



Ministry of Electricity & Renewable Energy
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية



لجنة الترشيد
مجموعة التوعية



مشروع تحسين كفاءة الطاقة



Ministry of Electricity & Renewable Energy
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية

إعداد
لجنة الترشيح
(مجموعة التوعية)

السيد الدكتور /أيمن حمزة

المتحدث الإعلامي للوزارة

السيدة الدكتورة / كاميليا يوسف
مستشار بمشروع تحسين كفاءة الطاقة

السيدة المهندسة / شيرين فؤاد السنديوني رئيس
قطاع الشئون الفنية
لشئون شركات التوزيع

مراجعة

السيد الدكتور مهندس/ خالد محمد الدستاوي
العضو المتفرغ لشئون شركات التوزيع
الشركة القابضة لكهرباء مصر

تقديم

في إطار خطة قطاع الكهرباء والطاقة المتجددة لانتاج الطاقة الكهربائية لكافة الاستخدامات بجودة واستمرارية عالية من خلال التكنولوجيات المتقدمة، قام القطاع بتبني عدة مشروعات رائدة جميعها تهدف إلى تحسين منظومة الشبكة الكهربائية مع تقديم خدمة جديدة للمستهلكين وذلك بتطبيق منظومة العدادات الذكية والعدادات مسبقة الدفع .

وترتكز الرؤية المستقبلية لقطاع الكهرباء على التحول التدريجي للشبكة الحالية من شبكة نمطية إلى شبكة ذكية تتميز باستخدام التكنولوجيات الحديثة ونظم المعلومات ، والمساهمة بشكل كبير في تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتأمين التغذية الكهربائية مع وجود آلية رصد الأعطال وإعادة التيار بطريقة أتمتية بالكامل ومساعدة المشتركين في متابعة وترشيد والتحكم في استهلاكهم من الطاقة الكهربائية.

يعمل القطاع حالياً على إنشاء وتطوير مراكز التحكم في شبكات النقل والتوزيع بكافة أنحاء الجمهورية، كما يتبنى خطة طموحة في مجال العدادات الذكية من خلال تنفيذ مشروع تجريبي لتكريب عدد حوالي (٢٥٠ ألف) من العدادات الذكية في نطاق ستة شركات توزيع كبدائية حتى يتم التعميم على باقى شركات التوزيع التابعة ، وتحويل العدادات التقليدية إلى عدادات ذكية بمشاركة الشركات المحلية المتخصصة في تصنيع العدادات .

كما تم البدء في مشروع اعداد برنامج موحد لادارة العدادات مسبقة الدفع والذي يهدف إلى:

- بناء نظام مركزي موحد لشحن العدادات مسبقة الدفع
- التعامل مع جميع أنواع العدادات
- الحصول على تقارير موحدة على مستوى الشركات تساعد على اتخاذ القرار
- تسهيل خدمة شحن الكروت على العملاء عن طريق قنوات التحصيل الإلكتروني أو من أي مركز شحن في نطاق شركة التوزيع.

ان الشبكات الذكية هي الأمل المنتظر والحلم الواعد في العصر الحاضر لنقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية، والتي تزيد موثوقية وكفاءة واجراءات الأمن والسلامة المهنية في الشبكات الكهربائية.

إن الخطوات الجادة التي اتخذت لتطبيق منظومة العدادات الذكية والعدادات مسبقة الدفع هي الهدف والتمهيد للانتقال إلى استخدام الشبكة الذكية.

من هنا اتذكر قول نيوتن «إذا كنت قد رأيت أبعد من غيري، فذلك لأنني وقفت على أكتاف الذين سبقوني» لقد كان عبقرى، لا ينكر فضل العلماء الذين سبقوه

لذلك ومن هنا أدعوا أبناءى بقطاع الكهرباء والطاقة المتجددة أن يتذكروا هذا القول.

دائما اهتم قطاع الكهرباء بالدعوة إلى نشر التوعية في جميع المجالات المتعلقة بالطاقة الكهربائية، ومن هذا المنطلق كان اصدار هذا الكتيب:

« دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية»

لجميع مشتركى قطاع الكهرباء والطاقة المتجددة ولأبنائى العاملين بقطاع الكهرباء والطاقة

أدعو الله أن يحقق هذا الكتيب الهدف من تقديمه .

وفقنا الله جميعا لما فيه خير مصر،،،

وزير الكهرباء والطاقة المتجددة

دكتور مهندس / محمد شاكر المرقبي

مقدمة

شهدت صناعة عدادات الطاقة الكهربائية تطورا سريعا وملحوظا من حيث الشكل والحجم والوزن ودرجة الدقة والوظائف والمميزات .. حيث ظهرت آلاف العدادات وتطورت ابتداءا من العدادات الكهروميكانيكية التقليدية وصولا إلى العدادات الذكية .

من العلامات المضيئة في قطاع الكهرباء خلال السنوات السابقة لخدمة المشتركين الذين وصل عددهم إلى ٣٣,٧ مليون مشترك عام ٢٠١٧/٢٠١٦ بنسبة تطور ٤% عن العام السابق , ما يلي :

- ثقافة السعي لتحقيق رضا العميل بحيث يصل إليه المفهوم أن قطاع الكهرباء يعمل لتحقيق مصلحته وتقديم الخدمة الجيدة مع استخدام التكنولوجيات الحديثة
 - تخفيض الفترة الزمنية لتوصيل التيار الكهربائي لمشاركي الجهد المتوسط إلى ١٨ يوم غير متضمنة تصريح الحفر وما زال العمل لرفع كفاءة الخدمة الموجهة لهم
 - تقديم خدمة العملاء على الرقم الموحد (١٢١) لتلقي الشكاوي بقطاع الكهرباء والتطبيقات المختلفة لشكاوي الفواتير ، وفي حالة وجود مشكلات في فواتير الكهرباء يتم ارسالها على الرقم (٩١١٢١) أو على أرقام الواتس أب لشركة التوزيع التابع لها.
 - ربط خدمات الشبكات الواحد بمنظومة تلقي الشكاوي والأعطال على الرقم الموحد (١٢١) للرد على الاستفسارات والاستعلام عن الخدمة
 - تعميم منظومة العدادات مسبقة الدفع وتطبيق تكنولوجيات العدادات الذكية وما تصاحبه من معرفة أصبحت الهدف الرئيسي لقطاع الكهرباء
 - نقل الخبرة والمعرفة والتدريب لشركات توزيع الكهرباء من حيث تركيب وتشغيل وصيانة العدادات بمعرفة الشركات المنفذة للاستفادة من ذلك عند التوسع في تنفيذ وتطبيق المشروع.
- ايضا من هذه العلامات المضيئة أصدار كتيبات توعية والتي منها هذا الكتيب بعنوان :
- « دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية »
- ارجو الله ان يتقبل هذا العمل وأن يستفاد به العاملين بهذا المجال والمشاركين وأن يساعد في المعرفة والتوعية بالعدادات الذكية والشبكة الذكية
- شكرا لسيادة د م / وزير الكهرباء والطاقة المتجددة الذي دائما ما يؤكد ان « ما تم تحقيقه من إنجازات تم بفضل الكفاءات العاملة بالوزارة »
- وفقنا الله جميعا الى ما فيه الصلاح

