



المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم التطبيقية
قسم الفيزياء

المنزل الذكي

بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في الفيزياء

مقدم من الطالبات

أمانى محمد صالح خياط - بشاير عبدالله المحمادي
شاديه زكريا برناوي - إسراء حسن الحازمي - غفران سلطان باهبري
نجوى عابد الشريف - أصايل منصور العمري

إشراف الأستاذة

فاطمة أحمد باجعفر

صفر ١٤٣٧هـ - نوفمبر ٢٠١٥ م





المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
كلية العلوم التطبيقية
قسم الفيزياء

المنزل الذكي

بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في الفيزياء

مقدم من الطالبات

أمانى محمد صالح خياط - بشاير عبدالله المحمادي
شاديه زكريا برناوي - إسراء حسن الحازمي - غفران سلطان باهبري
نجوى عابد الشريف - أصايل منصور العمري

إشراف الأستاذة

فاطمة أحمد باجعفر

صفر ١٤٣٧هـ - نوفمبر ٢٠١٥ م

المستخلص

تم هذا المشروع على تصميم منزل ذكي يحتوي على أجهزة تحكم متطورة، وهدفنا هو توفير الطاقة الكهربائية المهدرة في المنزل، وتصميم أنظمة كهربائية لكل غرفة مستقلة، كما أردنا توظيف تقنية الشحن اللاسلكي الحديثة في البيت الذكي على صورة انتقال الطاقة من وإلى أجزاء البيت الذكي، ولتحقيق أهدافنا قمنا بتصميم دوائر الكترونية مغلقة متنوعة تتكون بشكل اساسي من مقاومه ومكثف وترانزستور والكثير من المكونات الأخرى وبدأنا بتفكيك العناصر من اجهزه الكترونيه مستعمله ، ثم استخدمنا الواح نحاسيه لتكوين الدوائر ومن ثم رسمها بطريقتين (رسم يدوي ، الطباعة بالمكواة) بعد تنظيفه، ووضع قطعة النحاس في بودره (POSTITIVE DEVELOPER) لتظهر رسم الدائرة، بعد ذلك تم وضع قطعه النحاس في محلول كلوريد الحديد الثلاثي،الذي قام بالتفاعل مع النحاس الغير مغطى بالحبر وكشطه مما أعطى شكلاً افضل للدائرة وعزل المسارات التي يمر بها التيار، بعد التخلص من النحاس تم استخدام الأسيتون للتخلص من الحبر، ثم قمنا بتخريم الدائرة وتركيب العناصر المناسبة وتلحيمها باستخدام (كاوي اللحام، سلك). تم الاعتماد في تحليل الدوائر الإلكترونية على قانون اوم. وفي هذا المشروع تم استخدام أحد دوائر مولد النبضات الشهيرة، وهي دائرة المؤقت الزمني 555 والذي يُمكن استخدامه في تطبيقات عملية لا حصر لها، بعد ذلك تم تصميم مجسم لمنزل ذكي و تركيب كافة الدوائر في هذا المجسم، بذلك أوجدنا منزل يقوم بتوفير الطاقة والذي هو من المواضيع الهامة في عصرنا الحديث، حيث أن مصادر الطاقة التقليدية باتت تشكل خطراً شديداً على البشرية، وفي أرض الواقع هذه المنازل لا تختلف في شكلها ومظهرها ومواد بناءها عن المنازل التقليدية العادية ولكن الاختلاف الأساسي بينها أن المنازل الذكية تحتاج إلى بنية تحتية أقوى وأكبر من البنية التحتية للمنازل العادية، والغرض هنا تقديم نوع من المساعدة الذكية لهؤلاء الذين حُرِّموا من نعم كثيرة، مساعدة المُعاقين وكبار السن على الحياة بأكثر قدر ممكن من الاستقلال والوقاية من العزلة الاجتماعية تُحول حياتهم إلى نوع من المشاركة بدلاً من الاعتماد على المساعدة. كما تُساعدهم على أن يكون للواحد منهم رأي في إدارة شؤون حياته، وتحسين الرعاية المنزلية لهم والحفاظ على صحة جيدة.

الاهداء

أيام مضت من عمرنا بدأناها بخطوة وها نحن اليوم نقطف ثمار مسيرة أعوام كان هدفنا فيها واضحاً وكنا نسعى في كل يوم لتحقيقه والوصول له مهما كان صعباً، وها نحن اليوم نقف أمامكم وها نحن وصلنا ويدينا شعلة علم وسنحرص كل الحرص عليها حتى لا تنطفئ.

نشكر الله أولاً وأخيراً على أن وفقنا وساعدنا على ذلك، ثم نتقدم بالشكر إلى القلب الحنون من كانت بجانبنا بكل المراحل التي مضت من تلذذت بالمعانة وكانت شمعه تحترق لتتير دربنا، إلى أمهاتنا الحبيبات.

إلى من علمنا أن نقف وكيف نبدأ الألف ميل بخطوة، إلى يدنا اليمنى إلى من علمنا الصعود وعيناه تراقبنا، إلى أباؤنا الأعزاء.

لمن أمسك بيدينا وعلمنا حرفاً حرفاً، سنهدي له نجاحنا اليوم، إلى من كانوا سنداً لنا، إلى من لهم الفضل بإرشادنا إلى طريق العلم والمعرفة، إلى أساتذتنا الأفاضل.

كم نحن فخورون بكم أصدقائنا وأحببتنا، من سهروا معنا في مسيرتنا العلمية إلى من مدوا أيديهم البيضاء في ظلام الليل وكانوا عوناً لنا.

أياماً جميلة قضيناها نعيشها الآن لحظةً بلحظة، نشعر وكأنه شريط يمر بمخيلتنا من جديد عام بعام ويوم بيوم، لن ننساكم ما حيننا ولن ننسى هذا المكان الذي جمعنا بمقاعده وأبوابه حتى فنائه إلى كل جزء به.

ولن ننسى وطننا المعبق بأريج الحب، لن ننساه وسنقدم كل ما بوسعنا له وسنجعل كل ركن به يشهد بما سنقدم وسنكون كالمطر ولن نبخل بما تعلمنا وسنكون كالماء أينما وقعنا نفعنا

نشكركم بكل ما تحمله كلمة شكر من معنى، ونهدي لكم كل عمرنا يامن كنتم أجمل ما مضى به، نشكركم تنطقها قلوبنا على ألسنتنا نشكركم كلمة تعني لنا الكثير وتحمل من الشعور الكثير، تخوننا كل عبارات الشكر في تقديم ما يليق بكم لن ننسى الفضل ولن ننساكم أبداً.

قائمة المحتويات

ب.....	الاهداء
ه.....	قائمة الأشكال
و.....	قائمة الجداول
ز.....	قائمة الرموز والمصطلحات
٢.....	الفصل الأول: المقدمة
٢.....	١.١ دوافع البحث
٣.....	٢.١ أهداف البحث
٤.....	٣.١ لمحة عامة
٦.....	الفصل الثاني: الإطار النظري
٦.....	١.٢ المؤقت الزمني 555
٧.....	١.١.٢ استخدام المؤقت 555 كهزاز غير مستقر
١٠.....	٢.١.٢ استخدام المؤقت 555 كهزاز أحادي الاستقرار
١٢.....	٢.٢ الدوائر المستخدمة في المشروع
١٢.....	١.٢.٢ وصف الدائرة
١٢.....	١.١.٢.٢ مخطط الدائرة
١٢.....	٢.١.٢.٢ عناصر الدائرة الالكترونية
١٣.....	٣.١.٢.٢ نظرية عمل الدائرة
١٣.....	٢.٢.٢ وصف الدائرة
١٣.....	١.٢.٢.٢ مخطط الدائرة
١٣.....	٢.٢.٢.٢ عناصر الدائرة الالكترونية
١٤.....	٣.٢.٢.٢ نظرية عمل الدائرة
١٤.....	٣.٢.٢ وصف الدائرة
١٤.....	١.٣.٢.٢ مخطط الدائرة
١٤.....	٢.٣.٢.٢ عناصر الدائرة الالكترونية
١٥.....	٣.٣.٢.٢ نظرية عمل الدائرة
١٧.....	الفصل الثالث: المسح الأدبي

