

# عداد كهربائي أحادي الطور يدعم ميزة الاتصال اللاسلكي

إشراف: د. علي عمر قليوان  
جامعة مصراتة  
aligliwan@gmail.com

محمد بلعيد أبو بكر  
جامعة مصراتة  
mohammed.belaed@gmail.com

محمد امحمد عييفه  
جامعة مصراتة  
mohammed.eifa@yahoo.com

## ملخص البحث:

تدور فكرة البحث حول التخاطب اللاسلكي مع العدادات الكهربائية، ولصعوبة التعامل مع العدادات الكهربائية الموجودة فقد تمّ الاتجاه إلى تصميم عداد كهربائي متكامل يقوم بتوفير مميزات أكثر للمستهلك، وتوفير هذه المميزات تصبح النتائج المتحصّل عليها من عملية التخاطب مع العداد أكثر كفاءة، ولعلّ من أبرز النتائج المتحصّل عليها من هذا البحث هي تصميم وتنفيذ عداد كهربائي أحادي الطور، ثمّ بعد ذلك تمّ التخاطب مع العداد لاسلكياً باستخدام الموجات الترددية (RF) والتي تمكّن القارئ من أخذ قراءة العداد عن بعد، كما تمّ التخاطب مع العداد باستخدام شبكة (GSM)، وفي كلا الحالتين تمّ تحديد آلية الاتصال مع العداد الكهربائي المصمّم وتصميم إطار البيانات المرسل من الطرفين كما تمّ تصميم بروتوكول الإرسال ومنظومة الاتصال والتحكّم في العداد، وقد أجريت بعض الاختبارات لعملية الإرسال، وطوّر العداد الكهربائي المصمّم ليقوم بتوفير خدمة الدفع المسبق حيث تمّ تصميم خادم خاص بالرصيد لهذا الغرض.

## المقدمة:

بعد اكتشاف الكهرباء وانتشارها بين الناس ظهرت العدادات الكهربائية وذلك لحساب كمية الطاقة المستهلكة، وقد تطورت العدادات الكهربائية بتطور التقنية. حيث أن العداد الكهربائي عبارة عن جهاز قياس إما الكتروميكانيكي حثي (ذو قرص دوار) أو الكتروني بحيث يقوم بقياس وحساب الكميات الكهربائية أو الطاقة الكهربائية التي يتم استهلاكها من قبل الحمل بغض النظر عن نوعه بحيث تظهر كمية الاستهلاك المقاسة إما على مسجل ميكانيكي مرقم موصول بالقرص الدوار أو على شاشة رقمية [1]. وتتم قراءة العدادات الكهربائية بالطريقة التقليدية حيث يقوم موظفو شركة الكهرباء بالانتقال لكل عداد لأخذ قراءته، وتطور التقنية تم إدخال علم الاتصالات إلى عالم العدادات الكهربائية حيث أن قراءة العدادات الكهربائية أصبحت تتم عن طريق إحدى وسائل الاتصالات المنتشرة مثل: الإنترنت، شبكة الهاتف، وغيرها، وهذا التطور يصبّ في اتجاه الانتقال من التعامل المشروط بالحضور الشخصي إلى التعامل عن بعد وذلك لتوفير مقومات المدينة الذكية، وسعيًا منّا لتكون بلادنا إحدى الدول المصنّعة لمثل هذا النوع من العدادات جاء هذا البحث.

## الطريقة البحثية:

إنّ الطريقة التي اتبعت لإنجاز هذا البحث كانت بالتسلسل التالي:

- ✓ اختيار الموضوع.
- ✓ اختيار الموضوع.
- ✓ القراءة عن الموضوع.
- ✓ تصميم بروتوكول لقراءة العداد عن بعد.
- ✓ تصميم بروتوكول لقراءة العداد عن بعد.
- ✓ إرسال قراءة العداد لاسلكياً عن بعد.
- ✓ اختبار قراءة العداد من مسافات وبسرعات مختلفة.
- ✓ إرسال قراءة العداد عن طريق شبكة الهاتف النقال.
- ✓ تصميم غرفة تحكّم باستخدام (VB) لتخزين القراءات والتحكّم في العداد.
- ✓ تنفيذ دائرة قياس القدرة.
- ✓ التعرف على طرق قياس القدرة.
- ✓ اختبار دائرة قياس القدرة ومعايرتها.
- ✓ التجميع والاختبار النهائي للمعدات المستخدمة في البحث.

