جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية التكنولوجيا

مدرسة الهندسة الالكترونية

عـــداد كـــهرباء الـــدفع الـــمـــقـــدم

قدم المشروع لنيل درجة الدبلوم في الهندسة

الإلكترونية ـ قسم هندسة الحاسوب

طلاب المشروع:

١. أحمد محمد عبدالله مساعد يوسف

٢. سامي عوض عبدالدائم محمد سعيد

٣. فاطمة احمد مجذوب عبد الرحمن

٤. محمد حمد محمد موسي سعد حمد

٥. محمد عبدالحكم الحاج علي الامين

٦. ملاذ معتصم الطيب مصطفي

٧. يسرا محمد حسب الجابو علي

الأستاذ:

د.صديق عبد النبي محمد

مـــــايو ٢٠١٤

المستخلص :

تصميم لعداد كهرباء الكتروني بنظام الدفع المقدم بإستخدام متحكم دقيق حيث يقوم بإستقبال رمز الشحن من المستخدم بواسطة لوحة المفاتيح ثم يتأكد من صحته بإجراء خوارزمية عليه إذا كان صحيحاً يقوم بحساب قيمة الشحن وتوصيل التيار إلى الحمل عن طريق المرحل و من ثم يقوم بحساب الإستهلاك ونقصان قيمة الإستهلاك من قيمة الشحن إلى أن تنفد قيمة الشحن ثم يقوم بفصل التيار عن الحمل ويطلب إعادة الشحن مجدداً، أما إذا كان رقم الشحن خاطئاً يطبع (ERORR) على الشاشة ويطلب إعادة الإدخال .

تصميم نموذج مصغر يحاكي الفكرة العامة لعمل عداد الدفع المقدم بإستخدام المتحكم الدقيق (ATMEGA16) و خوارزمية للتأكد من صحة رقم الشحن

Abstract:

Design for electricity meter electronic payment system provided by using a microcontroller where to receive charging icon from the user by the keyboard and then make sure that it is correct to conduct algorithm it if it is true that calculates the value of shipping and connect the power to the load through the relay and then calculates consumption and decrease the value of consumption of the value of shipping to be depleted value of the shipment and then unplug the power cord of pregnancy and asked recharging again, but if the number was wrong shipping prints (ERORR) on the screen and asked to re-enter.

Design miniature model simulates the general idea of the work of prepaid meter using a microcontroller (ATMEGA16) and an algorithm to make sure the number is correct shipping

الفهرس:

١الباب الاول المقدمة:..... ١

١.١تقديم..... : ٢

١.٢تعريف العداد الكهربي:..... ٢

١.٢.١أنواع العدادات حسب الأستخدام : ٢

١.٣النظام التقليدي:..... ٣

١.٣.١العداد الكهربائي الكتروميكانيكال : ٣

١.٣.٢مكونات العداد الالكتروميكانيكي في حال أحادي الطور: ٣

١.٣.٣ايجابيات النظام التقليدي:..... ٣

1.3.4سلبيات النظام التقليدي: ٣

٢الـبـاب الـثـانـي الدفع المقدم..... ٥

٢.١نبذه عن عداد الكهرباء ذات الدفع المقدم : ٦

٢.٢العداد الإلكتروني ٦

٢.٣نظام الدفع المقدم..... ٦

٢.٣.١يتكون هذا النظام من ثلاثه أجهزه رئيسيه:..... ٦

٢.٣.٢عداد الدفع المقدم:..... ٧

٢.٣.٣ويتكون من اربعه اجزأء رئيسيه:..... ٧

٢.٣.٤مميزات استعمال نظام عداد الكهرباء ذات الدفع المقدمً:..... ٨

٢.٣.٥مكونات نظام عداد الكهرباء: ٨

٢.٣.٦دورة تشغيل النظام عداد الكهرباء : ٩

٢.٤المواصفات الفنية لعدادات الكهرباء الاليكترونية ١٠

٣الباب الثالث شرح الدائرة..... ١٣

٣.١الدائرة علي برنامج البروتس : ١٤

٣.٢مكونات الدائرة..... ١٨

٣.٢.١ المؤقت 555:..... ١٨

٣.٢.٢المتحكم الدقيق: ١٩

٣.٢.٣ ULN2003..... ٣٥

٣.٢.٤ الريلى:..... ٣٥

٣.٢.٥الشاشة العرض (LCD16*2): ٣٦
٣.٢.٦لوحة المفاتيح: ٣٧
٣.٢.٧ الكود: ٣٩
٣.٣طريقة العمل.....:٤٤
٤الباب الرابع الخلاصة والتوصيات ٤٥
٤.١الخلاصة:.....٤٦
٤.٢التوصيات.....:٤٧
٤.٣المراجع.....: .٤٨

فهرس الاشكال:

رقم الشكل	الاسم	الصفحة
الشكل(٣-١)	الدائرة بعد التوصيل	١٤
الشكل(٣-٢)	الدائرة عند الضغط علي مفتاح التشغيل	١٥
الشكل(٣-٣)	الدائرة بعد ادخال رقم الشحن	١٦
الشكل(٣-٤)	أطراف المؤقت555	١٨
الشكل(٣-٥)	يوضح uln2003a	٣٥
الشكل(٣-٦)	يوضح الريلي	٣٥
الشكل(٣-٧)	يوضح عارضة البلور السائل	٣٦
الشكل(٣-٨)	شكل لوحة المفاتيح	٣٧
الشكل(٣-٩)	التصميم الداخلي keypad	٣٧

فهرس الجداول:

الجدول	الإسم	الصفحة
الجدول(١-١)	أطراف المؤقت	١٩
الجدول(١-٢)	مقارنه بين انواع المتحكمات الدقيقة	٢٣

الباب الأول

مقدمـــــة

١.١ تقديم:

نؤمن بأن الكهرباء من أهم الأشياء في حياة الانسان فقد كان لها في السابق مصادر و إستخدامات محدوده اما الان فقد اصبحت ذات مصادر متعدده و إستخدامات اوسع
ومن الصعب علي شركات التوزيع تغطية الطلب المتزايد علي الكهرباء
وكان لابد من وجود آليه يتم من خلالها معرفة الطاقه الفعاله و الغير فعاله في كل موقع حسب نوع الأستهلأك و قيمته بحيث ينتج عن ذلك القيمه الماليه المستحقه لكل مشترك ونوع نشاطه ومن هنا نشآت الحاجه للعدادات

١.٢ تعريف العداد الكهربي:

يمكن ان نقول عنه انه عباره عن جهاز قياس يتم به حساب كمية الطاقه الكهربيه التي يتم إستهلأكها بواسطة الحمل بغض النظر عن نوع الحمل

١.٢.١ أنواع العدادات حسب الأستخدام :

و يوجد منها عدة أنواع:

١. عدادات حمولة قصوى:

تستخدم لقياس الأحمال الكبيرة أعلى من ١٠٠ك.ف.أ لتوصيل المصانع والمزارع الكبيرة وهي نوعان، عادية وإلكترونية.

٢. عدادات حمولة خفيفة:

وهي عدادات لقياس الأحمال الأقل من ١٠٠ك.ف.أ واكبر من ٥٠ك.ف.أ وتستخدم لتوصيل المصانع والمزارع والمحال التجاريه وأحياناً البنوك حسب الحمولة.

انواع العدادات حسب الخط:

عدادات ٣ خط:

تستخدم لقياس الأحمال أكبر من ١٢ك.ف.أ لتوصيل المنازل والمزارع الكبيرة.

عدادات ١ خط:

وهي عدادات لقياس الأحمال أقل من ١٢ك.ف.أ وتستخدم لتوصيل المنازل والمحال التجارية الصغيرة.

١.٣ النظام التقليدي:

و فيه كل أنواع العدادات آنفة الذكر يتم رفع المعلومات من العداد بواسطة قراء ميدانيين يقومون بزيارة الموقع وأخذ القراءة وإحضارها ليتم إدخالها في الحاسب الآلي الذي يقوم بدوره بعمل المحاسبة الشهرية، وذلك بخصم القراءة السابقة من القراءة الحالية لمعرفة استهلاك كل فرد خلال الشهر حسب التعريفة السارية المفعول ومن ثم يتم استخراج الفاتورة التي يقوم القارئ بتوزيعها للزبائن في مواقعهم. والقراءة تتم كل ٣٠ يوماً نسبة لتدرج التعريف

١.٣.١ العداد الكهربائي الكتروميكانيكال :

عبارة عن جهاز قياس الكتروميكانيكال حثي (ذو قرص دوار) بحيث يقوم بقياس وحساب الكميات الكهربائية أو الطاقة الكهربائية التي يتم استهلاكها من قبل الحمل بحيث تظهر كمية الاستهلاك المقاسة إما على مسجل ميكانيكي مرقم موصول بالقرص الدوار أو على شاشة رقمية ، وهو إما أن يكون أحادي الطورأو ثلاثي الاطوار العادي بدون محولات التياروالفولتية او ثلاثي مع محولات التيار فقط أو ثلاثي بوجود محولات التيار والفولتية وكلها تركب بناءاً على نوع وقدرة الحمل.

١.٣.٢ مكونات العداد الالكتروميكانيكي في حال أحادي الطور:

١. مجموعة عزم الدوران
٢. العضو الدوار
٣. كراسي التحميل
٤. المسجل
٥. وسائط الضبط

١.٣.٣ ايجابيات النظام التقليدي:

تمكن من قياس كمية الاستهلاك فقط في ذالك الوقت.

١.٣.٤ سلبيات النظام التقليدي:

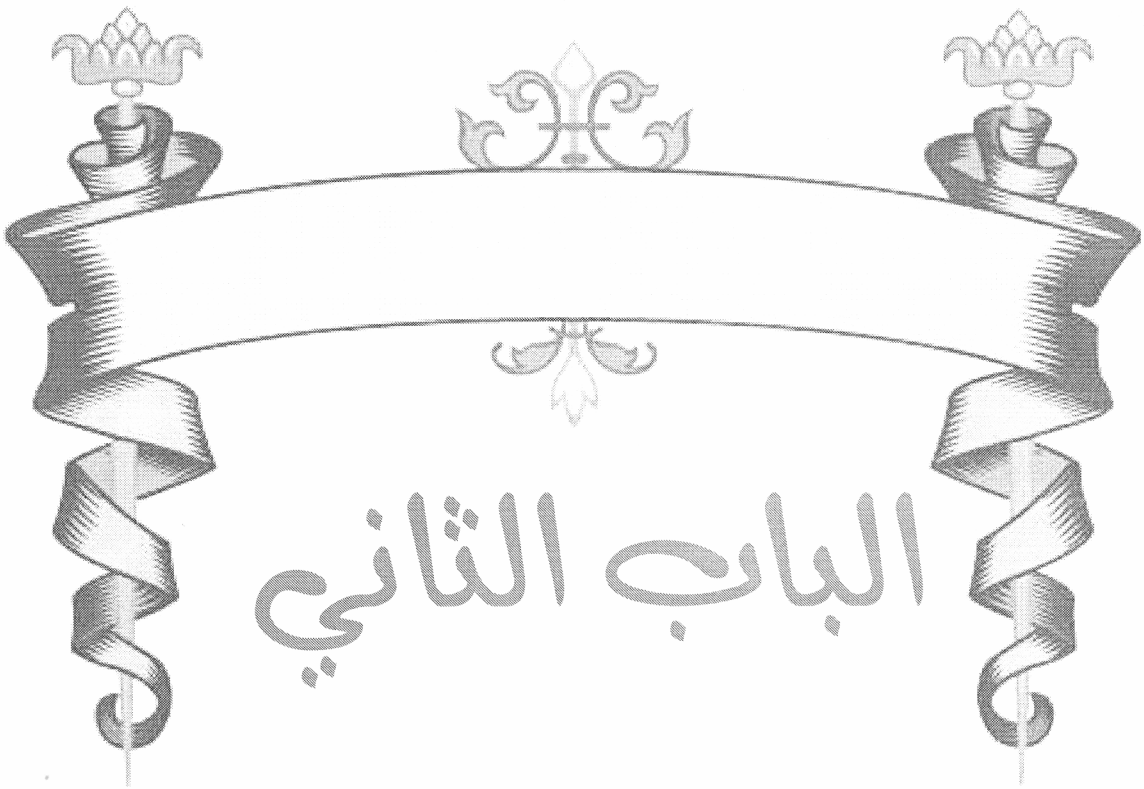
١. تراكم المديونية.
٢. كثرة أعطال العدادات نسبة لطبيعة السودان من أتربة وغبار.
٣. التكلفة التشغيلية عالية (فواتير – إيصالات مالية – إيصالات توريد – "قراء – موزعين " عربات للقطع – والإعادة)

٤. الفاقد من الطاقة كبير نسبة لتعطل العدادات وسهولة السرقة والمخالفات.