٢٠	الفصل الرابع: المنهجية
٢٠	١.٤ لوحات الدارات الكهربائية
٢٠	١.١.٤ لوحة التجارب Bread Board
٢٢	٢.١.٤ لوحات الدوائر المطبوعة (P.C.B)
٢٢	٢.٤ مراحل وأدوات تنفيذ المشروع
٢٢	١.٢.٤ الأدوات المستخدمة في تفكيك وتركيب الدوائر
٢٣	٢.٢.٤ مراحل تصميم المنزل
٢٩	الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات
٢٩	١.٥ ملخص البحث
٣٠	٢.٥ التوصيات
٣١	قائمة المراجع

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة
٦..... (أ) مسقطاً افقيًا للدائرة.....	١.٢
٧..... (ب) مكونات المؤقت 555.....	١.٢
٨..... (أ) الدائرة الأساسية لهزاز غير مستقر متردد (1KHz).....	٢.٢
٩..... (ب) العلاقة التقريبية بين $R2C1$ والتردد عندما تكون $R2$ أكبر نسبيًا من $R1$	٢.٢
٩..... (ج) مولد موجه متغير التردد ضمن $650Hz - 7.2KHz$	٢.٢
١٠..... (أ) دائرة مولد نبضات مسافة نبضات او بموجة.....	٣.٢
١١..... (ب) دائرة مولد نبضات مسافة بأي موجة إدخال.....	٣.٢
١٢..... مخطط دائرة تكوين صوت الإنذار.....	٤.٢
١٣..... مخطط دائرة حساس الظلام.....	٥.٢
١٤..... مخطط دائرة انتقال الطاقة لاسلكيا.....	٦.٢
٢١..... لوحة تجارب فارغة.....	١.٤
٢٢..... الأدوات الأساسية المستخدمة.....	٢.٤
٢٢..... أجهزة الكترونية مستعملة.....	٣.٤
٢٣..... كاوي وشفاط اللحام وسلك نحاس التلحيم.....	٤.٤
٢٤..... لوح نحاسي لتكوين الدوائر.....	٥.٤
٢٤..... رسومات الدوائر المستخدمة.....	٦.٤
٢٤..... محلول كلوريد الحديد الثلاثي.....	٧.٤
٢٤..... الأدوات المستخدمة في التحميض.....	٩.٤
٢٥..... طريقة التثبيت الصحيحة والخاطئة (أ) للمقاومات (ب) ولأنواع مختلفة من المكثفات.....	١٠.٤
٢٥..... طرق تثبيت الترانزستورات (أ) الصغيرة، (ب) وترانزستورات القدرة.....	١١.٤
٢٦..... تثبيت العناصر على اللوحات المطبوعة.....	١٢.٤
٢٧..... مجسم المنزل بالشكل النهائي.....	١٣.٤
٢٧..... مخطط تفصيلي يوضح بالصور خطوات عمل المشروع.....	١٤.٤

قائمة الجداول

الصفحة	الجدول
١٢.....	١.٢ قائمة العناصر المكونة لدائرة الإنذار
١٣.....	٢.٢ قائمة العناصر المكونة لدائرة حساس الظلام
١٤.....	٣.٢ قائمة العناصر المكونة لدائرة انتقال الطاقة لاسلكيا

قائمة الرموز والمصطلحات

لوحات الدوائر المطبوعة	P.C.B
وصلة ثنائية باعثة للضوء	LED
دائرة متكاملة	IC
مقاومة ضوئية	LDR
دائرة متكاملة عبارة عن دائرتين من المؤقت المعروف 555 لكن تم دمجها معاً وتوحيد الجهد الأرضي والجهد الموجب	NE556
دائرة مولد النبضات	IC 555

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

المنازل الذكية ثمرة من ثمار التقدم العلمي، وهي تعني المنازل التي تستخدم فيها أنظمة إلكترونية خاصة في تشغيل بعض أجزائها والتحكم في بعض الأنظمة التي تحتوي عليها، مثل أنظمة الإضاءة والتكييف والتهوية والطاقة وغيرها.

يقدم هذا البحث تصميم بسيط لمنزل ذكي باستخدام أجهزة تحكم توفر الطاقات المهذرة في المنزل وتعتمد على انتقال الطاقة لاسلكياً وباستخدام بعض الدوائر الكهربائية كدائرة الإنذار، ودائرة الاستشعار، والدوائر التي تضيء في الظلام.

١.١ دوافع البحث

نرى في كل يوم طفرة جديدة من العلم، وتقنية حديثة تضاف إلى نمط الحياة لدينا لدعم أسلوب معيشتنا فلا عجب أن ترى بيتك بالكامل مرتبط تكنولوجياً دون عناء.

المنازل التي يمكن أن نصفها بالذكاء لا تعني فقط منحنى قدرة إرسال الصور ولقطات الفيديو بين الغرف بل تشمل أيضاً البحث عن "كيفية توفير الطاقة والذي هو من المواضيع الهامة في عصرنا الحديث، حيث أن مصادر الطاقة التقليدية باتت تشكل خطراً شديداً على البشرية، هذا بالإضافة إلى إن هذه المصادر محدودة وفي طريقها إلى الزوال.

إخفاء جميع التوصيلات الخاصة بالدوائر الكهربائية لحفظ السلامة [١]. كذلك مفتاح التيار يكون متحكماً به عن بعد باستخدام حساسات الحركة، وهذه الحساسات (المكاشف، المجس، المستشعر، عباره عن جهاز تأشيرى يحتوى على سطح خاص يستطيع ترجمة الحركة وموضع أصابع اليد). أيضاً حساسات صوتيه تعمل على استشعار الصوت وبالتالي صنع إشارة كهربائية في سلك

الحساس الصوتي (الميكروفون) لدرجة أن أجهزة الاستشعار عن بُعد الموجودة في البيوت قد تُنادي على ساكن البيت وهو في طريقه إلى الخروج لينطلق صوت الميكروفون، يقول له: ((ارتد سترتك يا سيدي. فالجو في الخارج بارد !!)) وانذار عن هطول الامطار وغيره [٢].

فعلى سبيل المثال، فإنه بمجرد ارتفاع درجة الحرارة تُفتح نوافذ المنزل، وينقطع التيار الكهربائي تلقائياً عن مواقد الطهي، وكذلك كل شيء موجود في المنزل يعمل ذاتياً ببساطة، ويستطيع مالك المنزل التواصل مع منزله وإعطاءه الأوامر. وهذه المنازل لا تختلف في شكلها ومظهرها ومواد بناءها عن المنازل التقليدية العادية ولكن الاختلاف الأساسي بينها أن المنازل الذكية تحتاج إلى بنية تحتية أقوى وأكبر من البنية التحتية للمنازل العادية.

والأمر هنا ليس مجرد أبواب تُفتح وتُغلق بالضغط على الأزرار، بل إنه نوع من المساعدة الذكية لهؤلاء الذين حُرِّموا من نعم كثيرة، مساعدة المُعاقين وكبار السن على الحياة بأكبر قدر ممكن من الاستقلال والوقاية من العزلة الاجتماعية تُحول حياتهم إلى نوع من المشاركة بدلاً من الاعتماد على المساعدة. كما تُساعدهم على أن يكون للواحد منهم رأي في إدارة شؤون حياته، وتحسين الرعاية المنزلية لهم والحفاظ على صحة جيدة [٣].

٢.١ أهداف البحث

يهدف هذا المشروع الى ما يلي:

١. توفير الطاقة الكهربائية المهدرة في المنازل
٢. تصميم أنظمة كهربائية لكل غرفة مستقلة عن الأخرى
٣. توظيف تقنية الشحن اللاسلكي الحديثة في البيت الذكي على صورة انتقال الطاقة من وإلى أجزاء البيت الذكي
٤. عمل عدة دوائر مغلقة تكون لكل منها شبكة مغلقة تمثل كل دائرة غرفة من غرف المنزل
٥. إخفاء جميع التوصيلات الخاصة بالدوائر الكهربائية أي جعلها مهمة لحفظ السلامة
٦. الاستفادة من جميع الأجهزة المعطلة في المنزل باستخراج الدارات الكهربائية بها والاستفادة منها
٧. مفتاح التيار يكون التحكم به عن بعد وعن طريق استخدام حساسات الحركة

٣.١ لمحة عامة

نظمت هذه الأطروحة الى خمس فصول مترابطة مدعمة بالأشكال والرسوم التوضيحية والمعادلات اللازمة على النحو التالي:

الفصل الأول مقدمة عامة حول مشكلة البحث ودوافع وأهداف الدراسة.

