

كهرباء العرب



العدد الرابع والعشرون - أكتوبر 2016م

مجلة دورية متخصصة صادرة عن الأمانة العامة للاتحاد العربي للكهرباء

**انضمام هيئة الربط
الكهربائي الخليجي
للاتحاد العربي للكهرباء
كعضو عامل**

**السويدي للكهرباء
راعية للاتحاد العربي
للكهرباء لعام 2016**

**دورة تدريبية
بالتعاون مع
الاسكوا في الأردن**



غرفة قطر
QATAR CHAMBER



Optimizing Time Utilization... Delivering Energy Solutions...



Cables &
Accessories



Electrical
Products



Energy
Management



Transformers



Telecom



Renewable
Energy



Projects

Since Elsewedy Electric started we made the decision to never sacrifice integrity for growth, this same belief didn't change till today... Behind our success is a professional dedicated team and latest technologies, which delivers comprehensive product portfolio and unmatched services. Elsewedy Electric always delivers the top-rated products and service customers want with the best results they deserve.

**ELSEWEDY
ELECTRIC**

INTEGRATED ENERGY SOLUTIONS



elsewedyelectric

19159

www.elsewedy.com



Plot No. 27, 1st district, 5th Settlement, P.O.Box 311, New Cairo 11853, Cairo - Egypt
Tel.: (+202) 275 99 700 - Fax: (+202) 275 99 731 - E-mail: info@elsewedy.com



رئيس وأعضاء مجلس إدارة الاتحاد العربي للكهرباء



نائب الرئيس
م. علي فاسي فهري
مدير عام المكتب الوطني للكهرباء والماء
الصالح للشرب/ المملكة المغربية



رئيس الاتحاد
م. عيسى بن هلال الكواري
رئيس المؤسسة العامة القطرية
لل كهرباء والماء - دولة قطر



الأمين العام
م. فوزي فايز خريط
المملكة الأردنية الهاشمية



الأمين العام المساعد
لمنطقة الخليج العربي
م. محمد عبدالرحيم الصادقي
هيئة الكهرباء والماء - مملكة البحرين



الأمين العام المساعد
لمنطقة المغرب العربي
السيد لخضر شويرب
أمين عام اللجنة المغربية للكهرباء (COMELEC)
الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز/ جمهورية الجزائر



أعضاء مجلس الإدارة



م. مصطفى قيتوني
الرئيس المدير العام / الشركة الجزائرية
للكهرباء والغاز
جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية



الشيخ نواف بن إبراهيم آل خليفة
الرئيس التنفيذي
هيئة الكهرباء والماء / مملكة البحرين



د. مطر حامد النبادي
وكيل وزارة الطاقة
الإمارات العربية المتحدة



م. جابر دسوقي مصطفى
رئيس مجلس الإدارة الشركة القابضة
لكهرباء مصر
جمهورية مصر العربية



المهندس عبدالفتاح الدرادكة
مدير عام شركة الكهرباء الوطنية
الأردن



م. خالد راشد عبدالمولي
مدير عام المؤسسة العامة للكهرباء
الجمهورية اليمنية



المهندس ليث أحمد البسام
الرئيس التنفيذي للشركة الوطنية
لنقل الكهرباء
المملكة العربية السعودية



م. علاء الدين صيهود شنان
مدير عام دائرة التخطيط والدراسات
وزارة الكهرباء جمهورية العراق

قائمة رؤساء اللجان



م. محمود حسن عبدالله
رئيس لجنة الهندسة والإنتاج
مدير عام الشركة السودانية للتوليد
الحراري / جمهورية السودان



م. حسان الذنيبات
رئيس لجنة التوزيع
مدير عام شركة توزيع الكهرباء
المملكة الأردنية الهاشمية



م. جمال عبدالرحيم قاسم
رئيس لجنة تنسيق تشغيل شبكات
الربط الكهربائي العربي
رئيس مجلس إدارة الشركة المصرية
لنقل الكهرباء / جمهورية مصر العربية



المهندس الحبيب باش
رئيس لجنة الطاقة المتجددة
الشركة التونسية للكهرباء والغاز
الجمهورية التونسية



د. أحمد الشاذلي
رئيس لجنة التخطيط
الشركة العامة للكهرباء
ليبيا



السيد عبدالرحمن العبيد
رئيس لجنة تنمية الموارد البشرية
الشركة السعودية للكهرباء
المملكة العربية السعودية



المحتويات

8 الاتحاد العربي للكهرباء نشأة الاتحاد



10 إنجازات الاتحاد العربي للكهرباء خلال 2016



18

شركة
الكهرباء
الوطنية/
الأردن مسيرة
تطور وإنجازات



المهندس عبدالفتاح الدرادكة
مدير عام شركة الكهرباء الوطنية/ الأردن



إصدار دوري متخصص
يصدر عن الاتحاد العربي للكهرباء



الإعداد
أحمد عبد الرحمن

إخراج فني
محمد بدير

الشريك الإعلامي :



للاستفسار وحجز الإعلانات :

هاتف : 44557780 - 44557800

فاكس : 44557898 . 44557862

بريد إلكتروني : adv@al-sharq.com

المحتويات



م. أمجد الرواشدة
مدير عام شركة السمرا
لتوليد الكهرباء

26 إنجازات شركة السمرا
لتوليد الكهرباء / الأردن
خلال عام 2015



50 مشروع بحثي في
دراسة انهيار محولات
القدرة الكهربائية
الناتج عن وجود
مركب الكبريت
المسبب للتآكل

61



56 اكتشاف
الكهرباء وتطور
استخداماتها
المنزلية



افتتاحية

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يسرني أن أرحب بجميع قراء ومتابعي مجلة كهرباء العرب راجيا أن تكون هذه المجلة وسيلة جيدة لإيصال المعلومة والتواصل المستمر مع جميع الأعضاء في الاتحاد وكذلك مع المختصين والمهتمين في مجال الطاقة الكهربائية في جميع أنحاء الوطن العربي.

سوف نستعرض في هذا العدد ملخصاً عن أعمال الاتحاد و خطة عمله للمرحلة القادمة والنشاطات التي يعقدها وينظمها بالتعاون مع مؤسسات عربية ودولية بما يخدم قطاع الطاقة الكهربائية في الوطن العربي وبما يحقق الأهداف التي يسعى إليها . بالإضافة إلى نشر العديد من المقالات والمواضيع التي تتحدث عن قطاع الطاقة الكهربائية في الدول العربية وما توصلت إليه من تطور وتقدم.

لقد تم اختتام دورة المجلس السابقة للاتحاد (2013 - 2015) بانعقاد فعاليات المؤتمر العام الخامس للاتحاد في مدينة مراكش في المملكة المغربية خلال الفترة 26-2016/1/28، والبدء بدورة جديدة (2016 - 2018) . ومن أبرز القرارات التي صدرت عن اجتماع الجمعية العامة ومجلس الإدارة هو قرار تمديد فترة مجلس الإدارة السابق لثلاث سنوات أخرى ، وذلك لضمان تنفيذ الأعمال الموكلة للاتحاد والاستمرار في العمل لإنجازها بأفضل شكل ممكن مما يساهم في تطوير أعمال الاتحاد .

ركز مجلس إدارة الاتحاد في المرحلة القادمة على أهمية عقد النشاطات التي تعزز من كفاءة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وكذلك تطوير الموارد البشرية لما لهذين العنصرين من أهمية عظمى في تطوير قطاع الطاقة الكهربائية بجميع مجالاتها.

من هذا المنطلق فقد تقرر عقد دورة تدريبية في الأردن حول كفاءة الطاقة خلال الفترة 4-2016/9/5 بالتعاون مع الاسكوا وشركة الكهرباء الوطنية ، وذلك بهدف رفع القدرات الفنية للعاملين في الوزارات ومؤسسات الكهرباء للنجاح في مهام تحسين كفاءة الطاقة الكهربائية في مجالات إنتاج ونقل وتوزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية في الدول العربية.

كما اهتم مجلس الإدارة بتشكيل لجنة لدراسة ومراجعة النظام المالي للاتحاد، وكذلك الاهتمام بتطوير مجلة كهرباء العرب بحيث يتم إعادة النظر في هيكلية أبوابها لاستقطاب عدد أكبر من القراء وتوزيعها في المؤتمرات والندوات والتوسع في نشر أخبار الاتحاد بشكل دائم على مواقع التواصل الاجتماعي.

كما حث مجلس إدارة الاتحاد على تفعيل أعمال جميع اللجان المنبثقة عن الاتحاد، وعقد اجتماعات اللجان في المواعيد المقررة لها . وتنفيذ القرارات الموكلة لها بأفضل شكل ممكن.

متمنيا أن ينال هذا العدد رضاكم ومرحباً بمقترحاتكم وآرائكم على عنوان الاتحاد الإلكتروني: auptde@nepco.com.jo .



م. عيسى بن هلال الكواري
رئيس المؤسسة العامة القطرية
لل كهرباء والماء - دولة قطر
رئيس الاتحاد

الاتحاد العربي للكهرباء نشأة الاتحاد

تم إنشاء الاتحاد العربي
لمنتجي وناقلي وموزعي
الكهرباء عام 1987 خلال انعقاد
الاجتماع التأسيسي الأول في
تونس في شهر كانون أول
(ديسمبر) 1987 ، وتم تعديل
اسم الاتحاد ليصبح الاتحاد
العربي للكهرباء وذلك حسب
قرار اجتماع الجمعية العامة
الذي عقد في تونس خلال الفترة
2009/12/17-16.



الجهات التي يتعاون معها الاتحاد

- المؤسسات والشركات الأعضاء العاملون والمشاركون في الاتحاد
- جامعة الدول العربية - القاهرة
- لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا ESCWA
- وحدة التنمية المستدامة في شؤون الطاقة/ البنك الدولي
- هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (GCCIA)
- اللجنة المغاربية للكهرباء (COMELEC)
- الأمانة العامة لمشروع الربط الكهربائي الثماني / الأردن
- الاتحاد الأفريقي لمنتجي الطاقة (APUA) - ساحل العاج
- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) - الكويت
- لجنة التنسيق بين اتحادات ومؤسسات الكهرباء لبلدان البحر الأبيض المتوسط MEDELEC
- المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة / RCREEE مصر
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة IRENA / الإمارات
- هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NERA) / مصر
- المركز الوطني لبحوث الطاقة (الجمعية العلمية الملكية)
- RES 4 MED - إيطاليا
- Afrikaverein - ألمانيا
- GIZ / ألمانيا
- Med Grid - فرنسا
- EDF - فرنسا
- الغرفة التجارية الصناعية العربية الألمانية / ألمانيا

يعمل الاتحاد من خلال الأمانة العامة للاتحاد ومقرها شركة الكهرباء الوطنية في عمان/ الأردن ، ويضم الاتحاد حاليا في عضويته معظم وزارات ومؤسسات وشركات الكهرباء من جميع الدول العربية - ما عدا الكويت والصومال وجزر القمر - كأعضاء عاملين ، بالإضافة إلى العديد من الشركات المصنعة للمعدات الكهربائية والمنفذة للأعمال الكهربائية كأعضاء مشاركين ، ويبلغ عدد الأعضاء حاليا 31 عضوا عاملا و20 عضوا مشاركا وعضوين مراقبين ، حيث يشكلون الجمعية العامة للاتحاد التي تعقد اجتماعها كل ثلاث سنوات ضمن فعاليات المؤتمر العام للاتحاد.

أهداف الاتحاد

- 1- تنمية وتطوير قطاع التوليد والنقل والتوزيع للطاقة الكهربائية في الوطن العربي.
- 2- العمل على تنمية وتطوير وتنسيق مجالات العمل لأعضائه وتوثيق الروابط فيما بينهم.

مجلس الإدارة

يتألف مجلس إدارة الاتحاد من عشرة أعضاء يتم انتخابهم خلال اجتماع الجمعية العامة للاتحاد الذي يعقد كل ثلاث سنوات من الأعضاء العاملين.

الجمعية العامة

تتألف الجمعية العامة للاتحاد من الأعضاء العاملين والمشاركين والمراقبين ، عدد الأعضاء العاملين 31 عضوا عاملا ، و20 عضوا مشاركا ، وعضوين مراقبين، علما بأن الأعضاء العاملين يمثلون شركات النقل والتوليد والتوزيع في الوطن العربي ، بينما الأعضاء المشاركون يمثلون الشركات المصنعة للمعدات الكهربائية.

إنجازات الاتحاد العربي للكهرباء خلال 2016





والخارجي.

- 8- شارك الأمين العام للاتحاد في مؤتمر الأردن للطاقة والذي عُقد خلال الفترة 2016/5/17-16 في عمان ، بتقديم ورقة حول واقع الربط الكهربائي بين الدول العربية .
- 9- شارك الاتحاد في اجتماع لجنة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التابعة لجامعة الدول العربية خلال الفترة 2016/3/24 ، مثل الاتحاد في هذا الاجتماع رئيس لجنة الطاقة المتجددة التابعة للاتحاد .
- 10- شارك الاتحاد في حضور المؤتمر السنوي الذي تنظمه OME (Observatoire Méditerranéen de l'Energie) حول الربط الكهربائي في مستقبل الطاقة المستدامة الأوروبي في تونس وذلك خلال الفترة 2016/9/30-29.
- 11- شارك الاتحاد في مؤتمر بعنوان: Sustainable electricity generation for the MENA-region والذي تنظمه الجامعة الأردنية بالتعاون مع كل من جامعة هامبورغ للتكنولوجيا (ألمانيا) والجامعة الألمانية الأردنية (الأردن) في عمان خلال الفترة 2016/10/5-4.
- 12- يشارك الاتحاد في منتدى الطاقة العربي الألماني السابع الذي تنظمه الغرفة التجارية العربية الألمانية خلال الفترة 2016/11/17.

فيما يلي ملخص لأهم الإنجازات التي عمل عليها الاتحاد خلال عام 2016 :

- 1- عقد المؤتمر العام الخامس للاتحاد في مدينة مراكش - المغرب خلال الفترة 2016/1/28-26 ، حيث اشتمل على عقد اجتماعي لمجلس الإدارة الثالث والأربعين والعاشر للجمعية العامة ، كما اشتمل المؤتمر على ندوة بعنوان: "التوازنات في مزيج الطاقات التقليدية ، الجديدة والمتجددة في الأنظمة الكهربائية".
- 2- إصدار النشرة الإحصائية لعام 2015. وتم توزيعها على المعنيين في جميع الدول العربية .
- 3- تحديث دليل محطات الطاقة الكهربائية في الدول العربية.
- 4- تحديث دليل التعريفات الكهربائية في الوطن العربي .
- 5- عقد اجتماع مجلس إدارة الاتحاد في عمان /الأردن بتاريخ 2016/5/19 وسيتم عقد الاجتماع الذي يليه في عمان بتاريخ 2016/12/8.
- 6- عقد دورة تدريبية بالتعاون مع الاسكوا وشركة الكهرباء الوطنية في الأردن خلال الفترة 4 - 2016/9/5 في موضوع كفاءة الطاقة وترشيد الاستهلاك.
- 7- صدور ميزانية الاتحاد لعام 2015 من قبل المدقق الداخلي



نشاطات لجان الاتحاد

1 - لجنة الهندسة والإنتاج

- عقدت لجنة الهندسة والإنتاج اجتماعها في مدينة جدة خلال الفترة 30-2016/3/31 وناقشت المواضيع التالية :
- تقديم مختصر عن مستجدات قطاع الإنتاج بالدول الأعضاء عند بدء الاجتماع .
- عرض تحديث معلومات دليل محطات الكهرباء في الوطن العربي .
- عرض دليل مواصفات المكونات الرئيسية للمنظم الكهربائية المرتبطة بمحطات الإنتاج .
- اقتراح نموذج لبيانات قطع الغيار الاستراتيجية ليكون أساساً لبنك المعلومات
- تجميع قائمة شركات الإنتاج (المصنعين ومزودي الخدمة والمعدات) من مصر والبحرين وبقية الدول مع العناوين.
- تقديم عرض عن تجربة المغرب للتوليد باستخدام الفحم الحجري. / المغرب
- تقديم عرض عن تحديات و بدائل وقود محطات الإنتاج. / مصر
- تقديم ورقة عن التميز التشغيلي في محطات الإنتاج. / السعودية
- تقديم ورقة عن الدروس المستفادة من حادث الإطلام التام بتونس عام 2014.
- تقديم ورقة عن مستجدات تجربة الجزائر في بناء و تنفيذ المحطات وتصنيع بعض المكونات .





2 - لجنة الطاقة المتجددة

- عقدت لجنة الطاقة المتجددة اجتماعها في تونس خلال الفترة 3-4/5/2016 وناقشت المواضيع التالية :
- مراجعة قاعدة البيانات الخاصة بالطاقة المتجددة
- مناقشة المواضيع التي طرحت في اجتماع لجنة الطاقة المتجددة التابعة لجامعة الدول العربية وضع الطاقة المتجددة في كل بلد ، الاستراتيجية ، المشاريع ، خطط مستقبلية .
- الدورة التدريبية حول كفاءة الطاقة التي عقدت في الأردن 4-5/9/2016 .
- المشاكل والصعوبات التي تواجه ربط مشاريع الطاقة المتجددة على شبكات النقل والتوزيع (حالات دراسية)



3 - لجنة التوزيع

- عقدت لجنة التوزيع اجتماعها في الأردن خلال الفترة 24-25/5/2016 وناقشت اللجنة المواضيع التالية:
- تقييم عمل اللجنة واتخاذ الإجراءات لتطوير أعمالها
- عروض من المشاركين عن أهم المشاريع الخاصة بقطاع التوزيع في بلدانهم:
- الطاقة المتجددة
- العدادات الذكية
- مراكز التحكم
- الموارد البشرية
- عرض دليل النظم التقنية المستخدمة في شركات التوزيع
- تحديث تقرير الفقد الكهربائي لعامي 2014 - 2015 ومناقشة توحيد آلية الاحتساب.
- دور القطاع الخاص في قطاع التوزيع ومقارنته مع الإدارة الحكومية .
- التحضير لعقد ورشة عمل للعام القادم 2017.

4 - لجنة تنسيق تشغيل شبكات الربط الكهربائي العربي

- تقرر عقد اجتماع لجنة التنسيق في القاهرة - مصر بالتعاون مع الشركة المصرية لنقل الكهرباء بتاريخ 20/10/2016 حيث سيتم بحث المواضيع التالية :
- عرض لنشاطات اللجنة السابقة
- عرض تجارب الدول العربية و الدروس المستفادة من الربط الكهربائي القائم (الفوائد ، المشاكل الفنية ..إلخ)
- عرض تقدم سير العمل في مشروع الربط بين السعودية ومصر
- مشروع السودان - مصر
- مشروع السعودية - الأردن
- تسمية أعضاء مجموعتي العمل :
- التشغيل وتقييم الأداء
- نظم التطوير والمعلومات
- خطة عمل اللجنة المستقبلية



عقد اجتماع مجلس إدارة الاتحاد العربي للكهرباء الرابع والأربعين في الأردن بتاريخ 2016/5/19

- انضمام هيئة الربط الكهربائي الخليجي إلى الاتحاد
- تجديد الاتفاقية مع دار الشرق القطرية لطباعة وتوزيع مجلة كهرباء العرب تسويق إصدارات الاتحاد
- عرض الأعمال الحالية التي تقوم بها الأمانة العامة
- عرض مسودة تقرير المدقق الخارجي حول الميزانية العامة لعام 2015
- عصف فكري لتطوير أعمال الاتحاد

تم عقد اجتماع مجلس إدارة الاتحاد الرابع والأربعين في الأردن بتاريخ 2016/5/19 ، حيث ترأس الاجتماع سعادة م. عيسى بن هلال الكواري رئيس المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء / قطر وبحضور أعضاء مجلس الإدارة من كل من الأردن ، الإمارات العربية ، البحرين ، الجزائر ، السعودية ، المغرب ، مصر ، حيث تم مناقشة البنود المدرجة على جدول الأعمال ومن أبرزها : - تقييم المؤتمر العام الخامس من النواحي التنظيمية والعلمية والمالية.

شركة السويدي للكهرباء راعية للاتحاد العربي للكهرباء لعام 2016

وذلك بجهود مشكورة من سعادة رئيس الاتحاد المهندس عيسى بن هلال الكواري / رئيس المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء / قطر .