د / أيمن حمزة

وكيل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة
والمتحديث الإعلامي للوزارة

الشركة القابضة لكهرباء مصر

هي شركة مساهمة مصرية تتمتع بالجنسية المصرية، تخضع لأحكام القانون ١٦٤ لسنة ٢٠٠٠ والمواد ٢، ٧، ١١ (ماعدا البند ١١ منها) من القانون ١٢ لسنة ١٩٧٦ بإنشاء هيئة كهرباء مصر وأحكام القانون ١٥٩ لسنة ١٩٨١.

إدراكاً من الشركة القابضة لكهرباء مصر لأهمية رسالتها نحو المجتمع والتي تظهر في مجال توفير الطاقة الكهربائية لمستخدميها في جميع مجالات الاستخدام طبقاً للمعايير العالمية للأداء في ضوء الإلتزامات البيئية والاجتماعية والإقتصادية ... فإنها لا تتوانى عن تطوير وتحسين قدرات الشركات التابعة لها التي تمكنها من ذلك.

يتبع الشركة القابضة لكهرباء مصر عدد ٩ شركات توزيع كهرباء .

من أهم أغراض كل شركة توزيع كهرباء :

« توزيع وبيع الطاقة الكهربائية للمستهلكين علي الجهود المتوسطة والمنخفضة»

الفهرس

٣	تقديم
٧	الشركة القابضة لكهرباء مصر
١٠	مقدمة
١٢	المتغيرات الكهربائية المستخدمة في العدادات
١٣	الجدول الزمني لتاريخ العدادات الكهربائية
١٦	تكنولوجيا العداد الذكي
١٨	ملامح العدادات الذكية
١٩	فوائد نظام العدادات الذكية لشركات التوزيع
٢٠	فوائد نظام العدادات الذكية للمستهلكين
٢١	كيف يساعدك عدادك الذكي على معرفة الفاتورة
٢٢	التطور في استخدام عدادات الطاقة في الشبكات نحو الشبكة الذكية
٢٤	المكونات الأساسية لعداد ذكي
٢٧	الشبكة الذكية
٣٢	المكونات الأساسية للشبكة الذكية
٣٤	الشبكة الذكية - الإستخدامات الأساسية
٣٥	الشبكة الذكية - تحسين خدمة العملاء
٣٨	المراجع

العداد الميكانيكي

- تسجيل يدوي
- تعريف متدرجة



العداد الالكتروني

- تسجيل يدوي
- تعريف وقت الاستخدام
- تحديث البرامج الثابتة للعمليات



العداد مسبق الدفع

- ترشيد الطاقة
- تلافي مشاكل ارتفاع قيمة بعض الفواتير
- الشحن طبقاً للاستهلاك الفعلي
- عدم الإحتياج الي وجود كشاف ومحصل



العداد الذكي

- تعريف الكهرباء متغيرة
- بيانات الوقت الحقيقي
- طلب بيان تاريخي بالأحداث
- تحديث البرامج الثابتة للعمليات عن بعد
- تسجيل عن بعد
- تحكم عن بعد
- مراقبة جودة الخدمة



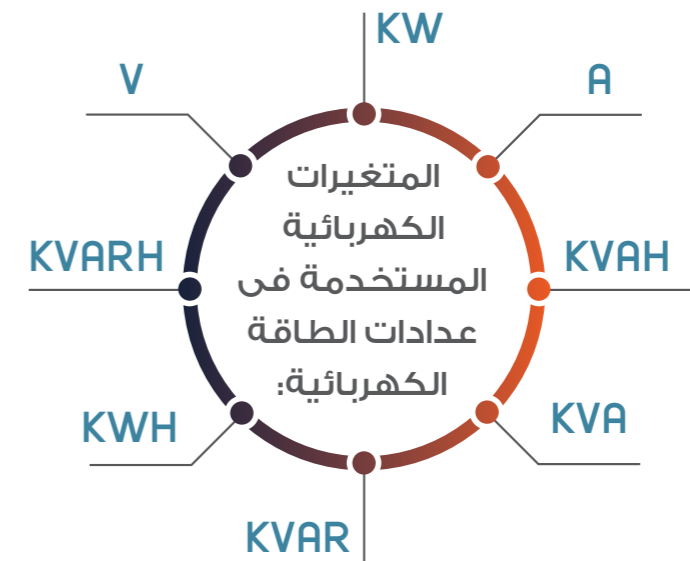
مقدمة

عداد الكهرباء عبارة عن جهاز لقياس كمية الطاقة الكهربائية المستخدمة من قبل المستهلكين. حيث تقوم شركات الكهرباء بتركيب هذه العدادات لدى كل مشترك مثل المنازل، المصانع، المباني الادارية والحكومية و...، وذلك بعد توصيل الشبكة الكهربائية لوحداتهم لإمداد الأحمال مثل أنظمة الاضاءة والمراوح والتكييفات والأجهزة المكتبية وأية أجهزة أخرى بالكهرباء.

قد تكون هذه العدادات أحادية أو ثلاثية الوجة اعتماداً على طبيعة الأحمال والقدرة الكهربائية المتعاقد عليها، كذلك يمكن أن توصل مباشرة على الشبكة الكهربائية أو توصل من خلال محولات مساعدة (محولات تيار و/ أو محولات جهد).

مرت صناعة عدادات الكهرباء بعدة مراحل أساسية هي :

- العداد الميكانيكي
- العداد الالكتروني
- العداد مسبق الدفع
- العداد الذكي



الجدول الزمني لتاريخ العدادات الكهربائية

١٨٨١



حصل توماس إديسون (Thomas Edison) (١٨٤٧-١٩٣١) على براءة اختراع «عداد الكهرباء» (براءة الاختراع الأمريكية رقم ٢٥١٤٥٤٥) والذي يعمل بالتأثير الكهروكيميائي للتيار، وكان يحتوى العداد على قضيبين من النحاس موضوعين في محلول

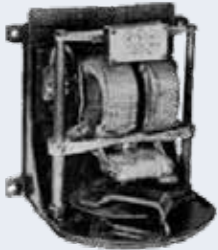
١٨٨٤

وصف الأمريكيان وليام إدوارد أيرتون وجون بيرى (William Edward Ayrton and John Perry) مبدأ عداد البندول في عام ١٨٨١ والذي يعتمد على خلق بعض الحركة - التذبذب أو الدوران - لتتناسب مع الطاقة، ثم يعمل بعد ذلك لقيادة مسجل للقراءة.