الفصل الثاني يقدم الإطار النظري للموضوع والقوانين الفيزيائية الأساسية في تركيب الدوائر

الفصل الثالث يستعرض بعض الدراسات السابقة في تصميم المنازل الذكية.

الفصل الرابع يشرح بالتفصيل كافة الأدوات المستخدمة في تصميم المنزل بالإضافة إلى مراحل وخطوات التنفيذ.

الفصل الخامس يلخص ما توصلنا اليه في هذا البحث، وبعض النصائح لتطوير هذا العمل في المستقبل.

الفصل الثاني

الإطار النظري

الفصل الثاني

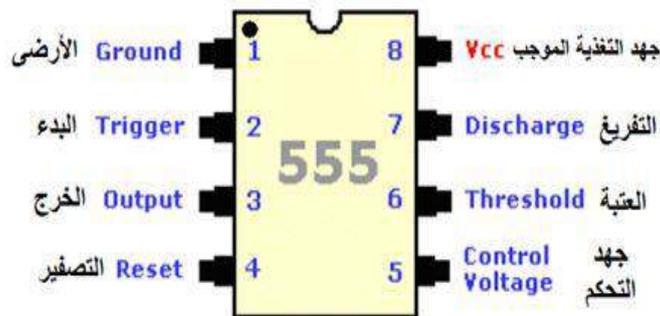
الإطار النظري

يضم هذا الفصل الدوائر الإلكترونية التي استخدمناها في هذا المشروع وطرق عملها ونظرياتها، حيث تم استخدام أحد دوائر مولد النبضات الشهيرة، وهي دائرة المؤقت الزمني 555 والذي يُمكن استخدامه في تطبيقات عملية لا حصر لها.

سنسرد بالتفصيل نظريات هذه التطبيقات وطرق عملها اعتماداً على المؤقت NE555 .

١.٢ المؤقت الزمني 555

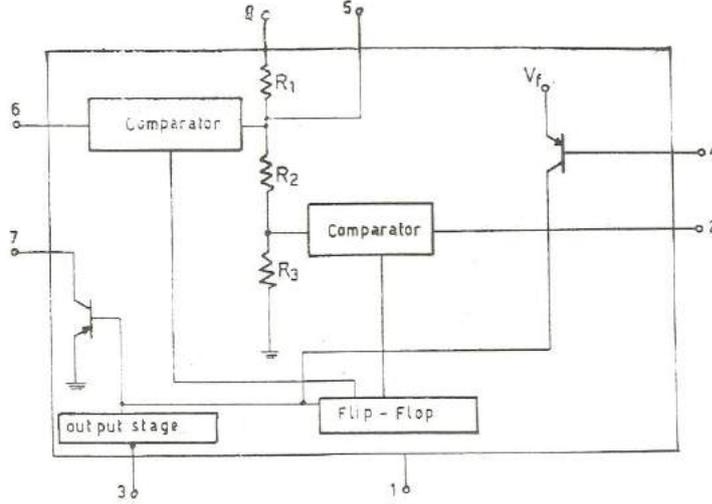
إن أكثر مؤقتات الدوائر المتكاملة شيوعاً وتوفرأ هو المؤقت 555 ويأتي هذا على شكل رزمة تحتوي على ثمانية دبابيس صغيرة (8 pin) كما في الشكل (١.٢ أ) كما تتوفر أيضاً على شكل علبة دائرية تحتوي على ثمانية دبابيس أيضاً و يطلق عليها 99 - T_C إضافة إلى ذلك تتوفر المؤقتات على شكل رزمة تحتوي على (٤ ١) دبوس (PIN) موزعة بشكل مزدوج [٤].



شكل (١.٢ أ) يبين مسقطاً أفقياً للدائرة

إن المؤقت 555 هو أساساً دائرة متكاملة متوازنة ومستقرة وهي قادرة على العمل كمهتز، غير مستقر أو مهتز أحادي الاستقرار.

يتكون المؤقت 555 من (٢٣) ترانزستور وثنائيات و(١٥) مقاومة وقد يبدو معقداً تماماً ولكن وكما يبدو من الرسم التخطيطي للمراحل المبين بالشكل (١.٢) فإنه بسيط عملياً.



شكل (١.٢) مكونات المؤقت 555

إن المقارنات هي في الحقيقة مضخات تشغيل (*Operational Amp*) تقارن الفولتات الداخلة مع فولتات الإسناد الداخلي التي تتولد بواسطة مقسم الفولتية المتكون من المقاومات الثلاثة $(R_3), (R_2), (R_1)$

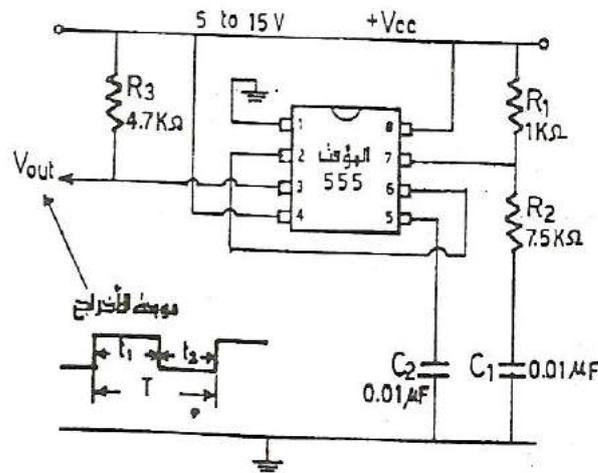
حيث أن فولتية الإسناد عند النقطة المشتركة بين $(R_2), (R_1)$ تكون $(\frac{2}{3} V_{CC})$ بينما تكون قيمة الفولتية $(\frac{1}{3} V_{CC})$ عند النقطة المشتركة بين $(R_3), (R_2)$. فعندما تكون الفولتية الداخلة لأي من المقارنات أعلى من فولتية الإسناد لذلك المقارن فإن مضخم التشغيل يؤدي إلى قرح النطاق وتغيير حالة المؤقت وهكذا [٢].

١.١.٢ استخدام المؤقت 555 كهزاز غير مستقر

يمكن أن يستخدم المؤقت 555 كهزاز غير مستقر أو مولد موجة مربعة في الترددات المعمولة إلى حد (100K Hz). ولكن عند استخدامه كهزاز غير مستقر يتمتع باستقراره عالية التردد وبممانعة إخراج قليلة ويعطي أزمان للارتفاع والهبوط في الخارج فقط (100ns). وكذلك

الإيجابية الأخرى التي تتمتع بها هذه الدائرة هي اختيار دورة العمل (duty cycle) وتثبيتها وفيما هو مرغوب حسب الاستعمال، ويمكن وضع الإشارات الخارجة الى تضمين ترددي عند دبوس رقم (٥) للمؤقت.

الشكل (٢.٢) يوضح دائرة عملية يستخدم فيها مؤقت (555) كهزاز غير مستقر بتردد (1KHz) مع توضيح للمعادلات الزمنية لـ (t_1) و (t_2) للدائرة. مع ملاحظة بأن النقطة (٢) أوصلت بالنقطة (٦)، وأن المقاومة التي تحدد الزمن (R_2) قد ربطت بين النقطة (٦) والنقطة (٧) للمؤقت ويمكن توضيح الدائرة بما يلي:

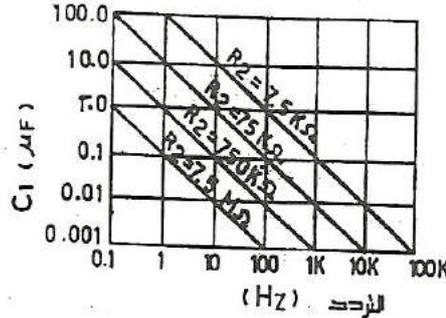


شكل (٢.٢) أ) الدائرة الأساسية لهزاز غير مستقر متردد (1KHz)

عند توصيل المصدر $+V_{CC}$ إلى الدائرة تبدأ المتسعة (C_1) بالشحن التدريجي عبر المقاومتين $(R_2 - R_1)$ إلى أن تصل فولتيها إلى $\left(\frac{2}{3}V_{CC}\right)$ وعندها تحدث حالة استقرار ويحدث تفريغ عند النقطة (٧) إلى الحالة الواطئة. وتبدأ عندها (C_1) بالتفريغ التدريجي عند النقطة (٧) للمؤقت عبر المقاومة (R_2)