تم توقيع اتفاقية لرعاية الاتحاد من قبل شركة السويدي للكهرباء لعام 2016 ، وذلك للعام الثاني على التوالي حيث كانت شركة السويدي للكهرباء هي راعية الاتحاد أيضا لعام 2015 ،

انضمام هيئة الربط الكهربائي الخليجي إلى الاتحاد العربي للكهرباء كعضو عامل

عامل حيث رحب مجلس الإدارة بانضمام الهيئة والذي يعتبر خطوة مهمة لتبادل الخبرات في مجال الربط الكهربائي العربي وتعزيز الربط بين جميع الأطراف بما يحقق الفائدة المشتركة.

تقرر خلال اجتماع مجلس إدارة الاتحاد الرابع والأربعين الذي عُقد في عمان بتاريخ 2016/5/19 الموافقة على انضمام هيئة الربط الكهربائي الخليجي إلى الاتحاد العربي للكهرباء كعضو





عقد الدورة التدريبية بعنوان «كفاءة الطاقة في أنظمة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية»

لتحسين كفاءة الطاقة في قطاع الكهرباء: أوراق وطنية

- الجوانب البيئية لكفاءة الطاقة

وقد شارك في هذه الدورة حوالي 40 مشاركاً من كل من: الأردن، العراق، تونس، السودان، الجزائر، لبنان، السعودية، مصر و المغرب.

كما شارك في تقديم المحاضرات خبراء من المؤسسات التالية:

، EDF ، RCREEE ، General Electric ، ESCWA

- المؤسسة الاستشارية في شؤون الطاقة والبيئة - اكسرجيا/

اليونان

- الشركة العالمية للمحولات- ماتيليك/ لبنان MATELEC

- الشريك اللبناني لمجموعة موت مكدونالد انجيكون / لبنان

ENGICON

- وزارة الطاقة والثروة المعدنية/ الأردن .

للاطلاع على المادة العلمية التي تم تقديمها خلال الدورة يرجى

الاطلاع على موقع الاتحاد الإلكتروني: www.auptde.org هذا وقد

تم في نهاية الدورة التدريبية تسليم شهادات حضور لجميع

الحضور الذين شاركوا في هذه الدورة .

عمان- الأردن 2016/9/5-4

افتتح عطوفة المهندس عبدالفتاح الدرادكة / مدير عام شركة الكهرباء الوطنية والمهندس فوزي خريط أمين عام الاتحاد العربي للكهرباء والمهندسة بثينة راشد ممثلة الاسكوا - الدورة التدريبية بعنوان «كفاءة الطاقة في أنظمة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية» بالتعاون بين الاتحاد العربي للكهرباء واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) وشركة الكهرباء الوطنية في عمان - الأردن خلال الفترة 2016/9/5-4 في مبنى شركة الكهرباء الوطنية . حيث قام الخبراء من منظمة الاسكوا بتقديم عروض تقديمية حول المواضيع التالية :

- كفاءة إنتاج الطاقة الكهربائية: من الوقود الأحفوري ومن الطاقات المتجددة

- الجدوى الاقتصادية الخاصة بكفاءة الطاقة الكهربائية

- كفاءة الطاقة الكهربائية في مختلف قطاعات الاستهلاك -

الترشيد - إدارة الطاقة .

- الفاقد على شبكات النقل والتوزيع

- السياسات والتشريعات والاستراتيجيات والخطط الوطنية



مؤتمر بعنوان : Middle East Smart Grid and Innovation Conference في دبي- الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 22-23 / 2 / 2017

يشارك الاتحاد العربي للكهرباء مع شركة NEFT بالترتيب لعقد مؤتمر بعنوان Middle East Smart Grid and Innovation في دبي خلال الفترة 22-23/2/2017 وسوف يتضمن المؤتمر مشاركة نخبة من الخبراء العرب والأجانب لمناقشة المواضيع التالية:

Smart grids, Future technologies & Innovations (Intelligent Power Systems, Automation & Systems Support, Smart Metering, HVDC Technology, M2M communications to smart grid.
Role of Regional Interconnection and Electricity market in RE and EE Investments.
Loss reduction in electrical systems. Energy Conservation, Demand side management.
Investment opportunities in the electricity sector through smart grid projects, Future Technologies and an innovations, smart meters and HVDEC technology.
Alternate energy generation e.g: Nuclear/Solar/wind power for electricity generation in the Arab countries: Current and Potential projects.
Restructuring the electricity sector in the Arab countries and its impact on private sector investment.
ولمزيد من المعلومات يمكنكم زيارة موقع المؤتمر: www.neft-em.com/mesgic



شركة الكهرباء الوطنية/ الأردن مسيرة تطور وإنجازات



المهندس عبدالفتاح الدرادكة
مدير عام شركة الكهرباء الوطنية/ الأردن

استمرت شركة الكهرباء الوطنية بالعمل المتواصل لتحقيق رسالتها المعلنة، والمتمثلة بالمحافظة على اعتمادية واستمرارية النظام الكهربائي وتطوير شبكة النقل الوطنية وشبكات الربط الكهربائي مع الدول المجاورة، وكذلك شراء الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة، ونقلها وبيعها إلى شركات التوزيع والمستهلكين الرئيسيين المزودين من شبكة النقل الوطنية في كافة أنحاء المملكة.

وسينقل هذا المشروع حوالي (800-1000) مو، من الطاقة المتجددة، هذا ومن المتوقع أن يتم الانتهاء من تنفيذ أعمال هذا المشروع في عام 2018.

كذلك قامت الشركة بإنشاء خطوط 132 ك.ف إضافة لخطوط النقل 400 ك.ف اللازمة لربط محطات التحويل الرئيسية، وذلك لضمان استمرارية تزويد التيار الكهربائي للمواطنين، إضافة إلى وجود العديد من مشاريع خطوط النقل، وإنشاء محطات تحويل رئيسية جديدة، وتوسعة بعض محطات التحويل القائمة.

كما قامت شركة الكهرباء الوطنية بتوقيع اتفاقية ربط مشروع ميناء الغاز الطبيعي المسال مع أنبوب خط الغاز العربي بين وزارة الطاقة والثروة المعدنية وشركة الكهرباء الوطنية من جانب وشركة فجر الأردنية من جانب آخر، وذلك لتزويد محطات توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي الذي يتم استيراده من خلال ميناء الغاز الطبيعي المسال.

1) الاستطاعة التوليدية

أعدت شركة الكهرباء الوطنية خطة التوسع في التوليد للفترة (2015-2040)، وذلك لتأمين احتياجات النظام الكهربائي الأردني من الاستطاعة التوليدية لمواجهة الطلب المتوقع على الطاقة

وفي هذا السياق قامت الشركة خلال عام 2015 بتوقيع عدة اتفاقيات لإنشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، وذلك ضمن الجولة الأولى والثانية للعروض المباشرة لمشاريع الطاقة الكهربائية. فقد تضمنت الجولة الأولى (12) مشروعاً لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية في منطقة معان التنموية جنوب المملكة، باستطاعة إجمالية حوالي (200) مو. أما بخصوص مشاريع طاقة الرياح، فقد تم خلال شهر أيلول الماضي البدء بالتشغيل التجاري لمحطة رياح الطفيلة بقدرة (117) مو، بالإضافة إلى مشروع إنشاء محطة رياح بقدرة (83) مو في منطقة الراجف، ومشروع رياح آخر في جامعة الحسين بن طلال باستطاعة إجمالية حوالي (80) مو. أما بخصوص مشاريع الجولة الثانية فقد تم توقيع أربع اتفاقيات لمشاريع طاقة شمسية باستطاعة إجمالية (200) مو (50 مو لكل مشروع) وذلك في منطقة المفرق التنموية.

وبهدف تعزيز قدرة النظام الكهربائي على استيعاب كافة مشاريع الطاقة المتجددة، قامت الشركة بالعمل على إنشاء مشروع الممر الأخضر، وذلك لنقل الطاقة الكهربائية المولدة من مشاريع الطاقة المتجددة من جنوب المملكة إلى مراكز الأحمال،



بلغت الاستطاعة التوليدية للنظام الكهربائي في الأردن حتى نهاية عام 2015 حوالي (4266) م.و، وذلك على النحو التالي:

الكهربائية، وتأمين وضع التشغيل الآمن للنظام الكهربائي مع الأخذ بالاعتبار استغلال مصادر الطاقة المحلية ومصادر الطاقة المتجددة.

POWER PLANT		CAPACITY,MW	PRIMARY FUEL
1- CEGCO			
ATPS		605	IMP.(NG + HFO +
	Hydro	6	
HTPS		182	IMP. (HFO + Diesel)
RISHA		133	LOCAL NG + Diesel
REHAB	Combined Cycle	285	IMP. (NG + Diesel)
	Simple Cycle	54	IMP. (NG + Diesel)
Hydro		1.125	
Others		27	IMP. (Diesel)
2- SEPGCO			
Combined Cycle (CC)		1030	IMP. (NG. + Diesel)
Gas Turbine		145	IMP. (NG. + Diesel)
3- AES Jordan (IPP1)			
Combined Cycle (CC)		432	IMP. (NG. + Diesel)
4- QEPCO (IPP2)			
Combined Cycle (CC)		420	IMP. (NG. + Diesel)
5- AAEPKO (IPP3)		573	IMP. (HFO + Diesel)
7- AES LEVANT (IPP4)		241	IMP. (HFO + Diesel)
8- Wind Power CO.		117	
9- Solar Power CO.		5	
10- Others	Biogas	3.5	
	Hydro	6	

أما ما يتعلق بالمشروعات المستقبلية للتوسع في الاستطاعة التوليدية، فقد تضمن ذلك المشاريع التالية:

المشروع	الاستطاعة (م.و)	تاريخ الإضافة المتوقع
مشروع الصخر الزيتي I	235	النصف الثاني/ 2018
مشروع الصخر الزيتي II	235	النصف الثاني/ 2021
مشاريع طاقة شمسية (عروض مباشرة)/ معان التنمية	200	النصف الثاني/ 2016
مشروع رياح جامعة الحسين	65	النصف الثاني/ 2016
مشروع شمس القوية	70	النصف الثاني/ 2016
مشروع رياح الراجف	83	النصف الثاني/ 2017
مشروع رياح Kospo + Xnel / الطفيلة	100	النصف الثاني/ 2017
مشروع إعادة تأهيل محطة الحسين الحرارية	300	الربع الأخير/ 2017
	180	الربع الأول/ 2018

(2) مشاريع محطات التحويل وخطوط النقل

قامت شركة الكهرباء الوطنية خلال عام 2015 بتنفيذ العديد من مشاريع محطات التحويل وخطوط النقل، إضافة إلى قيامها بالعديد من النشاطات الرئيسية التي تهدف في مجملها إلى تعزيز وتطوير شبكة النقل الوطنية، إضافة إلى البدء بتنفيذ عدد آخر من المشاريع التي ستنتهي في الأعوام القادمة، ويمكن إيجاز مشاريع ونشاطات الشركة على النحو التالي:

(1-2) مشاريع خطوط النقل

المشروع	الدائرة	ك.ف.	طول الخط المضاف (كم.دائرة)	تاريخ الإنجاز
ربط محطة الطفيلة للرياح	مزدوج الدارة	132	1.6	الربيع الأول/2015
ربط محطة جامعة الحسين للرياح	مزدوج الدارة	132	5	الربيع الأول/2015
ربط محطة معان الشمسية	مزدوج الدارة	132	2	الربيع الأول/2015
ربط محطة القويرة الشمسية	مزدوج الدارة	132	3.7	الربيع الأول/2015
ربط محطة تحويل الزرقاء الجديدة	مزدوج الدارة	132	0.7	الربيع الثاني/2015
ربط محطة الحزام	رباعي الدارة	132	0.82	الربيع الثاني/2015
ربط محطة القطرانة مع محطة غرب عمان	مزدوج الدارة	400	110	الربيع الرابع/2017
ربط محطة غرب عمان مع محطة السمرا	مزدوج الدارة	400	75	الربيع الثالث/2017

أطوال خطوط النقل الكهربائية (كم. دائرة)

السنة	400 ك.ف.	230 ك.ف.	132 ك.ف.	66 ك.ف.*
			خطوط هوائية	كوابل أرضية
2012	904	17	3184	97
2013	924	17	3425	97
2014	924	17	3482	97
2015	924	17	3511	97

* تم تحويله ليعمل على 33 ك.ف.

(2-2) مشاريع محطات التحويل

أ) مشاريع محطات التحويل 400 ك.ف.:-

مشروع إنشاء محطة تحويل غرب عمان 132/400 ك.ف. وذلك بإضافة محولان 132/400 ك.ف باستطاعة (800) م.ف.أ، وخلايا 400 ك.ف عدد تسعة، وخلايا 132 ك.ف عدد أحد عشر. ومن المتوقع الانتهاء من كهربة المشروع في عام 2017.

محطة تحويل معان 33/132/400 ك.ف (مشروع الممر الأخضر)، وذلك بإضافة محولان 132/400 ك.ف باستطاعة (800) م.ف.أ، وخلايا 400 ك.ف عدد ثلاثة عشر، وخلايا 132 ك.ف عدد أحد عشر. هذا ومن المتوقع الانتهاء من كهربة المشروع في عام 2018.

ب) مشاريع محطات التحويل 132 ك.ف.:

مشاريع توسعة محطات تحويل قائمة

م محطة تحويل	الاستطاعة المضافة (م.ف.أ)	تاريخ التشغيل
إحلال محطة تحويل إربد	* 1x80	الربيع الرابع/2015
إحلال محطة تحويل الريشة	--	الربيع الرابع/2015
إحلال محطة تحويل الأزرق	--	الربيع الرابع / 2016

* تم إحلال محول (80) م.ف.أ، بدلاً من محول (30) م.ف.أ عدد (2)



مشاريع إنشاء محطات تحويل جديدة

تاريخ التشغيل	الاستطاعة (م.ف.أ.)	محطة تحويل
الربع الأول / 2015	--	محطة مفاتيح رياح الطفيلة 33/132 ك.ف.
الربع الرابع / 2015	3x80	محطة تحويل الحزام 33/132 ك.ف.
الربع الرابع / 2015	2x80	محطة تحويل البيادر الجديدة 33/132 ك.ف.
الربع الرابع / 2015	3x80	محطة تحويل معان الشمسية 33/132 ك.ف.
الربع الرابع / 2015	2x80	محطة تحويل رياح معان (جامعة الحسين)
الربع الرابع / 2016	2x80	محطة تحويل القوية الشمسية
الربع الثالث / 2016	--	محطة مفاتيح رياح الفجيج
الربع الثالث / 2016	--	محطة مفاتيح رياح الراجف
الربع الثالث / 2016	--	محطة مفاتيح الصفاوي
النصف الأول/2017	2x80	محطة تحويل مدينة الطفيلة

استطاعات محطات التحويل الرئيسية (م.ف.أ.)

السنة	33/132/400	132/230	33/132	6/132	11/132
2012	3760	100	6909	155	25
2013	3760	100	7444	155	25
2014	3760	100	7865	155	25
2015	3760	100	8665	155	25

3) أهم المؤشرات الإحصائية لقطاع الكهرباء في الأردن

	2015	2014	(%)
الحمل الأقصى للمملكة (م.و.)	3330	2930	13.7
الحمل الأقصى للنظام الكهربائي (م.و.)	3300	2900	13.8
الحمل الأقصى للنظام الكهربائي (م.و.)	3300	2845	16.0
	3160	2900	9.0
	1300	1250	4.0
الاستطاعة التوليدية (م.و.)	4266	4000	6.7
	4455	4189	6.3
	19012	18269	4.1
الطاقة الكهربائية المولدة (ج.و.س.)	16178	15419	4.9
الطاقة الكهربائية المستهلكة (ج.و.س.)*			
الطاقة الكهربائية المصدرة (ج.و.س.)	49.6	63.7	(22.1)
الطاقة الكهربائية المستوردة من مصر (ج.و.س.)	603.8	434.9	38.8
استهلاك الوقود في التوليد (الف طن مكافئ نفط)	3992.3	3855.7	3.5
أطوال الشبكة الوطنية 400 ك.ف (كم.دائرة)	924	924	--
أطوال الشبكة الوطنية 132 ك.ف (كم.دائرة)	3608	3579	0.8
استطاعات محطات التحويل 33/132 ك.ف (م.ف.أ.)	8665	7865	10.2
استطاعات محطات التحويل 33/132/400 ك.ف (م.ف.أ.)	3760	3760	--
النسبة المئوية للطاقة المفقودة (%)	14.56	14.40	--
عدد المشتركين بالتيار الكهربائي (بالآلاف)	1972	1862	5.9

مهام لجان الاتحاد العربي للكهرباء



لجنة تنسيق تشغيل شبكات الربط الكهربائي العربي

- التأكد من سلامة أداء الشبكات المرتبطة.
- وضع القواعد التي تتيح للشبكات الوطنية تبادل الطاقة إقليمياً ودولياً على أساس تنافسي.
- توسيع سوق الطاقة من خلال امتداد الربط الكهربائي إلى المناطق المجاورة.
- تفعيل سوق الطاقة الكهربائية .

لجنة تنمية الموارد البشرية

- إعداد دليل شامل لجميع مراكز التدريب بمؤسسات الكهرباء في الوطن العربي، حتى يمكن منه معرفة الإمكانات التدريبية بأعضاء الاتحاد والاستفادة من الفرص التدريبية المتاحة .
- إعداد سياسة لتبادل الخبرات التدريبية بين المراكز التدريبية في الوطن العربي .
- الإعداد لندوات التدريب في مؤسسات الكهرباء في الوطن العربي .

لجنة الهندسة والإنتاج

- التعاون والتنسيق بين أعضاء الاتحاد بما يتعلق بتنمية وتطوير وتكامل مجالات إنتاج الطاقة الكهربائية .
- العمل على تنمية وتدريب الموارد البشرية العاملة في مجالات إنتاج الطاقة الكهربائية.
- توحيد المواصفات والمقاييس الخاصة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية ومكوناتها في الدول العربية بالتعاون مع المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس.
- متابعة التطورات التكنولوجية في مجال محطات توليد الطاقة الكهربائية وتعميم ما يطرأ من جديد على أعضاء الاتحاد.
- متابعة استيراد المعدات الكهربائية من قبل الدول العربية من حيث مصادرها والكميات المستوردة وقيمتها .
- المساهمة في إعداد الدراسات القطاعية والجدوى الاقتصادية لمشروعات إنتاج الطاقة الكهربائية في الدول العربية .
- عقد ندوات ومؤتمرات فيما يتعلق بمحطات التوليد ومكوناتها وأنواعها في الوطن العربي.

لجنة التوزيع

- تقديم الطاقة الكهربائية إلى المستهلكين بشكل موثوق واقتصادي وضمن الشروط الفنية النظامية.
- إدارة الطلب على الطاقة .
- ترشيد الاستهلاك .
- دراسة تعرفات مبيع الطاقة بما يحقق ترشيد الاستهلاك وتأمين التوازن بين مختلف أشكال الطاقة.
- تحسين عامل الاستطاعة في شبكات التوزيع .
- تحسين عامل الحمل في شبكات التوزيع .
- التغذية المثلى للمدن ومستويات جهد التغذية، وعدد جهود التوزيع في المدن .
- التوسع (الشاقولي) في شبكات التوزيع بمختلف توتراتها وفي محطات التحويل ومراكز التحويل خاصة المدن الكبيرة التي تتنامى بمعدلات عالية .
- تقليل الفاقد الفني .
- نظم المراقبة والتحكم في شبكات التوزيع .
- رصد ومتابعة تكاليف مواد ومشروعات شبكات التوزيع في مختلف دول الاتحاد وتطور هذه التكاليف .
- تحسين أداء نظم العد وإصدار الفواتير .
- تشجيع استخدام الطاقات المتجددة .
- تشجيع تبادل الخبرات والبيانات بين دول الاتحاد في مجال التوزيع.
- تشجيع اعتماد مواصفات قياسية موحدة في مجال مواد ونظم شبكات التوزيع .

مهام لجنة الطاقة المتجددة

- تبادل التجارب بين وزارات وهيئات وشركات الكهرباء في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة والتعرف على المصاعب المعترضة والحلول المعتمدة لتجاوزها.
- رفع القدرات في المجال التقني والمالي والقانوني في ميدان الطاقات الجديدة والمتجددة مع التعريف بوسائل وبأهمية التدريب في تلك المجالات.
- التعريف بالإنجازات العربية وتوفير زيارات ميدانية لنشر الخبرة الميدانية في هذا المجال.
- توحيد الآراء والرؤية المستقبلية بخصوص تطوير الطاقات الجديدة والمتجددة.
- رسم خرائط طاقات الرياح والطاقة الشمسية بالمنطقة.
- إنشاء دليل اعتماد آلية التنمية النظيفة CDM .
- حوصلة المعايير والطرق المعتمدة للارتباط بالشبكة.
- إنشاء دليل للمعايير القياسية العالمية في مجال تصنيع و تركيب محطات الكهرباء التي تعمل بالطاقات الجديدة والمتجددة.

