) لأحد الأجهزة الخليوية .

الأهداف:

فك وتركيب قطع و عناصر الأجهزة الخليوية .

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

- | | | | | | |
|---|----------------------|---|-------------------|---|----------------------|
| ١ | كاوي لحام . | ٢ | سلك لحام . | ٣ | مسخن هواء Heat Gun . |
| ٤ | أجهزة خليوية تالفة . | ٥ | مفكات . | ٦ | لاقط لحام سلكي . |
| ٧ | ملاقط . | ٨ | الفلكس (الشحمة) . | ٩ | أسلاك رفيعة معزولة . |

تعليمات استخدام كاوي اللحام:

- ١ يجب تنظيف رأس كاوي اللحام جيداً قبل الاستخدام .
- ٢ استخدام كاوي اللحام مع مادة الفلكس .
- ٣ استخدام الحرارة المناسبة وعدم إطالة زمن التسخين حتى لا تتلف القطع .
- ٤ التأكد من تركيب القطع في مكانها الصحيح .
- ٥ استخدام سلك لحام رفيع .

تعليمات استخدام جهاز الهواء الساخن:

يستخدم جهاز الهواء الساخن لإزالة القطع التي لا يمكن إزالتها بكاوي اللحام العادي ، ويتطلب استخدامه حذراً كبيراً لمنع إتلاف القطع ؛ لذا يجب مراعاة الآتي :

- ١ استخدام ضغط هواء مناسب .
- ٢ استخدام حرارة مناسبة .
- ٣ تسليط مسخن الهواء على القطعة المراد فكها بشكل عمودي حتى لا تتطاير القطع المجاورة .
- ٤ استخدام الملاقط في إزالة القطع .
- ٥ توزيع الحرارة بشكل متساوٍ على القطعة المراد فكها .

الشكل (١) يبين الهواء الساخن (Heat Gun) .



الشكل (١)

معلومات أساسية:

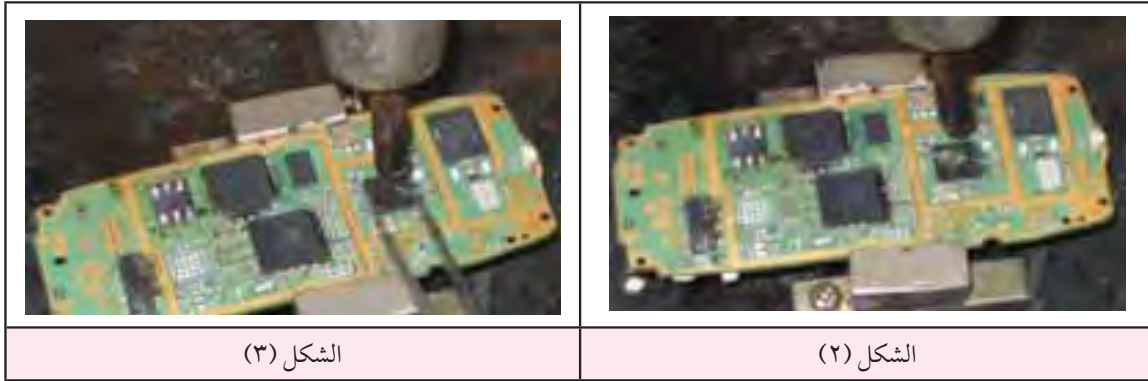
قبل البدء بصيانة الأجهزة الخليوية لابد من اكتساب مهارة فك ولحام القطع الإلكترونية الدقيقة المستخدمة في الأجهزة الخليوية ، ولابد من التدريب المستمر لإتقان العملية واكتساب الخبرة المطلوبة لمنع إتلاف الأجهزة خلال عملية الفك والتركيب ؛ لذا لابد من التدريب على عدد كبير من الأجهزة المعطلة قبل البدء فعلياً في الصيانة .

خطوات العمل:

اولا - فك القطع:

ملاحظة لا تنسَ تحديد اتجاه القطعة قبل فكها .

- ١ ضع مادة فلكس على الأطراف السفلية للقطعة المراد فكها .
- ٢ ابدأ التسخين بالهواء الساخن بدرجة مناسبة إلى أن تتسرب مادة الفلكس أسفل القطعة . لاحظ شكل (٢) .
- ٣ باستخدام الملقط ابدأ بتحريك القطعة من أحد أطرافها . كما في شكل (٣) .
- ٤ في حال تحركت القطعة ابدأ برفعها بشكل رأسي إلى الأعلى .
- ٥ قم بإبعاد جهاز الهواء الساخن .



ثانيا - تركيب القطع الجديدة.

- ١ باستخدام كاوي اللحام ولاقط لحام لاسلكي قم بتنظيف نقاط اللحام الزائدة في مكان تركيب القطعة .
 - ٢ ضع قليلاً من الفلكس على القطعة المراد تركيبها .
 - ٣ ضع القطعة في مكانها بالضبط .
 - ٤ ابدأ بتسخين القطعة بالهواء الساخن .
 - ٥ خلال التسخين ابدأ بهز القطعة في مكانها .
 - ٦ عندما تلاحظ عودة القطعة إلى مكانها فهذا يعني أن عملية اللحام قد تمت .
- أما في حال تركيب قطع مستعملة فإنه يجب إبقاء نقاط اللحام في مكانها على اللوحة ، ويجب تنظيف نقاط اللحام عن القطعة المستعملة ومن ثم تكرار الخطوات السابقة .

الأهداف:

١ دراسة نظام الإرسال و الاستقبال TX /RX .

٢ صيانة و تشخيص الأعطال .

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

- | | |
|----------------------------------------------------|----------------|
| ١ GSM trainer | ٥ طقم مفكات . |
| ٢ أجهزة خلية مع أعطال في نظام الإرسال والاستقبال . | ٦ ملاقط . |
| ٣ كاوي لحام . | ٧ خرائط فنية . |
| ٤ Heat gun . | ٨ راسم إشارة . |

معلومات أساسية:

أولاً: الاستقبال: تمر إشارة الاستقبال من الهوائي إلى مفتاح الهوائي (Antenna Switch Z502) عبر مكثف C593، حيث يقوم مفتاح الهوائي بالتبديل بين نطاق الاستقبال والإرسال والنطاق المزدوج Dual Band ويتم التحكم بعملية التبديل عن طريق وحدة المعالجة CPU.

تمر الإشارة إلى مرشح Z501 عبر مكثف C547، ومن ثم تمر عبر مرشحات منخفضة التشويش (Low Noise Amplifier V501) لتمرير التردد المطلوب فقط، ويتم التحكم بمستوى تضخيم المرشح عبر متكاملة Hagar IC N500، وتقوم هذه المتكاملة بعمليات الكشف والترشيح، ومن ثم تمرر الإشارة إلى متكاملة COBBA التي تقوم بعمليات التحويل من رقمي إلى تماثلي، ومن ثم تضخم الإشارة، وترسل إلى سماعة الجهاز.

ثانياً: الإرسال: تمر الإشارات الكهربائية الممثلة للصوت من الميكروفون إلى متكاملة COBBA التي تقوم بالتحكم بمستوى هذه الإشارات حيث تضخم، وتحويل إلى إشارات رقمية، وتمرر إلى وحدة المعالجة الرقمية CPU، وهناك ترمز وتعاد إلى N100 حيث تضمن بتضمين GMSK، وترسل إلى متكاملة HAGAR، حيث يتم تحميل الإشارة على التردد المطلوب، ثم تضخم عن طريق المضخم (N502PA) لتمرر إلى مفتاح الهوائي، وبعده إلى الهوائي.

الأعطال المحتملة:

الأعطال الرئيسة هي في الشبكة، مثل اختفاء الشبكة، وضعف الإشارة، وانقطاع الإرسال، وغيرها. يكمن السبب عادة في المضخم N100 ومحول الهوائي Z502 والدارات المتصلة بهما.

الجزء الأول: (Rx/Tx) باستخدام GSM Trainer:

- ١ أدخل بطاقة SIM، ومن ثم شغل الجهاز .
- ٢ قم بتوصيل راسم الإشارة مع نقاط فحص Rx /Tx.
- ٣ اتصل بالجهاز أو من الجهاز .
- ٤ ارسم شكل الإشارة .