وفي عام ١٨٨٤، اخترع هيرمان آرون (Hermann Aron) (١٨٤٥-١٩٠٢) في ألمانيا عداد البندول.

١٨٨٩



طور واخترع الاميركى طومسون إليو (Elihu Thomson) (١٨٥٣-١٩٣٧) تسجيل «واتمير» عبارة عن قضبان من الفضة تحتوى على فرش مع قرص من الألومنيوم يحرك بموتور صغير. حيث يتناسب العزم مع الحمل ويتوازن مع عزم الكبح، وتكون سرعة الدوران متناسبة مع الحمل عندما يكون عزم الدوران في حالة توازن.

المتغيرات الكهربائية المستخدمة في عدادات الطاقة الكهربائية

المتغيرات الكهربائية	الرمز	التعريف
التيار	A	مقياس التدفق (أو السريان) في الدائرة الكهربائية
الجهد	V	مقياس فرق الجهد بين نقطتين في الدائرة الكهربائية
الوات	W	مقياس استهلاك القدرة الفعالة (بوحدة W)
كيلو وات	KW	مقياس استهلاك القدرة الفعالة (بوحدة KW)
كيلو وات ساعة	KWH	مقياس استهلاك الطاقة الفعالة في الساعة، وهي الوحدة التي يسجلها العداد وما يدفع مقابل فاتورة الكهرباء
كيلو فولت امبير ساعة	KVAH	مقياس الطاقة المستهلكة الكلية في الساعة
كيلو فولت امبير غير فعال	KVAR	مقياس استهلاك القدرة غير الفعالة
كيلو فولت امبير غير فعال ساعة	KVARH	مقياس استهلاك الطاقة غير الفعالة في الساعة
معامل القدرة	PF	نسبة الطاقة الكهربائية الفعالة (KWH) الى الطاقة المستهلكة الكلية في الساعة (KVAH)

١٨٩٤



طور شالنبرجر أوليفر (Oliver Shallenberger) (١٨٦٠-١٨٩٨) عداد "واتميتر" من النوع التأثيري. حيث يحتوي على ملفات تيار وجهد موجودة على جانبي القرص ، ومغناطيسين دائمين يعملان على تثبيت نفس القرص. ولكن كانت كبيرة وثقيلة ووزنها ٤١ رطلا ، وبه مسجل من نوع الاسطوانة. كان هذا العداد قريب جدا من العدادات الحديثة ، واعتبر كمعيار جديد .

ثم طور لودفيج جوتمان (Ludwig Gutmann) ، عداد الوتميتر من النوع " AC" في عام ١٨٩٩. وكان العضو الدوار عبارة عن اسطوانة مشقوقة حلزونية موضوعة في مجال ملفات الجهد والتيار. واستخدام قرص موضوع على قاع الاسطوانة للفرملة بمغناطيس دائم.

١٩١٤



في السنوات التالية ، تم تحقيق العديد من التحسينات مثل تقليل الوزن والأبعاد ، وتوسيع نطاق الأحمال الكهربائية ، وتعويض التغيرات في معامل القدرة ، والجهد ودرجة الحرارة ، والقضاء على الاحتكاك باستبدال المحامل المحورية بمحامل بلي ومن ثم عن طريق محامل مزدوجة من أحجار كريمة و المحامل المغناطيسية ، وتحسين الاستقرار على المدى الطويل عن طريق مغناطيس فرامل أفضل . بحلول نهاية القرن ، تم تطوير عدادات الحث ثلاثية الأوجه باستخدام اثنين أو ثلاثة من أنظمة القياس مرتبة على قرص واحد أو قرصين أو ثلاثة.

١٩٧٠س



وجدت العدادات الإلكترونية طريقها مع ظهور الدوائر المتكاملة الرقمية في السبعينات. أعطت التكنولوجيا الجديدة دفعة جديدة لتطوير عدادات الكهرباء. في البداية ، تم تطوير عدادات استاتيكية عالية الدقة ، بشكل رئيسي باستخدام مبدأ مضاعفة تقسيم الوقت. وفي الثمانينات تم بناء العدادات الهجين المكونة من عدادات الحث ووحدات التعريف الإلكترونية. هذه التكنولوجيا كان لها فترة قصيرة نسبيا

١٩٩١



القياس عن بعد

ولدت فكرة القياس عن بعد في الستينيات. ففي البداية جرى استخدام نقل النبضة عن بعد ، ولكن تم استبدال هذا تدريجيا باستخدام بروتوكولات ووسائط اتصال مختلفة.

تعتمد اليوم أجهزة القياس المعقدة على أحدث التقنيات الإلكترونية ، باستخدام معالجة الإشارات الرقمية ، مع تنفيذ معظم الوظائف في البرامج الثابتة

الآن



عدادات الكهرباء الذكية

إنها تقنية قياس متقدمة تتضمن وضع العدادات الذكية لقراءة البيانات ومعالجتها وإرسالها إلى العملاء. وهو يقيس استهلاك الطاقة ، ويحولها عن بعد إلى العملاء كما يتحكم عن بعد في أقصى استهلاك للكهرباء . ويستخدم نظام القياس الذكي تقنية نظام البنية التحتية للقياس المتقدم وذلك للحصول على أداء أفضل

عدادات الكهرباء الذكية (SMART ENERGY METERS)

١ جهاز إلكتروني رقمي لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية طبقاً لأحدث المعايير والمواصفات العالمية والبروتوكولات المفتوحة

٢ يسمح بتبادل الأوامر والرسائل مع النظام عبر شبكة الاتصالات للشبكة الذكية ومكوناتها

٣ شبكة الاتصالات تعني جميع معدات الاتصالات، العمليات والمكونات والتي تسمح بالاتصال عن بعد بين العدادات الذكية وبرمجيات غرفه التحكم المركزية للنظام.

٤ تتكامل وتتوافق بروتوكولات ومكونات وحدات الاتصالات للعدادات الذكية مع باقي مكونات وبروتوكولات الشبكة الذكية

٥ يتوافر به خاصية الاتصال الثنائي الاتجاه في الوقت الحقيقي.

٦ يتوافر به امكانيات أمان مرتفعة كدوائر الحماية ضد التيار الفجائي أو التماس والتي قد يتسبب في إحتراق العداد

٧ يتوافر به برمجة داخلية لا تقبل الدخول إلى ذاكرته دون التصريح بكلمة المرور الصحيحة.