لجنة التخطيط

- تجميع وتحليل البيانات والمعلومات المتعلقة بالمنظومات الكهربائية القائمة المستقبلية في الوطن العربي بما يخدم إجراء الدراسات التخطيطية ذات العلاقة والمتمثلة في :
 - المصادر الأولية للطاقة المستخدمة في إنتاج الكهرباء .
 - قدرات التوليد المركزة والمتاحة .
 - شبكات النقل بما في ذلك شبكات الربط بين الدول .
 - الدراسات الفنية التي تجرى بكل قطر من الأقطار العربية .
 - الدراسات التخصصية التي نفذت في مجال الربط الكهربائي بين الدول العربية وذلك بما يخدم إجراء الدراسات التخطيطية التي من شأنها توثيق التعامل بين الدول العربية في مجالات توليد ونقل وتوزيع الكهرباء .
 - متابعة تحليل الوضع الكهربائي بالوطن العربي واقتراح دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية بما يضمن التكامل في مجالات التوليد وذلك عن طريق بعض مشاريع التوليد بالمواقع التي تتوفر فيها الظروف المثلى للتولد .
 - النقل وذلك عن طريق الربط بين شبكات النقل الإقليمية والعصرية تمهيداً لربط كافة دول الوطن العربي كهربائياً .
 - تجميع المعلومات والبيانات الخاصة بالخبرات العربية المتوفرة في - مجالات قطاع الكهرباء المختلفة وتوثيقها في دليل خبرات يكون مرجعاً لكافة المؤسسات العاملة في القطاع .
 - إعداد وتنفيذ الندوات العلمية وورش العمل التخصصية في مجالات الكهرباء ذات الاهتمام المشترك للدول الأعضاء بالتعاون مع المؤسسات الإقليمية والدولية .
 - المساعدة في تبادل الآراء والخبرات بين المؤسسات الأعضاء واللجان فيما يخص تخطيط وتنفيذ وتشغيل المنظمات الكهربائية .
 - حصر الإمكانيات المتوفرة بالدول الأعضاء والتي من شأنها المساعدة في إجراء الدراسات الفنية التخصصية .
 - أية مواضيع أخرى لها علاقة بالتخطيط للنظام الكهربائي .

الكهرباء في وطننا العربي



إنجازات شركة السمرا لتوليد الكهرباء / الأردن خلال عام 2015



م. أمجد الرواشدة
مدير عام شركة السمرا
لتوليد الكهرباء

بين مدير عام شركة السمرا لتوليد الكهرباء المهندس أمجد الرواشدة أنه تم إنجاز الأهداف المخطط لها لعام 2015 والتي تأتي ضمن إطار خطتها الاستراتيجية الثلاثية 2015-2017 تحقيقاً لرؤيتها بالريادة في قطاع الكهرباء على مستوى الأردن للوصول إلى أعلى درجات الإتقان والمهنية في أداء دورها بكل كفاءة ووفقاً لما هو مخطط له بواسطة كوادر مؤهلة وممكنة.



مشروع محطة الأزرق





مشروع طاقة الرياح في معان

سيدخل التشغيل التجاري في عام 2017. حرصت الشركة على الاستمرار في بناء القدرات المؤسسية وتحقيق مفهوم الجودة الشاملة من خلال تحقيق متطلبات شهادات الأيزو لإدارة الجودة والبيئة والسلامة والصحة المهنية، ISO9001، ISO14001، OHSAS18001

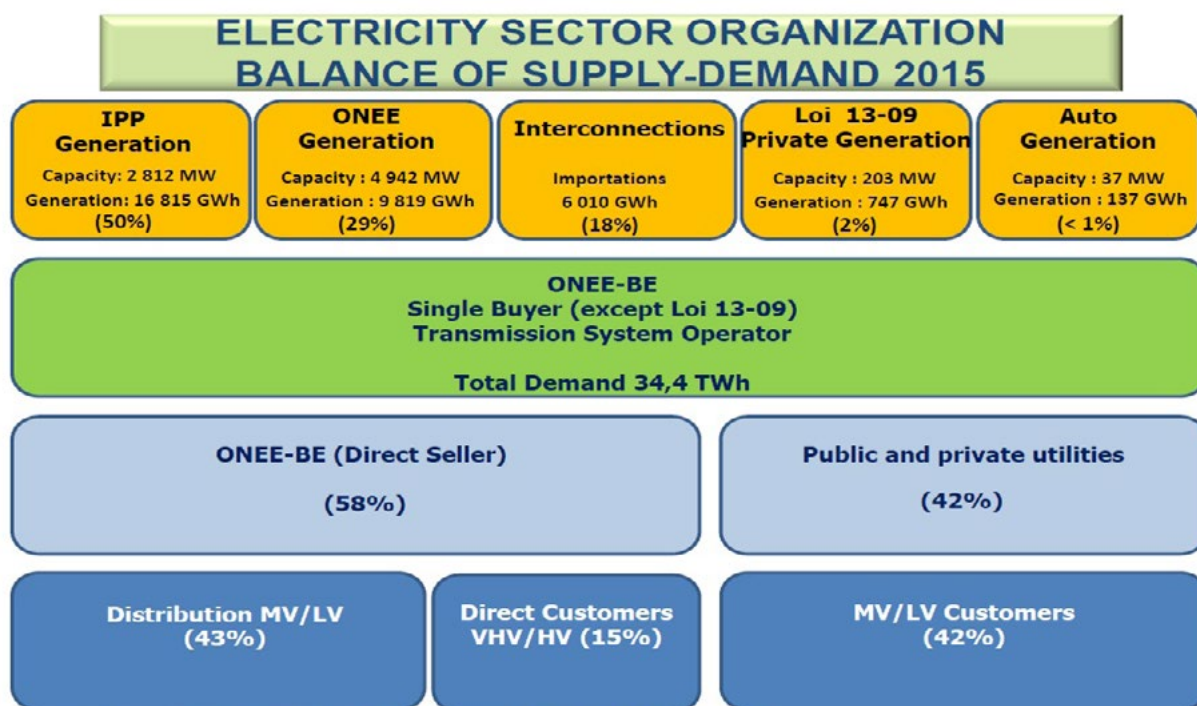
شاركت الشركة بجائزة الملك عبد الله الثاني للتميز (الدورة الثامنة) على مستوى القطاع الخاص علماً بأن الشركة مملوكة بالكامل لحكومة المملكة الأردنية الهاشمية وذلك من خلال تطبيقها لمعايير هذه الجائزة في جميع مجالات العمل الفنية والمالية والإدارية والذي انعكس إيجاباً في تعزيز مفهوم التخطيط المؤسسي الرامي الى تحقيق الأهداف بأقل التكاليف حيث ترجم مؤخراً التميز الذي وصلت إليه الشركة بحصولها على ختم التميز من مؤسسة جائزة الملك عبد الله الثاني للتميز عن فئة الشركات الصناعية الكبرى وتتطلع الشركة الى الاستمرار في التميز لتكون مثالا لشركات القطاع العام الناجحة وعلى درجة عالية من التنافسية مع شركات القطاع الخاص وتحقيق المزيد من جوائز التميز.

فقد تم الانتهاء من مشروع الدورة المركبة المرحلة الثالثة وذلك بإضافة وحدة توربين بخاري بقدرة 145 ميغا واط والذي دخل في التشغيل التجاري في 2015/6/15 لترتفع القدرة التوليدية الكلية للشركة لتصبح حوالي 1200 ميغا واط وبما يعادل 35% من احتياجات النظام الكهربائي. وكذلك باشرت الشركة بطرح عطاء مشروع المرحلة الرابعة الدورة المركبة واستلام العوض الفنية والمالية ودراساتها مع نهاية عام 2015 وإصدار كتاب الإحالة العطاء على شركة SEPCOIII الصينية بتاريخ 2016/2/25 بإضافة وحدة بخارية بقدرة حوالي 70 ميغا واط ومن المأمول الانتهاء من هذا المشروع مع نهاية عام 2017.

ومن جانب آخر فقد تم تكليف الشركة من قبل الحكومة بإدارة وتشغيل مشاريع الطاقة المتجددة التي تنفذها وزارة الطاقة والثروة المعدنية وهذه المشاريع هي مشروع محطة الأزرق بقدرة 5 ميغا واط والذي دخل في التشغيل التجاري خلال عام 2015 وكذلك مشروع طاقة الرياح في معان وبقدرة حوالي 85 ميغا واط والذي سيدخل في التشغيل التجاري خلال عام 2016 بالإضافة إلى مشروع القويرة للطاقة الشمسية بقدرة 115 ميغا واط والذي

قطاع الكهرباء في المغرب

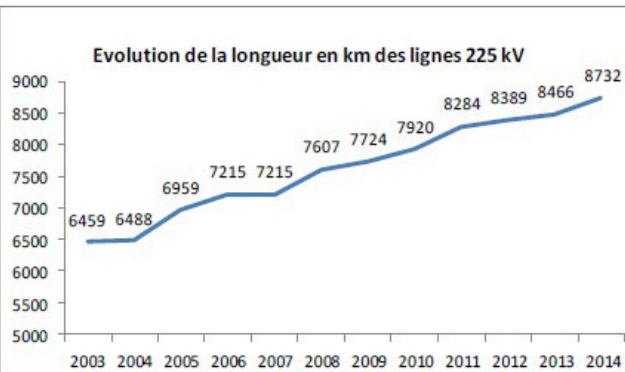
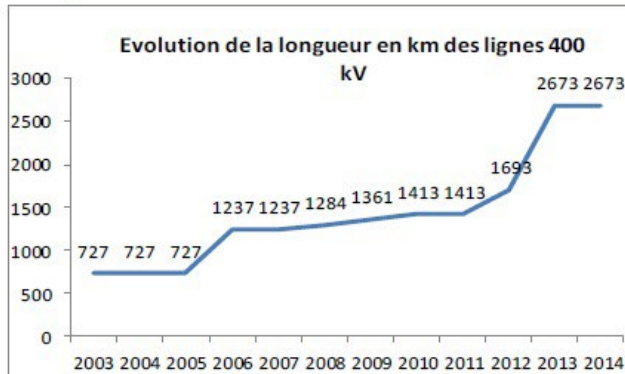
م. همان طارق
المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب / المغرب



القدرة الإجمالية المنشأة 8160 ميكاواط / 34% متجددة، 32% الفحم

%	ميكاواط	نوع المحطة
13	1 065	المحطات الحرارية البخارية
15	1 230	محطات العنفات الغازية
3	201	محطات الديزل
25	2 080	المحطة الحرارية بجرف الأصفر
5	384	محطة ذات الدارة المركبة بتهدارات
6	452	محطة الدارة المركبة بعين بني مطهر
66	5 412	مجموع القدرة الحرارية
17	1 306	المعامل الكهرومائية
6	464	محطة توليد الطاقة بواسطة الضخ
22	1 770	مجموع القدرة الكهرومائية
3	205	محطات رياحية - EPC
4	352	محطات رياحية - IPP
2	203	محطات رياحية - القانون 13-09
0,46	37	محطات رياحية - الإنتاج الذاتي
0,25	20	المحطة الشمسية لعين بني مطهر
2	160	المحطة الشمسية نور 1 - ورزازات
0	0,8	المحطة الشمسية آسا
13	977	مجموع القدرة الريحية و الشمسية
100	8 160	المجموع
72	5 860	القدرة القصوى

TRANSMISSION NETWORK GROWTH



Transmission Network total length $\approx$ 26 895 km

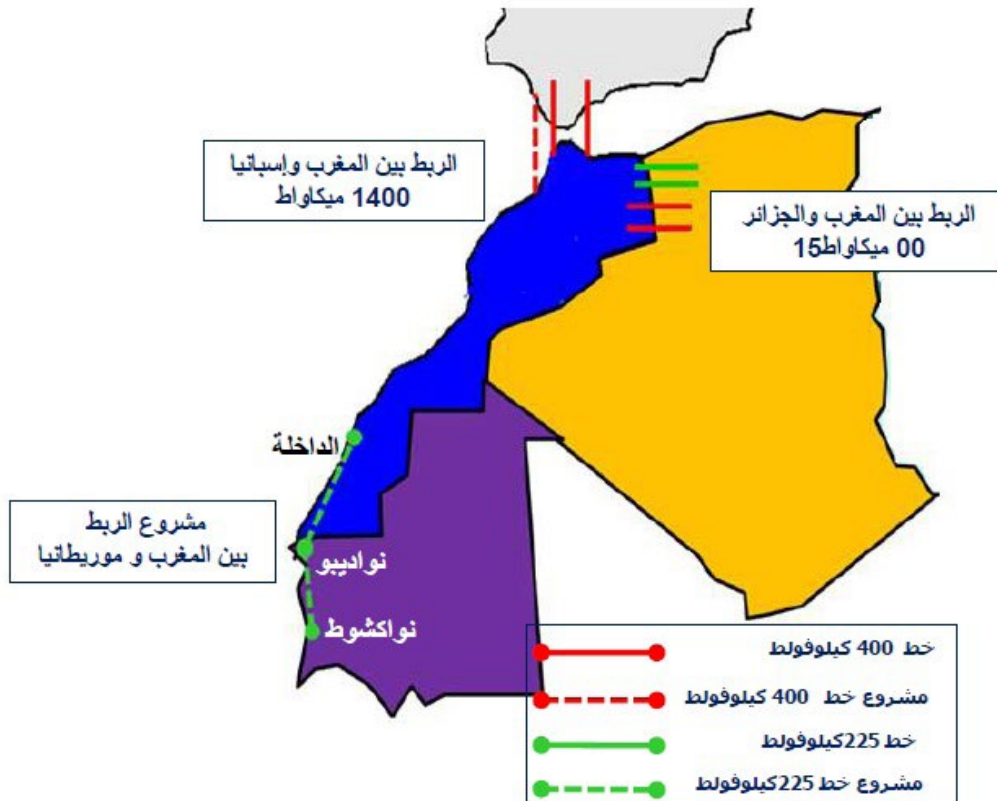
- 400 kV : 2 653 km
- 225 kV : 8 732 km

2015 – 2017: Expansion of the Transmission Network :

- Total length (THT-HT) $\approx$ 31 722 km
- Installed Capacity $\approx$ 30 341 MVA

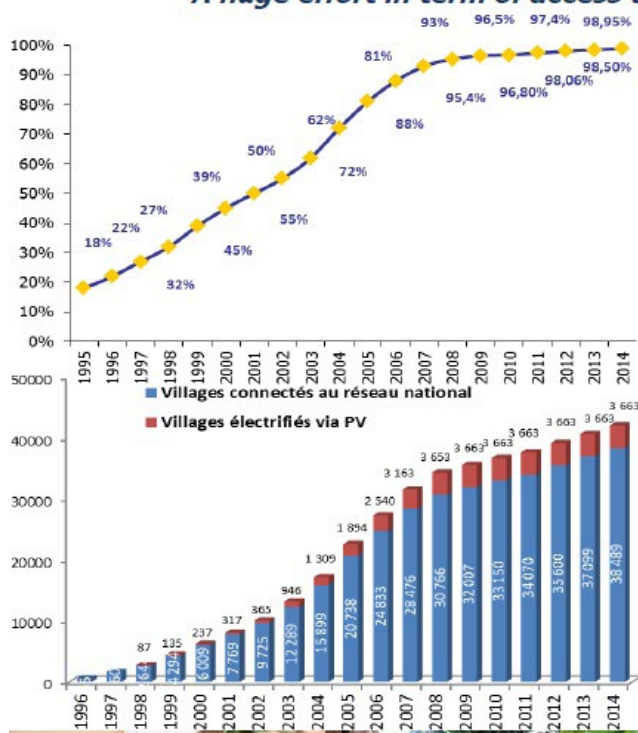
New Investments : 800 millions USD

الربط الكهربائي مع الدول المجاورة



RURAL ELECTRIFICATION PROGRAM

A huge effort in term of access to electricity.....



- Electrification rate: 99%
- 38 598 villages (3 663 villages photovoltaïques Kits)
- More than 12 million citizens
- Investing more than 23 billion of MAD ($\approx$ 3 billion USD)
- Creating of 100,000 jobs

A REAL EXPERTISE IN THE PPP'S PROJECTS

A significant part of the installed capacity and the Moroccan electricity generating come from projects developed through Public-Private Partnerships

PPP projects under operation or construction

- Jorf Lasfar Coal Plant (1 to 4) : 1400 MW
- Koudia al Baida wind farm (CED) : 50 MW
- Tahaddart CCGT plant : 400 MW
- Jorf Lasfar Expansion Clean Coal : 700 MW
- Tarfaya Wind Farm : 301 MW
- EEM Wind Farms (Law 13-09) : 201 MW
- NOOR Ouarzazate I (Solar CSP) : 160 MW
- Under construction :**
- Safi Clean Coal Plant : 1400 MW
- NOOR Ouarzazate II&III (Solar CSP) : 350 MW
- Akhfennir Wind Farm (Law 13-09) : 100 MW

Part of PPP projects 2014

Installed Power	~ 37%
National power generation	~ 52%



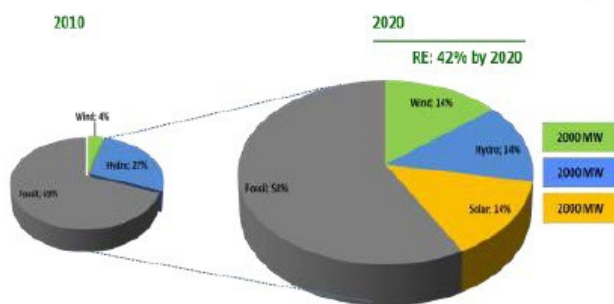
CHALLENGES OF MOROCCAN POWER SECTOR

- ❑ Demand growth (doubling "2013 - 2020" and quadrupling by 2030)
- ❑ Strong dependence of foreign (more than 95% of energy consumption is imported)
- ❑ High volatility of energy price
- ❑ Environmental issues
- ❑ Concerns to preserve individuals' purchasing power and to strengthen national companies' competitiveness

MOROCCAN RENEWABLE ENERGY STRATEGY GOAL: RE 42% OF TOTAL INSTALLED CAPACITY IN 2020

Morocco's Energy Strategy prioritize the diversification of the country's energy sources with particular emphasis on the renewable energies.

Evolution of renewables share in the energy mix



At the end of 2020 : 42% of the electricity capacity installed will be based on Renewable Energies

Launching of important projects

- The Moroccan Integrated Wind Energy Program
2 000 MW by 2020
- The Moroccan Integrated solar Energy Project
2 000 MW by 2020
- The Moroccan Hydro Energy Program
2 000 MW by 2020

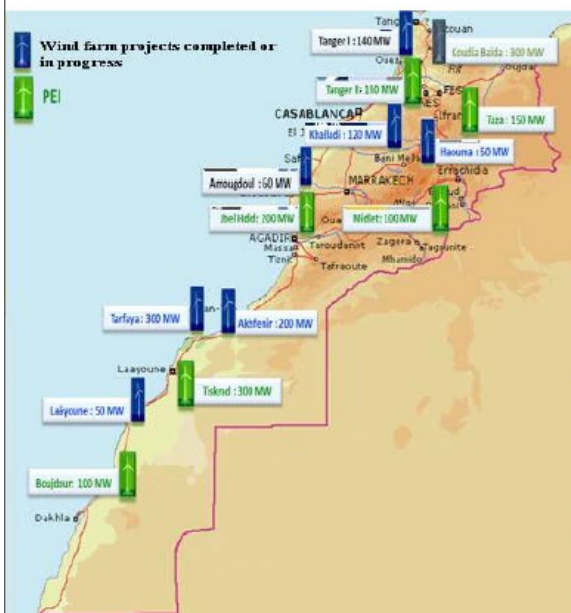
Appropriate institutional and legislative framework

- Law n° 13-09 allowing the private sector to develop renewables energy projects, ...
- Fund Energy Development (7,3 billion dirhams)
- Law n° 16-08, raised the ceiling for self-generation from 10 MW to 50 MW and above 300 MW with access to the grid
- Creating special instances :
MASEN, ADEREE, ...