الجزء الثاني: (تضمين GMSK) باستخدام GSM Trainer:

- ١ ادخل بطاقة SIM ومن ثم شغل الجهاز .
- ٢ قم بتوصيل راسم الإشارة مع نقاط فحص GMSK.
- ٣ اتصل بالجهاز أو من الجهاز .
- ٤ ارسم شكل الإشارة .

الجزء الثالث:

- ١ قم بفحص أجهزة خلية بأعطال في الشبكة .
- ٢ تتبع العطل ، وحدد موضعه .
- ٣ باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة .

التقويم:

- س ١ : ماهي وظيفة Antenna Switch؟
- س ٢ : ماهي الأعطال الشائعة لنظام الإرسال و الاستقبال؟

الأهداف:

- ١ دراسة عمل وحدة الطاقة في الأجهزة الخليوية .
- ٢ التعرف على وظيفة متكاملة CCONT .
- ٣ تشخيص وصيانة أعطال وحدة الطاقة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- | | |
|-----------------------------------------|----------------|
| ١ GSM trainer | ٥ طقم مفكات . |
| ٢ أجهزة خليوية مع أعطال في وحدة الطاقة. | ٦ ملاقط . |
| ٣ كاوي لحام . | ٧ خرائط فنية . |
| ٤ Heat gun . | ٨ راسم إشارة . |

معلومات أساسية:

يغذي جهد البطارية مباشرة كل من CCONT و المضخمات ولوحة المفاتيح و ثنائيات الإضاءة LED .
و تُعد CCONT قلب نظام توزيع الطاقة لمعظم وحدات الجهاز الخليوي ، وهي تشمل على منظمات جهد (Voltage Regulators) ، و تقوم بتغذية الوحدات الرقمية من (VBB Regulators) حيث تزود جهداً مقداره 2.8V إلى النطاق الأساسي (Base Band) ، وكل من وحدة المعالجة و الذاكرة والأجزاء الرقمية من COBBA ومشغلات وحدة العرض LCD .

ويستخدم منظم جهد منفصل لتغذية SIM ، ويتحكم به عن طريق وحدة المعالجة ، ويزود جهداً مقداره 3V أو 5V .

أما الأجزاء التماثلية لمتكاملة COBBA فيتم تغذيتها من طرف VCOBBA ، كما تزود CCONT قسم RF بجهد قدره 5V .

وتحتوي CCONT على منظمات جهد مقدارها 2.8V تؤمن التغذية لكل من الوحدات الآتية : HAGAR ،

و المذبذب المحلي (Local Oscillator) و Crystal sections .

وتؤمن CCONT جهداً مرجعياً VREF مقداره 1.5V لكل من COBBA و HAGAR ، وتستخدم هذا الجهد في

محولات A/D .

وتزود CCONT جهداً أساسياً مقداره 2V لوحدة المعالجة الرقمية .

يتصل مفتاح التشغيل Power Key مع CCONT بالأطراف PWRONX و WDDISX ، وتحتوي CCONT على الساعة

الجزء الثالث : فحص الساعة (RTC Real Time Clock) :

- ١ باستخدام GSM Trainer وجهاز راسم الإشارة قم بفحص ترددات RTC في حال وجود بطارية وفي حال إزالة البطارية . ماذا تلاحظ؟
- ٢ قم برسم شكل إشارة الساعة .

التقويم:

- س١ : ماهي وظيفة متكاملة CCONT الأساسية؟
- س٢ : ماهي وظيفة RTC؟
- س٣ : ماهو العطل الرئيسي المحتمل في نظام الطاقة؟

الأهداف:

- ١ دراسة آلية عمل نظام الشحن في الأجهزة الخليوية .
- ٢ تشخيص أعطال دائرة الشحن .
- ٣ صيانة أعطال دائرة الشحن .

الأجهزة و الأدوات المستخدمة:

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| ١ GSM trainer . | ٥ ملاقط . |
| ٢ أجهزة خليوية مع أعطال شحن . | ٦ طقم مفكات . |
| ٣ كاوي لحام . | ٧ خرائط فنية . |
| ٤ Heat gun . | |

معلومات أساسية:

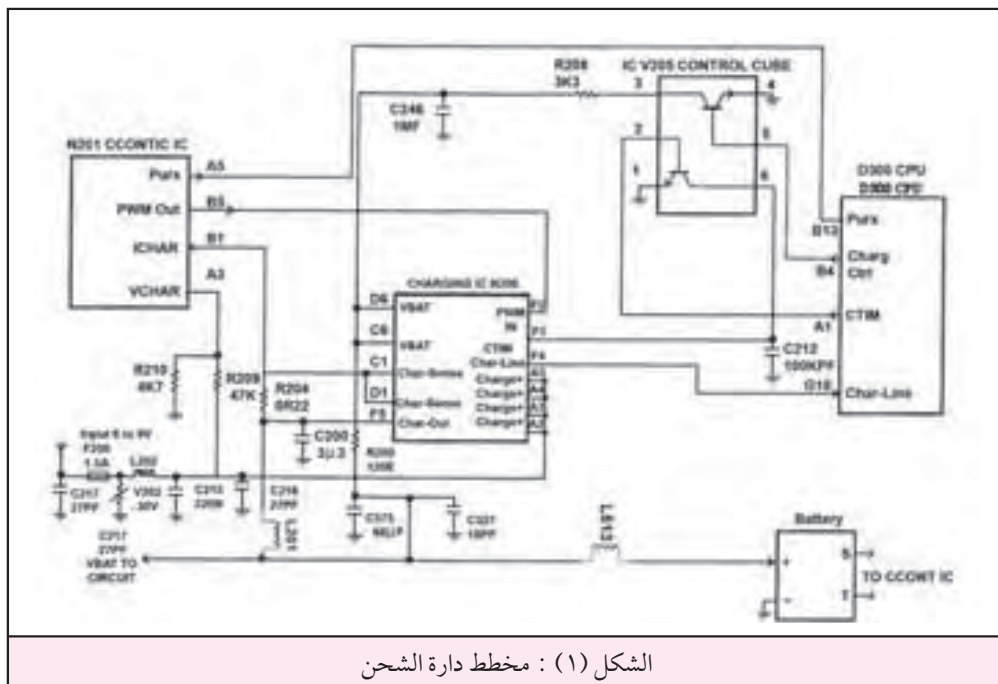
تتلخص مهمات دارات الشحن فيما يأتي :

- تزويد بطارية الجهاز بتيار شحن مناسب .
- حماية الجهاز من الارتفاع المفاجئ في جهد و تيار الشحن .
- إيقاف تيار الشحن عند انتهاء شحن البطارية .

تتكون دائرة الشحن من العناصر الآتية، حسب الشكل(١).

- ١ D300 CPU : (وحدة المعالجة)، و تقوم بالتحكم بعملية الشحن عن طريق برنامج ادارة الطاقة (EM software) المخزن في ذاكرة الجهاز .
 - ٢ N201 CCONT : و تقوم بأخذ قراءات لجهد البطارية و درجة حرارتها و حجمها وقيمة جهد و تيار الشحن . كما تتحكم بعملية الشحن عن طريق توليد إشارة PWM بناء على أوامر وحدة المعالجة D300 CPU .
 - ٣ N200 Charging : تقوم بتحويل تيار الشحن إلى البطارية بناء على أوامر CCONT ، ووحدة المعالجة .
- يتصل جهاز الشحن بدارة الشحن عبر مصهر (FUSE) قيمته 1.5A لحماية الوحدة النقالة في حال تلف جهاز الشحن أو حدوث جهود أو تيارت عالية، و يصل جهد الشحن إلى الأطراف A2-A5 في N200 عبر ملف L202 ومكثفات C215 و C216 التي تعمل كفلاتر لإزالة مركبة التيار المتردد . كما يصل جهد الشحن إلى A3 في N201 عبر مقسم جهد (R210 و R209 Voltage Divider) . وعند توصيل الشاحن بالجهاز تحدث العمليات الآتية :