٨ يقبل التكامل و التوافق مع العدادات الذكية الأخرى وأنظمتها والتي لها نفس التقنيات وتستخدم نفس البروتوكولات

٩ يتوفر فيه قواطع آلية للتحكم بوصول وقطع التيار عن بعد لضمان سداد قيمه الاستهلاك ويوصى بأن تعمل هذه القواطع مرحليا

تكنولوجيا العداد الذكي (Smart Meter)



ملامح العدادات الذكية

الاتصالات

المقدرة على الاتصال مع "نظام إدارة البيانات" والموجود بالخادم أو بشركة توزيع الكهرباء

الفصل / إعادة التوصيل

حيث يسمح لشركة التوزيع للفصل عن بعد وإعادة توصيل الكهرباء مرة أخرى

الحماية ضد التلاعب

متكامل مع مراقبة أي تلاعب أو فتح في ختم العداد

جودة الجهد

يقيس ويسجل البيانات ذات القيمة لأداء كفاءة الشبكة الكهربائية

منحنى الحمل

يسجل التغير في الحمل للوصول إلى التحميل المثالي للشبكة الكهربائية

التعريفية

يتم تخفيض قدرة الطلب خلال ساعات ذروة الحمل مما يساعد علي ترشيد الإستهلاك

الوعي بالاستهلاك

يجعل الأمر أسهل بكثير على المستهلك في تتبع استهلاكه للطاقة الكهربائية

فوائد نظام العدادات الذكية لشركات التوزيع

خفض تكاليف قراءة العدادات العادية وإعادة تدريب الأفراد لشغل وظائف أخرى.

خفض الفترة الزمنية بين قراءة العداد وإصدار الفواتير.

خفض سرقات الكهرباء (الفقد غير الفني).

زيادة درجة دقة العداد ،وتحليل وتحديد أسرع لأداء الشبكة، وتحليل أكثر دقة للأحمال المتصلة على الشبكة.

خفض الوقت اللازم لتقييم الإنقطاع والتحقق منه وقياس أكثر دقة

تحسين درجة الإعتمادية من خلال الإبلاغ عن مؤشرات درجة إعتمادية الشبكة ..

القضاء على المغلق والمؤجل ورفع نسبة العدادات المقروءة.

إكتشاف الاستخدامات غير القانونية والتعدى على الشبكة والتلاعب بالعدادات.

تلافي مشاكل القراءات الخاطئة مع المستهلكين.

إمكانية الإستفادة في المستقبل من تطبيقات الشبكات الذكية.

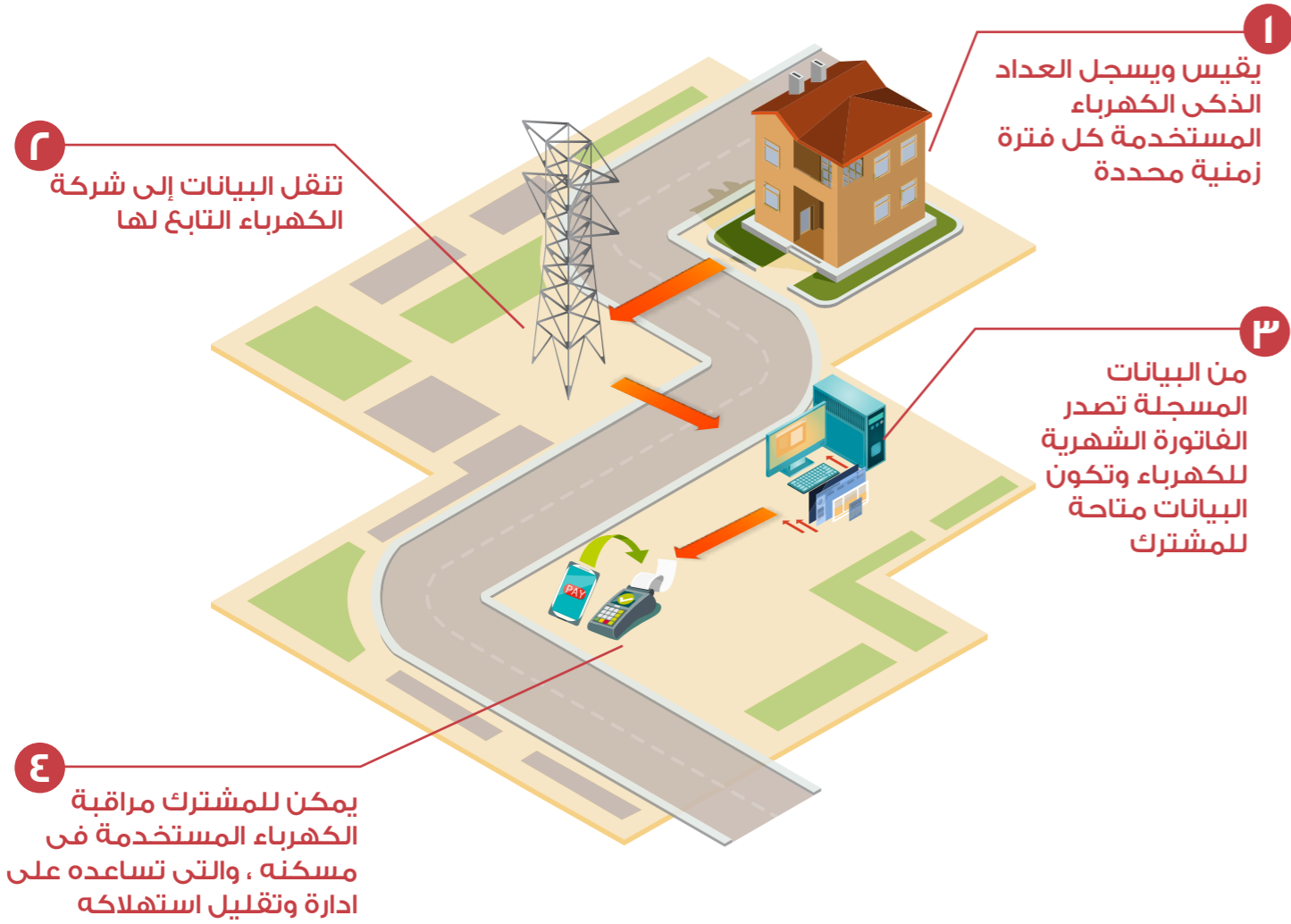
يساعد في اتخاذ قرارات أفضل بشأن استخدامها والحفاظ على سجلات محدثة حول استخدام الموارد، حيث أن وجود سجلات دقيقة يمكن أن يؤدي إلى أقل أخطاء ممكنة

تحقيق سياسة قطاع الكهرباء في ترشيد استهلاك الكهرباء

تحقيق السيولة المالية لشركات توزيع الكهرباء

إمكانية الحصول على تقارير فنية على المحولات تشمل : (أحمال المحول - أقصى حمل - معامل القدرة و يستفاد من تحليل هذه البيانات في تخطيط الشبكة وتقليل الإنقطاعات وإدارة الأحمال).