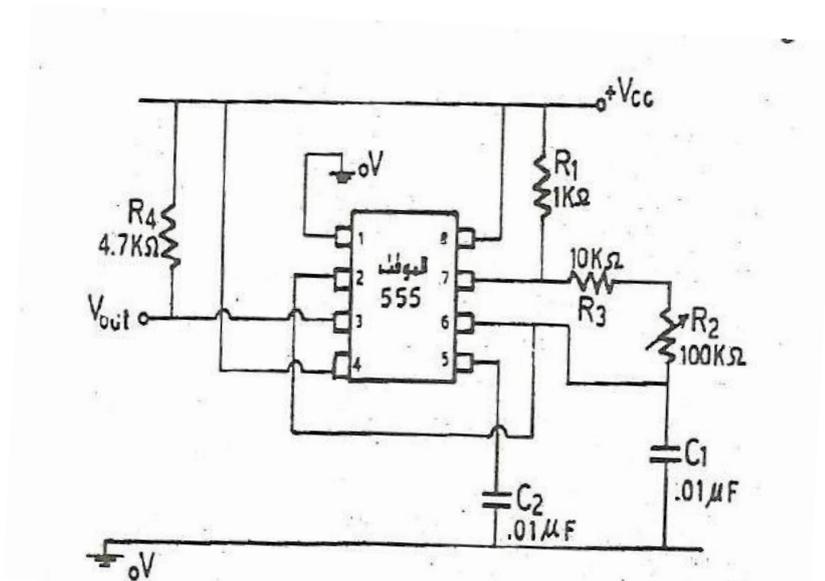
فقط إلى أن تصل فولتيها إلى $\left(\frac{1}{3}V_{CC}\right)$ مما يسبب في قرح النقطة (٢) للمؤقت عندها تحدث حالة استقرار جديدة وتبدأ (C_1) بالشحن إلى $\left(\frac{2}{3}V_{CC}\right)$ عبر $(R_2 - R_1)$ وتكرر العملية هكذا. بحيث يكون شحن (C_1) إلى $\left(\frac{2}{3}V_{CC}\right)$ عبر $(R_2 - R_1)$ والتفريغ لـ (C_1) إلى $\left(\frac{1}{3}V_{CC}\right)$ عبر R_2 فقط.

وكذلك لنفس الدائرة الموضحة بالشكل (٢.٢ أ) ، إذا كانت $R_2 \gg R_1$ فإن تردد الدائرة يعتمد على قيم (R_2) و (C_1) ونحصل عندها على موجة إخراج متماثلة. الشكل (٢.٢ ب) يوضح العلاقة التقريبية بين التردد و $(C_1 - R_2)$ وعملياً فإن قيم (R_1) و (R_2) يمكن تغييرها من $1K\Omega$ إلى عشرات الميغا أوم.



شكل (٢.٢ ب) العلاقة التقريبية بين $R_2 C_1$ والتردد عندما تكون R_2 أكبر نسبياً من R_1

يمكن تحسين الشكل (٢.٢ أ) عملياً للحصول على مولد موجة مربعة حيث تنجز المقاومة (R_2) إلى جزء ثابت على التوالي مع جزء متغير. وفي هذه الحالة يمكن أن نحصل على مدى من الترددات من $(650Hz - 7.2KHz)$ حسب قيمة (R_2) وهذا ما يوضح الشكل (٢.٢ ج).



شكل (٢.٢ ج) مولد موجة متغير التردد ضمن $(650Hz - 7.2KHz)$

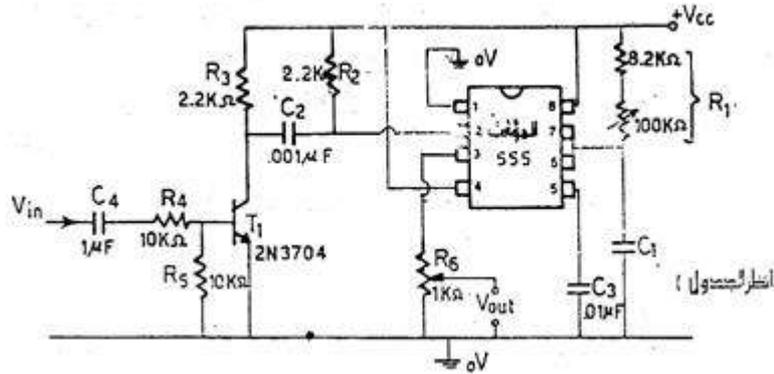
٢.١.٢ استخدام المؤقت 555 كهاز أحادي الاستقرار

المؤقت 555 يستخدم في الهزازات أحادية الاستقرار أو في مولدات النبضات وذلك بتغذية إشارة مناسبة للقذح إلى النقطة (٢) للمؤقت. وأخذ نبضات الإشارات الخارجة من النقطة (٣) للمؤقت أن هذا المؤقت يمكن أن يستخدم لتوليد نبضات خارجة لها أزمان دورات تتراوح من (5μ) إلى بضع مئات من الثواني، والحد الأعلى للتردد (إعادة النبضات) يكون تقريباً (100KHz) .

إن إشارة القذح التي تصل إلى النقطة (٢) للمؤقت يجب أن تظهر بنبضة سالبة. وإن قيمتها (*Amplitude*) يجب أن تغير المفتاح (غلق أو فتح) من قيمة الغلق أكبر من $(\frac{2}{3}V_{cc})$ إلى قيمة الفتح أقل من $(\frac{1}{3}V_{cc})$.

يجب أن يكون للنبضة عرض أكبر من (100ns) ولكن أقل من عرض النبضة المطلوبة في الإخراج.

أحدى طرق الحصول على إشارة القذح المناسبة للمؤقت في الهزاز أحادي الاستقرار هي تحويل الإشارة الداخلة إلى موجة مربعة جيدة لها الحدود الدنيا للفولتية (الأرضي) والحدود العليا للمصدر الموجب $(+V_{cc})$ ثم سوق هذه النقطة (٢) للمؤقت عبر ثابت زمن مغير وبسيط المتمثل بدائرة التفاضل $(R - C)$. التي بدورها تحول حافات الموجة المربعة (صعوداً وهبوطاً) إلى نبضات قذح مناسبة الشكل (٣.٢ أ) يوضح دائرة عملية لمولد نبضات مساق بإشارات إدخال غالباً ما تكون بشكل موجات مربعة أو نبضات [٤].

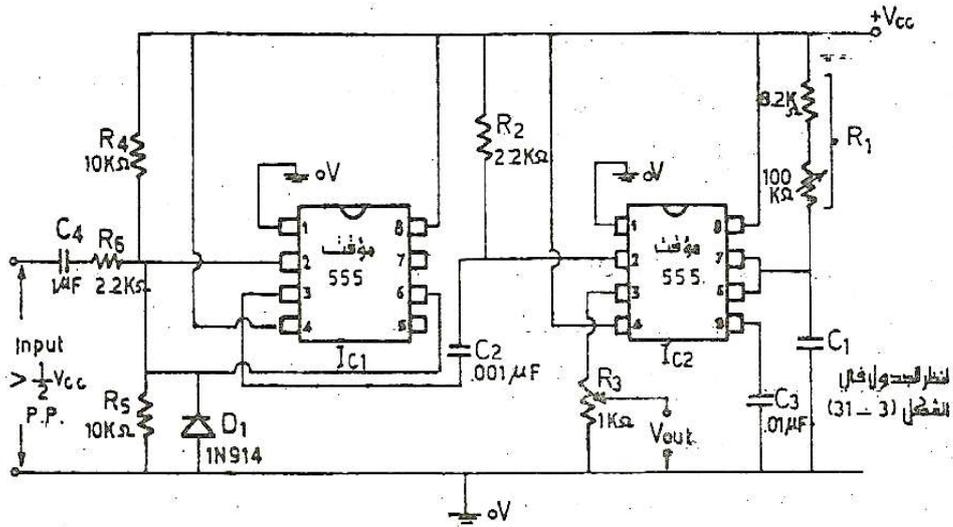


شكل (٣.٢ أ) دائرة مولد نبضات مسافة بنبضات او بموجة

الترانزستور (T_1) يحول الموجة المستطيلة الداخلة إلى إشارة صغيرة بين الأرضي (V_0) كقيمة دنيا، إلى ($+V_{CC}$) كقيمة عظمى.