- تستشعر N201 جهد الشحن عبر الخط الواصل إلى A3، وتصل المعلومة إلى وحدة المعالجة .
 - تقوم N201 بتوليد ذبذبات PWM بناء على اوامر وحدة المعالجة، وترسلها إلى F2 في N200 للتحكم في عملية الشحن .
 - تحول N200 جهد الشحن المطبق على A2-A5 إلى F5، الذي يمرر تيار الشحن إلى البطارية عبر ملفات L201 و L513.
 - تقوم المقاومة R204 بفحص عملية الشحن عبر قياس جهدها من خلال N201 التي ترسل هذه المعلومة إلى وحدة المعالجة التي تقرر بدورها فيما إذا كانت البطارية وصلت إلى حالة الشحن الكلي أم لا .
 - إذا وصلت البطارية إلى حالة الشحن الكلي تقوم وحدة المعالجة بإرسال أوامرها إلى N201 بإيقاف إشارة PWM، وبالتالي إيقاف عملية الشحن .
- في حال كانت البطارية فارغة تماماً فإنها بالطبع لاتعمل وحدات التحكم بدارات الشحن، لذا فإنه يتم شحن البطارية بشكل مباشر (التحفيز) بتيار لا يقل عن 150mA إلى أن يصل جهد البطارية إلى 3V عندها تقوم N201 بتنشيط وحدة المعالجة عبر PURX ليعمل برنامج إدارة الطاقة، ويتولى التحكم بعملية الشحن و تفعيل إشارات PWM .



أطراف توصيل البطارية:

للبطارية أربعة أطراف توصيل، وهي كالاتي:

الطرف	الاسم	القيمة الصغرى V	القيمة العظمى V	الاستخدام
1	VBATT	3.1	5.2	توصيل جهد التغذية
2	BSI	0	2.85	• توفير معلومات عن نوع وحجم البطارية . • التحقق من إزالة البطارية حيث يصنع هذا الطرف بحيث يكون أقصر من الأطراف الأخرى ليفصل قبلها لتقوم وحدة المعالجة بإطفاء SIM سريعاً .
3	BTEMP	0	1.4	معلومات عن درجة حرارة البطارية .
4	GND	0	0	توصيل طرف الأرضي .

الأعطال المحتملة:

العدد	الاعطال	السبب المحتمل
1	عند توصيل الشاحن لا يحدث شيء .	تعطل الشاحن ، أو فصل في مسار الشحن (مقاومات ملفات Fuse).
2	البطارية لا تشحن مع ان الشاشة تظهر ان عملية الشحن مستمرة .	فصل في توصيلات متكاملة الشحن N200 أو خلل في المتكاملة نفسها أو في البطارية .
3	يظهر على الشاشة No Charging .	فصل في خط BTEMP (مجس الحرارة) .

خطوات العمل:

- الجزء الأول : باستخدام GSM trainer قم بإدخال أعطال شحن.
- تتبع الخلل في النقاط الموضحة عن طريق قياس الجهود .
- حدد موضع الخلل .
- أعد التجربة لمختلف أنواع الأعطال .
- الجزء الثاني : قم بفحص أعطال الشحن للأجهزة الخلوية لديك ، وحدد نوع الخلل .
- مخارج الدارات المتكاملة .
- حدد موضع الخلل .
- باستخدام الأدوات المناسبة قم باستبدال القطعة التالفة .

التقويم:

- س ١ : ما هي الوحدات التي يتركب منها نظام الشحن ؟ وما هو دور كل وحدة؟
- س ٢ : ماهي أطراف توصيل البطارية؟ وماهي وظيفة كل طرف؟
- س ٣ : ماهي الأعطال المحتملة لنظام الشحن؟ وماهو سبب العطل؟

الأهداف:

- ١ دراسة نظام الإضاءة في الأجهزة الخليوية.
- ٢ فحص وتشخيص أعطال نظام الإضاءة.

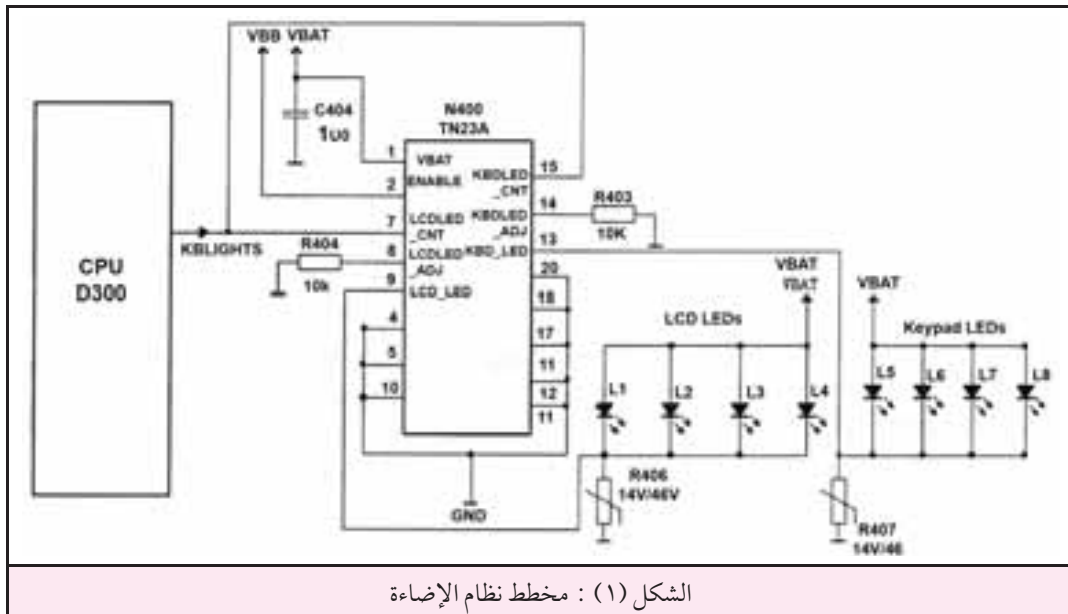
الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- | | |
|--------------------------------------|----------------|
| ١ GSM trainer | ٥ طقم مفكات . |
| ٢ أجهزة خليوية مع أعطال في الإضاءة . | ٦ ملاقط . |
| ٣ كاوي لحام . | ٧ خرائط فنية . |
| ٤ Heat gun | |

معلومات أساسية:

تستخدم الثنائيات الضوئية LED للإضاءة بسبب استهلاكها القليل للطاقة ، ويستخدم كذلك نوع SMD منها لصغر حجمها وملاءمتها لمتطلبات الأجهزة الخليوية .

يتكون هذا النظام من وحدة المعالجة المركزية CPU ، ومتكاملة N400 ، وثنائيات ضوئية LED . كما في شكل (١) .
تتلقى N400 أوامر من وحدة المعالجة CPU كلما شغل الجهاز الخليوي أو ضغط على أي زر فيه أو حتى عند وصول مكاملة ، وتتصل الثنائيات الضوئية LED على التوازي بعضها مع بعض ، ويتصل المصعد Anode مع البطارية مباشرة ، ويتم التحكم بزمن تشغيلها برمجياً .



الأعطال المحتملة:

الأعطال المحتملة لنظام الإضاءة قد يكون بتعطل أحد الثنائيات الضوئية . أما إذا توقفت جميع هذه الثنائيات فذلك قد يكون بسبب فصل خطوط التوصيل .

خطوات العمل:

الجزء الأول :

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال في نظام الإضاءة .
- قم بفحص النقاط الموضحة ، وحدد موضع العطل .

الجزء الثاني :

- قم بفحص أجهزة خليوية مع عطل في وحدة الإضاءة .
- افحص مخارج متكاملة N400 والمسار إلى الثنائيات الضوئية .
- حدد موضع الأعطال و استبدل العناصر التالفة .

التقويم:

س ١ : ماهي الوحدات الرئيسة التي تكون نظام الإضاءة؟

س ٢ : كيف يمكن التحكم بزمن إضاءة هذه الثنائيات؟

الأهداف:

- ١ دراسة تركيب و عمل نظام المفاتيح في الأجهزة الخلية .
- ٢ فحص وتشخيص الأعطال .