٥. العمالة الزائدة

.

من هنا نبعت فكرة استحداث وسيلة لإلغاء ظاهرة تراكم المديونية وتقليل التكلفة التشغيلية من فواتير وإيصالات مالية وقراءة وتوزيع فواتير وعربات للقطع والإعادة وتقليل الفاقد من الطاقة فكانت عدادات الدفع المقدم.



الباب الثاني

الدفع المقدم

٢.١ نبذه عن عداد الكهرباء ذات الدفع المقدم :

يعتبر عداد الكهرباء من المكونات المهمة فى الشبكة الكهربية لانها هى الوسيلة التى من خلالها يتم تجميع كمية الطاقة المستهلكة لدى المشتركين ،ولكى يتم تجميع هذه الطاقة بصورة دقيقة وهذا يكون لصالح المشترك وكذلك لصالح شركات توزيع الكهرباء فانه لابد من الاعتماد على انواع دقيقة من عدادات الكهرباء ولاسيما عدادات الكهرباء الاليكترونية لما تتميز به من الدقة فى الحساب وامكانياتها فى تخزين البيانات لفترة طويلة وكذلك القدرة على التغلب على معظم اشكال السرقات والاخطاء الناتجة عن التوصيل ، ولهذه المميزات العديدة اصبح الاتجاه السائد فى معظم شركات توزيع الكهرباء هو التحول نحو استخدام عداد الكهرباء الإليكترونى بدلا من عداد الكهرباء الميكانيكى.

٢.٢ العداد الإلكتروني

يعتبر عداد الكهرباء ذات الكارت المدفوع مقدماً من الطرق المستحدثة لمحاسبة المشتركين على استهلاكات الطاقة لديهم بديلا عن عداد الكهرباء الميكانيكى الذى لا يحتوى على هذه الميزة وهذا النظام الجديد بدء التعامل به فى كثير من شركات التوزيع وأثبت جدواه لدى طبقات معينة من المستهلكين لاسيما الاماكن التى يكون الاستهلاك بها موسمياً لفترات محدودة خلال العام والتى يعتبر من الصعب التحصيل منهم خلال فترات تواجدهم القصيرة بالمكان ولذا كان من المطلوب التوسع فى هذه النوعية من عداد الكهرباء لمواكبة التطورات الحالية .{Hemminger, 1996 #4@@author-year}

٢.٣ نظام الدفع المقدم:

٢.٣.١ يتكون هذا النظام من ثلاثه أجهزه رئيسيه:

١. جهاز البرمجه والتحكم
٢. جهاز البيع
٣. العداد

جهاز البرمجه والتحكم:

هو عباره عن جهاز كمبيوتر يتم فيه انزال برنامج يسمى SMS وهو البرنامج الذي يتم به برمجه جهاز ال CDU وSMS والعاملين عليه والتعريفه والزبائن والمتأخرات وعمل التقارير اي هو الجهاز الذي يتم به التحكم في النظام من جميع النواحي

جهاز البيع CDU:

هو عباره عن جهاز كمبيوتر يتم فيه انزال برنامج يسمى (CDU) وبعض الأجزاء الخاصه وهذا الجهاز يتم فيه اصدار ايصالات البيع وبرمجه التعريفه والأمبير اي من خلاله يتم التعامل مع الزبائن

٢.٣.٢ عداد الدفع المقدم:

وهو عبارة عن عداد إلكتروني رقمي يقوم بحساب الطاقه بخصمها من الرصيد الذي يتم تخزينه داخل العداد

وهو نوعان:

١. عداد يعمل بنظام الكرت الممغنطMagnetic Card
٢. عداد يعمل بنظام لوحة مفاتيحkeypad

ونحن في السودان فضلنا العدادات التي تعمل بنظام لوحة المفاتيح نسبة لطبيعة مناخ السودان " الأتربة " وأيضاً حتى لا نقوم باستيراد كروت ممغنطة كل فترة و أخرى

٢.٣.٣ ويتكون من اربعه اجزاْء رئيسيه:

١. وحدة التحكم
٢. وحدة الحساب
٣. وحدة توصيل وفصل التيار
٤. الشاشه

٢.٣.٤ مميزات استعمال نظام عداد الكهرباء ذات الدفع المقدمً:

١ـ الدقة العالية فى حساب الطاقة المستهلكة نظراً لانه عداد الكهرباء اليكترونى .

٢ـ التحصيل المقدم لقيم الطاقة المستهلكة مما يلغى التاخيرات فى السداد ويضمن حقوق شركات التوزيع مسبقاً.

٣ـ عودة الثقة المتبادلة بين المواطنين وشركات التوزيع نتيجة انعدام الشكوى من دقة أداء الكشافين والمحصلين.

٤ـ فصل التيار عن المشتركين فى حالة زيادة الاحمال.

٥ـ الحد من المشاكل بين المالك والمستأجر.

٦ـ الشعور بالفخر لدى المشتركين لمواكبتهم الطرق العلمية الحديثة.

٧ـ قدرة عداد الكهرباء على التغلب على معظم أشكال العبث والتلاعب نظراً لوجود امكانية الفصل الأوتوماتيك عند محاولة التلاعب او فتح غطاء روزته عداد الكهرباء.

٨ـ قدرة عداد الكهرباء على حساب الطاقة بنظام الشرائح.

٩ـ عداد الكهرباء يظهر على شاشته القيمة المالية للشحن بالجنيه و مقابلها بالكيلو وات وكذلك بالفترة الزمنية المتوقعة للاستهلاك مما يزيد من دواعى الامان والثقة لدى المشترك تجاه حسابات الطاقة لدي عداد الكهرباء.

١٠ـ عداد الكهرباء يمكنه حساب اجمالى الطاقة المستهلكة من تاريخ تركيبه وكذلك حساب الثلاثة أشهر الاخيرة كل شهر على حدى وذلك لامكانية حساب الفقد فى الطاقة خلال شهر معين بتجميع إجمالى الطاقات المستهلكة لدى كل المشتركين وطرحها من عداد الكهرباء التجميعى.

٢.٣.٥ مكونات نظام عداد الكهرباء :

١ـ عداد كهرباء الكترونى احادى ـ ٥٠/١٠ امبير ـ ٢٢٠ فولت ـ درجة الدقة (Class1)

٢ـ كروت الشحن (كارت لكل عداد)

٣ـ كروت المستخدمين (مشغل النظام ، مشرف النظام ، مدير النظام).

٤ـ وحدة شحن وقراءة الكروت(Card Reader)

٥ـ كمبيوتر للاتصال بوحدة الشحن .

٦ـ برنامج التشغيل الخاص بتخزين بيانات المشتركين .

٧ـ طابعة لطباعة التقارير (printer) .

٨ـ مشغل النظام

٩ـ مشرف النظام

١٠ـ مدير النظام

٢.٣.٦ دورة تشغيل النظام عداد الكهرباء :

١ـ يقوم المشترك بعمل طلب تركيب عداد الكهرباء الى الهندسة التابع لها

٢ـ تقوم الهندسة بمعاينة مكان التركيب وتقييم الاحمال المتوقعة للموقع.

٣ـ يقوم المشترك بسداد الرسوم الخاصة بعداد الكهرباء ومستلزماته لدى المختص بالهندسة.

٤ـ يقوم المختص بتحرير ايصال بمواصفات عداد الكهرباء المطلوب وكذلك بيانات الموقع.

٥ـ طبقاً للايصال يقوم مشغل النظام (بمركز الشحن) بادخال بيانات المشترك الى برنامج التشغيل المعد لذلك.

٦ـ يقوم المشغل بطباعة بيانات المشترك على كارت الشحن الخاص به عن طريق وحدة شحن وقراءة الكروت{Berg, 1992 #3@@author-year}.

٧ـ يقوم المشغل بوضع كارت المشترك فى عداد الكهرباء الخاص به لاول مرة ثم اخراجه بعد حوالى ثلاث ثوانى يكون كل بيانات الكارت قد تمت طباعتها فى الذاكرة الخاصة بعداد الكهرباء ومنذ هذه اللحظة فقد تعرف عداد الكهرباء على الكارت والكارت على عداد الكهرباء ولا يمكن ان يتم استخدام الكارت مع عداد كهرباء اخر او عداد الكهرباء مع كارت اخر.

٨ـ طبقاً لنوع نشاط المشترك يقوم المشغل بوضع كارت خاص بنوع النشاط(منزلى-تجارى سلعى- تجارى خدمى –قوى محركة) فى عداد الكهرباء لمرة واحدة ثم اخراجه حيث يعتمد عداد الكهرباء على بيانات هذا الكارت فى حسابات استهلاك الطاقة كما هو متبع فى عداد الكهرباء العادى.

٩ـ بعد ذلك يقوم الفنى الخاص بتركيب عداد الكهرباء فى الموقع ، و حتى تمام التركيب لم يبدأ عداد الكهرباء فى العمل ولكن يبقى شىء واحد لابد من عمله حتى يبدء عداد الكهرباء فى العمل بعد تركيبه وهو ان عداد الكهرباء به (Relay) داخلى لا يتم توصيله الا بعد ان يقوم مشرف النظام بالمرور على عداد الكهرباء فى الموقع والتاكد من سلامة التركيب ثم يقوم بوضع كارت خاص به (كارت اطلاق تيار) فى عداد الكهرباء لمرة واحدة ثم اخراجه وعلى اثره يتم توصيل الـ (Relay)وعمل عداد الكهرباء وتوصيل التيار بالموقع.

١٠ـ من هذه اللحظة يقوم عداد الكهرباء بحسابات الطاقة بداخله طبقاً لنظام الشرائح المعمول بها

فى شركات التوزيع حتى نهاية الشهر ثم يبدأ من الشريحة الاولى مع بداية الشهر الجديد.