## المشاكل التي يعالجها البحث:

يعتبر العدّاد الكهربائي من أهم أجهزة القياس، وذلك لكونه يقوم بقياس الطاقة الكهربائية وكون الطاقة الكهربائية قد أصبحت من الأشياء التي يستفيد منها الإنسان بشكل كبير وفي مجالات واسعة ولعلّ من أهم المشاكل التي تواجه العدّادات الكهربائية المستخدمة في بلادنا هي :

- ❖ لا توجد آلية مفعّلة للاتصال بالعدّادات الكهربائية وقراءتها عن بعد.
- ❖ عدم توفير بيانات مفصّلة للمستهلك.
- ❖ عدم إمكانية التحكم بها عن بعد.
- ❖ لا تقوم بتوفير الإحصائيات المطلوبة عن الشبكة لشركة الكهرباء.

## أهداف البحث:

هذا البحث يهدف لتصميم عداد كهربائي وغرفة تحكم يوفّر الميزات التالية :

- ✓ توفير معلومات مفصّلة للمستهلك.
- ❖ عرض لقيمة الجهد، والتيار، والقدرة الحقيقية، والقدرة لكل كيلو واط ساعة، والفاوترة الجارية، والفاوترة السابقة.
- ✓ مرونة عالية لعملية فصل الخدمة الكهربائية وإعادةها عن بعد.
- ✓ قراءة العداد الكهربائي عن بعد.
- ❖ يمرّ القارئ أمام المنازل بالسيارة ويرسل طلب قراءة العدّادات ويستقبل القراءات المرسلّة في قاعدة بيانات.
- ✓ قراءة العداد الكهربائي عن بعد باستخدام شبكة الهاتف النقال.
- ❖ يسجّل استهلاك الطاقة الكهربائية كل فترة زمنية ويرسل المعلومة إلى شركة الكهرباء على حسب الطلب لأغراض المراقبة والفوترة .
- ❖ معرفة أوقات الذروة لكل منطقة على حده.
- ❖ يراقب نمو الاستهلاك لمعالجة التحميل الزائد.
- ✓ توفير خدمة الدفع المسبق في العدّاد الكهربائي.

## نتائج البحث:

إنّ من أبرز النتائج المتحصّلة عليها من هذا البحث هي تصميم وتنفيذ عدّاد كهربائي أحادي الطور يقوم بقياس الجهد والتيار وحساب معامل القدرة والتّردد والقدرة الحقيقية والقدرة المستهلكة وقيمة الفاتورة الناتجة عن القدرة المستهلكة كما يقوم بعرض هذه المعلومات على شاشة العرض الخاصة به والشكل [1] يبيّن الشكل النهائي للعدّاد المصمّم كما يبيّن الشكل 2 شاشة العدّاد.