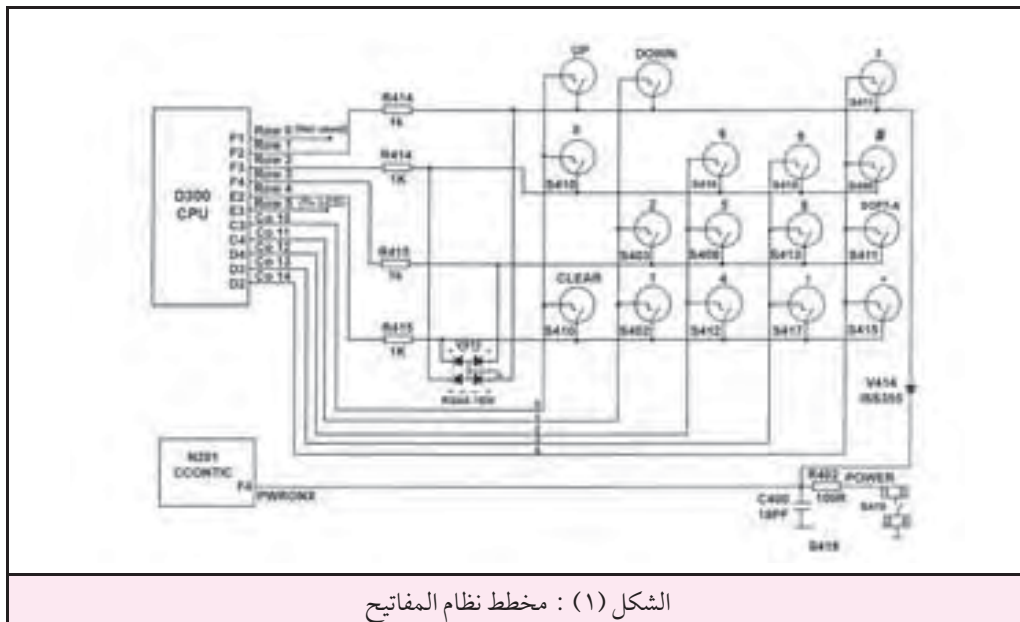
الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- | | | | |
|---|----------------------------------------|---|--------------|
| ١ | GSM trainer | ٥ | طقم مفكات . |
| ٢ | أجهزة خلية مع أعطال في نظام المفاتيح . | ٦ | ملاقط . |
| ٣ | كاوي لحام . | ٧ | خرائط فنية . |
| ٤ | Heat gun | | |

المعلومات الأساسية:

لوحة المفاتيح:

يتكون نظام المفاتيح من مصفوفة من الكبسات تضم 16 كبسة موزعة على 4 صفوف و 5 أعمدة متصلة بوحدة المعالجة CPU عبر مقاومات $1K\Omega$ ، وهذه الكبسات موضوعة بحيث إذا ماتم الضغط على أحدها فإن تياراً كهربائياً يمر من خط الأعمدة (Col) إلى خط الصفوف (ROW) حيث تُعد الأعمدة كمخارج و الصفوف كمداخل لوحدة المعالجة CPU ، وبالتالي فإن وحدة المعالجة يمكنها أن تحدد أيها قد ضغط ، وتصدر أوامرها للعمل بناء على ذلك . لاحظ الشكل (١) .



	Col 0	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4
					ROW0
ROW1	UP	DOWN			3
ROW2			6	9	#
ROW3		2	5	8	Soft-A
ROW4	Clear	1	4	7	*
ROW5					

من الشكل (١) لاحظ ان ROW0 غير مستخدم أما ROW5 فإنه متصل مع وحدة العرض LCD .

مفتاح التشغيل: Power Key:

يتصل مفتاح التشغيل بأحد طرفيه مع الأرضي GND والطرف الآخر مع PWRONX /WDDISX ، في CCONT ويتصل أيضاً مع ROW1 ، ويعمل عند منطق 0 .

الأعطال المحتملة:

قد تتعطل ملامسات الكبسات نتيجة لكثرة الاستعمال ، وعندها يجب تغيير لوحة المفاتيح كاملة ، وعند فصل أحد الخطوط COL أو ROW نلاحظ فصل جميع المفاتيح المتعلقة بذلك الخط .

خطوات العمل:

الجزء الأول :

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال في نظام المفاتيح .
- قم بفحص الكبسات و حدد المعطل منها .
- تتبع موضع العطل عبر فحص ROW و COL الخاصة بالكبسة المعطلة ، و حدد سبب العطل .

الجزء الثاني :

- قم بفحص أجهزة خلية بأعطال في نظام المفاتيح .
- تتبع العطل و حدد موضعه .
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة .

التقويم:

س ١ : كيف تعرف وحدة المعالجة بأن أحد المفاتيح قد ضغط؟

س ٢ : لماذا تتعطل أحيانا مجموعة من المفاتيح دفعة واحدة؟

العدد	العطل	السبب المحتمل
1	المتحدث على الطرف الآخر لا يسمع المحادثة .	تعطل الميكروفون أو انقطاع خط توصيله .
2	صوت المتحدث غير مسموع .	تعطل سماعة الجهاز أو انقطاع خط التوصيل .
3	الصوت لا يعمل نهائياً .	تعطل متكاملة COBBA .

خطوات العمل:

الجزء الأول :

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال في نظام الصوت .
- قم بفحص نقاط مداخل ومخارج متكاملة COBBA المتصلة مع السماعة والميكروفون .
- حدد موضع العطل .

الجزء الثاني :

- قم بفحص أجهزة خلوية بأعطال في نظام الصوت .
- تتبع العطل وحدد موضعه .
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة .

التقويم:

- س ١ : ماهي وظيفة كل من COBBA ووحدة المعالجة في نظام الصوت؟
- س ٢ : ماهي أعطال نظام الصوت المحتملة؟ وماهي أسباب هذه الأعطال؟

الأهداف:

- ١ دراسة عمل نظام التنبيه Buzzer.
- ٢ تشخيص و صيانة نظام التنبيه .

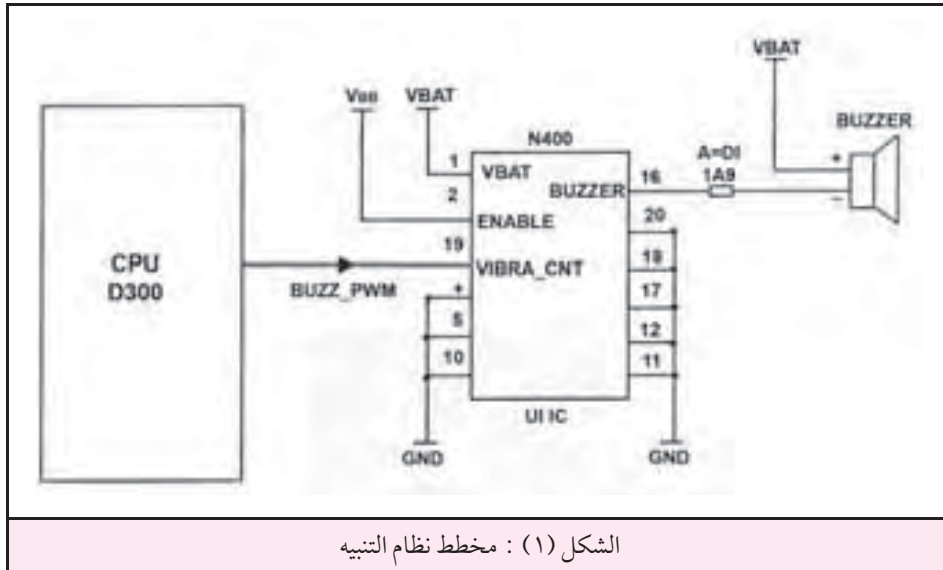
الأجهزة و الأدوات المستخدمة:

- | | |
|---------------|-------------------------------------------|
| ١ GSM trainer | ٥ أجهزة خليوية مع أعطال في نظام التنبيه . |
| ٢ كاوي لحام . | ٥ ملاقط . |
| ٣ Heat gun . | ٥ خرائط فنية . |
| ٤ طقم مفكات . | ٥ راسم إشارة . |

المعلومات الأساسية:

يتم توليد رنات التنبيه والنغمات عبر نظام التنبيه ، وتتألف هذه الدارة من متكاملة (N400) و وحدة المعالجة CPU) D300 (والمنبه، كما في شكل (١) .