كيف يساعدك عدادك الذكي على معرفة فاتورة الكهرباء الخاصة بك



فوائد نظام العدادات الذكية للمستهلكين



الشبكة الذكية العدادات الذكية في كامل الشبكة



بداية تركيب العدادات الذكية



العدادات مسبقة الدفع



عدادات إلكترونية



عدادات تقليدية (الكميائية)



التطور في استخدام
عدادات الطاقة في
شبكة توزيع الكهرباء
نحو الشبكة الذكية

العدادات مسبقة الدفع
والذكية في كامل الشبكة

٢٠٢٧

٢٠١٧

٢٠١١

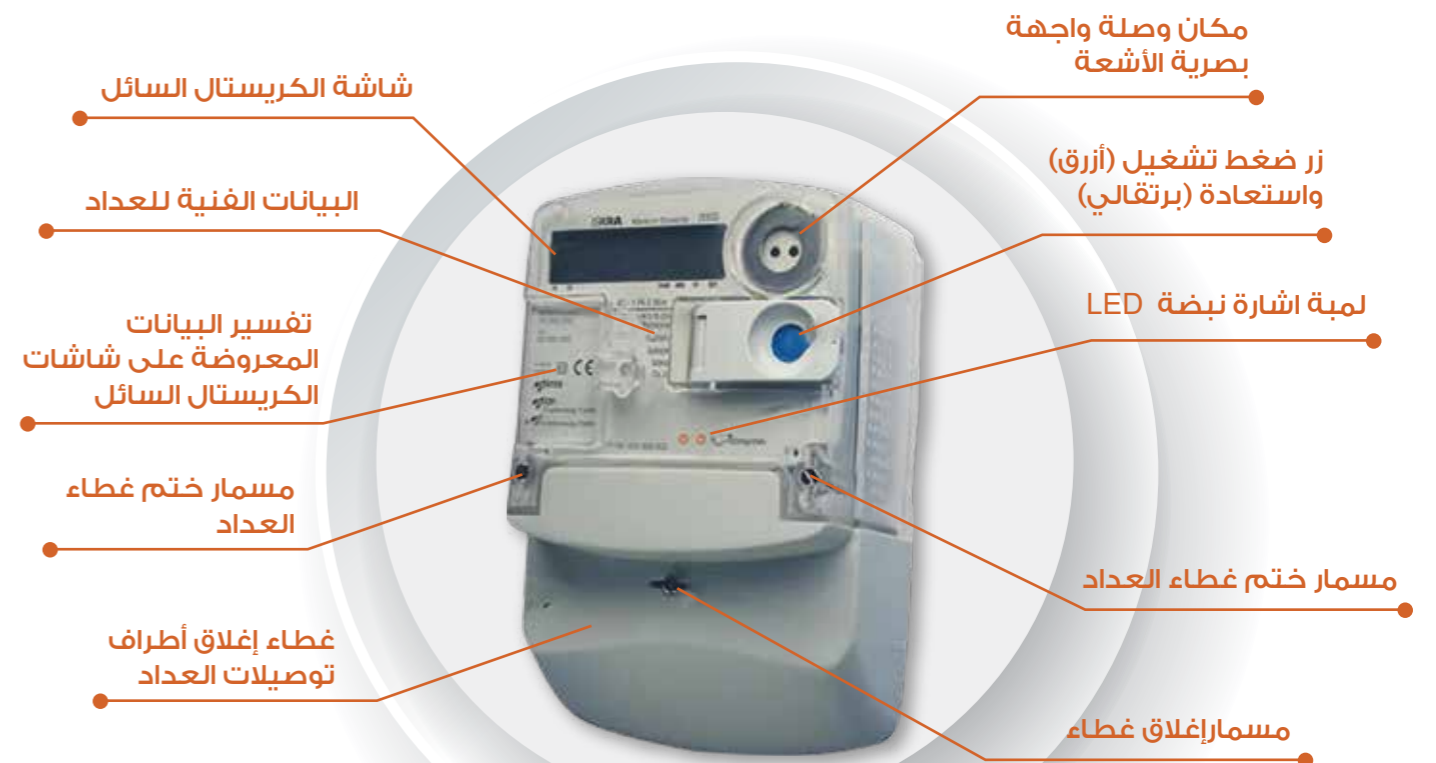
٢٠٠٥

البداية

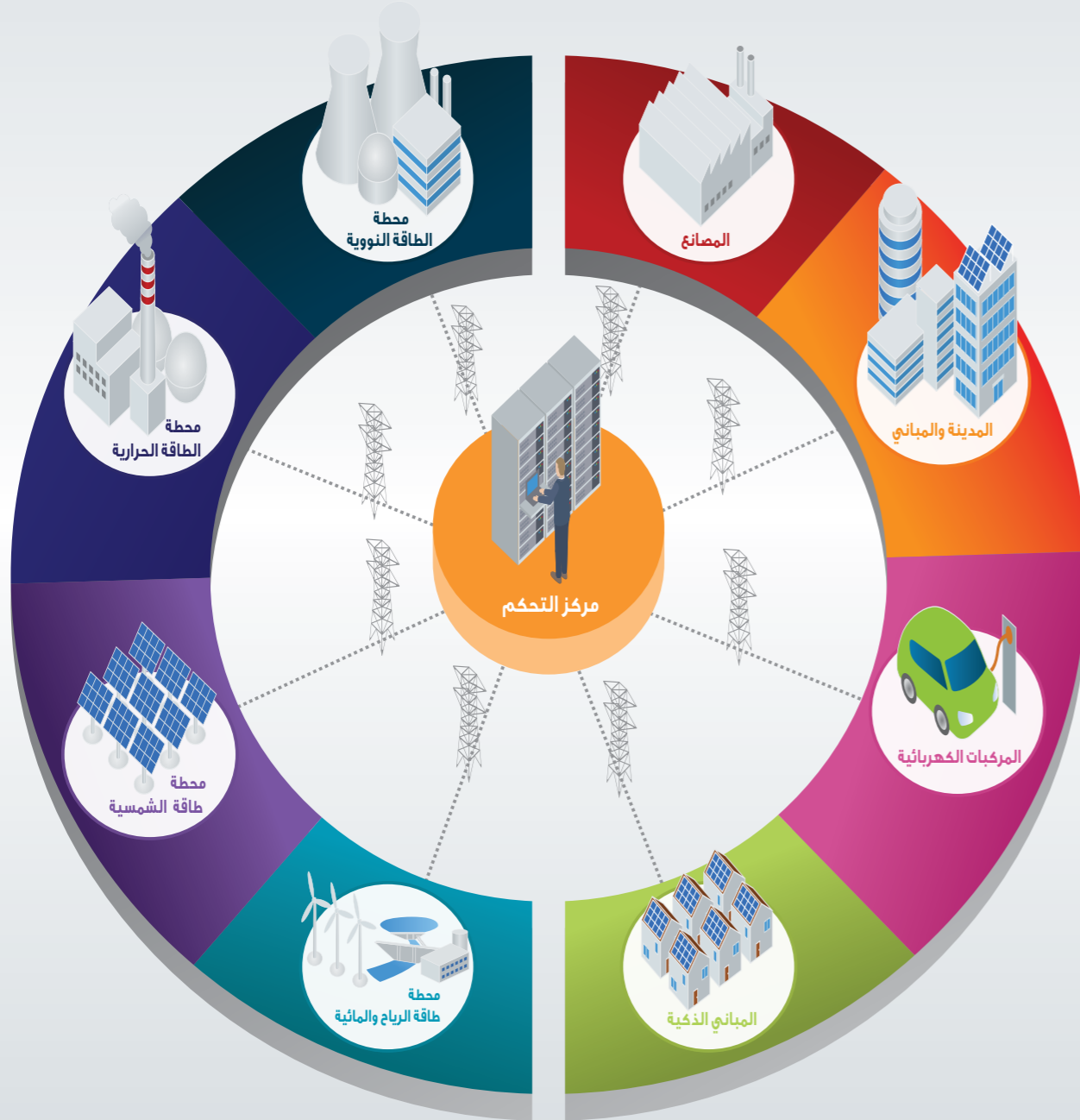
المكونات الأساسية لعداد ذكي



المكونات الأساسية لعداد ذكي



الشبكة الذكية



شاشة الكريستال السائل



المتغيرات التي تظهر على الشاشة الرقمية شاشة الكريستال السائل (٨ حروف)

مسلسل	المتغيرات	نوع العداد	عداد أحادي الوجه (توصيل مباشر)	عداد ثلاثي الوجه (توصيل مباشر)	عداد ثلاثي الوجه (من خلال محولات)
١	الإستهلاك (ك.و.س) لدورة الفاتورة الحالية	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٢	ك.ف.ا.ر لدورة الفاتورة الحالية	عداد أحادي الوجه	-	✓	✓
٣	ك.و.س الكلي التراكمي من وقت تركيب العداد	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٤	ك.ف.ا.ر الكلي التراكمي من وقت تركيب العداد	عداد أحادي الوجه	-	✓	✓
٥	تعريفه الكهرباء	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٦	إستهلاك آخر شهر	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٧	الرصيد الدائن بالجنيه المصري (عمل العداد: كعداد مسبق الدفع)	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٨	التاريخ والوقت	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
٩	قيمة الجهد اللحظي لكل وجه	عداد أحادي الوجه (وجه واحد)	✓	✓	✓
١٠	قيمة التيار اللحظي لكل وجه	عداد أحادي الوجه (وجه واحد)	✓	✓	✓
١١	قيمة معامل القدرة لكل وجه	عداد أحادي الوجه	--	✓	✓
١٢	أقصى حمل (طلب) ك.و	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
١٣	حد التحميل	عداد أحادي الوجه	✓	✓	✓
١٤	نسبة محولات التيار	عداد أحادي الوجه	-	-	✓