١١- يقوم عداد الكهرباء بحساب الطاقة المستهلكة وطرحها من قيمة الشحن المخزنة بعداد الكهرباء حتى تصل قيمة الشحن الى حد معين تم الاتفاق عليه (١٠ جنيهات متبقية او يومين شحن) وعندها يقوم عداد الكهرباء بعمل انذار بالفصل عن طريق الفصل المؤقت للتيار عن الموقع وعندها يقوم المشترك بوضع الكارت الخاص به ثم اخراجه يرجع التيار للموقع مرة اخرى وهذه من التعليمات المهمة المكتوبة على كارت الشحن الخاص بالمشترك وبعدها لابد للمشترك ان يقوم بالشحن فى خلال يومين والا سوف يقوم عداد الكهرباء بالفص فصلاً نهائياً .{Darby, 2006 #2@@author-year}

٢.٤ المواصفات الفنية لعدادات الكهرباء الاليكترونية

التوصـــــيف:

فى هذا الموضوع يتم وصف عدادات الكهرباء الاليكترونية الرقمية المستخدمه فى قياس الطاقة المستهلكة للمشتركين على الجهد المنخفض (٣٨٠/٢٢٠) فولت، ويتم تركيب هذه العدادات على لوحات معدة لذلك داخل المنشآت السكنية والمحلات التجارية والمصانع وأكشاك وصناديق التوزيع (مباشر أو من خلال محولات التيار).

النظم القياسية الحاكمة :-

المواصفات القياسية العالمية ١٠٣٦-IEC

المواصفات الفنية لعدادات الكهرباء :-

- جسم العداد وكذا الغطاء مصنوعين كلاهما من مادة البولى كاربونيت Polycarbonate ويكون مقاوم للحرارة وغير قابل للاشتعال طبقا للمواصفات العالمية IEC 695-2-1
- مسامير غطاء العداد وكذا غطاء علبة التوصيل بها وسيلة آمنة لمنع إمكانية التلاعب بالعداد عند حدوثه.
- فتحات دخول الكابلات فى الروزته طبقا للجدول التالى :-
- حساب الاستهلاك لا يتاثر باختلاف ترتيب الاوجه.
- حساب الطاقة صحيحة فى حالة تبديل أطراف الدخول والخروج بالعداد.
- عداد الكهرباء الاحادى مزود بعناصر حساسة للتيار مركبة على كل من الوجه والارضى

تمكنه من تسجيل الاستهلاك الصحيح حتى فى حالة حدوث عبث او تلاعب بالعداد.

- عداد الكهرباء مزود بلمبة اشارة LED تعطى وميضاً بتردد يتناسب مع الاستهلاك تستخدم لمعايرة العداد ولتبين عمله

- يقوم عداد الكهرباء بتخزين البيانات والقراءات على ذاكرة لا تمحى قادرة على الاحتفاظ بالبيانات و القراءات حتى فى حالة انقطاع التيار عن العداد ولمدة تخزين لا تقل عن ٢٠ سنة.

- يقوم عداد الكهرباء بتخزين الطاقة المستهلكة فى الذاكرة الدائمة فى حالة انقطاع التيار حتى فى حالة تلف او عدم وجود البطارية .

- يتحمل جسم عداد الكهرباء ظروف التشغيل والصدمات ويكون مقاوم للحرارة وغير قابل للاشتعال.

- جميع مكونات عداد الكهرباء ثابتة لا تحتوى على اجزاء تحتاج الى التغيير الدورى.

- دقة عداد الكهرباء ثابتة ولا يحتاج الى صيانة او اعادة معايرة طوال فترة عمله ولا تتاثر دقة العداد بأى تشويش او مجالات مغناطيسية او اى عوامل خارجية ، كما لا يصدر عنه موجات كهرومغناطيسية او توافقيات تتداخل مع الاجهزة الاخرى او تنتقل عبر خطوط القوى الكهربائية.

- العمر الافتراضى لشاشة عرض القراءات لا يقل عن العمر الافتراضى للعداد (٢٠ عاما).

- يمكن عمل تصفير (reset) لاقصى حمل من خلال النظام وذلك لعدادات الكهرباء الثلاثية.

- يمكن من خلال النظام مراقبة وتسجيل البيانات الخاصة بالعدادات التي يحدث بها عبث او تلاعب فى الحالات الآتية :

* فقد الجهد

* انعكاس التيار

* فتح غطاء العداد او غطاء علبة التوصيل

- أن يكون النظام به امكانية للتعامل مع العدادات التى بها كونتاكتور للفصل والتوصيل عن بعد فى حالة استخدام هذه النوعية من العدادات لاحقاً.

مواصفات وحدة تجهيز واختبار وبرمجة العدادات بالمعمل:

Laboratory Meter's Test and Programming Unit

- تقوم الوحدة بتجهيزواختبار وبرمجة كل من العدادات الاليكترونية ووحدات الارسال والاستقبال للقراءات والبيانات ووحدات التجميع وكذا وحدات القراءة المحمولة .

- الوحدة مجهزة بجهاز كمبيوتر وطابعة بالاضافة للبرامج الازمة لذلك ويتم تقديم مواصفات

كاملة للكمبيوتر والطابعة والبرامج واى اضافات لازمة للقيام بالعمل المطلوب.

- تقوم الوحدة بالاحتفاظ بالبيانات المسجلة للوحدات التى تم اختيارهاوبرمجتها وتجهيزها فى قاعدة بيانات خاصة بها يمكن الرجوع اليها عند الحاجة مع امكانية طباعة التقارير الخاصة بذلك.

- البرامج الخاصة بهذه الوحدة تعمل تحت بيئة النوافذ Windows XP او الاصدار الاحدث ويفضل ان يكون التعامل معها باللغة العربية ، وتزود هذه البرامج بنظم تامين تضمن السرية الكاملة للبيانات المخزنة به مع بيان تفصيلى لنظام التامين.

الباب الثالث

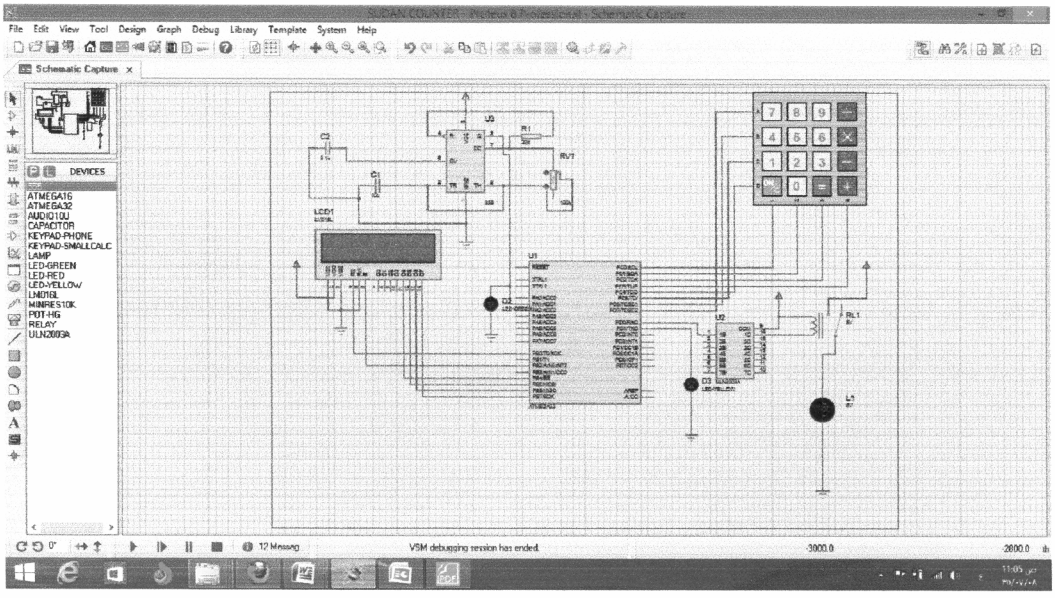
شرح الدائرة

٣.١ الدائرة علي برنامج البروتس :

اولاً: تم تجميع مكونات الدائر على لوحة التصميم في برنامج البروتس ومن ثم توصيل بين المكونات كما يلي:

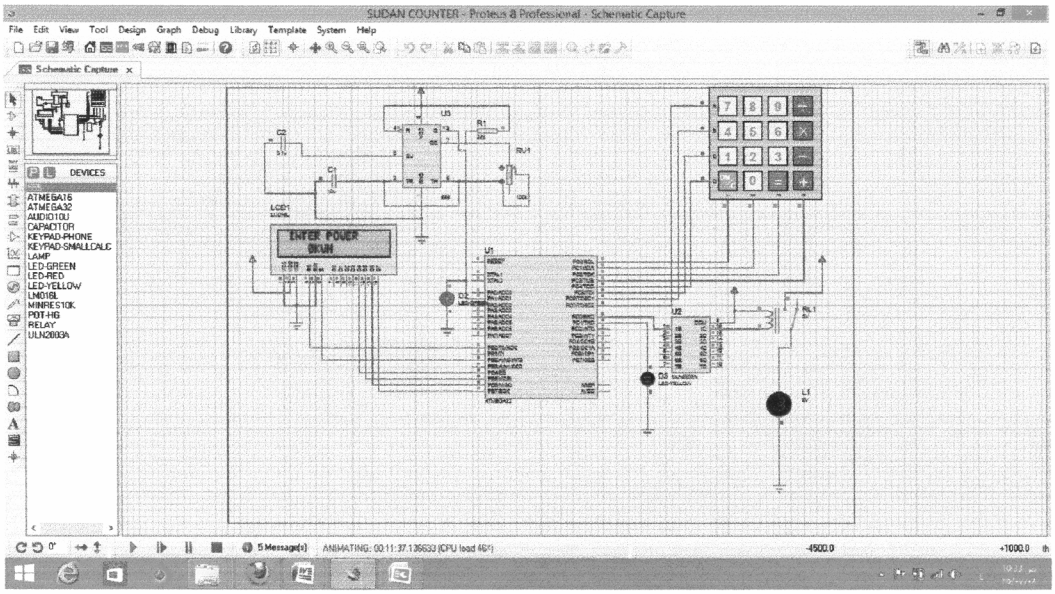
١. الكيبات ٤*٤ مع المتحكم الدقيق عبر منفذ(port c) الذي يعمل في الدخل(input)
٢. الشاشة ١٦*٢ مع المتحكم الدقيق عبر منفذ(port b) الذي يعمل في الدخل(output)
٣. المؤقت ٥٥٥ مع المتحكم الدقيق عبر منفذ(port a\pin 1) الذي يعمل في الدخل(input)
٤. Uln2003a مع المتحكم الدقيق عبر منفذ(port d) الذي يعمل في الدخل(output)
٥. الريلى مع uln2003a للتحكم في الحمل

كما موضح في الشكل (٣-١)