تغذى هذه الإشارة المتغيرة إلى النقطة (٢) للمؤقت عبر الدائرة التفاضلية ($R_2 - C_2$) التي بدورها تحصل على نبضات خارجة من النقطة (٣) للمؤقت عبر مقسم الجهد المتغير (R_6). يمكن تغيير عرض النبضات الخارجة اعتماداً على حدود قيمة المقاومة (R_1).

يوضح الشكل (٣.٢ ب) الدائرة المبينة بالشكل (٦) مع إجراء بعض التحسينات وذلك بسوقها بأي نوع من الموجات في الإدخال بضمنها الموجات الجيبية حيث أن المؤقت الأول (IC_1) يربط كمقداح شमित حيث يحول كل الإشارات الداخلة إلى إشارات خارجة وهذه الإشارات تستعمل لسوق المؤقت الثاني (IC_2) كهزاز أحادي الاستقرار بنفس الطريقة الموضحة سابقاً [٤].



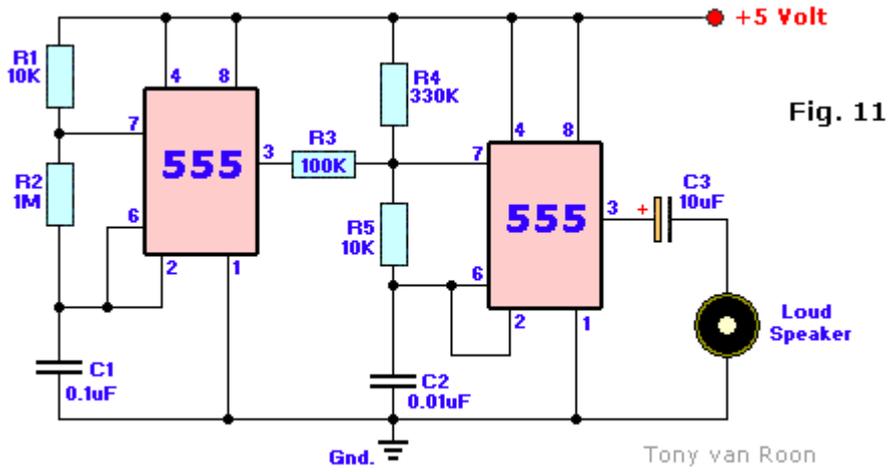
شكل (٣.٢ ب) دائرة مولد نبضات مسافة بأي موجة إدخال

٢.٢ الدوائر المستخدمة في المشروع

١.٢.٢ وصف الدائرة

دائرة إلكترونية تصدر صوت إنذار

١.١.٢.٢ مخطط الدائرة



شكل (٤.٢) مخطط دائرة تكوين صوت الإنذار

٢.١.٢.٢ عناصر الدائرة الإلكترونية

جدول (١.٢) قائمة العناصر المكونة لدائرة الإنذار

الوصف	الرمز
دائرة مولد للنبضات	IC 555
10KΩ	R1
1MΩ	R2
100KΩ	R3
330KΩ	R4
10KΩ	R5
0.1µf	C1
0.01µf	C2
10µf	C3
سماعة	speaker

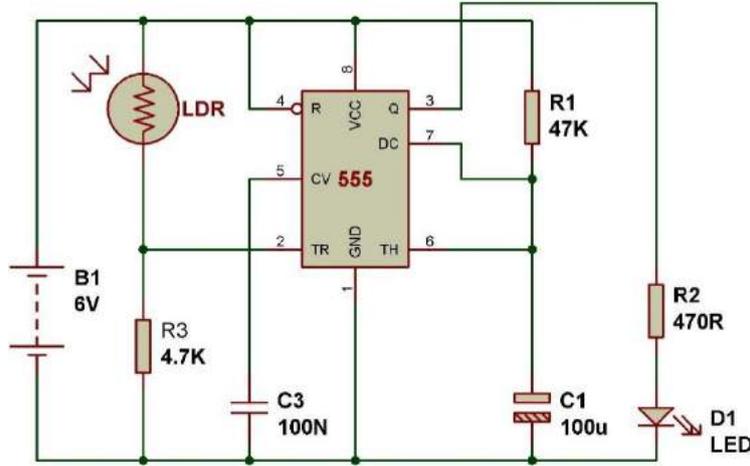
٣.١.٢.٢ نظرية عمل الدائرة

تحتوي الدائرة على دائرتين مولدة للإشارة بشكل مستمر، الدائرة الأولى تولد إشارة عالية التردد بحيث تصدر صوتاً مسموعاً بشكل مستمر بدون تقطيع، أما الدائرة الثانية فتولد إشارة منخفضة التردد، يتم دمج الإشارتين معاً فتعمل الإشارة الثانية على تقطيع الإشارة الأولى فيتولد صوت مسموع متقطع تماماً مثل أصوات أجهزة الإنذار المتعارف عليها عالمياً.

٢.٢.٢ وصف الدائرة

دائرة حساس الظلام

١.٢.٢.٢ مخطط الدائرة



شكل (٥.٢) مخطط دائرة حساس الظلام

٢.٢.٢.٢ عناصر الدائرة الالكترونية

جدول (٢.٢) قائمة العناصر المكونة لدائرة حساس الظلام

الوصف	الرمز
دائرة مولد للنبيضات	IC 555
47K Ω	R1
470 Ω	R2
4.7K Ω	R3
مقاومة ضوئية	LDR
100 μ f	C1
100nf	C2
LED	D1

٣.٢.٢.٢ نظرية عمل الدائرة

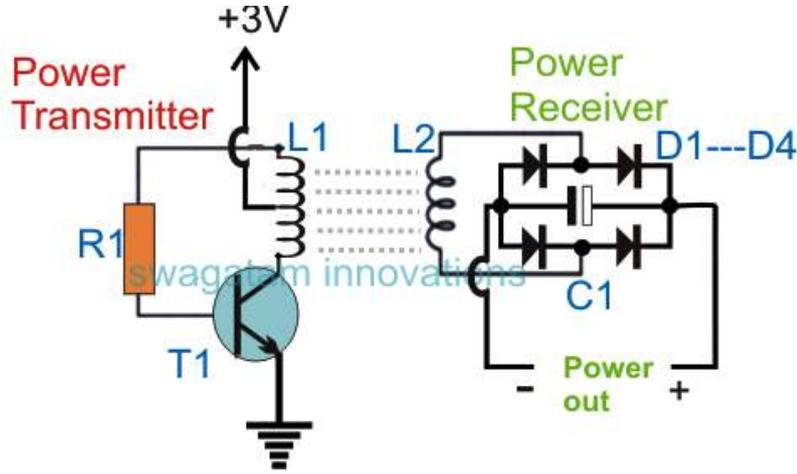
تعمل دائرة المؤقت كدائرة جهد العتبة، حيث تنتظر حتى يصل الجهد على طرف المشعل لجهد العتبة وعندها تسمح الدائرة بمرور التيار خلال طرف الخرج بالدائرة.

وتعمل المقاومة الضوئية على التحكم بالجهد عند طرف المشعل، بحيث عند انخفاض الإضاءة لحد معين يصل الجهد للحد المطلوب لإنارة الإضاءة.

٣.٢.٢ وصف الدائرة

دائرة انتقال الطاقة لاسلكياً

١.٣.٢.٢ مخطط الدائرة



شكل (٦.٢) مخطط دائرة انتقال الطاقة لاسلكياً

٢.٣.٢.٢ عناصر الدائرة الالكترونية

جدول (٣.٢) قائمة العناصر المكونة لدائرة انتقال الطاقة لاسلكياً

الوصف	الرمز
1K Ω	R1
ملف	L1
ملف	L2
ترانزستور 2N2222	T1

٣.٣.٢.٢ نظرية عمل الدائرة

الدائرة الأولى دائرة باعث الطاقة (Power Transmitter) فيها يتم تغذية الملف بالطاقة، فيولد الملف مجال مغناطيسي حول الملف، بالمقابل الدائرة الثانية دائرة استقبال الطاقة (Power Receiver) فيها يستقبل الملف الموجات الكهرومغناطيسية، فيحولها لجهد ليقوم بتشغيل الضوء [٥].