توجد مشكلات عديدة تواجه شبكات الكهرباء التقليدية و تدفع للبحث عن حلول واقعية و أكثر استجابة و مرونة خاصة مع الطلب المتزايد على الكهرباء وخاصة في فترات ذروة الحمل و منها :

١ جهاز إلكتروني رقمي لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية طبقاً لأحدث المعايير والمواصفات العالمية والبروتوكولات المفتوحة

١

٢ أن استخدام الوقود الأحفوري مصدراً أساسياً لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري و الذي له أثر سلبي على المناخ و صحة الإنسان .

٢

٣ غالباً ما تكون محطات إنتاج الكهرباء في أماكن بعيدة جداً عن مراكز الأحمال والاستهلاك و هذا يتطلب الكثير من خطوط نقل الجهد الفائق والعالي بالإضافة للاحتياج إلى مراكز النقل و التوزيع والتي تمثل اقتصاديات مرتفعة .

٣

٤ تؤدي المسافات الطويلة لخطوط شبكات النقل إلى حدوث مفقودات محسوسة في الطاقة

٤

٥ عند حدوث عطل ما في أحد مكونات الشبكة (أبراج - محولات - خطوط) يؤدي إلى قطع التغذية الكهربائية عن الأحمال المرطوبة معها بشكل مفاجئ .

٥

تعتبر عمليات التوازن بين إنتاج الطاقة و الطلب عليها من التحديات الكبيرة و خاصة في أثناء فترات ذروة الأحمال حيث يتم الاعتماد على المولدات الاحتياطية والتي عملياً تكون مكلفة و غير مجددة اقتصادياً في بعض الأحيان و لذا ظهر الاتجاه للاعتماد على الطاقات المتجددة مع ربطها مع الشبكات الكهربائية لتكون المساعد الفعال و لرفع موثوقية الشبكة و خاصة في أوقات التحميل الزائد

شبكات الكهرباء التقليدية و الحاجة للتكنولوجيا الذكية

تعمل الشبكة الكهربائية على نقل الطاقة من أماكن إنتاجها إلى مناطق الاستهلاك من خلال خطوط الجهد الفائق و العالي و من ثم يتم توزيعها إلى مناطق الأحمال البعيدة و المختلفة و يوضح الشكل التالي الشبكة الكهربائية العامة من محطة الإنتاج إلى المشتركين (مستهلكي الكهرباء).



الشبكة الذكية

تهدف إلى تحقيق الاستغلال الأمثل للكهرباء نقلاً وتوزيعاً واستهلاكاً باستخدام التكنولوجيا المتقدمة لزيادة موثوقية وكفاءة الشبكات الكهربائية، من مرحلة الإنتاج مروراً بمرحلة النقل ثم التوزيع حيث أنها تعبر عن الرؤية المستقبلية لبنية تحتية أفضل للشبكات الكهربائية.