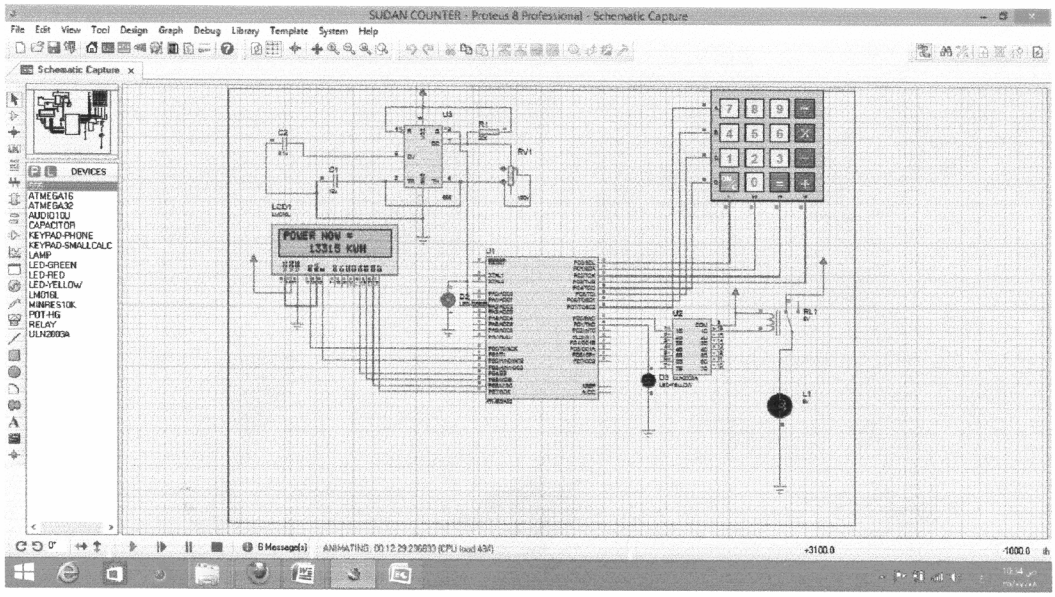
شكل(٣-١) الدائرة بعد التوصيل

عند تشغيل الدائرة يطلب منك إدخال رمز الشحن كما موضح في الشكل (٣-٢)



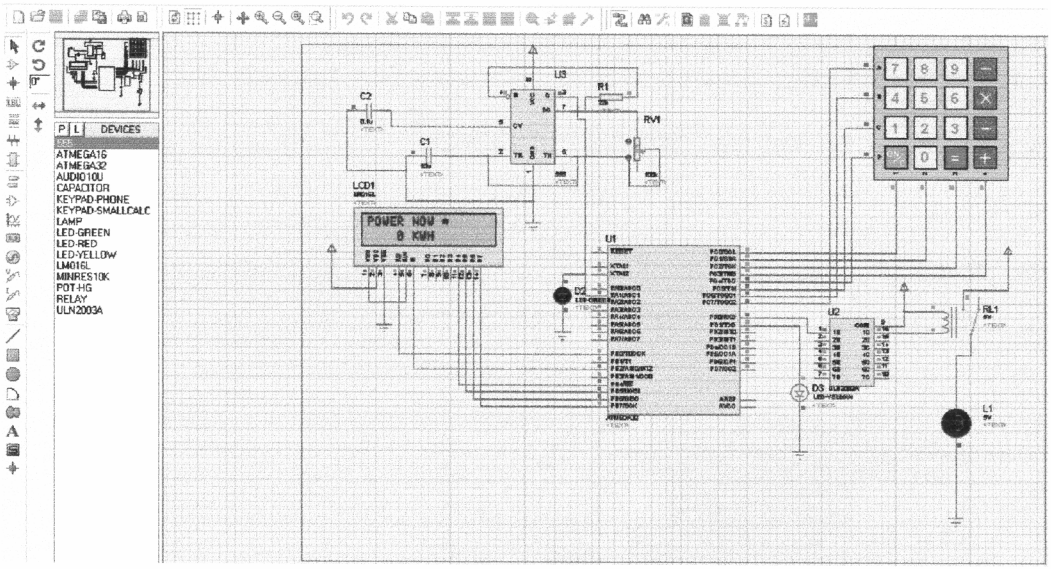
الشكل(٣-٢) الدائرة عند الضغط علي مفتاح التشغيل

بعد الإدخال لرمز الشحن يقوم بحساب قيمة الشحن وإيصال التيار إلى الحمل وحساب الإستهلاك وخصم قيمته من قيمة الشحن كما في الشكل(٣-٣)



الشكل(٣-٣) الدائرة بعد ادخال رمز الشحن

- عند نفاد الشحن يطلب منك الشحن مجدداً كما موضح في الشكل(٣-٤)



الشكل(٣-٤) يوضح الدائرة بعد نفاد قيمة الشحن

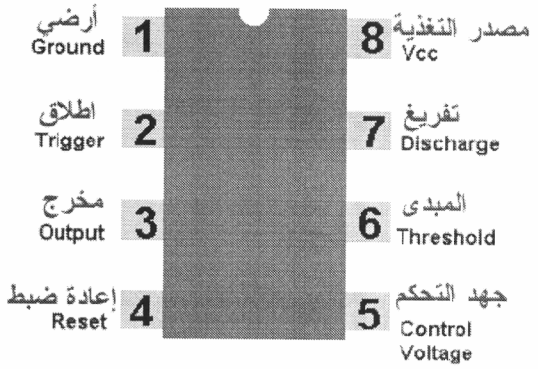
٣.٢ مكونات الدائرة:-

٣.٢.١ المؤقت 555:

هو جهاز على درجة عالية من الاستقرار ويستخدم فى توليد فترات (أزمنة) تأخير دقيقة أو ذبذبات.

عند العمل بنظام "التأخير الزمنى" يسمى مذبذب متعدد أحادى الاستقرار

يتم التحكم وبدقة فقط عن طريق دائرة مقاومة ومكثف خارجية



الشكل(٣-٥) أطراف المؤقت ٥٥٥

كما تلاحظ فالشريحة لها ثمانية أطراف فيما يلي وصف لوظيفة كل طرف:

الجدول (١-١) يمثل أطراف المؤقت

الطرف	اسم الطرف		وظيفة الطرف
1	أرضي	Ground	يربط به الجهد السالب في الدائرة
2	إطلاق أو قدح	Trigger	يستعمل لإرسال النبضة التي تجعل الخارج يرتفع ويبدأ دورة التوقيت
3	مخرج	Outpu	مخرج الشريحة
4	إعادة الضبط	Reset	يعيد النبض الخارج من الشريحة إلى وضع منخفض
5	جهد التحكم	Control Voltage	يسمح بتغيير جهد القدح و جهد المبدى وذلك بتسليط جهد خارجي عند هذا الطرف
6	المبدى	Threshold	يستعمل لجعل النبض الخارج يتحول إلى وضع منخفض ويحدث ذلك عندما يكون الجهد عند هذا الطرف بين ٣/٢ أقل و ٣/٢ أكثر من قيمة جهد مصدر التغذية.
7	تفريغ	Discharge	--
8	مصدر التغذية	Supply Voltage	يربط به الطرف الموجب من مصدر التغذية ويتراوح بين ٥ و ١٥ فولت

٣.٢.٢ المتحكم الدقيق:

المتحكم الصغير أو الدقيق هو في الواقع كمبيوتر صغير مصمم خصيصا ليقوم بأعمال معينة ويستخدم الذاكرة لتخزين الأوامر المبرمجة و القيام بتنفيذ هذه الأوامر مثل التشغيل والاطفاء، التوقيت، العد، الحساب وغير ذلك من العمليات.

تم استعمال أول المتحكم الدقيق في عام ١٩٦٩ ومنذ ذلك الوقت بدأت هذه المتحكمات بالانتشار حتى بات من الصعب العمل في مجال الإلكترونيات الحديثة بدون معرفة المتحكم الدقيق، وهذه المتحكمات العجيبة موجودة في داخل العديد من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية فمثلا في السيارة نجد أن الفرامل و مثبت السرعة يتم التحكم فيها عن طريق المتحكم الدقيق، ولو نظرنا إلى الفرن الكهربي في المطبخ لوجدنا بداخله المتحكم الدقيق للتحكم بالتوقيت والحرارة،

والأمثلة على الأجهزة التي يوجد بداخلها المتحكم الدقيق كثيرة منها الهواتف الجوالة، الثلاجات، الغسالات، التلفزيونات، كاميرات الفيديو، الكاميرات الرقمية وغير ذلك.

خواص المتحكم الدقيق:

الخواص التي تميز المتحكم الدقيق عن باقي الحواسيب:

يكون المتحكم الدقيق عادة بداخل جهاز أخر للتحكم.

يكون بداخل المتحكم الدقيق ما يحتاجه من ذاكرة.

يكون عمله محدد بمهمة واحدة وتنفيذ الأوامر في برنامج واحد يكون مخزناً في ذاكرة.

المتحكم الدقيق استهلاكه للطاقة صغير جداً.

مكونات المتحكم الدقيق:

وحدة الذاكره(Memory unit):

هي أحد أجزاء المتحكم الدقيق والمسئولة عن تخزين البيانات بداخله، وتنقسم الي قسمين ROM(Read-only memory) و RAM (Random-access memory)اما الرام تستخدم لتخزين المعلومات ويتراوح حجمها بين ٢٥ بايت و٤ كيلوبايت علي حسب نوع المتحكم الدقيق، وتستخدم الروم لتخزين البرامج التي تحتوي علي الاوامر التي ينفذها المتحكم الدقيق، قد تكون من نوع الROM التي يمكن برمجتها مرة واحدة وقد تكون من نوع EPROM (erasable programmable read only memory) اوEEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ويقال انها تدعم تقنية Flash Technology اي يمكن برمجتها عدة مرات، تبدا الذاكرة بترتيب البيانات بداخلها في اماكن معينة حيث يكون لكل مكان فيها عنوان محدد حتي يكون من السهل استرجاع البيانات منها، وحيث ان الذاكرة تستخدم لكتابة البيانات فيها او القراءة منها لذلك يوجد بداخلها خطوط(BUS)لتحديد ما اذا كانت العملية قراءة او كتابة، كما يوجد ايضا خطوط اخري مثل:

خط البيانات data bus :

تتبادل الذاكرة البيانات مع وحدة المعالجة المركزية حسب نوع العملية اذا كانت قراءة اوكتابة، عند القراءة يتم ارسال البيانات من الذاكرة الي خط البيانات ويتم قراءتها بواسطة وحدة المعالجة المركزية.

عند الكتابة يتم اخذ البيانات الموجودة علي خط البيانات ثم يتم وضعها في اماكنها بالذاكرة علي حسب العناوين التي تحددها وحدة المعالجة.

خط العناوين address bus :

يكون لهذا الخط اتجاه واحد ويكون من وحدة المعالجة الي الذاكرة وليس العكس، ويتم ارسال العناوين المطلوب الكتابة فيها او القراءة منها بواسطة وحدة المعالجة المركزية.

وحدة المعالجة المركزية CPU(central processing unit) :

وهي اختصار Central Processing Unit وتتكون من جزئين:

وحدة الحساب والمنطق (ALU) (Arithmetic Logic Unit) :

وهي المسئولة عن اجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة وايضا تستخدم لاجراء العمليات المنطقية.

المسجلات Registers :

وهي تستخدم لتخزين البيانات تخزين مؤقت حتي يتم تنفيذها بوحدة الحساب والمنطق.

خطوط النقل: BUS

وهو عبارة عن مجموعة الأسلاك التي تستخدم لنقل الاشارة بين اجزاء المتحكم الدقيق وتنقسم الي:

١- خطوط العناوين Address Bus.

٢- خطوط البيانات Data Bus.

خطوط التحكم Control Bus.