الفصل الثالث

المسح الأدبي

الفصل الثالث

المسح الأدبي

مع بداية الثمانينات بدأ طرح وتقديم فكرة استخدام التقنية الحديثة والإلكترونيات في المباني واستغلال المبني للطاقة بدرجة قصوى، وبدأ الحديث عن نوعية مختلفة من المباني والتي عرفت باسم المباني الذكية.

ظهر مفهوم المبني الذكي بشكل واضح في عام ١٩٨٢ حيث استخدم المعماري فيليب جونسون (Philip Johnson) أحدث ما توصلت اليه التكنولوجيا في ذلك الوقت في مبني الاتصالات بنيويورك، ثم تطور بعدها الحديث عن هذا المفهوم من خلال المباني المؤتمتة Automated Building ومباني التكنولوجيا المتقدمة High-Tech Building والمسكن الذكية Smart House [٦].

في عام ١٩٩٣ قدم شايا يربرغاد وبول فيشار (Chaya Yerrapragada and Paul S. Fisher) نهجاً لتصميم منزل ذكي يعتمد على الاستشعار بالصوت من خلال تنظيم مجموعة من الأوامر الصوتية داخل مناطق معرّفة في بيئة المنزل [٧].

وفي عام ٢٠٠٧ قدم العالم بيتر واخرون (Peter Leijdekkers, et al) من جامعة سيدني للتكنولوجيا استخدام نظام المنازل الذكية لرعاية كبار السن حول العالم والمصابين بأمراض مزمنة وذلك عن طريق استخدام النظام بواسطة الهواتف الذكية وأجهزة الاستشعار اللاسلكية وخوادم الانترنت وكاميرات وذلك لتوضيح وظيفة النموذج لوصف سلسلة من السيناريوهات لمراقبة الرعاية الصحية عن بعد بصوره نموذجية [٨].

اقترح كسفيندر جيل وآخرون (Khusvinder Gill et al.) في عام ٢٠٠٩ نظام يعتمد على التشغيل الآلي للمنزل ودمجه مع شبكة Wi-Fi، وتطوير أجهزة استشعار السلامة و التحكم عن بعد وتقييمها مع نظام التشغيل الآلي للمنزل [9].

وفي عام ٢٠١٥ قدم الباحثين عبدالعزيز ومحمد (Mohamed Shoaib Khan, Abdul Azeez Khan) اعادة تعرف للتحكم انستون في المنزل (INSTEON HOME CONTROL) ومراقبة البروتوكول، والغرض الرئيسي لهذا البروتوكول هي تقديم التطور الداخلي لنمط الحياة ولأمن المساكن لدينا . كما هنالك العديد من البروتوكولات المستند عليها وهي X10 ، zigbee ، Wavenis، Z-Wave، و Insteon technologies، هذه التقنيات لديها مميزات جيدة في نمط تطوير الأماكن المغلقة. فعلى سبيل المثال: انستون تسمى بثنائية الموجة Dual Band، يعنى ذلك ان هذه الأجهزة تتخاطب مع بعضها البعض عن طريق موجات الراديو اللاسلكية وعن طريق أسلاك الكهرباء أيضاً، مع مزايا اخرى مثل: سهولة الاستخدام والتركيب، الربط اللامركزي، ودعم التحكم من الهاتف الذكي [١٠].

في هذا البحث سنقدم نموذج عملي مبسط لمنزل ذكي يعتمد في تصميمه على إعادة تدوير الأجهزة وعلى عدة دوائر كهربائية مغلقة تمثل كل دائرة غرفة من غرف المنزل، واستخدام بعض الحساسات للتحكم عن بعد.

الفصل الرابع

المنهجية

الفصل الرابع

المنهجية

تصميم منزل يحتوي على اجهزة تحكم متطورة تساهم في توفير الطاقة والامان والراحة لأفراد المجتمع عن طريق دوائر الكترونيه متنوعه (دائرة الانارة بالظلام، دائرة انتقال الطاقة لاسلكياً، دائرة صوت الانذار، دائرة الإنارة عن طريق الصوت)، تتكون بشكل اساسي من مقاومه ومكثف وترانزستور والكثير من المكونات الأخرى. سيعرض هذا الفصل كافة الأدوات المستخدمة والمراحل المتبعة في تصميم المنزل، بدءاً بموجز عن اللوحات الكهربية المستخدمة في تنفيذ المشروع.

١.٤ لوحات الدارات الكهربائية

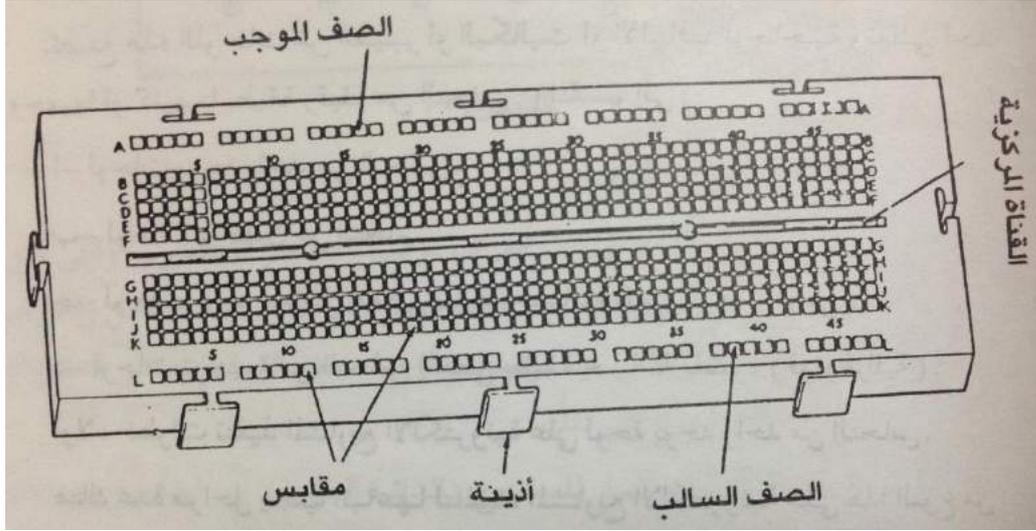
هي وسيلة لتجميع الدوائر الكهربائية عبر لوح متعدد المنافذ مما يؤدي إلى التقليل من استخدام الأسلاك [١١].

تم تنفيذ المشروع باستخدام اثنتين من أهم لوحات الدارات الكهربائية:

- لوحات التجارب Bread Board.
- اللوحات الدوائر المطبوعة (P.C.B).

١.٤.١ لوحة التجارب Bread Board

لوحة التجارب هي لوحة تستخدم في تنفيذ الدوائر الإلكترونية بدون لحام ويمكن بسهولة تبديل عنصر مكان عنصر لمعرفة التأثير الناتج عن هذا التغيير في أداء الدائرة كما هو موضح في الشكل (١.٤) يوجد العديد من الفتحات التي يمكن تركيب الدوائر الإلكترونية بها.



شكل (١.٤) لوحة تجارب فارغة

يحتوي هذا النموذج على ١٢ صفاً، والصف العلوي والسفلي يتكون كل منهما من ٤٠ قابساً متصلة فيما بينهما لكل صف. ويخصص الصف العلوي عادة للجهد الموجب في الدائرة الالكترونية؛ في حين يخصص الصف السفلي للجهد السالب أما باقي الصفوف العشرة فيحتوي كل منها على ٥٠ قابساً وتتصل مقابس كل عمود أعلى القناة المركزية معاً، وكذلك تتصل مقابس كل عمود أسفل القناة المركزية معاً فمثلاً تتصل المقابس B10,C10,D10,E10,F10 معاً وكذلك تتصل المقابس H5, I5, J5, K5, G4 معاً، وهكذا حيث إن G5 يعني القابس الموجود في الصف G والعمود رقم ٥.

ويزود هذا النموذج بمجموعة من الأذونات والشقوق على الجوانب الأربعة للوحة لغرض تجميع أكثر من لوحة تجارب معاً لعمل لوحة تجارب ذات مساحة كبيرة لإمكان تنقيد الدوائر الالكترونية الكبيرة عليها.

والجدير بالذكر أنه لا يعتمد على لوحات التجارب في تنفيذ المشاريع الالكترونية عليها بشكل نهائي بل تستخدم فقط في اختبار الدائرة قبل تنفيذها باستخدام لوحات الدوائر المطبوعة أو اللوحات المثقبة أو أي نوع آخر من لوحات التنفيذ النهائي [٢].