تقوم وحدة المعالجة المركزية بالتحكم بعمل هذه الدارة وبأنماط النغمات المتولدة عنها . فعند ورود مكالمة أو رسالة SMS تقوم البرمجيات و وحدة المعالجة بإرسال إشارة PWM لمكاملة N400 التي بدورها تضخم هذه الإشارات ، وترسلها إلى المنبه الذي بدوره يحولها إلى نغمات مسموعة .



الأعطال المحتملة:

عند عدم سماع نغمة التنبيه قد يكون السبب في تعطل المنبه أو فصل في خط التوصيل أو تعطل متكاملة N400.

خطوات العمل:

الجزء الأول:

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال في نظام التنبيه .
- قم بفحص مخرج متكاملة N400 بعد الاتصال بالجهاز .
- حدد موضع العطل . .

الجزء الثاني:

- قم بفحص أجهزة خليوية بأعطال في نظام Buzzer.
- تتبع العطل وحدد موضعه
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة

الجزء الثالث:

- باستخدام راسم الإشارة قم برسم شكل إشارة Buzzer PWM.

التقويم:

- س ١ : ماهي الوحدات التي يتكون منها نظام التنبيه؟ وماهي وظيفة كل وحدة؟
- س ٢ : ماهي الأعطال المحتملة لنظام التنبيه؟ وماهو سبب هذه الأعطال؟

الأهداف:

- ١ دراسة عمل نظام التنبيه بالاهتزاز (Vibrator) .
- ٢ تشخيص وصيانة أعطاله .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

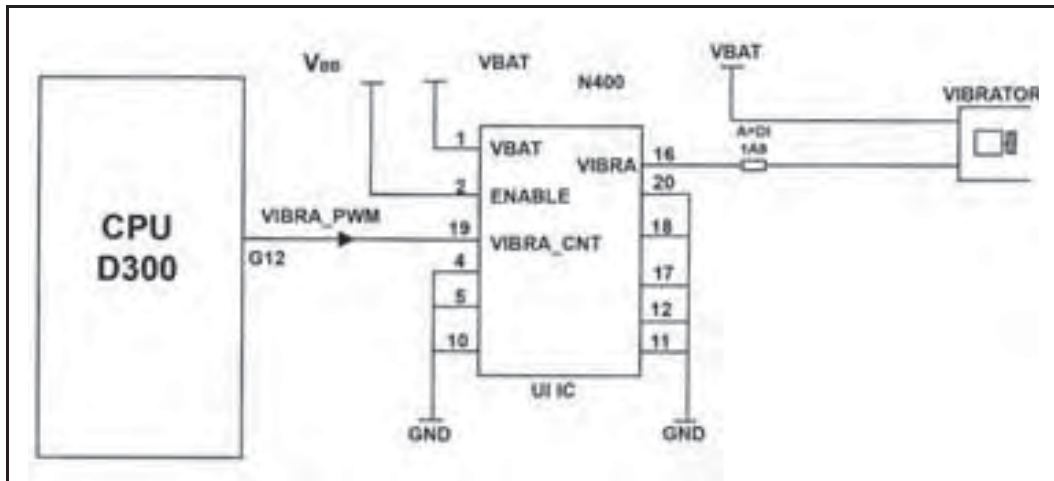
- | | | | |
|---|---------------|---|--------------------------------|
| ١ | GSM trainer . | ٢ | أجهزة خلية مع أعطال Vibrator . |
| ٣ | كاوي لحام . | ٤ | خراطط فنية . |
| ٥ | Heat gun . | ٦ | راسم إشارة . |
| ٧ | طقم مفكات . | | |

معلومات أساسية:

يتشابه نظام التنبيه بالاهتزاز مع نظام المنبه الصوتي الذي ينبه المستخدم عند ورود اتصال ، لكن آلية التنبيه بالاهتزاز يتم عن طريق اهتزازات ميكانيكية وذلك في الوضع الصامت .

يتكون هذا النظام من متكاملة N400 يتحكم بعملها وحدة المعالجة CPU و الهزاز M400 . كما في الشكل (١) .

وتقوم برمجته بإصدار إشارات عبر G12 في وحدة المعالجة المركزية إلى طرف رقم 19 في متكاملة N400 التي تقوم بتضخيم هذه الإشارة في ، وترسلها إلى الهزاز . الهزاز عبارة عن محرك يعمل بالتيار الثابت (DC Motor) .



الشكل (١): مخطط نظام التنبيه بالاهتزاز

الأعطال المحتملة:

عند عدم عمل الهزاز قديكون السبب في تعطله أو فصل في خط التوصيل أو تعطل متكاملة N400.

خطوات العمل:

الجزء الأول:

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال vibrator.
- بعد الاتصال بالجهاز قم بفحص مخرج متكاملة N400.
- حدد موضع العطل.

الجزء الثاني:

- قم بفحص أجهزة خلية بأعطال في نظام Vibrator.
- تتبع العطل، وحدد موضعه.
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة.

الجزء الثالث:

- باستخدام راسم الإشارة قم برسم شكل إشارة Vibrator PWM.

التقويم:

- س ١ : ماهي الوحدات التي يتكون منها نظام التنبيه بالاهتزاز؟ وماهي وظيفة كل وحدة؟
- س ٢ : ماهي الأعطال المحتملة لنظام التنبيه بالاهتزاز؟ وماهو سبب هذه الأعطال؟

الأهداف:

١ دراسة تركيب وعمل نظام العرض LCD.

٢ تشخيص وصيانة الأعطال .

الأجهزة و الأدوات المستخدمة:

١ GSM trainer .

٥ أجهزة خلية مع أعطال في وحدة العرض .

٢ كاوي لحام .

٦ ملاقط .

٣ Heat gun .

٧ خرائط فنية .

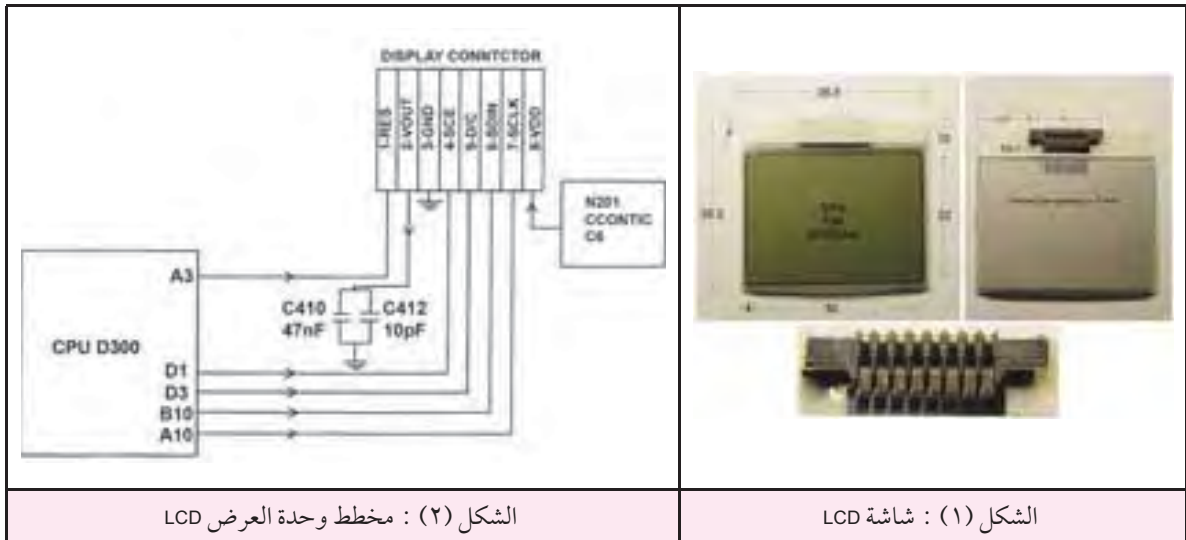
٤ طقم مفكات .