Strong support in setting-up renewable energy development

INTEGRATED WIND ENERGY PROGRAM

AN INNOVATIVE & STRUCTURING WIND POWER PROGRAM



Installed capacity by 2020

• 2000 MW

Generation

• ≈ 7850 Gwh per year

Estimated investment cost

• ≈ 3,8 Billion USD

Fuel annual save

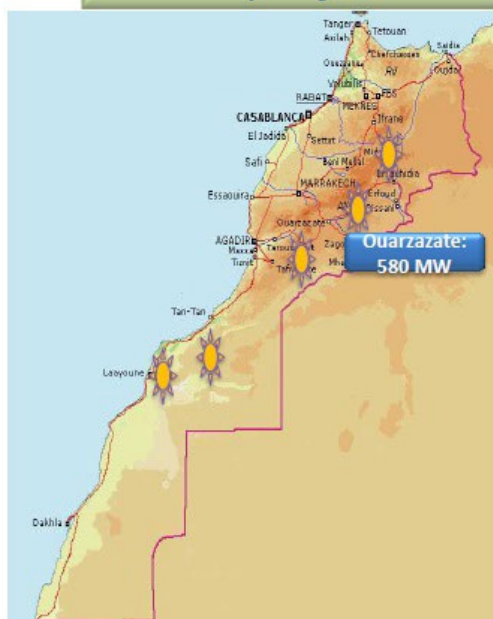
• 1,5 million of TOE per year (750 million USD per year)

CO₂ emission avoided

• 5,6 millions Tons per year

- ONEE as a lead in the implementation of the wind Program
- Private producers under the RE Law « 13-09 »

SOLAR POWER GENERATION PROJECTS (Projects under development by MASEN)



Installed capacity

• 2000 MW

Generation

• ≈ 4500 Gwh

Investment

• ≈ 9 billion of US\$

Annual save

• 1 million TOE

CO₂ emission avoided

• 3,7 million Tons

ONEE's assignments:

- Off-taker for Noor I, II & III



GAS TO POWER PROGRAM SUPPORTING THE “RENEWABLE ENERGY” STRATEGY

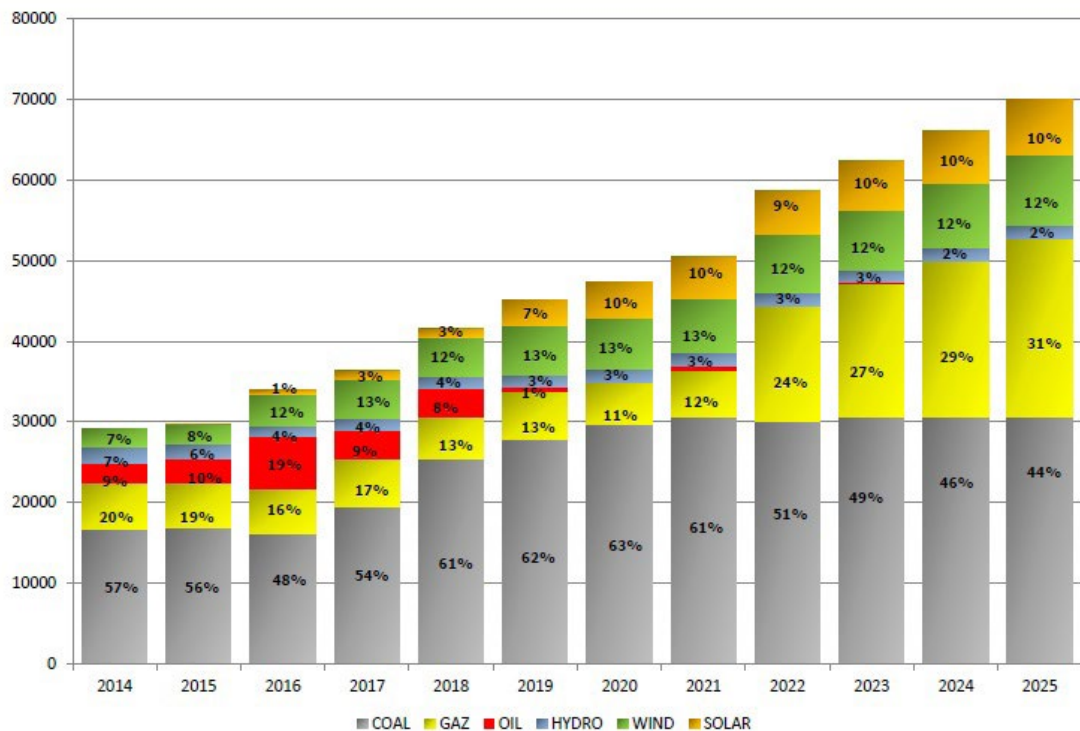
- ❑ To maintain grid stability with the increased share of renewable energies (RE) considered in the generation mix, greatly increased flexibility from the power production plants will be highly required.
- ❑ Combined cycle technology becomes in terms of flexibility, cycling and fast start performance, a solution to solve RE's intermittency.
- ❑ To respond to power generation and Moroccan Industry needs, natural gas availability can be assured via a LNG Receiving Terminal, which is expected to be realized in Morocco, as well as from the GME.
- ❑ With an annual gas receiving capacity of 5 Bcm, the LNG Receiving Terminal is expected to dedicate 3,5 Bcm for electricity generation.
- ❑ Thus, ONEE is considering the development of a set of CCGT plants with a total capacity between 2.4 GW as a first phase.



IPP PROJECT UNDER DEVELOPMENT

	Parc Eolien de Taza	Projet Eolien Intégré 850MW	Noor Ouarzazate II & III	Koudia Baida	Nador
Capacity installed (MW)	150	850	350	300: 100 (Repowering) 200 (Extension)	1320
Type of Power Plant	Wind	Wind	Solar CSP	Wind	Clean Coal
COD	2016	2017/2020	2017	Repowering (2017)	2021
Sponsor	EDF/Mitsui	Bidding process	Acwa Power	Theolia/CED	To be launched soon
Project costs	300 m\$US	1,7 b\$US	2,3 b\$US	600 m\$US	2,6 b\$US

MID TERM ENERGY MIX IN MOROCCO



NATIONAL PLAN FOR THE LNG DEVELOPMENT

Installed Capacity

2 400 MW (14% of the installed capacity by 2025)

Generation

≈ 12 000 Gwh per year

Investment

≈ 4 billions of US\$

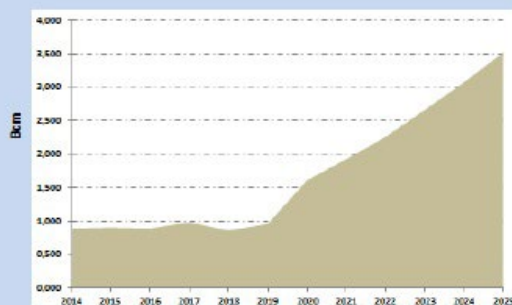
- ✓ CCGT
- ✓ Gaz infrastructures

- 1.8 billions of US\$
- 2.1 billions of US\$

Co2 emission avoided

10 millions Tons per year

Consommation annuelle de gaz naturel pour la production d'électricité



Increase of gaz consumption from 2021

Sites des infrastructures gazières et électriques projetées





دبي ورأس الخيمة ومصر أخذت القرارات بالبدء باستعمال الفحم مشاكل التلوث من الفحم يمكن التغلب عليها تكنولوجيا ، كما أن مساهمة العالم العربي في الغازات المنبعثة محدودة.

تجربة المغرب بالفحم
استعمال الفحم لإنتاج الكهرباء منتشر عالميا وهو أكثر أنواع الوقود انتشارا لإنتاج الكهرباء عالميا لكثرة احتياطياته ورخص ثمنه. حتى الآن غاب الفحم عن إنتاج الكهرباء العربية (إلا في المغرب)

تجربة المغرب بالفحم

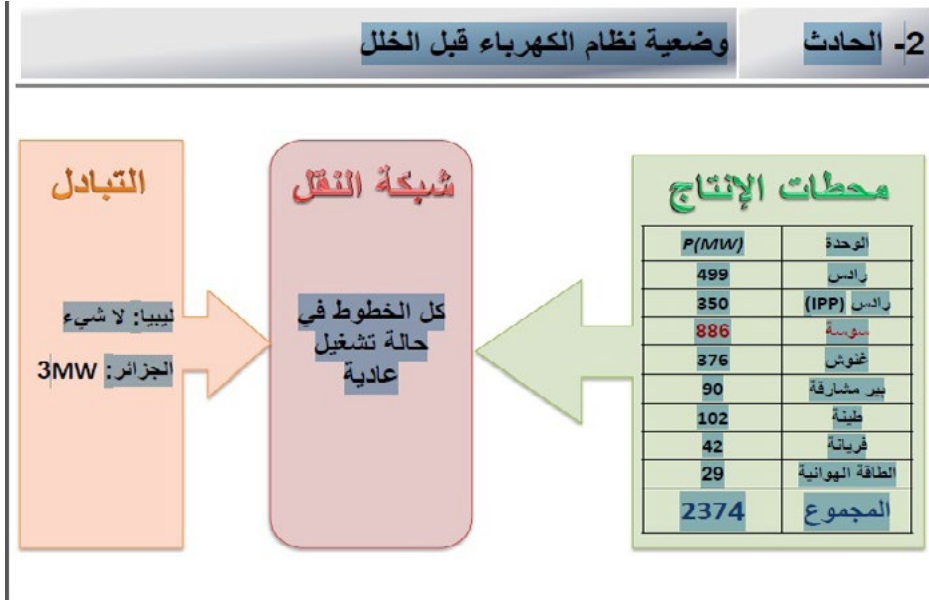
Technology Evolution

Unit Capacity				
1970	1980	1994	2014	2017
55MW Jerada	150MW Mohammedia	330MW Jorf Lasfar	350MW Jorf Lasfar	660MW Safi
Technologie				
1970	1980	1994	2014	2017
Subcritical			Supercritical (Clean coal) FGD, GGH System	Ultra-Supercritical (Clean coal) FGD, GGH System
Heatrate				
1970	1980	1994	2014	2017
Subcritical			Supercritical Clean coal	Ultra-Supercritical Clean coal
Jerada 9600 kj/kWh	Mohammedia 9400 kj/kWh	Jorf Lasfar 8800 kj/kWh	Jerada Extension 8900 kj/kWh	Safi 8700 kj/kWh

حادث الاظلام التام بتونس

2014 / 8 / 31

م. هشام عنان / مدير إدارة إنتاج الكهرباء - الشركة التونسية للكهرباء والغاز/ تونس



المقدمة :

تعريف الإظلام التام Blackout :
هو الانقطاع الكلي للكهرباء في بلد معين.
يحدث عادة في البلدان المتطورة ذات الشبكات الكهربائية المترابطة والمعقدة بحيث تصبح المنظومة الكهربائية عرضة للتداعي التام.

تنقسم أسباب الإظلام التام إلى:
أعطاب فنية للتجهيزات،
الأحوال الجوية (عواصف ، صواعق ، رياح شديدة، ..) 25%
أخطاء بشرية 12%
أعمال تخريب 9%
ضعف القدرة الاحتياطية للإنتاج

الحادث :

التاريخ

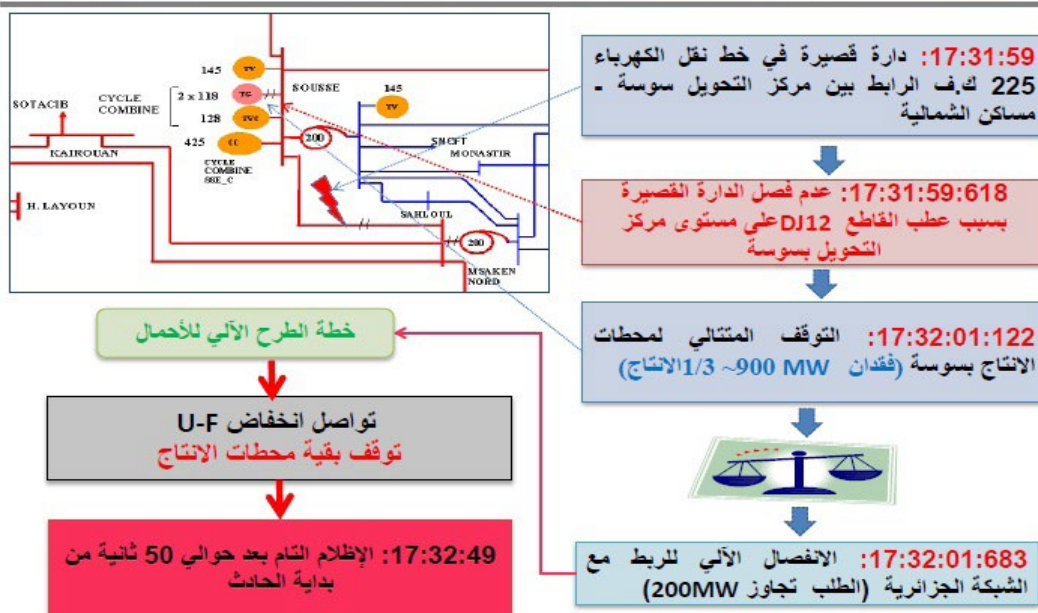
31 أوت 2014

17:32 توقيت الانقطاع التام
17:44 بدء إعادة الشبكة
أسباب الخل:

انقطاع كابل OPGW بسبب صاعقة أحدثت دائرة قصيرة على مستوى خط نقل الكهرباء 225 ك.ف الرابط بين مركز التحويل سوسة - مساكن الشمالية

التسلسل الزمني

2- الحادث



3- التحليل

في حدود الساعة 17:30 شهدت جهة سوس ماسة مرور زوابع رعدية مع تسجيل صواعق متفرقة أكدها شهود عيان وأثبتتها تسجيلات المنظمة العالمية لمراقبة نشاط الزوابع Blitzortung.org



التثبت من مواصفات الكابل

3- التحليل

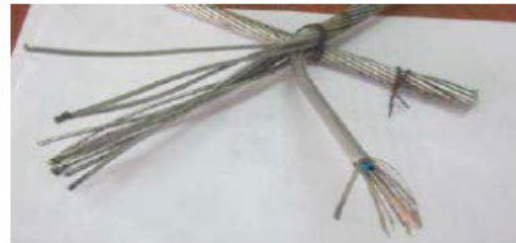
اثبتت الاختبارات تطابق الكابل مع المواصفات الاصلية

OPGW (affected)



Dépôt blanchâtre
provenant de
l'aluminium fondu

OPGW (new)

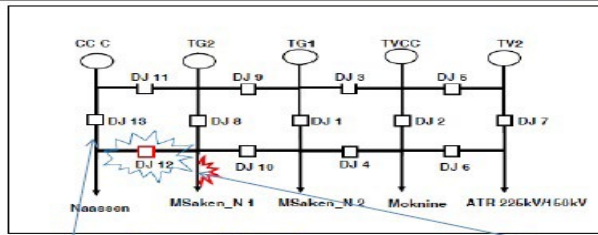


Brins du
câble en
acier

Tube en aluminium
pour la protection de
la fibre optique

أسباب عدم فصل الدارة القصيرة

3- التحليل



17:31:59:618: عدم فصل الدارة القصيرة
بسبب عطب الفاعل DJ12 على مستوى مركز
التحويل يسوسة



DJ12: Siemens
(Type 3AQ1EE)

protection CBF DJ12

17:32:02:104: ouverture DJ13



SIEMENS type 3 TH42



Siemens Control Relays -
Series 3TH 4

مساهمة محطات الانتاج

التحليل

المحطة	الوحدة	ΔP (MW)	المدة	سبب التوقف
Radès	TV1	29	de 17:32:14 au 17:32:30 Declts à 17:33:30	Min U
	TV2	22		Min F
	TV3	28		
	TV4	3		
IPP Radès II	TG1A	-	de 17:32:14 au 17:32:30 Declts à 17:33:16	Min F
	TG1B	-		
	TVCC	26		
Sousse	TV1	21	de 17:32:30 au 17:33:08 Declt à 17:33:08	Max I (Generator)
Ghannouch	CC	60	Declt à 17:32:02	Excitation Failure
B.MChergua	TG4	20	de 17:32:26 au 17:32:56 Declt à 17:32:56 s	Min F
Thyna	TG2	50	Declt à 17:32:11s	Excitation Failure
	TG3	56	de 17:32:22 au 17:32:41 Declt à 17:32:41	maximum de flux TP
Feriana	TG1	60	de 17:32:14 au 17:32:58 Declt à 17:32:58	Min F
المجموع		375		

الطرح الآلي للأحمال (انخفاض التردد)

3- التحليل

المتبة	التردد Hz	الاحمال المطروحة المقدرة (MW)	الاحمال المطروحة الفعلية (MW)	نسبة الرضا %
1	49,3	92,2	76,2	82,65
2	49	121	96,95	80,12
3	48,7	101	102,1	100
4	48,5	239	177,5	74,27
5	48,25	256	213,6	83,44
6	48	193	181,09	93,83
7 (جزئي)	47,75	299	149,25	49,92
		1301,2	996,7	

تعتبر خطة الطرح الآلي للأحمال ناجحة نسبيا حيث بلغت نسبة الرضا 85%



العودة التدريجية للشبكة

4- العودة إلى
الوضع الطبيعي

نظرا لانقطاع الاتصال بين مركزي التحكم الجهوية بالشمال والجنوب، والتي بقيت تعمل بصفة مستقلة، تقرر إعادة منظومة الانتاج عن طريق الشبكة الجزائرية:

➤ جهة الشمال عن طريق الخط 225 ك.ف تاجروين

➤ جهة الجنوب عن طريق الخط 150 ك.ف متلوي

■ بداية إعادة الشبكة 12 دق بعد الاظلام التام،

■ مدة إعادة كامل الشبكة: 4 ساعات.

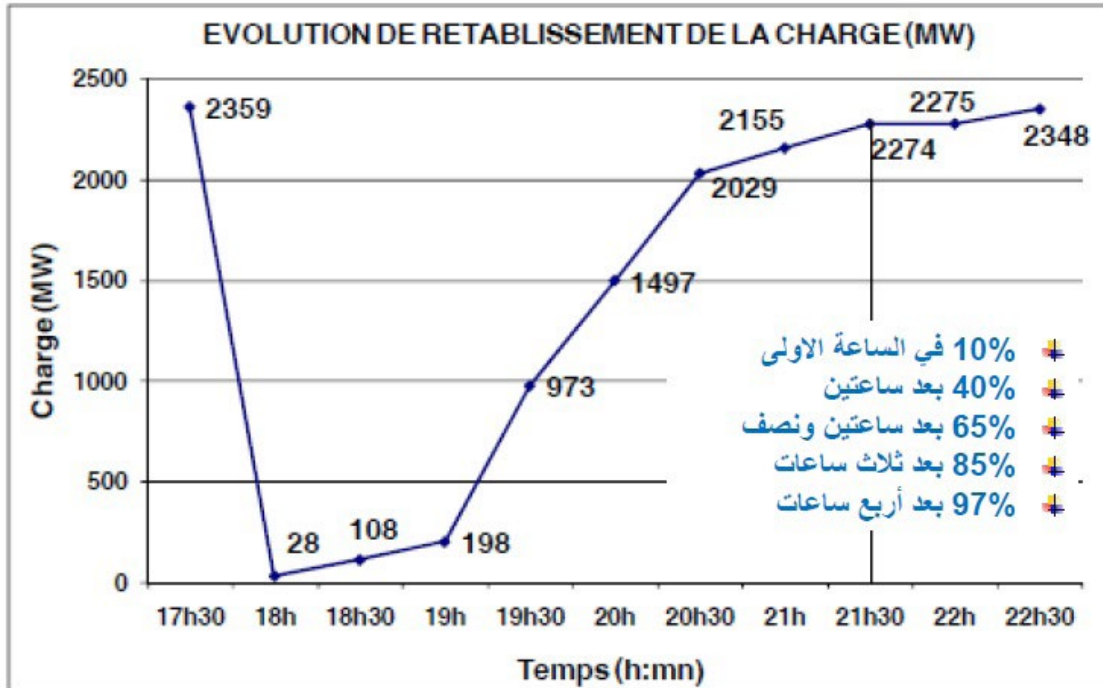
العودة التدريجية للشبكة

4- العودة إلى
الوضع الطبيعي

Au Sous-Réseau Sud	
Groupe	Heure de couplage
TAG 2 Kasserine_Nord	18h30
TAG 3 Thyna	18h41
TAG 2 Sfax	18h47
TAG 1 Sfax	19h03
TAG 1 Feriana	19h04
TAG 1 Thyna	19h05
TAG 2 Feriana	19h20
TAG 2 Thyna	19h30
TAG 1 Kasserine_Nord	19h45
TAG 1 Bouchemma	19h45
TAG 2 Ghannouch	18h47
TAG 3 Bouchemma	19h55
TAG 2 Bouchemma	20h32
TAG Robbana	20h58
TAG Zarzis	21h04