٢.١.٤ لوحات الدوائر المطبوعة (P.C.B)

تصنع هذه اللوحات من الفيبر أو البكاليت أو الألياف الزجاجية وتغطي أحد وجهيها أو كليهما بطبقة رقيقة من النحاس. وتنقسم إلى:

- أ- لوحات بوجه واحد من النحاس.
- ب - لوحات بوجهين من النحاس.
- ج - لوحات بوجه نحاسي مغطى بطبقة حساسة للضوء (فوتوغرافي).
- د - لوحات بوجهين من النحاس المغطى بطبقة حساسة للضوء (فوتوغرافية).

٢.٤ مراحل وأدوات تنفيذ المشروع

١.٢.٤ الأدوات المستخدمة في تفكيك وتركيب الدوائر

يوضح شكل (٢.٤) كافة الأدوات الابتدائية المستخدمة في تركيب الدوائر المستخدمة في التصميم والمكونة من: (أداة التلحيم، سلك نحاس التلحيم، شفاط التلحيم، بطارية، اسلاك توصيل، LED، مقامات، مكثفات، بوابات منطقية - IC) بالإضافة إلى (خشب - مسامير - غراء للخشب).



شكل (٢.٤) الأدوات الأساسية المستخدمة

٢.٢.٤ مراحل تصميم المنزل

بداية العمل قمنا باستخراج العناصر من اجهزه الكترونيه مستعمله موضحه في الشكل (٣.٤) باستخدام (كاوي اللحام، شفاط اللحام، وسلك نحاس التلحيم شكل (٤.٤)) واعدادة تدويرها.

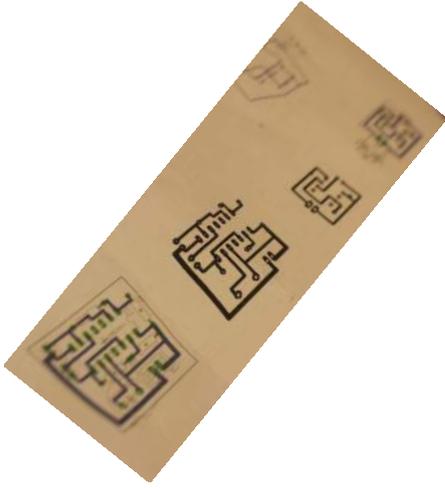


شكل (٤.٤) كاوي وشفاط اللحام وسلك نحاس التلحيم

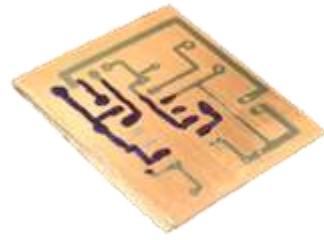
شكل (٣.٤) أجهزة الكترونية مستعملة

ثم استخدمنا ألواح نحاسيه لتكوين الدوائر انظر شكل (٥.٤)، واستناداً على مواقع متخصصة في رسومات الدوائر تم استخراج رسوماتها كما هو موضح في الشكل(٦.٤).

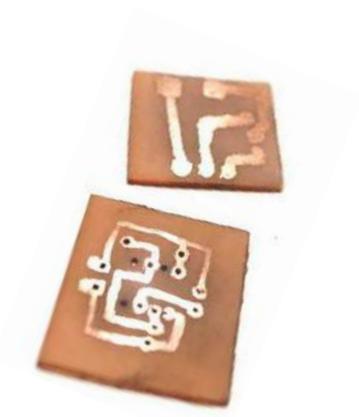
بعد المراجعة والتأكد من صحة المخطط تم نقل الدوائر على قطعه النحاس بعد تنظيفها بقطعة من السلك جيداً حتى لا تؤثر الشوائب على شكل ومستوى تفاعل اللوح فيما بعد، ومن ثم تم رسم الدوائر على اللوح النحاسي بطريقتين (رسم يدوي، الطباعة بالمكواة) ثم وضعنا قطعة النحاس في بودرة (POSTITIVE DEVELOPER) لتظهر رسم الدائرة، ثم وضعنا قطعه النحاس في محلول كلوريد الحديد الثلاثي (شكل (٧.٤)) ليتفاعل النحاس الغير مغطى بالحبر ويقشطه ويعطي شكلاً أفضل للدائرة ويعزل فيها المسارات التي يمر بها التيار انظر الشكل (٨.٤)، مع الأخذ في الاعتبار عدم ملامسة طبقة النحاس أثناء العمل بالأيدي مباشرة حتى لا تحدث مشاكل عند التحميص، ولذا يفضل لبس القفازات المرنة أثناء العمل. بعد التخلص من النحاس استخدمنا الاسيتون للتخلص من الحبر، شكل (٩.٤) يوضح ادوات التحميص.



شكل (٦.٤) رسومات الدوائر المستخدمة



شكل (٥.٤) لوح نحاسي لتكوين الدوائر



شكل (٨.٤) تفاعل النحاس مع كلوريد الحديد الثلاثي

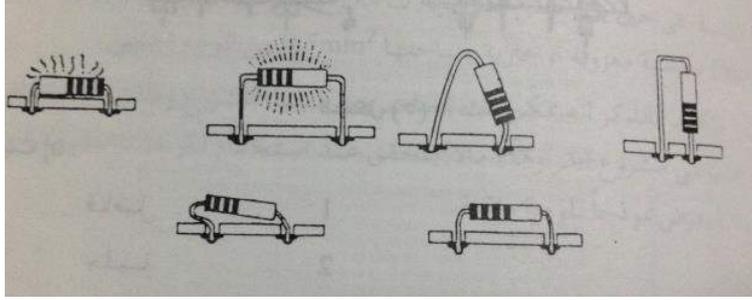


شكل (٧.٤) محلول كلوريد الحديد الثلاثي

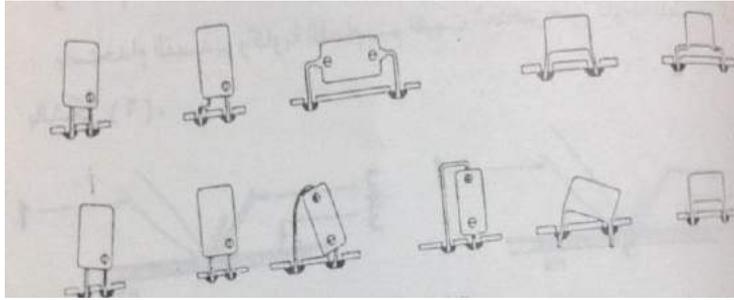


شكل (٩.٤) الأدوات المستخدمة في التحميص

" يفضل تثبيت العناصر الأنبوبية الشكل (مقاومات - ثنائيات) أفقياً في حين ينصح بالتثبيت الرأسي عندما تكون مساحة اللوحة المستخدمة غير كافية (يراعى ذلك عند خطة توزيع المكونات على لوحة التوصيل) كما يجب المحافظة على مسافة معقولة بين العنصر واللوحة المطبوعة للتهوية الجيدة الشكل (١٠.٤ أ، ب) يبين طريقة التثبيت الصحيحة والخاطئة للمقاومات ولأنواع مختلفة من المكثفات على التوالي. ويعرض كذلك الشكل (١١.٤ أ، ب) طرق تثبيت الترانزستورات الصغيرة، وترانزستورات القدرة على التوالي [٢].