شكل 2. شاشة العرض في العداد

**V : Voltage**

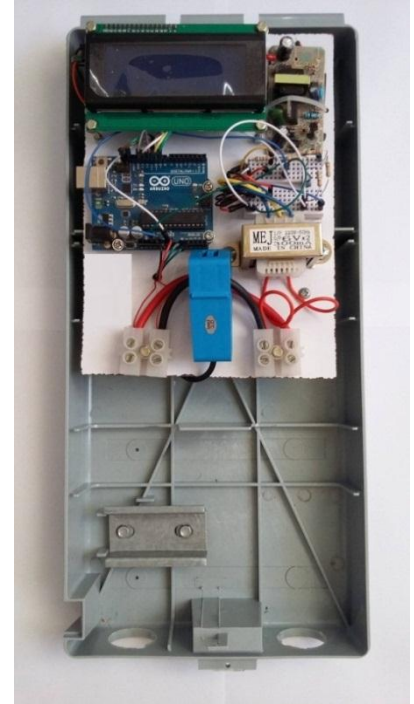
**RP : Real Power**

**Cbc : Current Bill Cost**

**I : Current**

**AP : Accumulated Power Consumption**

**Pbc : Previous Bill Cost**

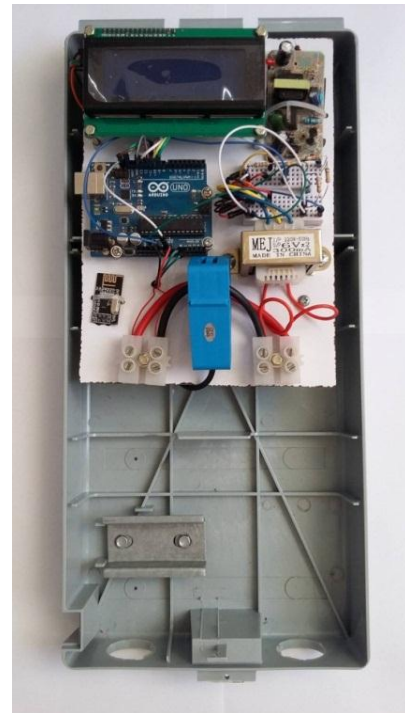


شكل 1. العداد الكهربائي المصمّم

وبعد الانتهاء من تصميم وتنفيذ العداد تمّ التخاطب مع العداد لاسلكياً بطريقتين: الطريقة الأولى باستخدام الموجات الترددية (RF) والتي تمكّن القارئ من أخذ قراءة العداد عن بعد بمسافة لا تزيد عن 200 متر، وقد تمّ تحديد آلية الاتصال بين القارئ والعداد وتصميم إطار البيانات المرسل من الطرفين كما تمّ تصميم بروتوكول الإرسال ومنظومة الاتصال بين القارئ والعداد وقد أجريت بعض الاختبارات لعملية الإرسال والشكل 3 يبين العداد الكهربائي الذي يدعم هذه الميزة كما يبين الشكل 4 الجهاز المستخدم في عملية التخاطب من جهة القارئ كما يوضّح الشكل 5 واجهة منظومة الاتصال بالعداد.



شكل 4. الجهاز المستخدم في عملية الاتصال بالعداد عند القارئ



شكل 3. العداد الكهربائي المصمّم بميزة الاتصال عن طريق موجات (RF)



شكل 5. واجهة منظومة الاتصال بالعداد

والطريقة الثانية لعملية التخاطب لاسلكياً مع العداد هي باستخدام شبكة (GSM) وهذه الطريقة تمكّن شركة الكهرباء من التخاطب مع كل العدادات المتواجدة في نطاق شبكة (GSM) المستخدمة عن طريق غرفة تحكم رئيسية، حيث صُمم إطار بيانات مرسل من منظومة التحكم إلى العداد والعكس كما تم تصميم بروتوكول الإرسال ومنظومة التحكم في العداد وطور هذا العداد ليقوم بتوفير خدمة الدفع المسبق حيث تم تصميم خادم خاص بالرصيد والشكل 6 يبيّن العداد الكهربائي الذي يدعم هذه الميزة كما يبين الشكل 7 الجهاز المستخدم في عملية التخاطب من جهة منظومة التحكم كما يبين الشكل 8 الجهاز المستخدم كخادم رصيد والشكل 9 يبيّن واجهة منظومة التحكم بالعداد.



شكل 7. الجهاز المستخدم في عملية الاتصال بالعداد عند منظومة التحكم



شكل 6. العداد الكهربائي المصمم بميزة الاتصال عن طريق موجات (GSM)



شكل 9. واجهة منظومة التحكم بالعداد



شكل 8. خادم الرصيد

كل خانة من الخانات في واجهة منظومة التحكم الموضحة في الشكل 9 تقود إلى واجهة تقوم بالعمل الذي يحمله عنوان الخانة. مميزات العداد الكهربائي المصمم:

### 1. العداد الكهربائي المصمم بميزة الاتصال عن طريق موجات (RF)

- ✓ تقديم معلومات مفصلة للمستهلك.
- ✓ الاحتفاظ بالقراءات عند انقطاع التيار الكهربائي.
- ✓ سهولة وسرعة عملية القراءة.
- ✓ اختصار الوقت والجهد في عملية إدخال القراءات للمنظومة.
- ✓ التقليل من الأخطاء البشرية.

### 2. العداد الكهربائي المصمم بميزة الاتصال عن طريق موجات (GSM)

- ✓ الميزات المتوفرة في عداد (RF).
- ✓ مرونة في فصل وإرجاع خدمة الكهرباء.
- ✓ تقديم الإحصائيات لشركة الكهرباء.
- ✓ المراقبة اللحظية لشاشة العداد.
- ✓ إمكانية تغيير تعريف الاستهلاك.
- ✓ توفير خدمة الدفع المسبق.
- ✓ مرونة في تغيير نوع الخدمة.
- ✓ إمكانية ربط تكلفة الاستهلاك بالحسابات المصرفية.

### الخاتمة:

في أي عمل وضمن مراحل تنفيذ أي مشروع عملي أو بحثي لا بد من وجود مشاكل وظهور عراقيل - مهما كانت الترتيبات والاحتياجات - تُحْد من تنفيذ العمل والوصول إلى الأهداف المنشودة، وتظهر التحديات في كيفية التغلب على تلك المشاكل أو تقلييلها والحد منها، وما هذا المشروع المصغر إلا واحد من تلك الأعمال والمشاريع التي أخذت نصيبها من العراقيل والمشاكل، ومن أبرز المشاكل التي واجهت هذا البحث هي عدم توفر الأجهزة والمعدات المستخدمة محلياً، وبناء على النتائج المتحصّل عليها نوصي بالدفع في اتجاه تنفيذ هذا البحث ليصبح مُنتجاً منافساً في السوق،

### المراجع

[1] منتديات سنار تايمز "العداد الكهربائي".

Available: <http://www.startimes.com/?t=22463984/4/2/2015 8:12:39>