Au Sous-Réseau Nord	
Groupe	Heure de couplage
TG1A CPC Radès II	18h46
TG1 T_Sud	18h58
TG1B CPC Radès II	19h00
TG2 Sousse	19h03
TG Goulette	19h04
TG2 T_Sud	19h19
TG3 T_Sud	19h22
TG1 B.MChergua	19h26
TG1 Sousse	19h33
TG2 B.MChergua	19h52
TG1 M.Bourguiba	20h43
TG2 M.Bourguiba	20h43
TG1 Korba	20h57
TG4 B.MChergua	21h25
TG3 B.MChergua	22h00

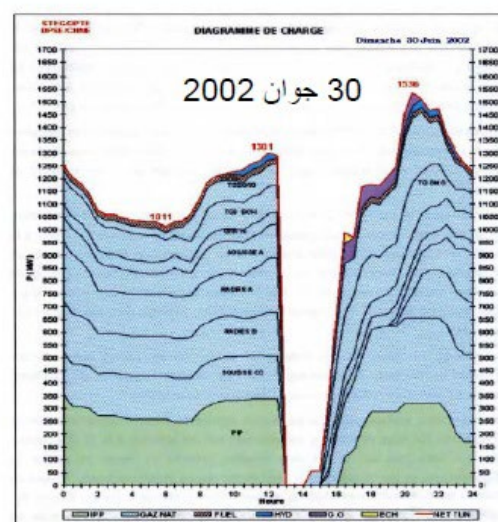
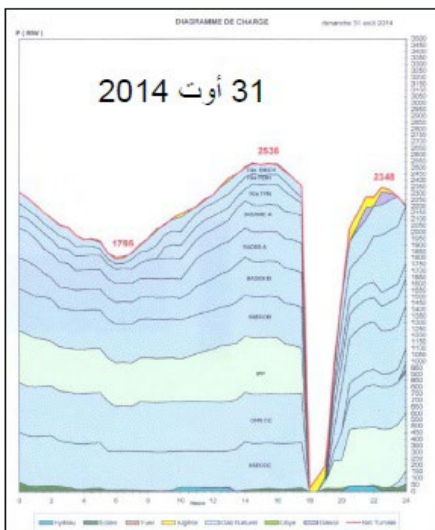
العودة التدريجية للشبكة

4- العودة إلى
الوضع الطبيعي

الخلاصة

4- العودة إلى
الوضع الطبيعي

التاريخ	توقيت الاظلام التام	بدء إعادة الشبكة	مدة إعادة كامل الشبكة
الاحد 30 جوان 2002	12:45	14:30	8 ساعات
الاحد 31 أوت 2014	17:32	17:44	4 ساعات



الأعمال المستعجلة:

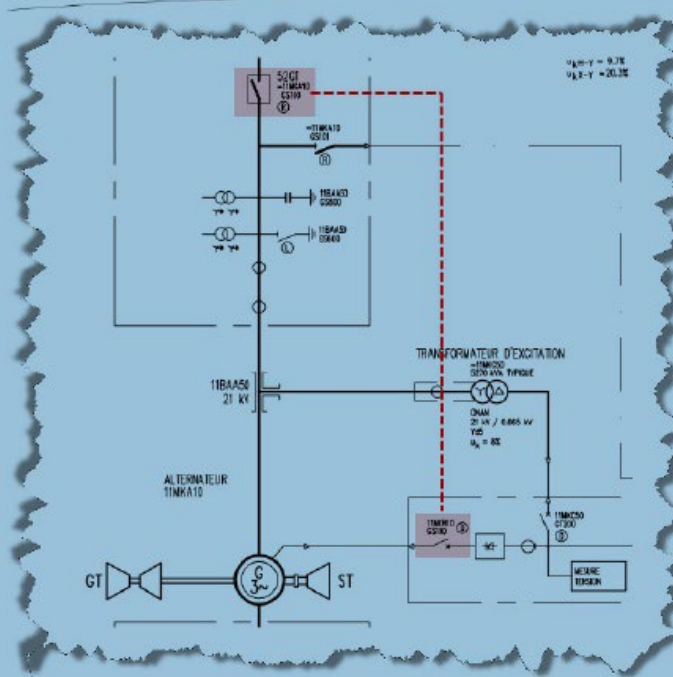
- مراقبة القواطع (وانظمة مراقبتها) من نوع Siemens (Type 3AQ1EE)
- مراقبة أنظمة حماية القواطع CBF وتغييرها بتجهيزات رقمية،
- تحيين خطة الطرح الآلي للأحمال،
- التثبيت من نظام AVR-P/Q للمحطة الانتاج بغفوش،

على المدى المتوسط:

- التخلي نهائيا عن تقنية Ringbus لمراكز التحويل،
- التسريع لاستكمال مخطط تطوير شبكات نقل الكهرباء،
- تقييم تجربة محطات الانتاج احادية المحور ومدى تلائمها مع الوضع الحالي للمنظومة الكهربائية.

Event 31. August 2014 / PE-2014-1958 Behaviour of the Generator Protection system

P 10



HW Interlock

between

Excitation Field Breaker
(11MKB10GS100)

and

Generator Circuit
Breaker / 52GT
(11MKA10GS100)

© ALSTOM 2014. All rights reserved. Information contained in this document is indicative only. No representation or warranty is provided about the reliability of the information or its completeness or correctness or its applicability to any particular project. This is subject to the technical and commercial conditions. It is provided without liability and is subject to change without notice. Reproduction, use or disclosure to third parties, without express written authority, is strictly prohibited.

ALSTOM

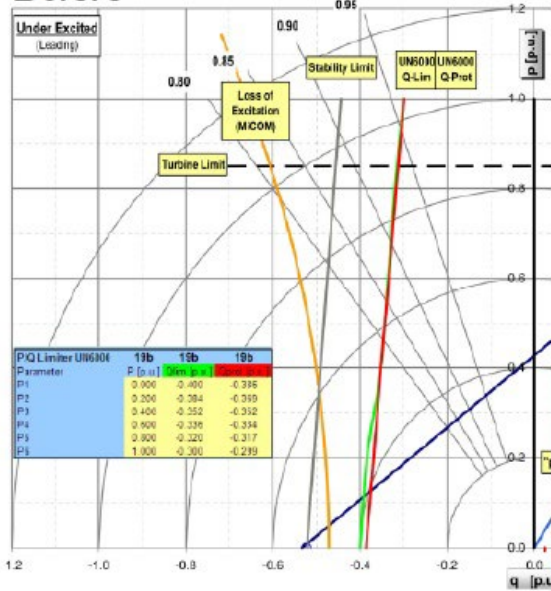
Event 31. August 2014 / PE-2014-1958

P 13

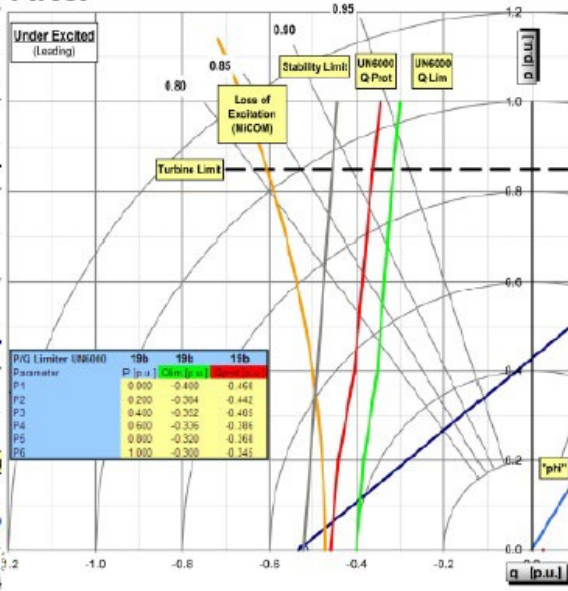
Improvement actions

- New coordination between PQ-Limiter and PQ-Monitoring required (feedback Unitrol Supportline)

Before



After

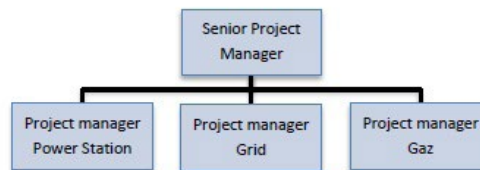


الدروس المستفادة

5- التقييم

الجانب الهيكلي و التنظيمي

تحسين التصرف المركزي في المشاريع الكبرى للشركة،



أحداث مركز خبرة مكلف بمتابعة وتحليل الأعطاب الكبرى،

إيجاد الآليات الكفيلة لتثمين الخبرة المكتسبة لمشغلي المركز الوطني

للأحمال ، لضمان استمرارية الخدمات وتكوين الجيل الجديد.





دراسة مقارنة بين استخدام الغاز الطبيعي وكل من المازوت و السولار كوقود بمحطات توليد الطاقة الكهربائية

م. محمد مختار فهمي
الشركة المصرية لنقل الكهرباء/ مصر

مقدمة

من أهم الإجراءات التي يتبناها قطاع الكهرباء والطاقة لتحسين كفاءة التوليد هي تعظيم استخدام المصادر المتاحة من الغاز الطبيعي ، وقد شملت هذه الإجراءات إنشاء وحدات التوليد الكبيرة الجديدة التي تعمل بالوقود الثنائي (غاز طبيعي - مازوت) وتعديل المحطات القائمة التي كانت مصممة للعمل بالمازوت فقط لكي تعمل بنظام الوقود المزدوج وإنشاء وحدات الدورة المركبة وتحويل الوحدات الغازية القديمة للعمل بنظام الدورة المركبة . وكان لذلك أثرا ملموسا من الناحية الفنية والاقتصادية والبيئية لمحطات التوليد وأدى ذلك إلى توفير الوقود البترولي السائل لأغراض التصدير .

استهلاك الوقود بالشبكة الموحدة

تطور إجمالي الوقود بمحطات التوليد من 8,2 مليون طن مازوت معادل عام 89/90 إلى حوالي 34,1 مليون طن معادل عام 2014/2015 بنسبة زيادة مقدارها 316% وقد كان للغاز الطبيعي النصيب الأعظم في هذه النسبة حيث تطور استهلاكه من 4645 مليون م3 إلى 18920 مليون م3 في نفس عامي المقارنة بنسبة زيادة مقدارها 307% حيث يتم استخدام كمية الغاز المتاحة بالكامل من قطاع البترول واستكمال احتياجات التوليد من مصادر الوقود الأخرى مقارنة استخدام الغاز الطبيعي والمازوت كوقود للغلايات من خلال الخبرة العملية لاستخدام كل من الغاز الطبيعي والمازوت كوقود للغلايات بمحطات التوليد اتضح توافر العديد من المزايا لاستخدام الغاز الطبيعي في الجوانب الفنية والاقتصادية والبيئية الجوانب الاقتصادية والفنية

استخدام الغاز الطبيعي يطيل العمر الافتراضي لمكونات الغلاية مما يقلل من تكاليف الصيانة وقطع الغيار ويتضح ذلك مما يلي :
نظرا لأن نواتج الاحتراق في حالة الغاز الطبيعي لا تحتوي على مخلفات صلبة كما هو الحال في المازوت والتي تؤدي إلى حدوث الكثير من المشاكل مثل تكوين طبقة عازلة على مواسير المياه

والبخار داخل الغلاية مما يعمل على تقليل معدل الانتقال الحراري خلال جسم المواسير وانخفاض كفاءة الغلاية كذلك فإن التخلص من هذه الرواسب الصلبة يحتاج إلى مجهود كبير وعمالة ووقت طويل من توقف الوحدات

تؤدي المخلفات الصلبة إلى انسداد المسخنات الغازية مما يؤدي إلى تقليل الحمل المتاح للوحدات وقدرتها على إنتاج الكهرباء بالإضافة إلى الحاجة لإيقاف وحدات التوليد كل فترة لا تزيد عن 6 أشهر لغسيل المسخنات وهذا يوفر 15 يوما من أعمال الصيانة السنوية للوحدات .

نواتج احتراق الغاز الطبيعي خالية من أكاسيد الكبريت التي تؤدي إلى تآكل علب المسخنات الغازية وكذلك تآكل مسارات غازات العادم مما يسبب خسائر كبيرة في تغيير الأجزاء الثالفة لمبات الإشعال بالغاز الطبيعي لا تحتاج إلى تنظيف يومي كما هو الحال في لمبات المازوت .

في حالة تشغيل الغاز الطبيعي يتم إيقاف أجهزة ومعدات مساعدة كثيرة تستخدم عند التشغيل بوقود المازوت مما يؤدي إلى وفر كبير في تكلفة التشغيل والصيانة واستبدال قطع الغيار ومن هذه المعدات :

- طلمبات المازوت
- مسخنات المازوت البخارية
- مسخنات الهواء البخارية
- إيقاف عمليات تسخين خزانات التخزين الرئيسية والوقود اليومي
- نظام تذير المازوت بالبخر
- تخفيض عدد مرات الهب بالبخر
- التوفير في استخدام البخار والكهرباء في طلمبات ضخ المازوت وتسخين وقود المازوت يؤدي إلى تحسين كفاءة التوليد بما لا يقل عن 1% .

- فترة بدء التشغيل باستخدام الغاز الطبيعي أقل بكثير من المازوت مما يعمل على سرعة تشغيل الغلاية وذلك بسبب الحاجة

المازوت .

الغاز الطبيعي لا يحتوي على عناصر الكبريت والفانديوم التي ينتج عنها أكاسيد الكبريت والفانديوم الضارة بالصحة العامة للإنسان وبالبيئة المحيطة بكل ما فيها من حيوان أو نبات .
استخدام الغاز الطبيعي يعمل على استمرار نظافة الموقع ففي حالة استخدامه يتم إيقاف مهمات استخدام المازوت التي ينتج عن صيانتها عند التشغيل تلوئاً بالموقع .

دراسة مقارنة بين استخدام كل من الغاز الطبيعي والمازوت كوقود بالغلايات

إلى تسخين خطوط المازوت نظرا لأن لزوجة المازوت مرتفعة في درجة حرارة الجو العادية فيتم تسخين المازوت فتنخفض اللزوجة لإمكانية انسيابه داخل الخطوط وأيضا لتحسين التدوير وزيادة كفاءة الاحتراق .

بحسب الناتج عن استخدام الغاز الطبيعي بدلا من المازوت في وحدات التوليد فإنه يساوي 32,57 قرشاً / ك.وس تقريبا .

ب - الجوانب البيئية

الغاز الطبيعي وقود نظيف لا يسبب أضرارا بيئية مقارنة بالمازوت وذلك للأسباب التالية :

نواتج احتراق الغاز الطبيعي لا تحتوي على رماد كما هو الحال في

الغاز	المازوت
سهولة التداول ولا يحتاج إلا إلى خطوط إلى الحوارق بلوازمها من بلف إيقاف رئيسي وبلوف فرعية وهوايات . إمكانية التخزين ، وعلى ذلك يمكن استخدامه كوقود احتياطي	صعوبة التداول والحاجة إلى معدات لإمكان استخدامه كوقود مثال : (خزانات تخزين - خزانات استهلاك يومي - مسخنات - تسخين للخطوط - مضخات للشحن والتغذية ومستلزماتها من بلوف ونظم تحكم في الحرارة) . إمكانية التخزين ، وعلى ذلك يمكن استخدامه كوقود احتياطي

أ- التداول

ب - معدلات الصيانة

الغاز	المازوت
انخفاض زمن الصيانة السنوية (أسبوعين) بسبب : وجود نسبة ضئيلة من الرواسب بالغلاية . يتم تغيير العلب بمعدل (18 - 24 شهراً) . انخفاض معدلات التآكل بممرات الغازات ومراوح إعادة الغازات لعدم احتواء الغازات الخارجة على مركبات الكبريت .	زمن الصيانة السنوية (شهر) بسبب : زيادة الرواسب على أسطح المواسير بالغلاية زيادة الرواسب في علب مسخنات الهواء وهوبر الغلاية . الاحتياج إلى تغيير علب المسخنات الغازية . الكشف على ممرات الغازات ومراوح إعادة الغازات لاحتمال حدوث تآكل بها لاحتواء الغازات الخارجة على أكاسيد الكبريت



ج- البيئة

الغاز	المازوت
ملوثات الهواء انخفاض أو انعدام الملوثات المحددة بالمازوت كالاتي : انخفاض معدل انبعاثات أكاسيد النيتروجين . عدم وجود أكاسيد كبريت عدم وجود رواسب متطايرة (وقود نظيف) . ملوثات بالموقع لا توجد ملوثات بالموقع نتيجة استخدام الغاز	ملوثات الهواء وجود ملوثات للبيئة ضمن الغازات الخارجة من المداخن منها : زيادة معدل انبعاث أكاسيد النيتروجين عن مثيلتها في الغاز . تحتوي على أكاسيد الكبريت . وجود رواسب متطايرة مع الغازات الخارجة (رماد) . ملوثات بالموقع احتمال وجود ملوثات بالموقع بسبب صيانة الفلاتر الخاصة بظلمبات المازوت ونظافة اللمبات والخطوط مع احتمال وجود ملوثات بالنسبة لمياه التصافي في حالة حدوث ثقب أو تهريب بمسخنات المازوت

د- التكلفة

الغاز	المازوت
لا يوجد . لا يوجد يتم الهب مرة واحدة في اليوم انخفاض زمن الصيانة السنوية (إلى أسبوعين)	زيادة تكلفة إنتاج الكيلو وات ساعة عن الغاز للأسباب التالية : الحاجة إلى استهلاك بخار لتسخين الخزانات والخطوط بدوائر المازوت . الحاجة إلى استهلاك بخار لتذيرير الوقود داخل الغلاية لتحسين حالة الحريق . الحاجة لاستهلاك بخار لتكرار عمليات الهب للمواسير ومسخنات الهواء بكل وردية (3 مرات يوميا) . زيادة التكلفة بقيمة الطاقة المستهلكة في ظلمبات الوقود ومراوح الهواء والغازات

زمن الصيانة السنوية (أسبوعان) انخفاض معدل تغيير علب المسخنات الغازية يتم تغييرها من (18 - 24 شهراً) استخدام علب المسخنات من النوع العادي لا يوجد لا يوجد	زيادة زمن الصيانة السنوية (إلى شهر) زيادة معدل تغيير علب المسخنات الغازية (يتم تغييرها سنوياً) . الحاجة إلى استخدام المرحلة الأخيرة من علب المسخنات من النوع المغطى (إناميلد) ذو السعر الأعلى . الحاجة إلى استخدام إضافات للوقود للمساعدة على خفض كميات الرواسب على أسطح المواسير وعلب المسخنات . الحاجة إلى استخدام كيماويات لإجراء عمليات غسيل كيماوى لكل من المسخنات الغازية
---	--

تأثير تشغيل الوجدتين (٦٥) (قدرة ٣٣٠ م.و للوحدة) بالمازوت على الطاقة المنتجة خلال العام

البند	في حالة تشغيل الوحدة بالغاز الطبيعي	في حالة تشغيل الوحدة بالمازوت بدون إضافات وقود	في حالة تشغيل الوحدة بالمازوت باستخدام إضافات
* فترة الصيانة السنوية للوحدة (يوم)	٢١	٣٠	٣٠
* مدة الخروج الاضطراري للوحدة (يوم) (متوقع)	٩	١٢	١٢
* الخروج لغسيل المسخنات الغازية (يوم / وحدة)	—	١٨	٨
* نقص القدرة للوجدتين على مدار العام (م.و)	—	٢٠٠	٧٠
* متوسط القدرة للوجدتين خلال العام (م.و)	٦٦٠	٤٦٠	٥٩٠
* كمية الطاقة المتاحة من الوحدات خلال العام (مليون ك.و.س)	٥٣٠٦	٣٣٦٧	٤٤٦٠
* كمية الطاقة المتوقعة انتاجها من الوحدات (معامل حمل ٧٠ %) خلال العام (مليون ك.و.س)	٣٧١٤	٢٣٥٧	٣١٢٢
الفقد في الطاقة نتيجة النقص في القدرة للوجدتين (مليون ك.و.س)	٠	١٠٢٥	٣٧٠
الفقد في الطاقة نتيجة زيادة في مدة الصيانة للوجدتين (مليون ك.و.س)	٠	٣٣٢,٦	٢٢١,٧
اجمالي الفقد في الطاقة نتيجة استخدام المازوت للوجدتين	٠	١٣٥٨	٥٩٢
* نسبة الفقد في الطاقة نتيجة استخدام المازوت %	%٠	%٣٦,٥	%١٦,٠

منحنى تطور القدرة المتاحة للوحدة
بدون استخدام إضافات وباستخدام إضافات



استخدام الغاز الطبيعي

والسولار كوقود لوحدات التوليد الغازية

يتم تشغيل الشبكة الكهربائية الموحدة تشغيلاً اقتصادياً يراعى فيه عدم استخدام السولار كوقود للوحدات الغازية إلا في الحالات الطارئة لما لاستخدام الغاز الطبيعي كوقود بها من مميزات فنية واقتصادية وبيئية .