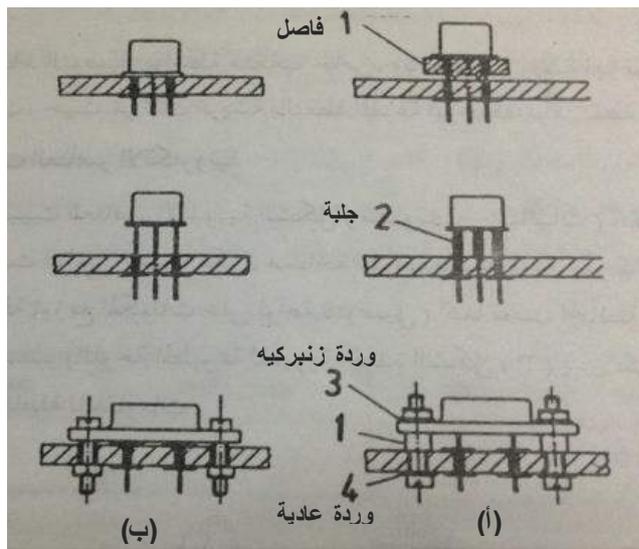


(أ)



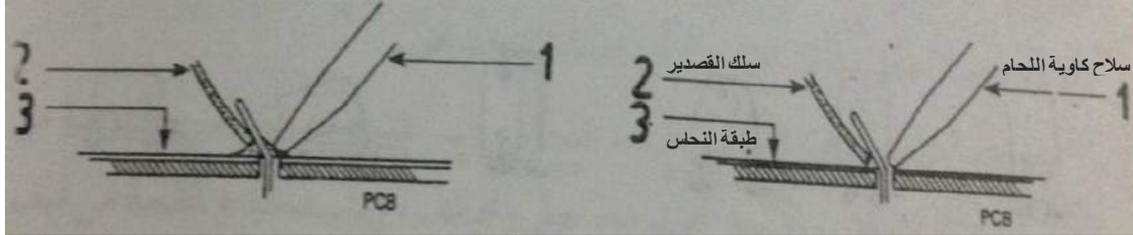
(ب)

شكل (١٠.٤) طريقة التثبيت الصحيحة والخاطئة (أ) للمقاومات (ب) ولأنواع مختلفة من المكثفات.



شكل (١١.٤) طرق تثبيت الترانزستورات (أ) الصغيرة، (ب) وترانزستورات القدرة

وباستخدام القصدير وكاوية اللحام يتم تثبيت العناصر على اللوحة المطبوعة كما هو موضح بالشكل (١٢.٤).



شكل (١٢.٤) تثبيت العناصر على اللوحات المطبوعة

أخيراً، بعد تجهيز الدوائر تم تصميم مجسم للمنزل انظر الشكل (١٣.٤) ومن ثم تركيب الدوائر في المجسم.



شكل (١٣.٤) مجسم المنزل بالشكل النهائي



تفكيك العناصر من اجهزة مستعملة



وضع العناصر على لوح التجارب وتجربتها



رسم الدائرة على قطعة النحاس



وضعها في المحلول ثم الاستون



تثبيت عناصر الدائرة



التحيم



الدائرة في الشكل النهائي

شكل (١٤.٤) مخطط تفصيلي يوضح بالصور خطوات عمل المشروع

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

١.٥ ملخص البحث

المنازل الذكية هي عبارة عن منازل مُعاد تطويرها بحيث تلأئم احتياجات الفرد ولتسهيل عملية العيش والاستقلالية حيث تتكامل فيها أنظمة البيئة من استخدام الطاقة والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة والصوت وغيرها.

في هذا البحث قُمنّا بعمل منزل ذكي يعتمد على بعض الدارات الالكترونية كـ (دائرة الإنارة في الظلام، دائرة انتقال الطاقة لاسلكياً، دائرة صوت الانذار، دائرة الإنارة عن طريق التصفيق...).

استخدمنا بدايةً لوح التجارب (Bread Board) لتجربة الدارات وبعد ضمان عملها تم نقلها الى لوحات مصنوعة من الفيبر أو البكاليت أو الالياف الزجاجية مُغطاة بطبقة رقيقة من النحاس تم إزالتها فيما بعد، ثم رسمنا الدوائر الكهربائية باستخدام قلم حبر، بعدها وضعنا الشريحة في محلول كلوريد الحديد الثلاثي تحتها ماء حار نسبياً، حركناه برفق يميناً ويساراً حتى زالت طبقة النحاس وبقي النحاس الموجود تحت الحبر. بعدها تمت ازالة الحبر باستخدام مادة الاسيتون ومسحها بواسطة قطعة قماش نظيفة فأزيل الحبر وبقيت الدائرة بالنحاس المتبقي، ثم وضعنا العناصر (المقاومة، LED، اسلاك التوصيل، الـ IC، الدائرة المطلوبة (انذار، تصفيق، انتقال لاسلكي للطاقة)...) عليها باستخدام كاوية اللحام وسلك القصدير. أخيراً نقلناها للمنزل مع الحرص على تغطيتها جيداً للسلامة وحتى لا تتعرض لإتلاف ونحوه.

يجب الحرص عند عمل المشروع على عدة نقاط هامة:

- عند فك الدوائر باستخدام كاوية اللحام والشفاط الحرص على عدم قطع الاسلاك او اخراجها بشدة وانما بدقة وحرص.
- عند التلحيم يرجى مراعاة وضع سلك القصدير أولاً ثم وضع كاوية اللحام فوقه وإزالتها بحذر حتى يُثبت بالشكل المطلوب.
- عند استخدام محلول كلوريد الحديد الثلاثي الانتباه لعدم ملامسته لليد بشكل مباشر.

يمكن تطوير هذا العمل بإضافة عدة دوائر للمنزل مثل: (حساسات للضوء والصوت، تشغيل تلقائي لبعض الادوات) ايضاً يمكن برمجة المنزل حتى يتم التحكم به عن بُعد كإضافة خاصية قفل الباب عند النسيان، الدخول للمنزل بالبصمة، اغلاق الانوار والتكييف، التحكم في درجة حرارة الغرفة، ربط المنزل بالهاتف الجوال او اللاب توب، نظام حماية عالي الحساسية، ومن الممكن تصميم المنزل بجعله صديق للبيئة.

٢.٥ التوصيات

يوصي هذا البحث بما يلي:

- ١- الإشارة إلى أن مثل هذه المنازل مطلب مهم لما تقدمه من فوائد متعددة ولماثلتها لكافة الفئات العمرية خصوصاً كبار السن وذوي الاحتياجات الخاصة
- ٢- توجيه البحث نحو دراسات لتجارب واقعية للمساكن الذكية ومعرفة مدة تأثيرها على الجوانب البيئية والاقتصادية والنفسية والاجتماعية.

قائمة المراجع

- [1] Elgerd, O.I. *Electric energy systems theory: an introduction* (1982).
- [٢] عبد المتعال، أحمد، حمدي السيد متولي، دوائر عملية لأجهزة الفحص والقياس / سلسلة المشاريع الالكترونية. دار النشر للجامعات (٢٠٠٢ م - ٤٢٣ م)
- [3] Frisardi, V. , Imbimbo, B.P. Gerontechnology for demented patients: smart homes for smart aging. *Journal of Alzheimer's Disease*.23 1:143. 2011
- [٤] خاجي، ضياء وآخرون ، الدوائر الالكترونية، دار البازوري العلمية ٢٠٠٥ م .
- [5] Majumdar, S., *Wireless Power Transfer Circuit Explored*, in <http://www.homemade-circuits.com/2015/09/wireless-power-transfer-circuit-explored.html>. 2015.
- [6] Christiansson, P. *Knowledge representations and information flow in the intelligent building*. in *Proceedings of the Eighth International Conference on Computing in Civil and Building Engineering. ICCCBE-VIII 2000* (eds: Fruchter R, Pena-Mora F, Roddis K). 2000.
- [7] Yerrapragada, C. , Fisher, P.S. *Voice Controlled Smart House*. in *Consumer Electronics, 1993. Digest of Technical Papers. ICCE., IEEE 1993 International Conference on*. 1993.
- [8] Leijdekkers, P., Gay, V. ,Lawrence, E. *Smart homecare system for health tele-monitoring*. in *Digital Society, 2007. ICDS'07. First International Conference on the*. 2007. IEEE.
- [9] Gill, K., Yang, S.-H., Yao, F. ,Lu, X. A zigbee-based home automation system. *Consumer Electronics, IEEE Transactions on*.55 2:422-430. 2009
- [10] Khan, A.A. , Khan, M.S. *Redefining Insteon home control networking protocol*. California State University, Long Beach 2015.
- [11] Zumbahlen, H. *Linear circuit design handbook*. Newnes 2011.

Kingdom of Saudi Arabia
Ministry of Higher Education
Umm Al-Qura University



Smart House

**A search Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Bachelor's Degree in Physics**

By

**Bashayr Abdullah - Amany Mohammad Saleh Khayyat
Esraa Hassan Al--Almehmadi - Shadui Zakaria Barnawi
- Najwa Abeed Al-shareef - Ghufran Sultan Bahabri hazmi
Asaiel Munsour Al-amri**

Supervised by

Fatima Ahmed Bajafar

Safar 1437 H - November 2015 G