وحدات الادخال والاخراج I/O Units :

وتعرف بإسم (port) وتستخدم لربط المتحكم الدقيق بالعالم الخارجي، وتستخدم كأنها أماكن في الذاكرة حيث يضع بها المتحكم الدقيق البيانات حتي يقوم الجهاز الخارجي الموصل بها بأخذها.

وحدة المؤقت Timer Unit:

تنظم العمليات التي تقوم بها وحدة المعالجة المركزية وهي تقوم بتنفيذ امر واحد في الثانية، وتعتمد سرعة المتحكم الدقيق علي هذه الوحدة.

الأتصالات المتسلسلة Serial Communication:

هي نوع من انواع الاتصال بالعالم الخارجي والتي تسمح بنقل البيانات لمسافة اكبر.

الحراسة Watchdog:

يستخدم زر restart او reset في الحاسوب عند توقفه ولكن لا يوجد مثل هذا الزر في المتحكم الدقيق.

تستخدم هذه الوحدة في المتحكم الدقيق لهذا الغرض فعند تنفيذ كل خطوة في البرنامج يتم كتابة صفر وبالتالي عند توقف البرنامج لأي سبب يتم كتابة صفر، ولذلك سوف يتوقف العداد ويعاد تشغيل المتحكم الدقيق ويعاد تنفيذ البرنامج.

المحول من تماثلي الى رقميAnalog-to-digital converter :

(ADC) يعمل المتحكم الدقيق بالنظام الرقمي (digital) ولكن في بعض الاحيان قد تصل اليه (data) في شكل (analog) مثل سرعات المحركات ودرجات الحرارة، لذلك تستخدم (ADC) لتحويل البيانات الي اشارة يفهمها المتحكم الدقيق و يتعامل معها.

البرنامج Program:

هو عبارة عن مجموعة من الأوامر لتنفيذ تعليمات محددة ويمكن صياغة هذه البرامج بالعديد من اللغات غير عالية المستوي مثل Assembler او عالية المستوي مثل C.

انواع المتحكمات الدقيقة:

المتحكمات الدقيقة لها أنواع عديدة منها البك (PIC) ومتحكمات ال(ATMEGA) والمتحكم8051، ولكل منها مواصفات ومزايا مختلفة عن بعضها البعض وأيضا هي مختلفة من حيث الشكل الخارجي، ولتوضيح هذه الفوارق سنقارن بينها من حيث تردد المعالج وعدد التعليمات التي تنفذ في الثانيه الواحده والعدد الكلي للتعليمات.

جدول (١-٢) مقارنه بين انواع المتحكمات الدقيقة

	AVR	PIC	8051
تردد المعالج الاعظم	16MHz	20MHz	24MHz
عدد النبضات لكل تعليمة	1 cycle	4 cycle	12 cycle
عدد التعليمات في الثانية	16/1=16MIPS	20/4=5MIPS	24/12=2MIPS
نسبة الميزات المحيطيةة	100%	70%	50%
عدد التعليمات	132	35	215
حجم ذاكرة البرنامج	>256 bytes	>64bytes	>32bytes
بنية الذاكرة	Liner	Banked	Liner
بنية المعالج	RISC/HARVARD	RICS/HARVRD	CISC/VON NEUMNN
عرض ناقل البيانات	16 BIT	12 BIT	8 BIT

استخدامات وامكانيات المتحكم الدقيق:

امكانيات المتحكم الدقيق كثيرة جدا، حيث يستطيع التحكم في الدوائر الالكترونية ويتعامل ايضا مع الاجهزة الالكترونية المختلفة، ونأخذ بعض الامثلة للمشاريع التي يمكن للمتحكم الدقيق تنفيذها، يمكن للمتحكم الدقيق التحكم في دائرة تقوم بفتح الباب وغلقة اوتوماتكيا بمجرد ان تقترب من الباب يفتح وبعد ان تبتعد منه ينغلق، وايضا يمكنه التحكم في الاجهزة المنزلية حيث يمكن هذا المشروع المستخدم من التحكم في جميع اجهزة المنزل المصابيح والابواب والاجهزة الكهربية عن طريق الريموت كنترول عند الضغط علي زر معين تقوم الدائرة الالكترونية التي تحتوي علي المتحكم الدقيق بتشغيل جهاز معين، ويمكن ايضا تنفيذ دائرة تجعلنا نتحكم في تشغيل واطفاء الاجهزة بعد مرور مدة معينة، وايضا دوائر قياس درجات الحرارة وعرضها علي شاشة وعند وصول درجة الحرارة لدرجة معينة يقوم بتشغيل جهاز التبريد مثلا او يقوم باغلاقه، نستطيع ايضا تصميم خط انتاج مصنع حيث يتحكم المتحكم الدقيق في محركات خط السير وكذلك الاجهزة المختلفة والعمليات الدقيقة بكل سرعة ودقة متناهية، وكذللك نستطيع تصميم دوائر الامن والحماية التي تقوم بتشغيل انذار معين عند دخول سارق، ونستطيع ايضا عمل ألة حاسبة ونضيف إليها الامكانيات المختلفة علي حسب ما نريد، ويستطيع المتحكم الدقيق تنفيذ الكثير من المشاريع التي تفوق حد التصور لما فيه من امكانيات عالية.

متحكمات ال(ATMEGA):

برجوع بسيط إلى شجرة عائلة المتحكمات AVR من شركة ATMEL سنراها تتألف من مجموعة ضخمة من العائلات الفرعية، وكل من هذه التفرعات ناتج إما عن تطور في المزايا والخصائص لمتحكمات سابقة، أو تفرد بالوظائف والخصائص لمواءمة نوع خاص من التطبيقات، ففي البداية هنالك عائلة المتحكمAT8 ، وأصل هذه العائلة هو المتحكم MCS80C51 من شركة INTEL وقد تنوعت خصائص أنظمة هذه المتحكمات، فمنها:

ISP Flash: وهو ما يمكن برمجته و هو موجود في النظام مثل AT89S.

Flash: لا يمكن برمجته.

OTP: وهو قابل للبرمجة لمرة واحدة فقط.

ROM: مزوّد بذاكرة من النوع ROM.

ROM less: ليس فيه ذاكرة من النوعROM.

Special MCs : لتطبيقات خاصة.

و من ثم ظهر AT90 الذي تطور فيما بعد ليأخذ اسم AVR وما تلاه من متحكمات أخرى،

فأصبحت عائلة AVR مؤلفة من أقسام هي:

١. AVR.
٢. AT mega.
٣. AT tiny.

وتتميز كل هذة المتحكمات بخصائص ومميزات عامة.

مميزات المتحكمات:

متحكمات بخط عنونة عرضه ٨ بتات، وبنية معالجة تعليمات من النوعRISC

(Reduced Instruction Set Computing).

تتضمن تنوعا كبيرا فيما بينها يغطي أغلب التطبيقات.

توفر الشركة وبشكل دائم مجموعة من الأدوات المساعدة على تطوير التطبيقات المرتبطة بهذه المتحكمات.

تشترك هذه المجموعة ببنية موحدة من حيث العناصر وتختلف فيما بينها بالمواصفات والمقاييس.

تمكن المستخدم من كتابة البرامج بلغة C حيث صممت بنيتها لتلائم النصوص البرمجية

المكتوبة بهذه اللغة.

المتحكم ATmega16:

هو أحد متحكمات شركة (ATMEL) ويرمز اسمه للاتي:

AT: تشير إلى اسم الشركة المصنعة.

MEGA: العائلة التي يتنمي لها هذا المعالج.

١٦: هذا الرقم يعبر عن حجم ذاكرة البرنامج ويمكن ان تكون ٨،١٦،٣٢،٦٤،١٢٨.

هو المتحكم المطلوب لهذا المشروع لما يتميز به من مجموعة كبيرة من العناصر الوظيفية ولديه الحد المطلوب من السجلات التي نحتاجها في اي تطبيق.

خصائص المتحكم ATmega16:

مستوى الأداء عالي، وبتغذية منخفضة نسبيا (٥ فولت) و بخط عنونة عرضه ٨ بت مما يعطيه سرعة في الأداء.

بنية تحكم بالبرمجيات وتعاطي بيانات من النوع (RISC) و هي توفر:

١٣٢ – تعليمة أغلبها تنفذ بنبضة ساعية واحدة.

٣٢ سجل عمل عام سعة ٨ بت (و هي السجلات المستخدمة لتناقل البيانات انيا أثناء تطبيق البرنامج).

سرعة في تنفيذ التعليمات تصل إلى مليون تعليمة في الثانية.

عمل مستقر ومناعة ضد الضجيج.

الذواكر غير الطيارة (Non Volatile) و يقصد بها تلك الذاواكر التي لا تفقد البيانات بانقطاع التيار :

ذاكرة للبرنامج بسعة ١٦ كيلو بايت قابلة لإعادة البرمجة.

ذاكرة EEPROM بسعة ٥١٢ بايت.

الذاكرة الطيارة:

ذاكرة SRAM داخلية بسعة ١ كيلو بايت.

إمكانية إقفال برمجية وذلك لحماية البرنامج المحمل على المتحكم.

واجهة JTAG (Joint Test Action Group)وهي الواجهة التي يمكن من خلالها التخاطب مع المتحكم أثناء عمله بشكل مباشر وتصحيح أعطاله.

مميزات التحكم والتخاطب والواجهات Interface:

عدادان مؤقتان (Timer / Counter) بسعة ٨ بت مع ضابطات مسبقة

للتحكم من قبل الساعة وسجلات مقارنة مستقلة بكل منهما.

عداد مؤقت بسعة ١٦ بت مع ضابط مسبق للساعة وسجلات مقارنة ولاقط قيم مستقل به.

- قنوات PWM (Pulse Width Modulation) لتعديل عرض النبضات.

٨ قنوات لعمليات التحويل التماثلي إلى رقمي بعرض ١٠ بتات .

٨ قنوات للدخل والخرج في عمليات التحويل المشتركة في فرعها الأرضي وحيدة النهايةsingle ended.

قناتان تفاضليتان بمكبر قابل للبرمجة للحصول على ١٠ X أو ٢٠٠ Xمن قيمة الإشارة المدخلة.

قناة برمجة لواجهة (USART) (Universal Synchronous Asynchronous Receiver/Transmitter) المستخدمة للتخاطب مع الحاسوب.

مؤقت مراقب قابل للبرمجة مع هزاز مستقل خاص به.

. قنوات الدخل / الخرج و الحزم:

32خط (٤ بوابات من ثمانية أرجل) دخل / خرج قابل للبرمجة .

٤٠ بن PIN من النوع PDIP.

. جهود التغذية: تتراوح من ٤.٥ فولت و حتى ٦.٥ فولت و لكن وسطيا يمكن تشغيله على كافة التطبيقات بجهد ٥ فولت.

. معدل تردد العمل: تتراوح من ٠ ~١٦MHz.

وظائف خاصة بالمتحكمات:

قابلية لإعادة الضبط Reset أثناء وقت التشغيل وأنماط حماية للعمل قابلة للبرمجة.

هزاز (مقاومة – مكثفة) داخلي معاير.

مصادر مقاطعة داخلية وخارجية.

ستة أنماط لحفظ الطاقة أثناء العمل يتم اختيار النمط حسب الحاجة إليه من خلال التطبيق.