معلومات أساسية:

تستخدم وحدات العرض لتسهيل التعامل مع الأجهزة الخليوية، وتقديم معلومات للمستخدم، وهي تتكون من شاشة عرض الكريستال السائل LCD (Liquid Crystal Display) 84 X 48 بكسل، وتتصل وحدة العرض مع لوحة الجهاز الخليوي بملامسات Spring Contacts التي تتصل مع وحدة المعالجة CPU. الشكل (١) يبين إحدى هذه الشاشات.

تحتوي وحدة العرض على دائرة تشغيل تحتوي على (HW-rest) ومضاعف جهد Voltage triple يعتمد في عمله على درجة الحرارة، كما تحتوي على ذاكرة (RAM) تحتوي على معلومات البكسل المعروضة على الشاشة.

يتم التحكم بما يعرض على الشاشة عبر وحدة المعالجة (CPU) التي تتجاوب مع الكبسات والأحداث، وترسل ما يتعلق بها من خلال ما هو مخزن في ذاكرة المعالج إلى وحدة العرض. لاحظ الشكل (٢).



الشكل (٢) : مخطط وحدة العرض LCD

الشكل (١) : شاشة LCD

الوظيفة	الاسم	الطرف
إعادة الضبط Reset	RES	1
محول DC/DC	VOUT	2
الأرضي Ground	GND	3
مدخل للتنشيط Enable	SCE	4
مدخل للتحكم بالعرض	D/C	5
مدخل متسلسل للمعلومات من وحدة المعالجة	SDIN	6
مدخل نبضات الساعة	SCLK	7
جهد التغذية من CCONT	VDD	8

الأعطال المحتملة:

السبب المحتمل	العطل	
سوء التوصيل بين الملامسات والشاشة أو بين الملامسات و اللوحة المطبوعة PCB .	شاشة العرض لا تعمل نهائياً	1
فصل خط مضاعف الجهد Voltage Tripler .	شاشة العرض مظلمة .	2
فصل طرف رقم 5 مدخل التحكم .	معلومات العرض ليست في مكانها .	3
فصل خط رقم 7 SCLK نبضات الساعة .	توقف العرض على الشاشة .	4

خطوات العمل:

الجزء الأول:

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال في وحدة العرض .
- قم بفحص نقاط اتصال الشاشة ، وحدد سبب العطل .

الجزء الثاني:

- قم بفحص أجهزة خلية بأعطال في وحدة العرض .
- تتبع العطل ، وحدد موضعه .
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة .

التقويم:

- س ١ : اشرح كيف يتم عرض المعلومات على الشاشة .
- س ٢ : كيف تتصل وحدة العرض مع اللوحة المطبوعة؟
- س ٣ : ماهي الأعطال المحتملة لوحدة العرض؟ وماهي الأسباب المحتملة لهذه الأعطال؟

الأهداف:

١ دراسة عمل نظام بطاقة هوية المشترك SIM.

٢ تشخيص وصيانة الأعطال .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

١ GSM trainer .

٥ أجهزة خلية مع أعطال في نظام SIM .

٢ كاوي لحام .

٦ خرائط فنية .

٣ Heat gun .

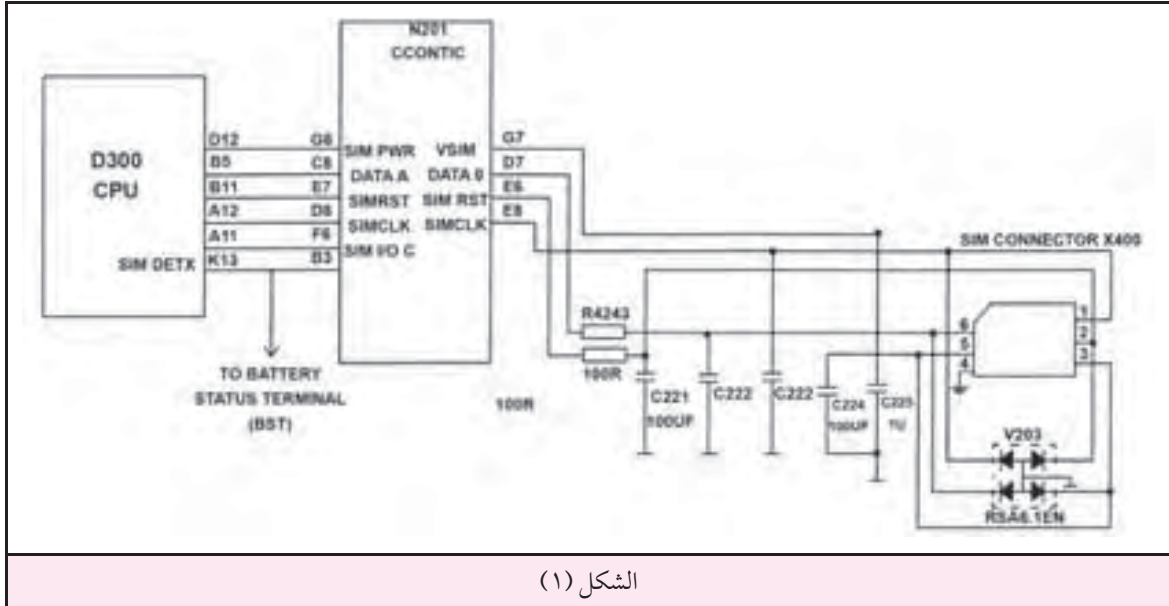
٧ راسم إشارة .

٤ طقم مفكات .

معلومات أساسية:

يتكون نظام دائرة SIM من كل من وحدة المعالجة CPU، ومتكاملة (N201) CCONT، وبطاقة هوية المشترك SIM، ومتكاملة V203، وتعمل CCCONT كوسيط بين وحدة المعالجة CPU و SIM .

وتتصل اطراف SIM مع CCONT، وتتصل CCONT مع وحدة المعالجة كما في الشكل (١).



هناك ستة أطراف لـ SIM كما في الجدول الآتي :

الطرف	الاسم	الاستخدام
1	SIMCLIK	مدخل نبضات الساعة
2	SIMRST	مدخل إعادة الضبط 5V
3	VSIM	جهد التغذية 5V
4	GND	الأرضي
5	VSIM	جهد تغذية
6	DATA	نقل البيانات

الأعطال المحتملة:

أكثر الأعطال المحتملة لنظام SIM هو عدم كشف وجودها من قبل الجهاز، وتظهر الرسالة "أدخل البطاقة" (Insert SIM Card)، ويحدث هذا العطل عند فصل أحد خطوط توصيلها .

خطوات العمل:

الجزء الأول:

- باستخدام GSM Trainer قم بإدخال أعطال SIM.
- قم بفحص مخرج متكاملة CCONT المتصلة مع SIM، مثل VSIM.
- حدد موضع العطل .

الجزء الثاني:

- قم بفحص أجهزة خلية بأعطال في نظام SIM.
- تتبع العطل، وحدد موضعه .
- باستخدام الأدوات المناسبة قم بتبديل الأجزاء التالفة .

الجزء الثالث:

- باستخدام راسم الإشارة قم برسم شكل إشارة SIM CLK.

التقويم:

- س ١: ممّ يتكون نظام SIM؟ وماهي وظيفة كل وحدة؟
- س ٢: ماهي وظيفة كل طرف من أطراف SIM؟
- س ٣: ماهو العطل الرئيس المحتمل لنظام SIM؟

الأهداف:

- ١ تشغيل و ضبط خدمة GPRS في الأجهزة الخليوية .
- ٢ ربط جهاز الحاسوب مع جهاز خليوي بخدمة GPRS.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز خليوي قادر على العمل بتقنية GPRS ، ومودم داخلي internal modem.
- ٢ قرص تعريف .
- ٣ وصلة بيانات .
- ٤ جهاز حاسوب .