تعمل الشبكة الذكية على :

١ زيادة كفاءه الأداء من حيث النوعية و آلية الربط، والتشغيل الآلي والتنسيق بين المنتجين والمستهلكين والشبكات

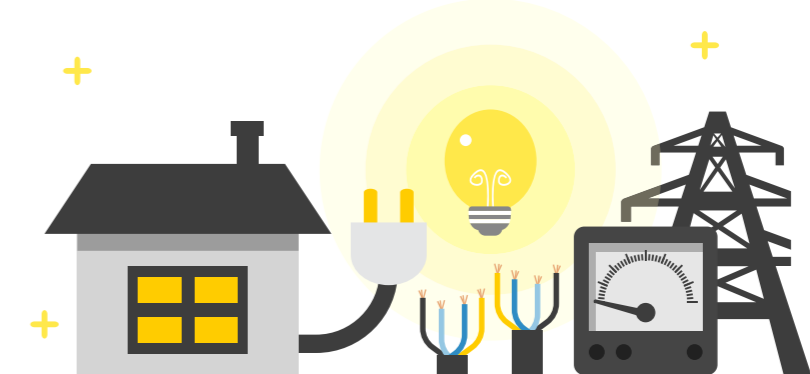
٢ استخدام البيانات المتوفرة من عمليات الاستشعار عن بعد (القراءة الآلية عن بعد)

٣ الحوسبة (الربط بشبكات الحاسب)، وأجهزة الاتصالات والبرمجيات المتقدمة.

٤ اجراءات السلامة في الشبكات الكهربائية

٥ تشجيع ميزة انتاج الطاقة اللامركزية بحيث يكون كل مشترك هو مستهلك ومزود (مورد) للطاقة الكهربائية

٦ تحقيق المرونة في استهلاك الطاقة من جانب المستهلك وذلك للسماح له باختيار مورد الطاقة الخاص به (تمكين عملية الانتاج والتوزيع، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، وبعض تطبيقات الطاقات المتجددة).



مكونات الشبكة الذكية

مكونات الشبكة الذكية	التعريف
التحكمات الآلية	تعمل على اكتشاف أية اضطراب أو مشاكل مفاجئة قد تتعرض لها الشبكة الكهربائية وتحديد مكانه بانتقائية ودقة عالية و خلال فترات قصيرة جدا ليتم معالجتها دون أن يؤثر ذلك على أداء الشبكة.
أنظمة الاتصالات المتقدمة	يتم استخدام أنظمة اتصالات متكاملة بغرض جمع المعلومات والبيانات و تحليلها وذلك لضمان التحكم الكامل بأجزاء الشبكة و مراقبتها لتحقيق العمل الآمن و الاستقرار الكامل دون حدوث مشاكل أو اضطرابات
أجهزة القياس الدقيقة	تعمل هذه الأجهزة على قياس المتغيرات المختلفة على كل مكونات الشبكة و امدادها لمركز التحكم و ذلك بهدف التوازن و التوافق بين الطلب و الإمداد تفاديا لأي فصل غير متوقع.
تخزين الطاقة من المصادر المتجددة	لان الإنتاج من الطاقة المتجددة متغير و غير ثابت فلا بد من الاحتياج إلى عملية تخزين الطاقة المنتجة لحين استخدامها بشكل موثوق بحيث يخفف من العبء المتزايد على الشبكة العامة خاصة في أوقات ذروة الحمل.
العدادات الذكية	تعتمد هذه العدادات على قياس الاستهلاك و المتغيرات الكهربائية و تزود مراكز التحكم بهذه القياسات و المتغيرات ، كما أن لديها القدرة على فصل و وصل الأجهزة الكهربائية بشكل يساهم في الحد من الاستهلاك الزائد ، كما تمكنهم من السيطرة و التحكم بالأجهزة بوسائل اتصالات مختلفة و كل ذلك يساعد أيضا في الحماية من العبث بالاستهلاك غير القانوني

المكونات الأساسية للشبكة الذكية



الشبكة الذكية الاستخدامات الأساسية

تحسين إمدادات الطاقة بصورة أكثر كفاءة.

إدارة ورفع كفاءه توزيع الأحمال ورصد قيمتها في الوقت الحقيقي.

اكتشاف وعزل وصيانة الاخطاء بالشبكة بكفاءه عالية

تحديد الأخطاء في الشبكة وعزلها لاستعادة الكهرباء بشكل أسرع.

مراقبة ورصد المحطات الفرعية (المحولات) و المغذيات في الوقت الحقيقي لتفادي ايه مشاكل طارئة.

باستخدام الحلول المتكاملة لأجهزة القياس الذكية يمكن التنبؤ الأفضل والمثالي عن حالة النظام مما يساعد على منع انقطاع الخدمة عبر منطقة واسعة من الشبكة

الاستفادة من وسائل الاتصالات الذكيه للحد من تكلفة الحصول على المعلومات الأساسية بما في ذلك حالة ارتفاع الجهد في الكابلات تحت الأرض.

الكشف عن الاستخدامات غير القانونية وحالات التعدي على الشبكة.

الكشف عن التسرب الأرضي في الشبكات (الكابلات الهوائية او الأرضية).

إداره وتوجيه الاستهلاك بالتحكم عن بعد بامدادات الطاقه وخاصة في ساعات ذروه الحمل (فصل الخدمة عن وجه او أكثر لدى المشترك من خلال التحكم بالعدادات الذكية)

إدارة عوائد استهلاك المشتركين عن طريق قطع ووصل التيار الكهربى عن بعد في حال عدم قيام المشترك بدفع مستحقات شركات الكهرباء في الوقت المحدد.

جمع البيانات ورصدها وتوثيقها لتستخدم مستقبلا في التخطيط المسبق بالتنسيق مع وزارات أخرى تتبع الحكومة الذكية.

الشبكة الذكية تحسين خدمة العملاء

تحويل الشبكة الي شبكة فعالة ويتم التواصل عن بعد بالعملاء عن طريق وحدات العرض الذكية.

التنبيه بقطع الخدمة بسبب أعمال الصيانة وما إلى ذلك.