نواة المتحكم ATmega16:

ويقصد بها وحدة المعالجة المركزية للمتحكم (CPU)، وبالتالي ستتضمن جميع أجزاء تنفيذ البرامج (عداد التعليمات وسجلات العمل العام وسجل التعليمة ومحول التعليمة) و الذواكر بأنواعها، وممر المعطيات وما يرتبط به من بنى تناقل البيانات، وأخيراً وأهم شيء وحدة الحساب والمنطق وسنتناول بعض الأجزاء الرئيسية لهذه النواة:

وحدة الحساب والمنطق:

وترتبط هذه الوحدة ب ٣٢ سجلاً تسمى بسجلات العمل العام General Purpose Working Registers حيث تكون هذه السجلات هي أدوات هذه الوحدة للتعامل مع البرنامج، أما أنواع العمليات التي تعالجها فهي ثلاث:

العمليات المنطقية.

الحسابية.

عمليات على مستوى البت.

سجل الحالة Status Register:

وهوسجل من ٨ خانات ويعطي معلومات عن نتيجة عملية ما، حيث تؤثر هذه النتيجة على معطيات معينة يمكن الاستفادة منها، ولتوضيح هذه الفكرة سنأخذ هذه المثال:

إذا أجرت الوحدة عملية حسابية لجمع العدد ١١١١١١١١b٠ مع العدد ٠٠٠٠٠٠٠١b٠ فإن النتيجة ستكون عملياً ١٠٠٠٠٠٠٠٠b٠ مؤلفة من ٩ خانات، ففي حالة السجلات المؤلفة من ٨ خانات فقط سيتم إظهار الناتج على أنه ٠٠٠٠٠٠٠٠b٠ ويتم إهمال القيمة في المنزلة التاسعة، فلذلك يقوم سجل الحالة بإعطاء قيمة (١) لبت من بتاته الثمان يفيد بأن ناتج العملية يحوي حملا إضافيا Carry (البت رقم ٠)، وبالتالي يستطيع المبرمج توظيف هذا البت لإجراء عملية ما في حالة الحمل الزائد للسجل، كما يحوي السجل واحدة من أهم أسس التعامل مع المقاطعات الخارجية (الإشارات الواردة من وسيط خارجي ويراد توظيفها لأداء عملية ما في المتحكم) وهو بت تأهيل المقاطعة العام (رقم ٧ و رمزه I)، حيث يكون المتحكم بأكمله مستعدا لتلقي المقاطعات عندما تكوت قيمة البت ١، والعكس عندما تكون القيمة صفر، والمتحكم في حالة تعامل دائم مع هذا السجل.

سجلات العمل العام:

وهي ٣٢ سجلاً تستخدمها وحدة الحساب والمنطق بشكل دائم ومباشر لمجمل العمليات التي تقوم بها بما في ذلك تناقل المعلومات مع الذواكر بأنواعها، وهذه السجلات تنقسم إلى ٤ أنواع رئيسية حيث من الممكن أن يكون السجل ذاته يحمل نوعين في نفس الوقت حيث إن هذا التقسيم مرتبط بنوع العملية التي تجريها الوحدة.

مؤشر المكدس Stack Pointer:

هو جزء من ذاكرة (RAM) مخصص لتخزين المواقع المراد العودة إليها بعد تنفيذ تابع ما أو قيم إضطرارية محلية في تابع ما، والمؤشر هو السجل الذي يشير إلى قمة المكدس (الموضع التالي لتخزين القيمة في الذاكرة) ويتم التعامل معه بشكل عكسي، حيث إن إضافة قيمة ما إلى المكدس تنقص من القيمة المخزنة في مؤشره.

توقيت تنفيذ العمليات Instruction Execution Timing:

أنه من خلال نبضة ساعية واحدة من نبضات الساعة المرتبطة بوحدة المعالجة المركزية يتم تنفيذ تعليمة واحدة كاملة، وذلك خلال عملية مقسمة إلى ٣ مراحل تبدأ النبضة باستدعاء معاملات التعليمة، ومن ثم تنفذ التعليمة حسابياً أو منطقياً، وتنتهي النبضة بإعادة القيمة الناتجة إلى السجل المراد خزن القيمة فيه (وهي كما نلاحظ مراحل متساوية زمنياً).

عمليات المقاطعة: يوفر المتحكم أكثر من طريقة للتعامل مع المقاطعات وهي بت(bit) التأهيل الذي تحدثنا عنه، وبت Fuse يتم التعامل معها من خلال برنامج الشحن إلى الذاكرة، وكل مقاطعة مزودة ببت تأهيل خاص بها.

الذواكر في المتحكمات الصغرية AVR ATMEL:

إن معظم هذه المتحكمات تشترك فيما بينها في أنواع الذواكر التي تحتويها وتتعامل معها، وهي تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

١) ذاكرة البرنامج Program Memory.

٢) ذاكرة البيانات Data Memory.

٣)ذاكرة (EEPROM).

ذاكرة البرنامج In-System Programmable Flash Program Memory:

وهي الذاكرة التي سيتم شحن كتلة البرنامج إليها وتخزينه بشكل دائم، وهي متفاوتة بين متحكم واخر من حيث المساحة، أما المتحكم الذي نتناوله فمساحة ذاكرة البرنامج فيه هي ١٦ كيلوبايت، وترميز التعليمة الواحدة يأخذ عملياً ١٦ أو ٣٢ بايت فقسمت الذاكرة على الشكل ١٦٨ X K.

ذاكرة البيانات Static random-access memory Data Memory :

وهي الذاكرة المسؤولة عن تناقل المعطيات وتخزينها المؤقت أثناء عمل المتحكم، و تنقسم عمليا إلى ثلاثة أقسام:

العناوين من٠٠٠٠ وحتى 32 F هي مخصصة لملف السجلات Register File.

العناوين من ٠٠٢٠ وحتى 64 هي مخصصة لسجلات الدخل والخرج.

العناوين من ٠٠٦٠ وحتى 1024 هي مخصصة لقسم الرام الداخلي.

إن القسم الأخير يشكل مساحة K١ من الذاكرة، وهي التي ذكرناها في البداية في مميزات المتحكم AVR Atmega16، يجب التنويه إلى أنماط العنونة في هذه الذاكرة والوصول إلى مواقعها، حيث توجد ٥ أنماط من أنماط العنونة:

النمط المباشر: وهو يستطيع الوصول إلى كافة مواقع الذاكرة.

٢) النمط غير المباشر مع الإستبدال.

٣) النمط غير المباشر مع الزيادة الأمامية.

٤) النط غير المباشر مع الإنقاص الخلفي.

٥) النمط غير المباشر.

EEPROM Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory:

وهي الذاكرة التي تخزن عليها البيانات بشكل دائم ولاتمحى إلا بتعليمة من قبل البرنامج، وهي من حيث المساحة تبلغ ٥١٢ بايت في هذا المتحكم، ومستقلة بذاتها من حيث البنية ومقسمة بشكل مختلف عن ذاكرة الرام، ويمكن إجراء عملية المحي والكتابة عليها ل ١٠٠.٠٠٠ مرة من دون أن تتعطل، إن التعامل مع هذه الذاكرة أثناء البرمجة يتطلب مزيد من الحذر والدقة، حيث تختلف معاييرها الزمنية تماما عن أنواع الذواكر الأخرى، فيجب مراعاة أمور كثيرة كمخططات تنفيذ العملية الزمنية وشروط التغذية وأنماط حفظ الطاقة المستخدمة، وذلك عائد بشكل رئيسي إلى الفترة التي تستغرقها فترة الكتابة أو القراءة للقيم المخزنة فيها.

برمجة المتحكمات الدقيقة:

يصنف المتحكم الدقيق على انه من الأجهزة القابلة للبرمجة فهو يقوم بكل دقة بتنفيذ ما يقال له أن يفعله من قبل البرنامج، ولا شيء غير ذلك والبرنامج هو عبارة عن قائمة من التعليمات يتم تصميمها جنبا إلى جنب وبشكل متسلسل لتنفيذ مهمة معينة، للأسف المتحكم الدقيق لا يفهم لغات الانسان والشيء الوحيد الذي يفهمه هو لغة الأرقام ونحن لا نتكلم بالأرقام وهنا تبدأ المشكلة، هناك حلان لهذه المشكلة وكل منهما يحتاج لشكل من أشكال الترجمة اى اننا نحتاج الى مترجم فعلي وبذلك نستطيع كتابة البرنامج باللغة الإنكليزية أو بأى شيء قريب منها، ومن ثم الحصول على شيء يترجم النتائج إلى أرقام وبدلا من ذلك فيمكن استخدام المجمع (Assembler) والذى

يقوم بترجمة اللغة الانجليزية الى لغة مشابهة للارقام فعن طريقه وبخطوة بسيطة وسريعة يمكن تحويل ما تم كتابته باللغة الانجليزية إلى لغة الألة والتى يكون المتحكم الدقيق قادر على فهمها.

في الوقت الحاضر اصبحت المتحكمات هي القلب النابض في أنظمة التحكم وازدادت النظم تعقيدا في بنيتها بسبب تعقيد الوظائف المطلوبة من هذه النظم، وبقدر ما تزداد الوظائف المطلوبة من النظام يزداد تعقيد النظام وبالتالي تعقيد الكود البرمجي للمتحكم الذي يقود هذه النظام، لقد بات من الصعب جدا بل من المستحيل برمجة انظمة التحكم الرقمية بلغة التجميع واصبح تسارع الوقت وحاجة السوق وعامل الزمن سببا اساسيا لإبتكار لغات برمجية عالية المستوي لبرمجة المتحكمات،حيث تم ابتكار العديد من لغات البرمجة عالية المستوى.

في هذا المشروع سوف نعالج برمجة المتحكمات الصغيرة باستخدام لغة عالية المستوي وهي لغة (Bascom-AVR) وهي تقارب لغة بيسك من حيث تكوينها وشكل تعليماتها، والتي تتم في بيئة برمجية قوية بالاضافة الى المكتبة الاساسية الشاملة ويحتوي البرنامج علي:

الواجهة البرمجية الرئيسية: وهي محرر التعليمات والأوامر البرمجية.

واجهة المحاكاة: وفيها يتم تشغيل البرنامج خطوة بخطوة ومراقبة حالات المسجلات الداخلية والذواكر.

واجهة المبرمجة: وفيها يتم برمجة المعالج بعد اجراء عملية توليد الملف البرمجي.

واجهة الربط البيني: وفيها يتم عرض المعلومات المرسلة والمستقبلة بين المعالج والحاسب بهدف مراقبة النظام بشكل آني.

بالاضافة الي الواجهات الاربعة يتحوي البرنامج علي ادوات مساعده نذكر البعض منها:

LCD Designer: وتستخدم لتصميم الحروف التي لا توجد علي لوحة مفاتيح الحاسب من اجل اظهارها علي شاشة الاظهار الكريستالية.

Plug in Manager: تستخدم لحذف واضافة الادوات والموديلات الخارجية.

Patch Compiler: وتستخدم لتوليد الملف البرمجي لعدة ملفات في ان واحد.

LIP Manager: تستخدم لادارة مكتبات البرنامج.

Stack Analyzer: وتستخدم لتحديد حجم المكدس المناسب للتطبيق.

PDF Update: تقوم هذة الاداة بالاتصال مع موقع الشركة Atmel واحضار اخر الاصدارات للوثائق الفنية للمعالجات المستخدمة من عائلة AVR.