دراسة مقارنة بين استخدام كل من الغاز الطبيعي والسولار كوقود للوحدات الغازية

أ- التداول

الغاز	السولار
عدم إمكانية التخزين. يتم النقل عن طريق خطوط أنابيب	إمكانية التخزين وعلى ذلك يمكن استخدامه كوقود احتياطي . الاحتياج إلى عدد كبير من السيارات لملء الخزانات حيث يصل عدد السيارات المطلوب تفريغها يوميا حوالي 50 سيارة

ب - معدلات الصيانة

الغاز	السولار
انخفاض معدل الكشف على غرف الاحتراق (الكشف كل 8000 ساعة)	احتوائه على أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والفانديوم التي تسبب تآكل ريش التربين عند درجات الحرارة العالية وبالتالي : زيادة معدل الكشف على غرف الاحتراق (الكشف كل 4000 ساعة)
انخفاض معدل الكشف على مسارات الغازات الساخنة (الكشف كل 24 ألف ساعة)	زيادة معدل الكشف على مسارات الغازات الساخنة (الكشف كل 16 ألف ساعة)
انخفاض معدل العمرات الجسيمة (عمر كل 48 ألف ساعة)	زيادة معدل العمرات الجسيمة (عمر كل 32 ألف ساعة) .

ج- البيئة

الغاز	السولار
أكاسيد الكبريت (P.P.M 168) . ثاني أكسيد الكربون (4,4%) بالحجم .	وجود ملوثات للبيئة ضمن غازات العادم منها أكاسيد الكبريت (P.P.M 168) . ثاني أكسيد الكربون (4,4%) بالحجم .

د . التكلفة

الغاز	السولار
لا يوجد 14,1 قرش / م ³ (1150 جنيه / طن معادل) لا يوجد الكفاءة الحرارية 32,7% المعدل الحراري 2631 ك كالوري / ك.وس ارتفاع الحمل الأقصى للوحدة	ارتفاع التكلفة بسبب إجراء عملية غسيل بالمياه المقطرة للسولار العادي لإزالة الشوائب وإزالة المياه بعد ذلك قبل الاستخدام بالوحدات الغازية (من 5 : 10 لتر مياه) لكل طن سولار ارتفاع سعر السولار 180 قرش / لتر (2050 جنيه لكل طن معادل) استخدام إضافات الوقود للسولار لمقاومة تأثير الفانديوم (التآكل) انخفاض الكفاءة الحرارية إلى 32,25% ارتفاع المعدل الحراري 2666 ك كالوري / ك.وس انخفاض الحمل الأقصى للوحدة

استخدام الغاز كوقود للوحدات الغازية يؤدي إلى خفض التكلفة المباشرة للإنتاج كما يلي :

بدراسة التكلفة الإجمالية لوحدة غازية بمحطة جنوب القاهرة (110 مو) كمثال وباعتبار معامل الحمل 75.0 ومعامل الإتاحة 0.9 يتضح الآتي :

الوفر في تكاليف الوقود نتيجة الوفر في معدل الاستهلاك	= 5,49 مليون جنيه سنويا
الوفر في الوقود نتيجة لفرق السعر	= 11,8 مليون جنيه سنويا
العائد المادي نتيجة لزيادة الحمل الأقصى	= 1,58 مليون جنيه سنويا
الوفر في تكاليف الصيانة	= 6,25 مليون جنيه سنويا
إجمالي الوفر المباشر	= 25,12 مليون جنيه سنويا
الوفر لكل ك.و.س	= 17,5 قرش / ك.و.س

العائد الغير مباشر :

عائد ناتج عن استغلال الطاقة المتاحة من الوحدة لمدة 15 يوماً (مدة الوفر في زمن الصيانة) = 7 مليون جنيه سنويا
هذا بخلاف التكلفة الغير مباشرة وأهمها تكلفة التداول والتخزين والطاقة المستخدمة في طلبات النقل والتغذية للسولار

أهم التأثيرات السلبية نتيجة استخدام المازوت

1 - مشاكل التآكل في المناطق الساخنة

تكوين رواسب منصهرة تلتصق على أسطح المواسير للغلاية تؤدي إلى انسداد مسارات الغازات مما يقلل الانتقال الحراري علاوة على حدوث تآكل في مواسير الغلاية مما يؤدي إلى تلفها وانفجارها وزيادة مرات الخروج الاضطرابي

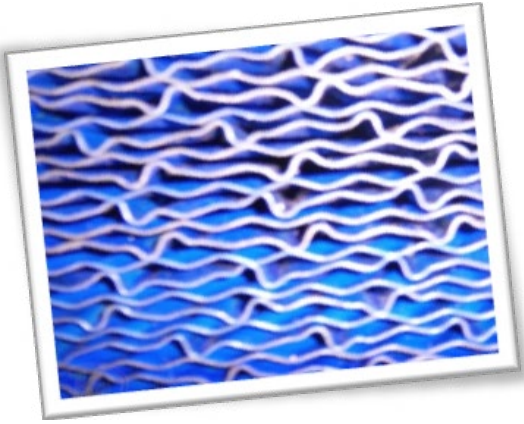
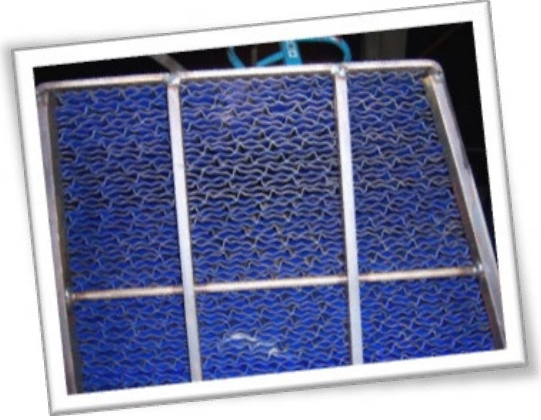


مشاكل التآكل في المناطق الباردة

حدوث تآكل في قلب المسخن الغازي يؤدي إلى تخفيض الأحمال وزيادة معدل الخروج الاضطرابي وزيادة فترات الصيانة السنوية للوحدات.



- زيادة نسبة التلوث البيئي



الإضافات الكيميائية لمعالجة المازوت ومكوناتها
الغرض من الإضافة :-

- تقليل التآكل والرواسب في المناطق الساخنة.

- تقليل معدل التآكل بالمناطق الباردة بالغلاية.

- تحسين كفاءة الاحتراق.

- خفض التلوث البيئي.

- أنواع إضافات الوقود :

- إضافات عضوية سائلة وهي مركبات عضوية للعناصر الفعالة مذابة في مذيب (Organo - Metallic).

- إضافات معلقة وهي مركبات غير عضوية للعناصر الفعالة في مادة عضوية أو ماء (Slurry).



مشروع بحثي في دراسة انهيار محولات القدرة الكهربائية الناتج عن وجود مركب الكبريت المسبب للتآكل

م. خالد المطيري ، م. سطاتم الدلقان ، م. عاصم اليميني ، م. باقر الفرج
الشركة الوطنية لنقل الكهرباء / السعودية



أي درجة حرارة ، وهل لمكونات المحول والتصاميم المختلفة دور في بداية التفاعل وبالتالي بداية الصدأ النحاسي وانهيار العازل الورقي تبعاً. أيضاً لم يكن معروفاً عند أي مستوى من مثبطات التآكل (Passivators) وأي نوع وأي درجة حرارة يمكن للمثبط أن يمنع التفاعل وعملية صدأ النحاس.

لذا قامت الشركة الوطنية لنقل الكهرباء عن طريق دراسة عدد من المحولات الموجودة في الخدمة لتحديد أسباب هذه الظاهرة وإيجاد الحلول المناسبة لمواجهة خطر أعطال محولات نقل الطاقة. حيث تقدم هذه الورقة عرضاً لمشروع دراسة انهيار عازلية محولات

خلال السنوات القليلة الماضية لوحظ ازدياد حالات الأعطال في محولات القدرة الكهربائية في شبكة نقل الكهرباء بسبب وجود مركب الكبريت (DibenzylDisulfide) (DBDS) في الزيوت المستخدمة للعزل بدون أي سابق إنذار أو تحذير من أجهزة الحماية المستخدمة في المحولات خاصة تلك المتعلقة بتحليل الغازات المتحللة في الزيوت ؛ علماً بأن تلك الزيوت تتوافق مع المواصفات العالمية. ولعله من المناسب ذكره أنه لا توجد طريقة لمعرفة ما إذا كان المحول قد تعرض لصدأ النحاس أم لا بعد التأكد من وجود DBDS في زيت المحول، وكذلك لم يتم معرفة عند أي تركيز أو مستوى من مادة DBDS وعند



، أنواع الزيوت المستخدمة) مع أخذهم بالاعتبار تعريض العينات لعدة عوامل تساهم في إيجاد حلول للمشكلة ، مثل القيام بهذه الاختبارات عند (جميع درجات الحرارة التشغيلية في المحولات، مستويات أحمال مختلفة) وتكون تلك الاختبارات وفق الإجراءات التالية :

مراقبة العينات لتحديد مستوى الكبريت المسبب لصدأ النحاس.

تواجد الصدأ حسب المواصفات العالمية (IEC,ASTM) .

معرفة تركيز الكبريت و التركيز الحمضي داخل المحول.

إقامة الاختبارات في الحالات التشغيلية الاعتيادية والغير اعتيادية لتحديد تركيز الأكسجين المذاب والحر في الزيت.

حيث تهدف هذه الاختبارات إلى دراسة (اللمعان الكيميائي لغاز الكبريت ، جودة المعدن ، الرواسب على المعدن ، التركيز الحمضي ، التوصيل الحراري، ومضان الأشعة، نسبة الأكسجين المذاب و الحر في العينة و فحص طاقة الإلكترون وغيرها) لتحليل النتائج وتحديد حالة الزيوت.

النتائج والتوصيات

بعد القيام بهذه الاختبارات تم الانتقال إلى مرحلة تقييم النتائج وذلك بعد دراسة المصادر المكونة للمحول التي قد تكون سببا في تكوّن الكبريت المسبب لصدأ النحاس و كذلك أثر درجة الحرارة على تكونه و الخروج بعد ذلك بالتوصيات و المخرجات اللازمة ، حيث قدمت عدة توصيات في نهاية المشروع البحثي تهدف إلى مساعدة الإدارات المعنية بالشركة في التخلص من مشكلة انهيار عازلية المحولات بسبب صدأ النحاس و كذلك تفادي احتمالية حدوثها مستقبلاً.

و كانت من أهم التوصيات النهائية:

تعريض الزيوت الجديدة للمحولات لمستويات مختلفة من درجة الحرارة ابتداء من 40م° إلى 150م° كل 72 ساعة لمعرفة معدل تشكل الكبريت و التآكل والاختلاف مع المركبات الأخرى مع درجة الحرارة. مراقبة المواد المستخدمة في صناعة مكونات المحول مثل تلك المواد الداخلة في تصنيع القضيب المعدني و ملفات المحول و في صناعة أوراق العزل وكذلك في موانع التسرب المطاطية (Gasket) والغراء (Glue) ، لاحتمالية احتوائها على الكبريت المسبب لصدأ النحاس وضرورة عمل الاختبارات اللازمة للتأكد من خلو تلك المكونات من الكبريت ، حيث وجد خلال الدراسة أن الزيوت قد لا تكون العامل

القدرة الكهربائية الناتج عن وجود مركب الكبريت (DBDS) في زيوت المحولات والذي يتفاعل مع ملفات المحولات النحاسية بوجود الحرارة اللازمة مكونا مادة كبريتيد النحاس (Cu₂S) المعروفة بصدأ النحاس والتي تكون طبقة موصلة كهربائياً على العازل الورقي للمحولات مما يؤدي الى انهيار العازل، بالإضافة إلى وصف خطوات العمل والتجارب التي تخللت هذه الدراسة.

الهدف من هذه المقالة هو دراسة وتحليل أسباب تعرض العازل الورقي لمحولات القدرة الكهربائية للكبريت المسبب لصدأ النحاس (Cu₂S) في شبكة نقل الكهرباء السعودية وتقديم توصيات لتلافي الأعطال الناتجة عنه و دراسة أنواع المثبطات المستخدمة (Passivators).

خطوات العمل

انطلق المشروع البحثي بتقديم العرض الفني من الشركة الوطنية لنقل الكهرباء لطلب التعاون مع جامعة الملك فهد للبترول والمعادن كجهة بحثية على أن تكون المدة الزمنية للمشروع هي 18 شهرا بحيث تكون مراحل المشروع مقسمة إلى خمس مراحل:

مرحلة جمع المعلومات.

مرحلة جمع عينات الزيوت.

مرحلة اختبارات الزيوت.

مرحلة تحليل النتائج.

التوصيات و المخرجات.

تلى ذلك تشكيل الفريق البحثي من الأطراف المعنية في الشركة الوطنية لنقل الكهرباء وكذلك الجهة البحثية (جامعة الملك فهد للبترول و المعادن)، على شكل مجموعات (مجموعة بحوث الطاقة الكهربائية ، مجموعة بحوث تكوّن المواد ، مجموعة بحوث التحليل الهندسي، مجموعة بحوث الصدأ) و معامل فحص (معمل تحليل المواد و معمل المقاييسات) ، في تفاعل تام للقيام بالدراسة و الحصول على النتائج بشكل صحيح.

بعد وضع خطة العمل و الضوابط اللازمة ، قام الفريق البحثي بجمع عينات زيوت من محولات تحت الخدمة من عدة مناطق شملت (82) محولاً، و كذلك جمع عينات زيوت غير مستخدمة من (9) مواقع من مخازن و مستودعات زيوت المحولات في الشركة على أن يتم القيام بعمل عدة اختبارات على عينات الزيوت بنوعيتها (الجديدة و المستخدمة) من قبل الفريق البحثي بعد حصر المعلومات اللازمة (نوع المحول و الشركة المصنعة وتاريخ و ظروف التشغيل



التوصية بعمل دراسة تجريبية طويلة المدى لمحاولات القدرة الكهربائية الجديدة في مواقع جغرافية متميزة. كما تمت دراسة أنواع المثبطات (Passivators) المستخدمة في الشركة الوطنية لنقل الكهرباء و التوصية باستخدام ما تم التوصل إليه بناء على نتائج المشروع البحثي. أيضا نتج عن هذه الدراسة إنشاء برنامج حاسوبي مساعد يقوم بإعطاء مؤشرات لاحتمالية وجود الكبريت المسبب لصدأ النحاس من عدمه ، عن طريق ادخال قيم تراكيز العناصر والغازات الخاصة بزيوت المحولات في البرنامج و من ثم تحليل البيانات المدخلة على شكل رسومات بيانية توضح للمستخدم مدى التغير في تراكيز العناصر والغازات خلال الفترة السابقة . ونتج عنها أيضاً كتابة ورقة علمية بناء على نتائج المشروع البحثي بعنوان: "Study of Optimal Concentrations of DBDS, Sulfur Mercaptan and Passivators for Safe and Prolonged Operation of Power Transformers" و الحصول على الموافقة المبدئية لنشر الورقة العلمية في مجلة (IEEE) وإرسالها للمشاركة بها في مؤتمر (EIC2016)، كما سيتم تقديمها لعرض الخبرة المستفادة في مؤتمر (سيجري الخليج 2016) ، وفي نهاية المشروع تمت إقامة ورش عمل في مختلف مناطق أعمال الشركة الرئيسية بهدف تعميم نتائج المشروع البحثي والاستفادة من هذه المخرجات لمهندسي و فنيي الشركة.

الوحيد المحتوي على الكبريت .

إيجاد القيم الأولية لتراكيز الأحماض و المعادن في زيوت المحولات قبل وضعه في الخدمة من أهمها:

(1-Acidity (IEC62021

(pH value (ASTM WK35536

(Sulfur content RSH (ASTM D2622

(Active sulfur (ASTM D3227

(Tarnish level (ASTM D130

(Passivator (ASTM WK24216

(Corrosivity (IEC 62535

(Iron (Fe), Copper (Cu+) and Aluminum (Al)] (ASTM D5185]

ومن ثم القيام بمتابعة مسار تلك الخصائص ورصدها مع مرور الوقت ، مع تسجيل الحمل والجهد و التيار الكهربائي لفهم الظروف المسببة للتآكل في زيوت المحولات للمساعدة في التنبؤ قبل حدوث انهيار عازلية المحول.

تصميم و تطوير موقع تدار فيه قاعدة البيانات المتعلقة بمحاولات القدرة الكهربائية بحيث تكون :

مركزية نظام إدارة قواعد البيانات.

في متناول المشغلين في جميع أنحاء المملكة.

رفع التقارير من المشغلين عن حالة التآكل في المحولات.

رفع التقارير للإدارة العليا.



“توصيات مؤتمر مراكش ٢٠١٦” المؤتمر العام الخامس للاتحاد العربي للكهرباء ”التوازنات في مزيج الطاقة التقليدية، الجديدة والمتجددة في الأنظمة الكهربائية”



وفي إطار أهداف التنمية المستدامة لخطة التنمية المستدامة لعام 2030، التي اعتمدها قادة العالم في سبتمبر 2015، وأقروا بدء نفاذها في يناير 2016، والتي تتضمن ضمن أهدافها ”طاقة نظيفة بأسعار معقولة“.

يرفع المؤتمر توصياته التالية آملاً في تعزيز أداء قطاع الكهرباء بالدول العربية:

أولاً: البيانات والمعلومات

استمرار الاتحاد العربي للكهرباء في إصدار الإحصائيات والبيانات السنوية المتعلقة بالطاقة الكهربائية في الدول العربية، بالإضافة إلى دليل محطات الكهرباء وخرائط الربط الكهربائي. وذلك بالتعاون مع الجهات العربية المعنية، خاصة جامعة الدول العربية والأعضاء العاملين والمشاركين والمراقبين في الاتحاد.

في إطار العمل على مواصلة قطاع الكهرباء العربي الوفاء باحتياجات التنمية من الطاقة الكهربائية في إطار بيئي مستدام، اعتماداً على تنوع مصادره والاستفادة المثلى من الموارد المتاحة وتحسين كفاءة إنتاج واستخدام الطاقة، وإعادة هيكلة أسواق الطاقة، ودعم مشروعات الربط الكهربائي، بما يضمن تحقيق المزيد من التعاون والتكامل مع أسواق الطاقة العربية والإقليمية والعالمية. وفي إطار المحافظة على أمن الطاقة في البلدان العربية وتقليل الاعتمادية على مصادر الطاقة المستوردة، والاعتماد على المصادر المحلية في كل بلد، وأخذ مبدأ الحفاظ على البيئة في الاعتبار. وفي إطار الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة، التي أقرها القادة العرب خلال القمة الاقتصادية في الرياض 2013، والتي تعمل على تنوع مصادر الطاقة في الدول العربية من خلال زيادة مشاركات المصادر المتجددة من خلال أهداف طوعية تحددها كل دولة.

ثانياً: الأطر التشريعية

العمل على تطوير الأطر التشريعية لقطاع الكهرباء في الدول العربية، بما يضمن وجود سوق كهرباء عربي مشترك، يتسع لكافة أنواع مصادر الطاقة الكهربائية طبقاً لظروف وإمكانات كل دولة. تعظيم دور القطاع الخاص في العمل على المشاركة في أسواق الطاقة الكهربائية في الدول العربية من خلال آليات عمل تزيد من تنافسية السوق.

تطوير تشريعات أسواق الطاقة الكهربائية في الدول العربية بحيث تستوعب المصادر المختلفة لإنتاج الكهرباء كالطاقة النووية، والطاقة المتجددة، والفحم إضافة إلى الطاقة التقليدية كأحد الخيارات لتأمين الإمداد بالطاقة الكهربائية والمساهمة في تنويع مصادرها. اعتماد برنامج متكامل لتطوير آليات وضع وتقييم ومناخبة إجراءات كفاءة الطاقة في المنطقة العربية. تبني تشريعات وأنظمة للحد من ظاهرة التعدي على شبكات الكهرباء والعبث بالعدادات.

ثالثاً: المشروعات

السعي لاستكمال مشروعات الربط الكهربائي العربي وتقويته، من أجل المشاركة في الاحتياطي، والاستفادة من التفاوت في ساعات الحمل القصوى وتقليل الانقطاعات.

العمل على تحقيق الربط الكهربائي بين الدول العربية وأوروبا، وذلك للاستفادة القصوى من مشروعات الطاقة المتجددة. تشجيع الدول العربية على تنفيذ مشروعات تحسين كفاءة إنتاج، ونقل، وتوزيع، واستهلاك الطاقة الكهربائية وفقاً لظروف كل دولة. العمل على إنشاء سوق عربية مشتركة للكهرباء.