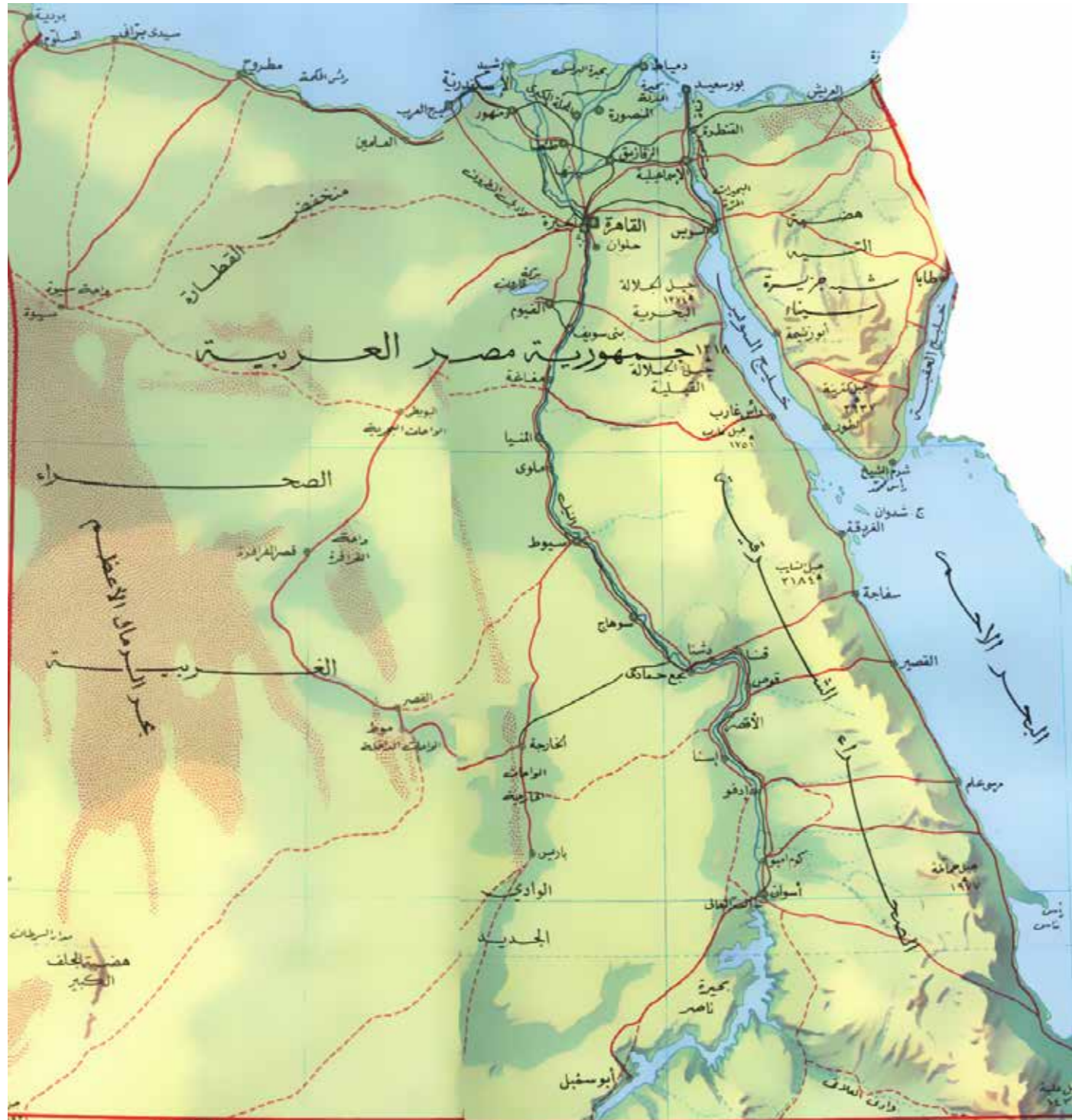
تحويل المستهلك الي منتج ومستثمر في انتاج الكهرباء.

الاستجابة الفورية لاستفساراتهم او طلباتهم نتيجة لتوافر البيانات لدى مراكز خدمة العملاء في الوقت الحقيقي عن طريق الشبكة الذكية.

التنبؤ بأية أعطال وتفاديها قبل وقوعها ومثال ذلك اكتشاف الأعطال في المحطات الفرعية.

رفع كفاءه الشبكة واصلاح العيوب فيها كالاصلاح عند العملاء أو في الشبكة نفسها.

ترشيد الاستهلاك وتقنيته تبعاً للاحتياجات الفعلية للمستهلكين ودخول منظومة شحن السيارات الكهربائية.



النطاق الجغرافي لشركات توزيع الكهرباء

شركة التوزيع	النطاق الجغرافي	المركز الرئيسي	شركة التوزيع	النطاق الجغرافي	المركز الرئيسي	شركة التوزيع	النطاق الجغرافي	المركز الرئيسي
شركة التوزيع شمال القاهرة	احياء شمال وشرق القاهرة ومدينة السلام والقاهرة الجديدة بمحافظة القاهرة ومدينة العيبر والخانكة وشبرا الخيمة والقناطر الخيرية بمحافظة القليوبية	محافظة القاهرة	القناة	محافظات الاسماعيلية وبورسعيد والسويس والشرقية وشمال سيناء وجنوب سيناء والبحر الاحمر والمدن الجديدة بالنطاق الجغرافي للشركة	محافظة الاسماعيلية	البحيرة	محافظه البحيرة ومطروح ومابعد الكيلو ٦٦ طريق الاسكندرية / مطروح ومدينة السادات والقرى التابعه لها ومركز الخطاطبة بمحافظة المنوفية	محافظة البحيرة
شركة التوزيع جنوب القاهرة	احياء غرب ووسط وجنوب القاهرة وكامل احياء محافظة الجيزة	محافظة القاهرة	شمال الدلتا	محافظات الدقهلية ودمياط وكفر الشيخ	محافظة الدقهلية	مصر الوسطى	محافظات بنى سويف والفيوم والمنيا واسيوط والوادى الجديد	محافظة المنيا
شركة التوزيع الاسكندرية	محافظه الاسكندرية من ابوقير حتى الكيلو ٦٦ طريق الاسكندرية / مطروح غربا	محافظة الاسكندرية	جنوب الدلتا	محافظات القليوبية (ماعدا امتداد القاهرة الكبرى) والمنوفية (ماعدا مدينة السادات والقرى التابعه لها ومركز الخطاطبة) والغربية	محافظة الغربية	مصر العليا	محافظات سوهاج وقنا والاقصر وأسوان	محافظة أسوان

ملاحظات

المراجع

1. <https://hisour.com/ar/smart-grid-application-39414/amp/>
2. <https://www.slideshare.net/SmarakSuman/smart-grid-technology-53726225>
3. <https://www.seminarstopics.com/seminar/8909/smart-grid-seminar-ppt>
4. https://www.sanog.org/resources/sanog28/SANOG28-Conference_Smart-Grid-with-Internet-of-Things.pdf
5. <https://ae.linkedin.com/pulse/-montaser-ahmed>
6. <http://edisontechcenter.org/Meters.html>
7. <https://www.edgefx.in/introduction-on-energy-meter-different-types-of-energy-meters/>
8. Single- and Three-Phase
Electronic Meters with Built-in
DLC Communication Channel
9. Single- and Three-phase
Electronic Meters with Built-in
GSM/GPRS Modem or RS485
Communication Interface



Ministry of Electricity & Renewable Energy
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة



دليل العدادات الذكية والشبكة الذكية



Empowered lives.
Resilient nations.



مشروع تحسين كفاءة الطاقة

لجنة الترشيح
مجموعة التوعية