وهذا بشكل عام ما يميز برنامج Bascom نتطرق بعد هذا الي التعلميات الي نكتب بها الكود البرمجي.

تعليمات Bascom- AVR:

تنقسم التعليمات الي:

١- التعليمات الاساسية:

$regfile ="m16def.dat" : ووظيفتها تحديد نوع المعالج المستخدم.

$crystal =1000000 : تحديد تردد الكريستال الذي يعمل علية المعالج.

٢- تعليمات التأخير الزمني:

Wait value : تعطي قيمة التاخير بالثانية.

Waitms value : تعطي قيمة التاخير بالملي ثانية.

Waitus value : تعطي قيمة التأخير بالمايكر ثانية.

٣- تعليمات تعريف الاقطاب ومقاومات الرفع الداخلية:

Config port A = output : تعريف البورت بورت خرج.

Config port B.3 = output : تعريف القطب خرج.

Config port C = input : تعريف البورت دخل.

Config pinc.6 = input : تعريف القطب دخل.

Port A=255 : رفع المقاومة الداخلية للبورت.

Port B =0 : الغاء تفعيل المقاوم الداخلية للمدخل.

Port A =B01010100 : تفعيل بعض الاقطاب.

Leds Alisa port d : الاشارة الي البورت اثناء البرنامج باسم معين.

٤- تعليمات التعامل علي مستوي البت(set \ Reset):

Set bit : جعل قيمة البت واحد منطقي.

Reset bit : جعل قيمة البت صفر منطقي.

Toggle bit : تغير قيمة البت الي الحالة المعاكسة.

٥- التعليمات الشرطية:

If Experession Then: اختيار حالة او قيمة متحول وتنفيذ تعليمات معينة

Statements تبعاً لنتيجة شرط الاختبار.

Do : يستمر بالدوران في الحلقة وتنفيذ التعليمات داخل الحلقة

Statements حتي تحقق الشرط او الخروج القسري من الحلقة.

While condition

Statements: تنفيذ جملة من التعليمات ما دام الشرط محقق.

Wind

For Var = Start to End [step vaule]: تنفيذ جملة من التعليمات عدد

Statements من المرات يبدا من القيمة Start

Next var وينتهي عند القيمةEnd. يمكن تحديد قيمةالعد بالمتحول

.value

Exit For: خروج قسري من الحلقة.

Exit Do: خروج قسري من الحلقة.

Exit While: خروج قسري من الحلقة.

تعليمات تعريف المتحولات في الذاكرة SRAM:

Dim var AS Bit: تعريف متحول عددي من نوع بت.

Dim var AS Byte: تعريف متحول من بايت.

Dim var AS Integer: تعريف متحول عددي من نوع رقم.

Dim var AS word: تعريف متحول عددي من نوع حرفي.

Dim var AS Long: تعريف متحول عددي من نوع طويل.

Dim var AS singale: تعريف متحول عددي من نوع مؤشر.

Dim var AS double: تعريف متحول عددي من نوع مؤشرمضاغف.

Dim Array (8) AS Bayt: تعريف مصفوفة بثمانية بايتات.

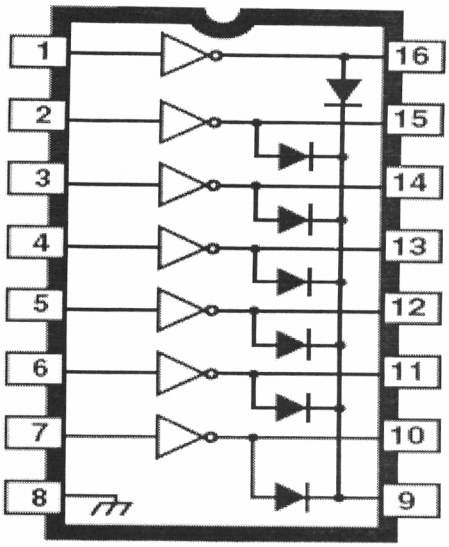
Const symbol= Num const: تعريف متحول رقمي ثابت.

Const symbol= Expression: تعريف تعبير رياضي ثابت.

Local var As Tayb: تعريف متحول محلي في برنامج فرعي.

٣.٢.٣ ULN2003

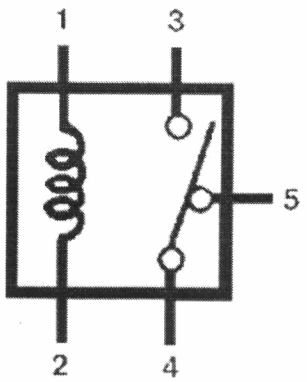
هي عبارة عن مجموعة من المفاتيح الالكترونية "ترانزستورات" التى تسمح لتيار صغير للتحكم بمحرك خطوي يتطلب تيار أعلى مما يعطيه مخرج المتحكم الدقيق.



الشكل (٣-٦) يوضح uln2003a

٣.٢.٤ الريلى:

هو عبارة عن مفتاح تعتمد حالته وفق دخل معين والتحكم فيها في الغالب عن طريق متحكمات دقيقة ، تتعدد انواعه واشكاله ، يتكون من ٥ اطراف اثنين منهما موصلين مع ملف والبقيق توصل للجهاز المراد التحكم فيه وذلك كما في الشكل(٣-٧)



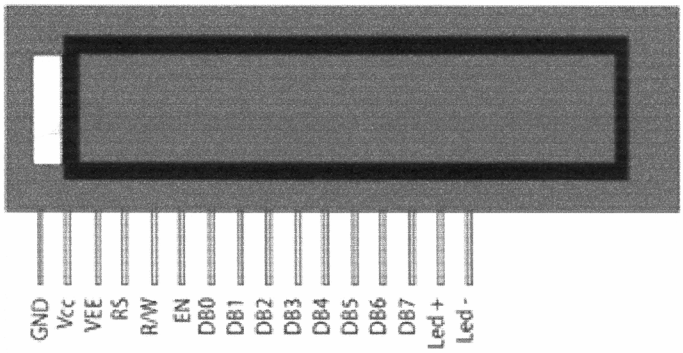
الشكل (٣-٧) يوضح الريلي

٣.٢.٥ االشاشة العرض (LCD16*2):

شاشة العرض البلوري السائل (liquid crystal display – LCD) عبارة عن جهاز بصري مكون من متذبذبات مصفوفة على سطح رقيق مقسم إلى عناصر عديدة مدعومة بضوء خلفي ، يقوم المذبذب بتحويل الضوء المؤين الإستقطاب (polarization) ليظهر صورة أو رمز أو إشارة ، تتكون الشاشة من عناصر(pixel) عبارة عن نقاط من الألوان أو الضوء ، بواسطة الحقل الكهربائي نتحكم في إتجاه الضوء وبمساعدة مصفي الإستقطاب والإضاءة الخلفية تظهر الصّورة ، منها تطورت active matrix display وللتحكم في الماتركس بواسطة (thin film transistor -TFT).

يوجد في السنتيمتر الواحد من الشاشة أعداد كبيرة جدا مما يعرف بالـ((pixel) وهو عبارة عن مربع صغير جدا يحتوي على عدد من الألوان الأساسية التي تعطي الإضاءة، وتختلف جودة الشاشة باختلاف كمية ال(pixel) في السنتيمتر الواحد، وأيضا تختلف قوته بقوة إضاءته.

كل نقطة في شاشة المذبذب السائل يتكون من طبقة جزئ مصفوف بين إثنين من الموصلات كهربائية الشفافة ، واثنين من المرشّحات الأول أفقي والآخر عمودي ، والضوء الذي يمر في أوّل مرشّح لن يمر عبر المرشّح الثّاني. الشكل يوضح عارضة البلور السائل.



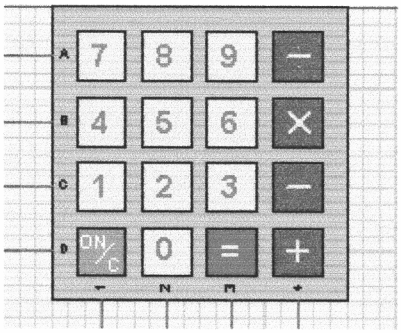
شكل (٣-٨) يوضح عارضة البلور السائل.

٣.٢.٦ لوحة المفاتيح:

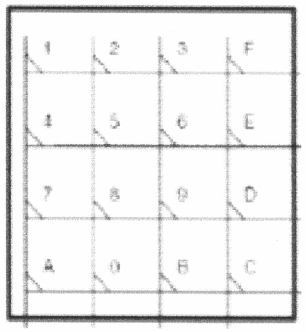
هي عبارة عن مصفوفة من المفاتيح مرتبة بطريقة معينة تسخدم في ادخال بيانات الى المتحكم

لوحة المفاتيح ٤*٤:

هي مصفوف من اربعة صفوف واربعة اعمدة ومكونة من ١٦ مفتاح

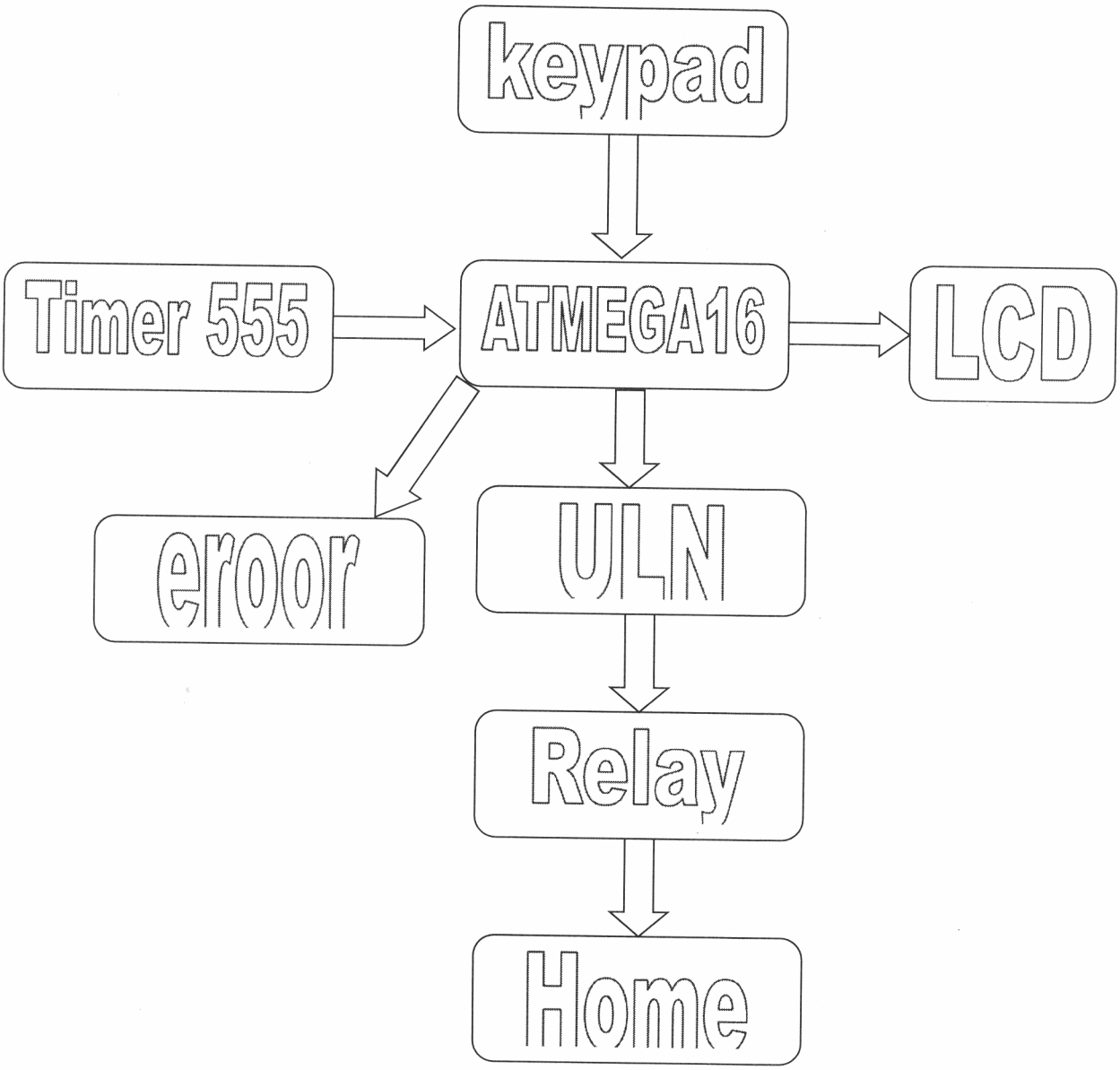


الشكل (٣-٩) شكل لوحة المفاتيح



الشكل (٣-١٠) التصميم الداخلي keypad

المخطط الصندوقي :