العمل على توسيع الاعتماد على الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء وتعميمه عن طريق التوسع في بناء شبكات غاز إقليمية عربية. إنشاء محطات كهربائية جديدة لمواجهة الأحمال الكهربائية المستقبلية، مع الأخذ بالاعتبار الاستفادة من كافة مصادر الطاقة المتاحة لكل بلد للوصول إلى خليط متوازن يخدم استدامة الإمدادات بأسعار مقبولة للمستهلك النهائي. التوسع في استعمال الشبكات والعدادات الذكية لدى شركات الكهرباء والتي من شأنها المساعدة بالتفاعل المتبادل بين جانبي الإمداد والاستهلاك، والمساهمة في ترشيد استهلاك الكهرباء.

رابعاً: مصادر التمويل

تشجيع مؤسسات الطاقة الكهربائية في الدول العربية على تعظيم استفادتها من برامج التمويل التي تتيحها البنوك وصناديق التمويل العربية والدولية لتطوير وتنفيذ مشروعات الطاقة الكهربائية.

دراسة آليات خفض مخاطر الاستثمار في مشروعات إنتاج الكهرباء وخاصة من الطاقة المتجددة، والطاقة النووية. التسعير الواقعي والمالي السليم بحيث تعكس التعريفات الكهربائية كلفة الكهرباء الفعلية على الاقتصاد الوطني. تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشاريع الطاقة بما يخدم مصلحة جميع الأطراف.

خامساً: التوعية وبناء القدرات وتبادل الخبرات

مساعدة ودعم الاتحاد العربي للكهرباء في تقديم برامج تدريبية في المجالات المختلفة لإنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء.

التعاون والتنسيق بين الاتحاد العربي للكهرباء والمؤسسات العربية والدولية المتخصصة بالتدريب ونقل الخبرات، مع إيلاء برامج كفاءة الطاقة أولوية خاصة، وذلك لما لها من دور مباشر في خفض الطلب على الطاقة وتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة.

زيادة التنسيق بين منتجي الكهرباء من مصادر الطاقة غير التقليدية ومشغلي الشبكات الكهربائية لتعظيم الاستفادة من الطاقة المنتجة من هذه المشروعات وتقليل المخاطر.

تبادل الخبرات والاستفادة من تجارب الدول العربية فيما بينها من جهة، ومع الدول الأجنبية من جهة أخرى.

سادساً: يوصي المنظمون والمشاركون في مؤتمر مراكش 2016 "المؤتمر العام الخامس للاتحاد العربي للكهرباء" برفع برقية شكر وعرفان إلى جلالة الملك محمد السادس ملك المملكة المغربية، وذلك بمناسبة انتهاء أعمال المؤتمر.

كلمة شكر وعرفان

إلى جلالة الملك محمد السادس نصره الله

ملك المملكة المغربية بمناسبة انتهاء أعمال المؤتمر العام السادس للاتحاد العربي للكهرباء

سيدي جلالة الملك محمد السادس نصره الله/ ملك المملكة المغربية

يطيب لنا نحن المنظمين والمشاركين والضيوف في المؤتمر العام الخامس للاتحاد العربي للكهرباء، عرباً وأجانب، بمناسبة انتهاء مؤتمرنا الذي عُقد في مدينة مراكش في الفترة 26-28 كانون ثاني (يناير) 2016 بدعوة كريمة من السيد علي الفاسي الفهري، المدير العام للمكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب (ONEE) ونائب رئيس الاتحاد العربي للكهرباء، أن نرفع إلى مقام جلالته آيات الشكر والتقدير لتمكيننا من عقد المؤتمر المذكور على التراب الوطني المغربي بعنوان: "التوازنات في مزيج الطاقات التقليدية والجديدة والمتجددة في الأنظمة الكهربائية".

وما هذا المؤتمر الذي يُعقد كل ثلاث سنوات، إلا مناسبة للبحث مع إخواننا الخبراء في الدول العربية، والخبراء من الدول الأجنبية في أمور تعمل على رفع وتطوير مستوى قطاع الطاقة الكهربائية في وطننا العربي.

نعرب عن امتناننا العميق لصاحب الجلالة الملك محمد السادس، وحكومة المملكة المغربية والشعب المغربي الأصيل، على كرم الوفاة وحسن الاستقبال، داعين الله عز وجل أن يديم على المملكة المغربية التقدم والرخاء في ظل قيادته الحكيمة.

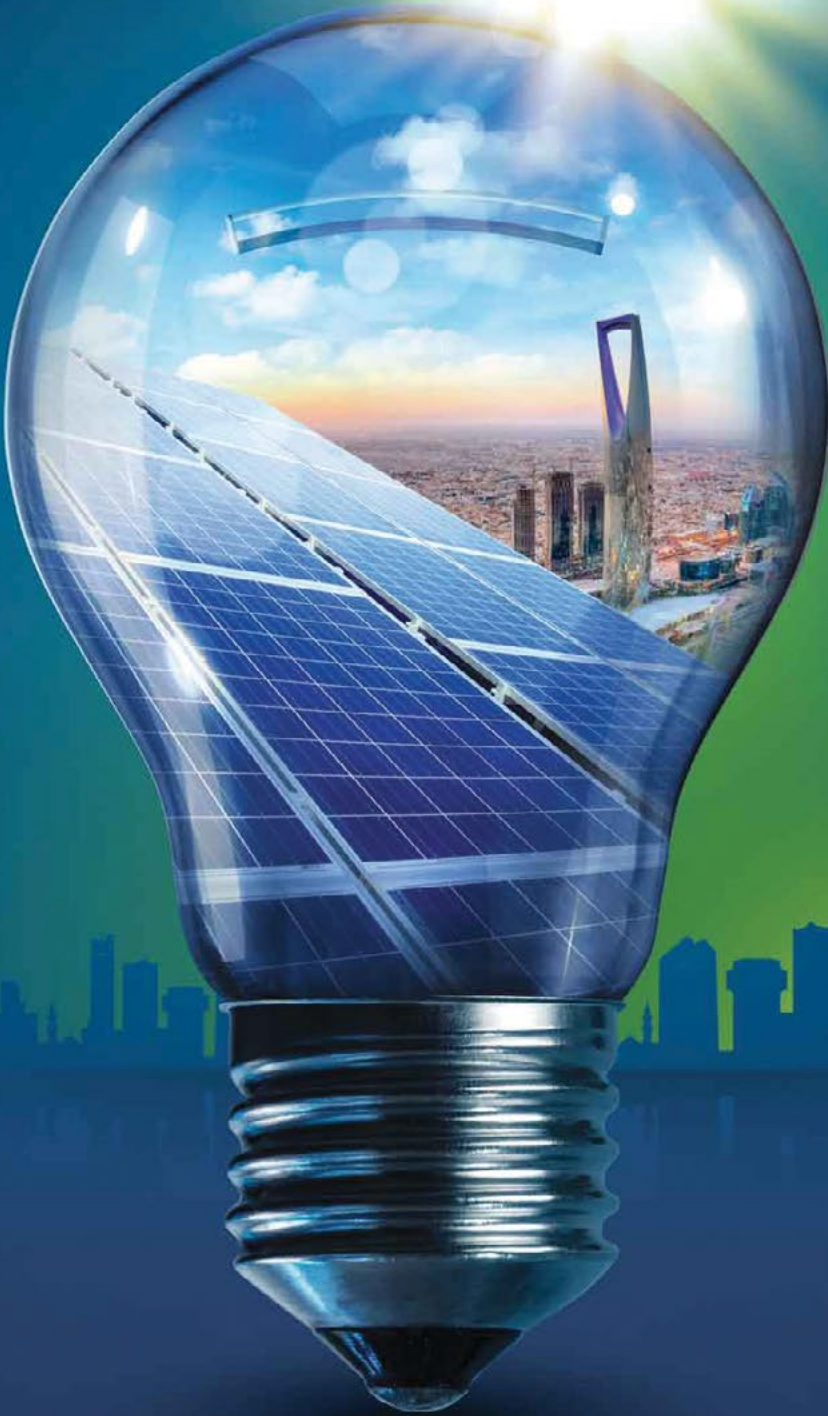
وفقكم الله لما فيه خير الأمة وسدد خطاكم وحفظكم ورعاكم المنظمون والمشاركون والضيوف



منتدى الكهرباء



اكتشاف الكهرباء وتطور استخداماتها المنزلية



كون الشحنة بإمكانها أن تحرك شيئاً ما في طريقها يوحي أنها جسيمات مادية.

كونها لا تتغير في خواصها عند استخدام أي غاز يعني أن كل المواد تحتويها.

إذاً فالكهرباء ما هي إلا جسيمات أساسية موجودة في كل المواد و تدعى الإلكترونات و هي نفس الأجسام التي اكتشفها ستوني منذ ثلاثين عام.

أما التيار الكهربائي فما هو إلا فيض من تلك الأجسام تتحرك بسرعة عالية من القطب السالب إلى القطب الموجب لبطارية كهربائية في دائرة مغلقة. سرعة الإلكترونات ماثلة لسرعة الضوء و هي 300 ألف كيلومتر كل ثانية.

يمر 5.2 بليون بليون الكترون في لمبة قوتها 100 وات كل ثانية تتم فيه لإضاءةها.

لكي تحصل على تيار كهربائي عليك بتوصيل سلك معدني (مثل النحاس و هو أفضل موصل للكهرباء) بطرفي بطارية بحيث يتصل أحد الأطراف بالقطب الموجب و الطرف الآخر بالقطب السالب فيسري التيار بين قطبي البطارية ولكن المعلومة الأغرب التي لم يلاحظها الكثيرون أن الكهرباء في المنزل لا تكون موصولة بشكل دائم بل أنها تنقطع وتتصل ولكن عين الإنسان لا تلاحظ هذا الشيء فعندما ننظر إلى المصباح المضيء في البيت لا نلاحظ أنه ينطفئ مع أنه في الأساس ينطفئ ويشغل بسرعة كبيرة جداً لا تلاحظه عين الإنسان لأن تردد الكهرباء في المنزل 50 هيرتز وهذا تردد عال يمنعنا من ملاحظتنا لانقطاع التيار الكهربائي.

ومثال بسيط على ذلك يوضح فكرة عدم ملاحظتنا لانقطاع الكهرباء ووصلها لو عندك مروحة في البيت قم بتشغيل المروحة شغلها أولاً على الدرجة الأولى سوف تلاحظ أنك ترى شفرات المروحة ثم بعد ذلك زد سرعة التشغيل على المرحلة الثانية سوف تلاحظ أنك ترى شفرات المروحة ولكن بصورة غير جيدة ثم قم بتزويد السرعة أقصى ما يمكن سوف تلاحظ أنك لن ترى شفرات المروحة لأن سرعة دورانها عالية جداً جداً وهذا مثال بسيط يوضح لنا كيفية عمل الكهرباء في البيت حيث أن الكهرباء تنقطع وتتصل في الواقع ولكنها تنقطع وتتصل بسرعة كبيرة فنحن البشر لا نلاحظ هذا الشيء لأن أعيننا لا ترى الترددات العالية.

الكهرباء من أساسيات الحياة حيث يعتمد عليها كل ما نملكه من أدوات ومعدات والمنازل والمصانع والمختبرات فكل الأشياء مهما كانت صغيرة أو كبيرة فإنها تعتمد على الكهرباء فسبحان الذي أعطى الإنسان العقل وجعله يفكر وينتج الكهرباء لتسهيل علينا حياتنا.. ويمكن إنتاج الكهرباء من الرياح عن طريق المراوح الهوائية ومن البحار عن طريق السدود ومن النفط عن طريق المولدات ومن أشعة الشمس عن طريق اللوحات الشمسية وأيضاً اخترعت طرق كثيرة لإنتاج الكهرباء حديثاً حيث أصبحت تنتج عن طريق الطاقة النووية كما في السويد وأيضاً يمكن إنتاجها عن طريق الفحم..

في عام 1834 أجرى عالم إنجليزي يدعى مايكل فاراداي تجربة مَرَّرَ بها تياراً كهربائياً بمحلول مادة كيميائية فلاحظ حدوث تغييراً كيميائياً بها و تحولها لمادة جديدة. أجرى فاراداي تلك التجارب قبل أن يتم التعرف على تركيب المادة (كونها تتكون من بروتونات و نيوترونات و إلكترونات) و لا على طبيعة الكهرباء و استنتج منها أن المادة ذات طبيعة كهربائية. بعد أربعين عاماً، افترض العالم ستوني وجود جسم يحمل شحنة كهربائية بداخل المادة و أسماه الإلكترون. في عام 1897، أجرى العلماء التجربة التالية التي ساعدتهم على التعرف على ماهية الكهرباء و تركيب الذرة: أحضروا أنبوبة زجاجية و فرغوا معظم الهواء الذي بها ثم وضعوا بكل طرف منها قطعة معدنية ثم أحكموا غلق الزجاج تماماً. و ضل العلماء كل قطعة معدنية بسلك ثم بأحد أقطاب بطارية فلاحظوا الآتي: مرور التيار الكهربائي في تلك الدائرة.

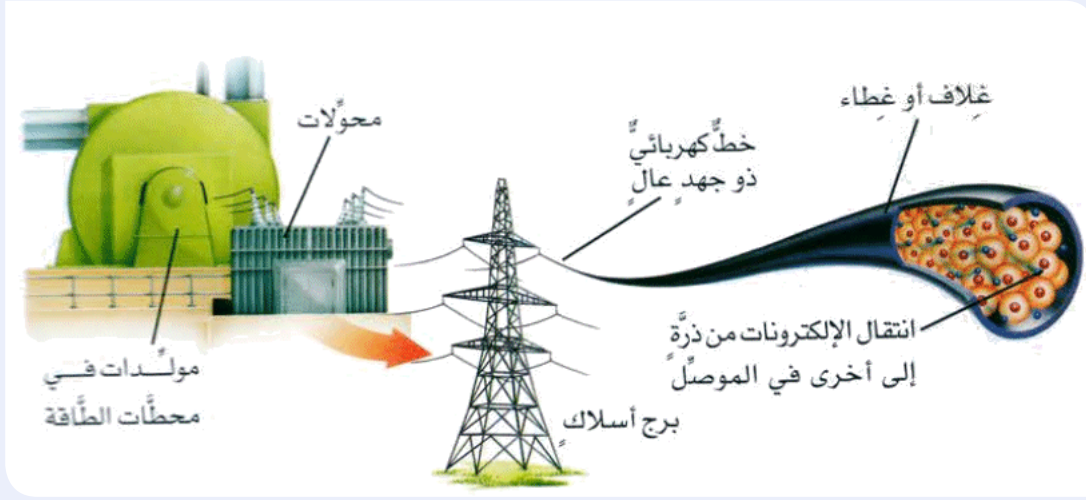
توهج الغاز الموجود بالأنبوبة. اتجاه مرور التيار من القطب السالب إلى القطب الموجب. أن تلك الأشعة متماثلة في خصائصها مهما تكن المادة التي وُضعت في الأنبوبة أو المعدن المستخدم. قد وضعوا في الأنبوبة من الداخل عجلة يمكنها الدوران فتمكنت تلك الأشعة من إدارتها.

ماذا تستنتج من تلك الملاحظات؟ أن المعدن و الغاز في الأنبوبة يحتويان على جسيمات تحمل شحنة كهربائية.

تلك الشحنة سالبة لذلك تحركت بعيداً عن القطب السالب باتجاه القطب الموجب. (في الكهرباء كما في المغناطيسية، الشحنات المتشابهة تتنافر و الشحنات المختلفة تتجاذب).



الكهرباء والطاقة



ذرة أخرى وهكذا دواليك. وتمثل هذه الإلكترونات المتحركة الطاقة. وتكون مسؤولة عن تدفق التيار الكهربائي عند انتقال مليارات منها في الاتجاه نفسه من ذرة لأخرى. ليس من الضروري أن تتدفق الشحنات أو الطاقة الكهربائية على الدوام؛ إذ يمكن أن تتجمع على سطح عازل بعد حك مشط بلاستيكي مثلاً. وتسمى هذه الشحنات بالكهرباء الإستاتيكية وهي تجذب الأجسام خفيفة الوزن مثل قطع المناديل الورقية الصغيرة.

تجمع الأقراص الخزفية وتستخدم كمواد عازلة تحول دون تسرب التيار الكهربائي القوي لأسلاك الكهرباء أو انتقاله إلى الأرض وعلى الرغم من هذه فإذا اشتد التيار حتى بلغ نصف مليون فولت أو أكثر وتوافرت الظروف الرطبة (حيث أن الماء يعتبر موصلاً جيداً للكهرباء) فقد تسقط الشحنات الكهربائية على الأرض على هيئة شرارات

هل تحمل كل الأجسام شحنات كهربائية؟

كلا، فكل الأجسام لا تحمل شحنات كهربائية؛ فمواد معينة فقط تسمى بالموصلات هي التي تحمل شحنات كهربائية وتعتبر معظم الفلزات خاصة الفضة والذهب موصلات جيدة للكهرباء. ولكن هناك مواد أخرى

حين نضغط مفتاح الإضاءة أو الكمبيوتر أو الراديو أو التلفزيون، فنحن بذلك نعتمد على أنسب صور الطاقة، ألا وهي الكهرباء. وهي مناسبة نظراً لسهولة إرسالها عبر الأسلاك والكابلات، فضلاً عن سهولة تحويلها إلى عدة صور مختلفة من الطاقة بما في ذلك الضوء والحرارة والصوت والحركة.

ما المقصود بالكهرباء؟

هل تحمل كل الأجسام شحنات كهربائية؟

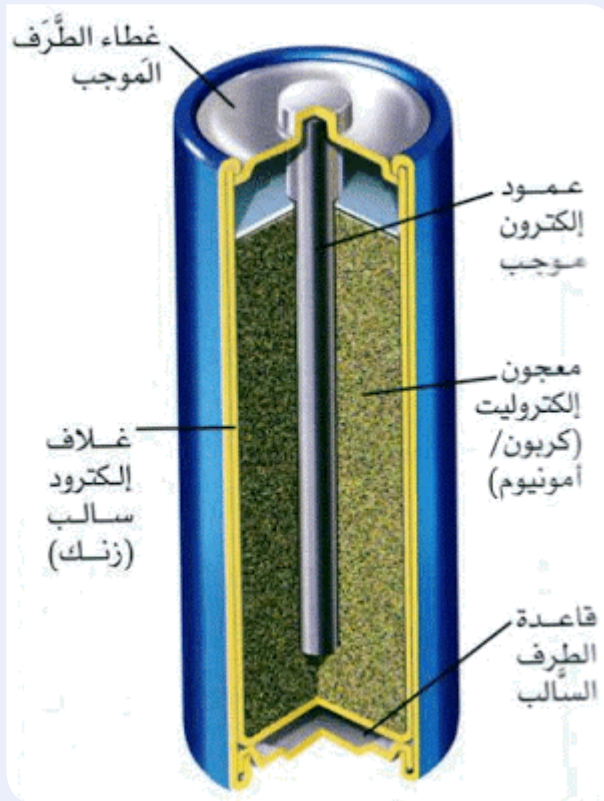
كيف تعمل البطاريات؟

ماذا يحدث داخل محطات الطاقة؟

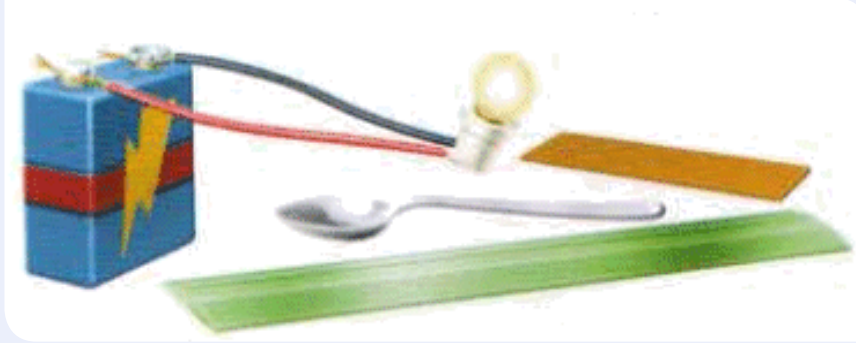
ما المقصود بالتيار الطردي والتيار المتناوب؟

ما المقصود بالكهرباء؟

الكهرباء هي عبارة عن حركة الأجزاء الدقيقة من الذرات أو تدفقها ويطلق على هذه الأجزاء الدقيقة اسم الإلكترونات وهي وتحمل شحنات كهربائية، تدور الإلكترونات حول مركز النواة بالذرة ولكن إن تلقى الإلكترون الطاقة الكافية فسوف ينفصل عن الذرة وينتقل إلى ذرة أخرى يكون قد انفصل عنها أحد إلكتروناتها وانتقل إلى



الدوارة للتربينات في دورانها يتصل التربين بمولد يحتوي على مجال مغناطيسي يدور بالقرب من ملف من الأسلاك الأمر الذي يولد الكهرباء في هذه الأسلاك وفي



كثيرة تسمى بالمواد العازلة لا تحمل أي شحنات كهربائية، لمقاومتها العالية لتدفق الكهرباء. ومن هذه المواد الخشب والزجاج والبلاستيك والورق العادي والورق

محطات توليد الطاقة الكهرومائية تقوم المياه الجارية بتدوير ريش التربين أما في حالة طواحين الهواء تدور الريش المروحية بفضل الرياح فتتولد الكهرباء. تنتقل الطاقة الكهربائية المتولدة عن محطات الطاقة عبر كابلات عملاقة فوق الأرض أو تحت سطحها وتقلل المحولات من الجهد الكهربائي الناتج عن محطات الطاقة من مئات الآلاف إلى بضعة آلاف فقط لإدارة المصانع الكبيرة وبضع مئات أخرى لاستخدامها في المنازل والمكاتب والمدارس.