معلومات أساسية:

تستخدم خدمة GPRS في أنظمة GSM لتطوير سرعة نقل البيانات ، وبالتالي إمكانية الاستفادة منها في خدمات الإنترنت حيث يمكن تصفح الإنترنت من خلال الجهاز الخليوي بشكل سلس . وعند توصيل الجهاز الخليوي مع جهاز الحاسوب (خاصة المحمول منها) يعمل الجهاز الخليوي عندها كمودم ليتم توصيل جهاز الحاسوب مع الإنترنت مما يؤدي إلى التخلص من التوصيلات السلكية الخاصة بالإنترنت ، ويؤمن خاصية التنقل . ولتشغيل هذه الخدمة في جهاز ما يجب الاتصال بمركز الخدمة لمشغل هذا الجهاز وطلب الخدمة . عندها يتم تنشيط الخدمة بإرسال رسالة ضبط SMS ، ثم تخزين في الجهاز ، ويصبح جاهزاً للتشغيل . أو يعطى المستخدم معلومات ضبط يتم إدخالها يدوياً ، ومن هذه المعلومات :

- اسم المرور .
- كلمة السر .
- نقطة الوصول .
- عنوان (Proxy Server) IP .

ويجب تعريف هذه المعلومات ليتمكن عندها تشغيل الخدمة وتصفح الإنترنت .

أولاً:

- ١ قم بالاتصال مع مزود الخدمة، واطلب تفعيل خدمة GPRS.
- ٢ اتبع تعليمات مزود الخدمة.
- ٣ بعد نجاح التفعيل قم بالدخول إلى الخدمة، وتصفح بعض المواقع.

ثانياً:

- ١ قم بتوصيل الجهاز الخليوي بالحاسوب من خلال وصلة البيانات.
- ٢ اتبع التعليمات التي تظهر على الشاشة أو المرفقه في القرص.
- ٣ قم بإنشاء اتصال جديد بالإنترنت، ولا تنسَ اختيار مودم الجهاز الخليوي.
- ٤ في متصفح الإنترنت قم بإدخال قيم Proxy Server (IP) الموجودة في
. Tools → Interne Option → Connections → Settings → Proxy Server
- ٥ قم بتصفح بعض المواقع.

نشاط

في حال توفر مزود خدمة الجيل الثالث ابحث في كيفية ضبط الأجهزة و توصيلها مع الحاسوب لتصفح الإنترنت.

التقويم:

- س١ : ماهي وظيفة كل نوع من بيانات الضبط لخدمة GPRS ؟
- س٢ : استفسر من مشغل GSM عن سرعة نقل البيانات المستخدمة.

الأهداف:

- ١ ضبط وتشغيل تقنية البلوتوث في بعض الأجهزة .
- ٢ تشغيل بعض التطبيقات المعتمدة على هذه التقنية .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ أجهزة خليوي قادرة على العمل بتقنية بلوتوث .
- ٢ جهاز حاسوب .
- ٣ وحدة بلوتوث (USB) مع قرص تعريف .

المعلومات الأساسية:

أدخلت تقنية البلوتوث في العديد من الأجهزة الحديثة، وهي تقنية تعتمد على الاتصال اللاسلكي قصير المدى بين مختلف الأجهزة من أجهزة خليوية، وحواسيب، وطابعات، وأجهزة صوت، وغيرها كثير. ويمكن ربط ثمانية أجهزة بحد أقصى، ومن ثم تبادل البيانات بشتى أنواعها بين هذه الأجهزة، وتتميز هذه التقنية بسهولة الضبط والتشغيل.

خطوات العمل:

أولاً:

- ١ باستخدام جهازين خليويين قم بتنشيط تقنية البلوتوث فيهما .
- ٢ تأكد من اسم الجهازين في خصائص تقنية البلوتوث .
- ٣ في أحد الأجهزة قم بالبحث عن وجود الجهاز الخليوي الآخر .
- ٤ قم بإرسال ملف (نغمة رنين مثلاً) من جهاز إلى آخر .

ثانياً:

- ١ قم بتركيب وحدة البلوتوث (USB) على جهاز الحاسوب .
- ٢ اتبع التعليمات لتعريف الوحدة على الجهاز .
- ٣ قم بتشغيل تقنية البلوتوث على كل من جهاز الحاسوب والأجهزة الخليوية .
- ٤ قم بتبادل البيانات بين تلك الأجهزة و جهاز الحاسوب .

- س ١ : ما هو أقصى عدد ممكن لربط أجهزة البلوتوث بعضها ببعض؟
- س ٢ : ما هي أقصى مسافة ممكنة لاتصال جهازي بلوتوث بعضهما ببعض؟
- س ٣ : عدد تطبيقات أخرى ممكنة لأنظمة البلوتوث .

الأهداف

١ تشغيل جهاز الهاتف اللاسلكي

٢ التعرف على الكبسات المختلفة .

بعض الكبسات المستخدمة في أجهزة الهاتف اللاسلكية:

١ لمبة الهاتف في الاستخدام (phone - In - US) : توضح ما إذا كان الهاتف قيد الاستخدام .



الشكل (١)

٢ كبسة إعادة الاتصال (REDIAL) : بالضغط

على هذه الكبسة يتم الاتصال بأخر رقم اتصلت به دون الحاجة للضغط على أية أرقام أخرى .

٣ كبسة النجمة (*) : لتفعيل استخدام

خدمات المشتركين التي توفرها شركة الاتصالات المحلية، أو التي يوفرها مقسم الهاتف الفرعي، مثل :

• وضع مكالمة بالانتظار (call waiting or call holding) .

• تحويل مكالمة (call transferring) .

٤ كبسة الصوت (Volume Button) : للتحكم بصوت سماعة أذن الوحدة المتنقلة . « يوجد ٤ مستويات للصوت »

٥ مفتاح الجرس (RINGER SWITCH) : يجب أن يكون على الوضعية ON لاستقبال جرس المكالمات الواردة .

٦ كبسة القناة (CHANNEL) : لتغيير قناة الاتصال بين الوحدة المتنقلة (Handset) و القاعدة (Base) يدوياً

وفي حال حصول تشويش على المكالمة يتم ذلك عن طريق ضغط وتحرير كبسة CHANNEL للانتقال إلى قناة أخرى أكثر وضوحاً .

٧ الترميم النبضي / النغمة (Tone / Pulse DIALING) لضبط جهاز الهاتف اللاسلكي على ترميم النغمة TONE .

• اجعل الهاتف في الوضعية OFF .

• اضغط واستمر بالضغط على كبسة CHANNEL مدة ثانيتين حتى تسمع نغمة beep .

• اضغط كبسة النغمة * .

لضبط جهاز الهاتف اللاسلكي على الترميم النبضي pulse dialing.

- اجعل الهاتف في الوضعية OFF.
 - اضغط واستمر بالضغط على كبسة CHANNEL مدة ثانيتين حتى تسمع نغمة beep.
 - اضغط كبسة السلم #.
- ٨ كبسة الذاكرة (MEMORY): وتستخدم لتخزين حتى 10 أرقام في الذاكرة لتمكين الاتصال السريع.
- حيث تتم عملية التخزين كآتي :
- يجب أن يكون الهاتف في الوضعية OFF.
 - اضغط على كبسة الذاكرة MEMORY.
 - أدخل الرقم المطلوب تخزينه (حتى 16 خانة).
 - اضغط على كبسة MEMORY.
 - اضغط على أحد الأرقام (من 0 إلى 9) كرمز للرقم المخزن.
 - سجّل الرقم المخزن ورمزه على الدليل الموجود على الوحدة المتنقلة (Handset) لاستخدامه عند الحاجة.
- ٩ كبسة PHONE: يشابه عملها عمل مفتاح الغطاس في جهاز الهاتف العادي، وتستخدم لفتح الخط وإغلاقه.
- ١٠ كبسة Find /Page في الوحدة الثابتة Base للبحث عن الوحدة النقالة في حال فقدانها أو نسيان المكان الموضوعه فيه.
- ١١ تعرف على أنواع الإشارات الصوتية ودلالاتها في الوحدة المتنقلة:

الحالة	الإشارة الصوتية
البطارية ضعيفة .	
إشارة النداء .	
للإشارة إلى المكالمات الواردة .	
لا يوجد اتصال بين وحدة القاعدة Base والوحدة المتنقلة Handset .	
عند تخزين رقم ما في الذاكرة بنجاح .	