٣.٢.٧ الكود:

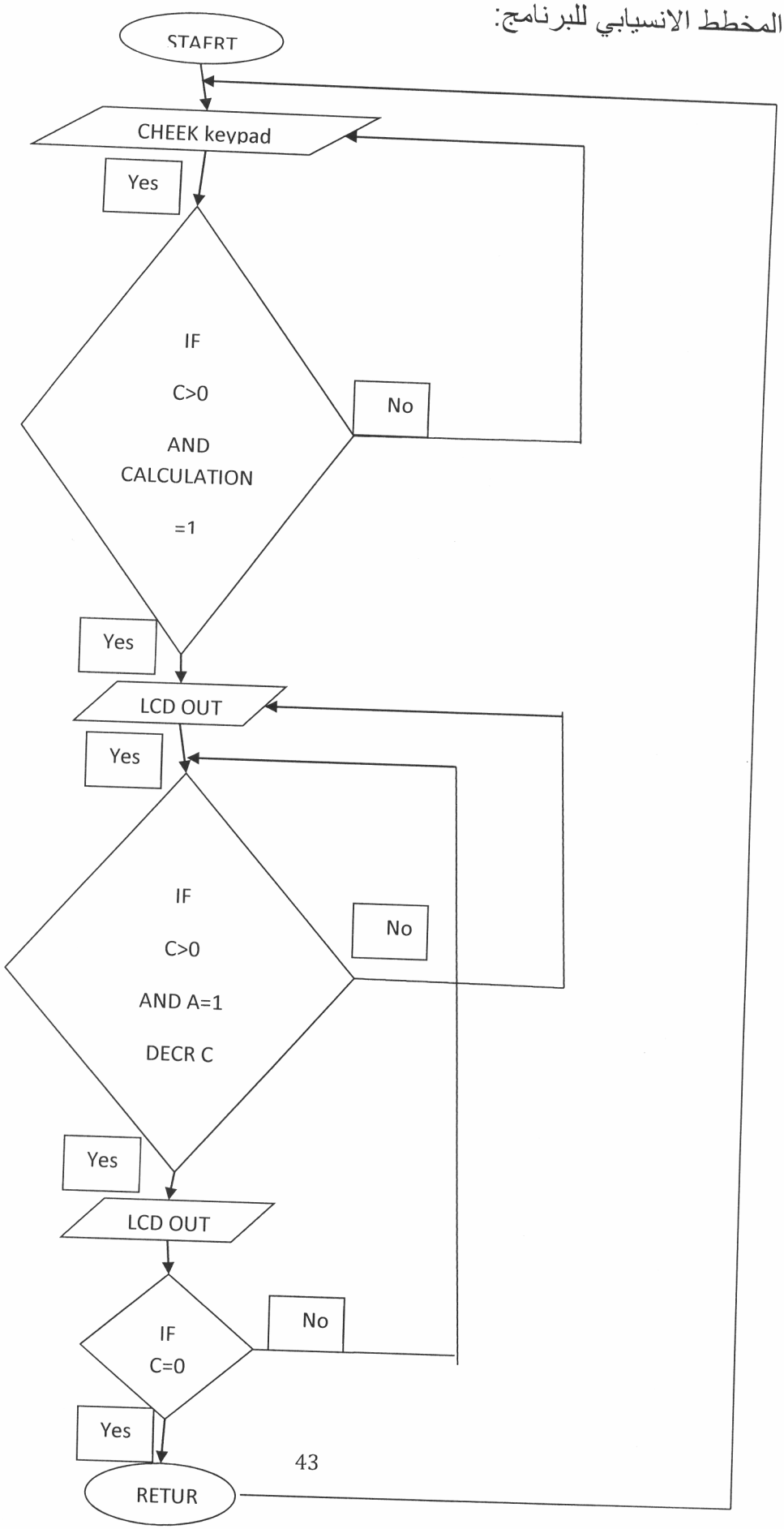
```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 ,
Db7 = Portb.7 , E = Portb.2 , Rs = Portb.0
Cursor Off
Cls
Config Kbd = Portc
Config Portd.0 = Output
Config Portd.1 = Output
Config Pina.1 = Input
Dim Q As Byte
Dim B As Byte
Dim C As Word
Dim D As Byte
Dim P As Byte
Dim S As Byte
Dim M As Byte

Begin:
Cls
Locate 1 , 1
Lcd " INTER POWER"
C = 0
D = 0
P = 0

Do
```

```
M = Getkbd()
If M <> 16 Then Gosub Calculation
Waitms 20
Locate 2 , 5
Lcd C ; "KWH"

If D = 4 Then
Waitms 100
Cls
Locate 1 , 1
Lcd "POWER NOW"=
Locate 2 , 5

Lcd C ; "KWH"


Waitms 100
Gosub Motor

D = 0
Goto Begin

End If

Loop

End

Calculation:
```

```
S = Lookup(m , Dta)
Incr D
P = D + 6
C = C * 10
C = C + S

Waitms 20
Return


Motor:

Do
Portd.0 = 1
Portd.1 = 0


If Pina.0 = 1 Then

Locate 1 , 1
Lcd "POWER NOW"=
Locate 2 , 5

Lcd C ; "KWH"

Waitms 200
End If
If Pina.1 = 1 Then
If C > 0 Then
```

```
Decr C

Waitms 200
End If
End If
If C = 0 Then
Portd.0 = 0
Portd.1 = 1

End If

Locate 1 , 1
Lcd "POWER NOW"=
Locate 2 , 5
Lcd C ; " KWH"

Waitms 1000
Loop
Return
Dta:
Data 15 , 14 , 0 , 13 , 12 , 9 , 8 , 7 , 11 , 6 , 5 , 4 , 10 , 3 , 2 , 1
```

المخطط الانسيابي للبرنامج:



٣.٣ طريقة العمل:

عند بدء التشغيل يقوم البرنامج بطلب كود الشحن (ادخال من لوحة المفاتيح) بعد الادخال يتم التأكد من صلاحية الكود فإذا كان الكود صالحاً يقوم بإدخال قيمة الشحن ويقوم بإرسال اشارة الى الريلى عبر uln2003a ليقوم بدوريه في ايصال التيار الكهربائي الى الحمل ومن ثم حساب الاستهلاك المتمثل في خرج المؤقت ٥٥٥ الذي يعمل كمذبذب يقوم البرنامج على حساب عدد النبضات و نقصان قيمتها من قيمة الشحن حتى تصل قيمة الشحن الى الصفر ومن ثم يقوم بفصل التيار عن الحمل واضاءة led عبارة عن انذار لنفاد قيمة الشحن ويطلب اعادة الشحن مجدداً،اما اذا كان الكود غير صالح يطلب منك اعادة ادخال رمز الشحن

الباب الرابع

الخلاصة والتوصيات

٤.١ الخلاصة:

تم تصميم نموذج مصغر ليقوم بمحاكاة الفكرة الاساسيه لعمل عداد الدفع المقدم يقوم بالتحكم في هذه الدائره بإستخدم المتحكم الدقيق والذي يقوم بإستقبال رمز الشحن من لوحة المفاتيح ويختبر صحته عن طريق الخوارزمية المحفوظة لديه.

فإذا كان رمز الشحن صحيحآ يقوم المتحكم بحساب قيمة الشحن وتخزينها وعرضها علي الشاشة ويرسل امر إلي الريلي عبر (ULN2003A) ليقوم بدوره بتوصيل الكهرباء إلي الحمل ومن ثم حساب الأسهلأك المتمثل في خرج المؤقت٥٥٥ ويخصم قيمة الاستهلاك من قيمة الشحن حتي نفاد قيمة الشحن ليقوم المتحكم بعد نفاد قيمة الشحن بإرسال امر الي الريلي ليقوم بفصل التيار الكهربائي عن الحمل و طلب الشحن مجدداً

وإذا كان رمز الشحن خاطئاً يطبع (ERORR) علي الشاسة ويضئ (LED) كإنذار ويطلب الاخال مجدداً

٤.٢ التوصيات:

نوصي من يأتي بعدنا في هذا المشروع بالتركيز في إيجاد بديل لوحدة القياس المتمثلة في المؤقت.

التركيز علي الناحية البرمجية في المشروع من أجل تفادي الصعوبات الموجودة حالياً في نظام البرمجة العدادت المتمثلة في فاقد البيانات خصوصاً في العدادت الصينيه .

وأخيراً نوصي أن لا يعتمد إعتماداً كلياً علي أي جهه من الجهات المختصه بالعداد وصناعة العدادت نسبة للسرية في مثل هذه الاشياء كما قالوا .

٤.٣ المراجع:

Uncategorized References

1. **Reference Type:** Generic

Record Number: 4

Author: Hemminger, Rodney C and Munday, Mark L

Year: 1996

Title: Programmable electrical energy meter utilizing a non-volatile memory

Publisher: Google Patents

Short Title: Programmable electrical energy meter utilizing a non-volatile memory

Caption: 1399806963

2. **Reference Type:** Generic

Record Number: 3

Author: Berg, Timothy G, Bush, A Michael, Day, Mark C, Foster, Joseph W, Jarreau, Michael, Miller, Mark P, Sloan, Joseph W and Snyder, Harry P

Year: 1992

Title: Prepayment metering system using encoded purchase cards from multiple locations

Publisher: Google Patents

Short Title: Prepayment metering system using encoded purchase cards from multiple locations

Caption: 1399751399

3. **Reference Type:** Journal Article

Record Number: 2

Author: Darby, Sarah

Year: 2006

Title: The effectiveness of feedback on energy consumption

Journal: A Review for DEFRA of the Literature on Metering, Billing and direct Displays

Volume: 486

Pages: 2006

Short Title: The effectiveness of feedback on energy consumption

Caption: 1399749408

تم بحمدالله وفضله