التقويم

س ١ : ماهي وظيفة وحدة القاعدة Base والوحدة المتنقلة Handset؟

الأهداف:

تشخيص وصيانة أعطال أجهزة الهاتف اللاسلكي .

الأجهزة والأدوات المستخدمة

- ١ جهاز هاتف لاسلكي . ٥ راسم إشارة Oscilloscope .
- ٢ DMM . ٥ أسلاك وكوابل للتوصيل .
- ٣ حقيبة عدة متنوعة . ٥ كتيّب تعليمات التشغيل لجهاز الهاتف اللاسلكي المستخدم في التمرين .

معلومات أساسية:

قد تعاني أجهزة الهاتف اللاسلكي (كغيرها من الأجهزة) من عدد من الأعطال تؤدي إلى توقفها عن العمل . ولعلّ أفضل طريقة للحفاظ على جهاز الهاتف اللاسلكي وإدامته لأطول فترة ممكنة هو اتباع إرشادات وتعليمات الشركة الصانعة بخصوص تركيب وتشغيل وصيانة الجهاز ؛ فالوقاية دائماً خير من العلاج .



الشكل (٢)

ستتعرف في هذا التمرين على أكثر الأعطال شيوعاً، والتي تحدث في أجهزة الهاتف اللاسلكي، ومسبباتها، وطرق العلاج، وإليك أهم هذه الأعطال:

خطوات العمل:

■ عطل (لا يوجد نغمة حرارة): ينتج عادةً عن أحد الأسباب الآتية:

- ١ عطل في التغذية الكهربائية (قدرة): يستدل عليه من انطفاء لمبة القدرة (LED)، والتي يجب أن تكون مضاءة عندما يكون الهاتف في الاستخدام (phone - In - use)، ويحدث عطل القدرة لسبب أو أكثر

من الآتية :

- الكهرباء مقطوعة : افحص خرج مصدر القدرة (الإبريز) باستخدام DMM .
 - فيش الكهرباء للوحدة الثابتة غير متصل بمصدر القدرة (الإبريز).
 - عطل في المحول أو دائرة التغذية، وهنا يتم استبداله أو محاولة إصلاحه .
- ٢ عدم وجود الحرارة (فولتية التغذية من المقسم) في إبريز الهاتف (wall jack) . يتم الفحص باستخدام DMM حيث يجب أن يتوفر - 48 Vdc ، أو باستخدام جهاز هاتف آخر غير معطل .
- ٣ عطل في التوصيلات : ويقصد بها ما يأتي :
- سلك الكهرباء من المحول إلى الوحدة الثابتة .
 - سلك التلفون من ال wall jack إلى الوحدة الثابتة .
 - فيشة سلك التلفون (RJ 11) .
- ويستخدم DMM ، عادةً ، لفحص سلامة التوصيلات .
- ٤ يمكن أن تكون الوحدة النقالة خارج مدى عمل الوحدة الثابتة .
- ٥ بطارية الوحدة النقالة ضعيفة .
- عطل لا يمكن إجراء اتصال بالرغم من وجود الحرارة : السبب الممكن هو عدم ضبط و برمجة ال Tone / Pulse بشكل جيد . تأكد من ضبطها .
- الوحدة النقالة Handset لا تصدر تنبيهاً (الجرس لا يرن) عند ورود مكالمات والأسباب الممكنة لذلك هي :
- ١ مفتاح الجرس على الوضعية OFF (يجب تحويله إلى الوضعية ON) .
 - ٢ وجود عدد كبير من الهواتف على خط المشترك بحيث لا يستطيع تيار الجرس القادم من المقسم تشغيلها جميعاً .
- (افصل بعض الهواتف عن الخط) .
- ٣ انظر إلى أسباب «عدم وجود نغمة حرارة» والتي يمكن أن تسبب هذا العطل أيضاً .
- تسمع تشويشاً أثناء الحديث بالهاتف ، سواء أكانت المكالمات مرسله أم مستقبلة . والأسباب الممكنة لذلك هي :
- ١ قناة الاتصال غير مناسبة . (غير القناة) .
 - ٢ الوحدة المتنقلة بعيدة عن أو خارج مدى عمل الوحدة الثابتة . (اقرب بالوحدة المتنقلة من الوحدة الثابتة) .
 - ٣ بطارية الوحدة المتنقلة ضعيفة . (اشحن البطارية جيداً) .
 - ٤ الوحدة الثابتة متصلة كهربائياً بمصدر قدرة كهربائية يزود أجهزة أخرى ، مثل المحركات . (اشبك الوحدة الثابتة بمصدر كهربائي مستقل) .

■ الوحدة المتنقلة تصدر أصواتاً (Unit beeps)، والأسباب الممكنة هي :

١ الرقم السري غير مخزن في الوحدة الثقالة (بسبب تبديل البطارية مثلاً .) ، ويمكن إعادة تخزين الرقم السري أوتوماتيكياً عن طريق وضع ال Handset فوق ال Base حوالي 20 ثانية . وإذا لم تحل المشكلة، اشحن البطارية لمدة 12 ساعة .

٢ البطارية فارغة ، ولا تشحن بسبب عدم وجود توصيل بين ملامسات الشحن . نظّف الملامسات المسؤولة عن شحن البطارية في الوحدة المتنقلة والثابتة بقطعة قماش نظيفة أو بورق برداخ ناعم عند وجود أوساخ عليها .

٣ انظر إلى مسببات مشكلة « عدم وجود نغمة حرارة » والتي يمكن أن تسبب هذا العطل أيضاً .

٤ البطارية لا تشحن والسبب :

● البطارية تالفة .

● سوء توصيل ملامسات الشحن .

■ الاستقبال سيء وضعيف (Poor Reception) و الأسباب الممكنة لذلك هي :

١ الوحدة الثابتة (Base) تتزود بالكهرباء من مصدر يزود العديد من الأجهزة الإلكترونية الأخرى .

٢ جهاز لاسلكي قريب يستخدم نفس التردد .

٣ بطارية الوحدة المتنقلة ضعيفة . (اشحن البطارية جيداً) .

٤ الوحدة المتنقلة بعيدة عن أو خارج مدى عمل الوحدة الثابتة . (اقترب بالوحدة المتنقلة من الوحدة الثابتة) .

التقويم:

س ١ : مثل الأعطال التي درستها عملياً .

الأهداف:

- ١ تحديد العطل الذي يعاني منه جهاز لاسلكي .
- ٢ إصلاح جهاز هاتف لاسلكي .
- ٣ أن تكتب تقريراً فنياً عمّا قمت بعمله .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز هاتف لاسلكي عطلان .
- ٢ راسم إشارة Oscilloscope .
- ٣ حقيبة عدة متنوعة .
- ٤ أسلاك وكوابل للتوصيل .
- ٥ كتيب تعليمات التشغيل لجهاز الهاتف اللاسلكي المستخدم في التمرين .
- ٦ DMM .

خطوات العمل:

أمامك جهاز هاتف لاسلكي يعاني من عطل ما . تفحص الجهاز، ثم أجب عما يأتي :

- ١ ما هي الخطوات التي ستتبعها لمعرفة هذا العطل؟ استخدم الخطوات التي تقترحها لتحديد نوع العطل .
- ٢ ما نوع العطل الذي يعاني منه هذا الجهاز؟
- ٣ ما هي الاحتمالات المسببة للعطل؟
- ٤ باستخدام العدة والأدوات وأجهزة القياس المناسبة وبتسلسل منطقي حسب الاحتمالات المذكورة، قم بإصلاح الجهاز .
- ٥ أكتب تقريراً فنياً عن كل ما قمت به .

التقويم:

- س١ : اذكر ثلاثاً من المزايا التي يتمتع بها جهاز الهاتف اللاسلكي .
- س٢ : هل تتأثر خدمة الهاتف اللاسلكي بانقطاع التيار الكهربائي؟ إذا كانت الإجابة نعم فبماذا تنصح المستخدمين؟