ما المقصود بالتيار الطردي والتيار المتناوب؟ التيار الطردي هو التيار الكهربائي المباشر، أما التيار المتناوب فهو التيار الكهربائي المتغير يتدفق التيار الكهربائي المباشر بثبات في اتجاه واحد في حين أن التيار الكهربائي المتناوب يغير اتجاه تدفقه بسرعة 50 أو 60 مرة في الثانية. تولد البطاريات التيار الكهربائي المباشر أما كهرباء

الموصلات الرئيسية الموجودة في مقابس الجدران وتجهيزات الإنارة فتسمى بالتيار الكهربائي المتناوب.

إن المقصود بتدفق الكهرباء هو حركة ملايين الإلكترونات التي تنتقل بين الذرات في الموصل الذي يكون في العادة سلكا نحاسيا.



المقوى والخزف كالأواني الفخارية. عادة ما يكون للأسلاك الكهربائية قلب موصل للكهرباء يتكون من الصفائح المعدنية المحاطة بغلاف بلاستيكي عازل يمنع تسرب الكهرباء.

كيف تعمل البطاريات؟ تقوم البطاريات بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية فالروابط بين ذرات العناصر الكيميائية تحتوي على طاقة وبمجرد أن تتفكك هذه الروابط الموجودة بين الذرات في أثناء التفاعلات الكيميائية تنتقل هذه الطاقة إلى الإلكترونات الموجودة في الذرات وتحركها ولا يحدث إلا في حالة وجود مسار للإلكترونات مثل سلك أو دائرة كهربائية من الأسلاك وباقي المكونات.

تتألف بطارية المصباح المتعارف عليها من وصلتين أو إلكترونين هما: القطب الموجب والقطب السالب، في وجود مواد كيميائية في الوسط بينهما تسمى إلكتروليت. وتكون التفاعلات الكيميائية بين هذين القطبين الكهربائيين والإلكتروليت مسؤولة عن تدفق التيار الكهربائي.

ماذا يحدث داخل محطات الطاقة؟

يتم حرق الوقود كالفحم والنفط والبنزين في بعض محطات الطاقة، فتنتج حرارة تؤدي إلى غليان الماء وتبخره فيتسبب مرور البخار بالريش المروحية

معلومات مهمة



تمثل قوة الحصان وحدة قديمة لقياس الطاقة وتعادل الوحدة منها 746 وات تولد طاحونة الهواء العادية حوالي 1 ميغا وات (ملايين من وحدات الوات) عند توليد الكهرباء وتنتج أكبر محطات الطاقة الكهرومائية ما لا يقل عن 100000 ميغا وات

إذا كان مقدار الشحنات الكهربائية متساويا، فإن هذه الأدوات والأجهزة تعمل للمدة الزمنية التالية:

- دش كهربائي بالماء الساخن 10-15 دقيقة
- سخان كهربائي (حراري) ساعة واحدة
- غسالة كهربائية ساعتان
- ثلاجة كبيرة 3 ساعات
- تلفزيون عادي 3-5 ساعات
- مدفأة كهربائية 6 ساعات
- مصباح إضاءة 100 وات 10 ساعات
- ماكينة حلاقة كهربائية 80 ساعة

يمكن الاستعانة بالمقياس الكهربائي المتنقل متعدد القياسات لقياس الفولت والأمبير والأوم ووحدات قياس الكهرباء الأخرى فهذا الجهاز عبارة عن أداة حيوية يستخدمها عمال الكهرباء ومهندسوها؛ لفحص مستوى الأمان بالأجهزة ولضمان عدم تدفق الكهرباء إلى أجزاء من الآلات التي يلمسها الإنسان وإلا تعرضت حياته للخطر.

تقاس الكهرباء بطرق شتى وبعدة وحدات علمية هي كالتالي:
الأمبير: هو وحدة قياس كمية التدفق الكهربائي ويرمز له بالرمز A ويساوي الأمبير الواحد 6 مليارات المليارات من الإلكترونات المتدفقة في كل ثانية.
الفولت: هو القوة الكهربائية الضاغطة ويرمز له بالرمز V فتعمل بطارية المصباح المتعارف عليها بقوة 1.5 فولت، في حين تبلغ قوة بطارية السيارة 12

فولتاً، وتصل كهرباء الموصلات الرئيسية في العديد من الدول كفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية إلى 110 فولتات، وفي المملكة المتحدة ما بين 220 – 240 فولتاً.

الأوم: هو وحدة قياس مقاومة التيار الكهربائي ويرمز له بالرمز Ω ولا يحتوي المتر الواحد من موصل مناسب سلك النحاس على أي وحدة مقاومة، في حين أن الطول نفسه من أي عازل مناسب كالخشب مثلاً يحتوي على ملايين من وحدات المقاومة.

الوات: هو وحدة قياس الطاقة وهو عملياً يشير إلى معدل تغير الطاقة أو تحولها ويعادل الوات الواحد جولاً من الطاقة في الثانية. ويستهلك مصباح الإنارة العادي 60 أو 100 وات أما مشع التدفئة فيستهلك 1000 وات

يمكن استخدام الوات لقياس أي صورة من صور الطاقة، لا الطاقة الكهربائية فحسب على سبيل المثال يحتاج الراكض إلى حوالي 500 وات أما سيارة الأسرة فتنتج 100000 وات تقريباً

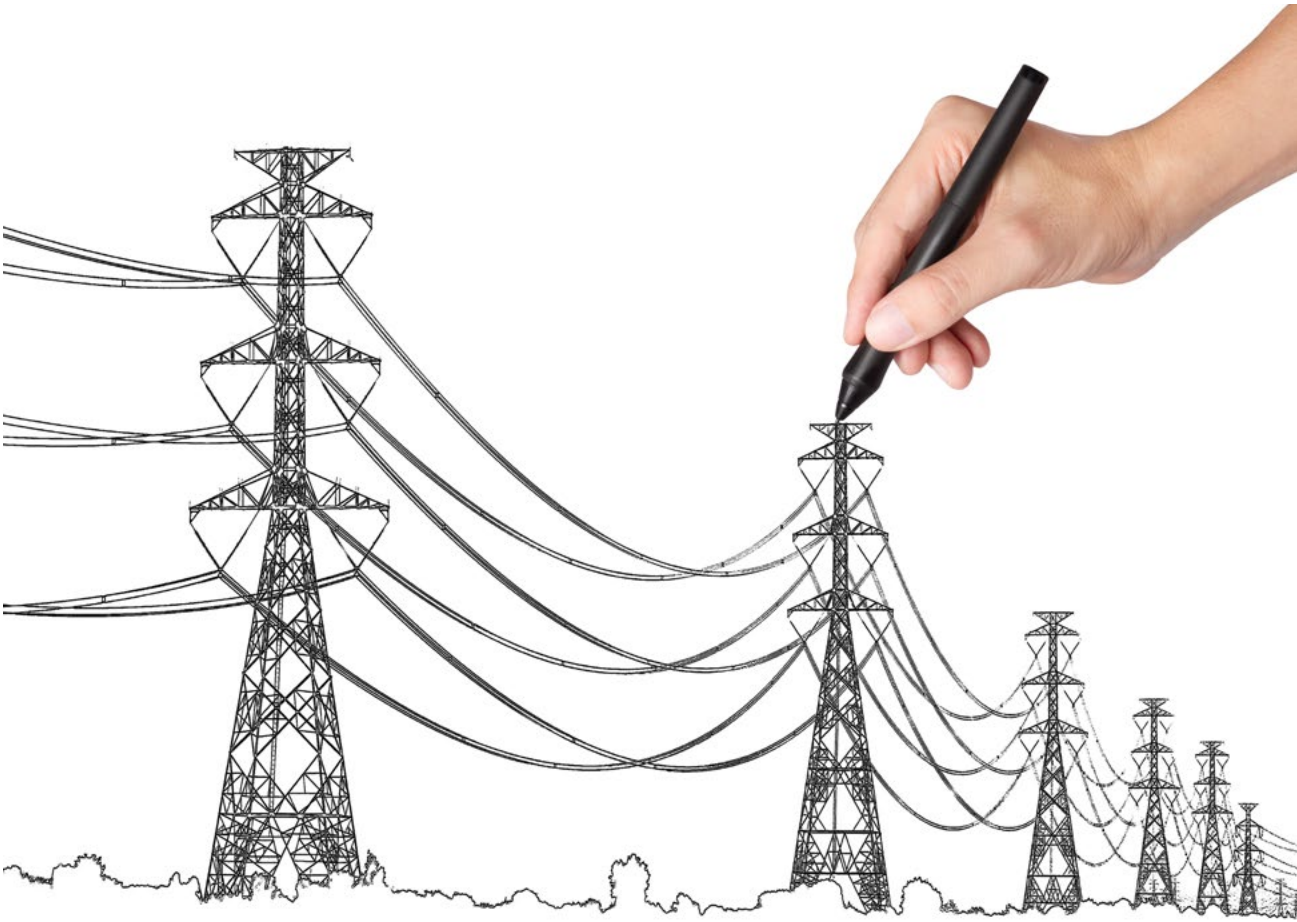




زيادة الموثوقية بإعادة تشكيل الشبكة الكهربائية

م. معتر سليمان السبعان

الشركة الوطنية لنقل الكهرباء
المملكة العربية السعودية



الوطنية لنقل الكهرباء بالمملكة العربية السعودية ورقة علمية
تناولت أفكاراً تخطيطية تم اتباعها لتلبية احتياجات الشبكة
الكهربائية المستقبلية وفق أسس علمية وتجارب عملية.

الورقة بعنوان: Transmission Network Reconfiguration for Reliable
Operation

و في هذا المقال سيكون حديثنا بمشيئة الله حول هذه الورقة
العلمية بشكل مختصر وبسيط.

تناولت هذه الورقة دراسة لشبكة النقل بالمنطقة الوسطى بالمملكة

تواجه شبكات النقل في العالم العديد من التحديات في ظل الطلب
المتزايد على الطاقة ، الأمر الذي يحفز مهندسي تخطيط شبكات
الكهرباء دائماً إلى الإبداع في إيجاد حلول وأفكار جديدة لمواجهة
تلك التحديات بكفاءة عالية وبتكلفة منخفضة، واستخدام تلك
الحلول المبتكرة و الأفكار الجديدة في وضع الخطط المستقبلية
التي تقود الشبكة الكهربائية إلى بر الأمان في مختلف ظروفها
التشغيلية.

ومن هذا المنطلق أعد الزميل المهندس محمود اسماعيل من الشركة





تحديداً في فترة الذروة و تتلخص في القيم العالية لتيارات القصر في بعض المحطات بالإضافة إلى زيادة في التحميل على بعض الخطوط والمحولات.

ثم بينت الورقة المنهجيات التي تم تبنيها لمعالجة تلك المشكلات أثناء التخطيط للشبكة لمواجهة فترة الذروة في عام 2014 ووضحت كيف ساهمت تلك المنهجيات في خفض شدة تيارات القصر في جميع محطات الشبكة و تخفيف تحميل خطوط الشبكة و محولات محطاتها في عام 2014.

ثم شرحت الورقة الحالة المتوقعة للشبكة في عام 2018 مع استمرار اتباع نفس المنهجيات، حيث توضح نتائج الدراسات أنه بالرغم من الزيادة الكبيرة في قدرات التوليد المنقولة والزيادة الكبيرة المتوقعة في الأحمال إلا أنه وبسبب المنهجيات المتبعة في التخطيط سيستمر عدم وجود ارتفاع في شدة تيارات القصر أو ارتفاع في التحميل على خطوط ومحولات الشبكة.

و يمكن تلخيص منهجيات التخطيط التي تطرقت لها الورقة في النقاط التالية:

إعادة تشكيل شبكة الجهد العالي 132 ك ف: بحيث تكون محطات الجهد العالي على شكل مجموعات معزولة، كل مجموعة مرتبطة

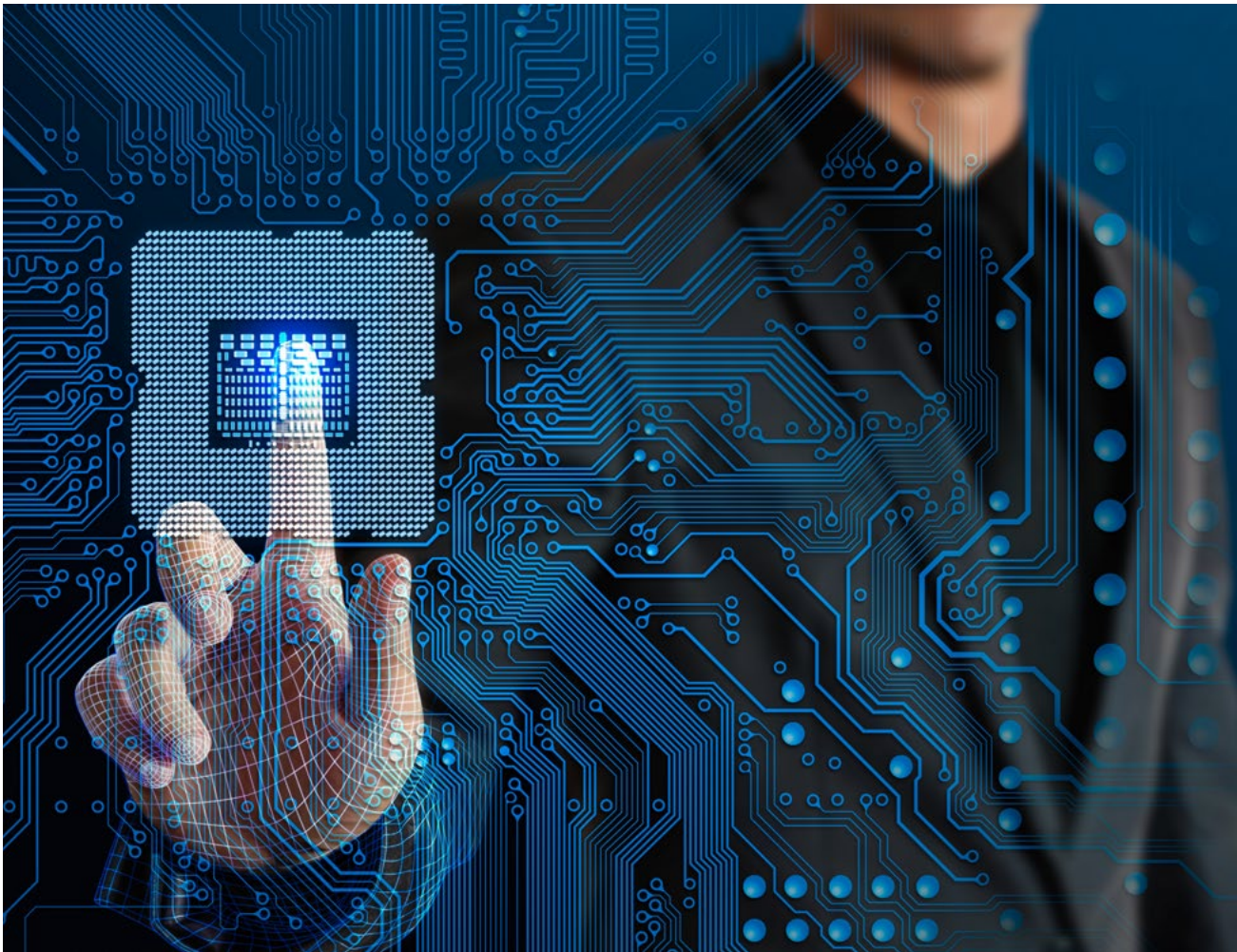
العربية السعودية لعام 2011 لبيان المشاكل التي كانت تعاني منها الشبكة ثم شرح للمنهجيات التي استخدمت في التخطيط للشبكة لعام 2014 ثم عام 2018 وبيان كيف أدت تلك المنهجيات إلى معالجة مشكلات الشبكة و تحسين أدائها و زيادة الموثوقية فيها، و قد استخدم في دراسات تحليل أداء الشبكة برنامج المحاكاة المسمى ب:

(PSS/E (Power System Simulator for Engineering

وتمهيداً للقارئ الكريم فإن شبكة النقل في تلك المنطقة تتكون من مستويين للجهد الكهربائي كالتالي:

شبكة الجهد الفائق (380 كف) بمحطاتها المركزية وشبكة الجهد العالي (132 كف) بمحطاتها الرئيسية، حيث تقوم شبكة الجهد الفائق بنقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد إلى جميع أنحاء المنطقة و نقل الطاقة إلى شبكة الجهد العالي عن طريق محطات التحويل المركزية جهد 380/132 ك ف، ثم تقوم شبكة الجهد 132 ك ف بنقل الطاقة من محطات التحويل المركزية إلى مراكز الأحمال وتغذية شبكة التوزيع عن طريق محطات التحويل الرئيسية جهد 132/13.8 ك ف أو 132/33 ك ف وبالتالي إيصالها إلى المشتركين عن طريق شبكة التوزيع.

تطرقت الورقة إلى المشاكل التي عانت منها الشبكة في عام 2011



مما يعطي المزيد من الاستقرار في الحالات الطارئة. التخطيط لتعزيز شبكة خطوط الجهد العالي بما يسمح بتنفيذ خطط تقاعد وحدات التوليد المشغلة على شبكة الجهد العالي أو نقلها إلى شبكة الجهد الفائق لتقليل شدة تيارات القصر في الشبكة وكذلك مراعاة إتاحة إمكانية تحقيق التشغيل الاقتصادي لوحدة التوليد.

بالإضافة إلى ما ذكر أعلاه فلا بد من الأخذ في الاعتبار المعايير التخطيطية المحددة في كود النقل السعودي وذلك من ناحية القيم المسموح بها للجهود ونسب التحميل على المحطات والخطوط. وقد أوضحت الورقة كيف ساهم إنشاء العديد من مشاريع الجهد الفائق في تسهيل إعادة تشكيل شبكة الجهد العالي باستخدام المنهجيات المذكورة أعلاه وكيف ظهر في نتائج دراسة شبكة 2018 انخفاض في شدة تيارات القصر وفي التحميل على الخطوط والمحولات وكيف أصبحت الشبكة أكثر موثوقية واستقراراً باستمرار العمل بهذه المنهجيات.

بعضها ويتم نقل الطاقة الكهربائية لكل مجموعة عبر محطة مركزية واحدة من محطات الجهد الفائق جهد 132/380 ك ف، وعليه تصبح محطات الجهد الفائق مرتبطة ببعض عبر شبكة الجهد الفائق ومنفصلة عن بعض في شبكات الجهد العالي مما يؤدي إلى الحد من ارتفاع شدة تيارات القصر على المحطات وبالذات داخل المدن الرئيسية، ولأغراض زيادة الموثوقية يتم الإبقاء على بعض خطوط الجهد العالي الرابطة بين المجموعات مفصولة ليتم توصيلها في الحالات الطارئة والظروف التشغيلية الحرجة.

مراعاة المواقع الجغرافية في تشكيل مجموعات الجهد العالي: بحيث تكون المحطات التي ضمن المجموعة الواحدة في مواقع جغرافية يسهل من خلالها نقل الأحمال بين المحطات لتخفيف التحميل على المحولات واختيار الموقع المناسب للمحطات الجديدة المقترحة في منطقة الحمل المراد تغذيتها، وبذلك يقل الفقد الكهربائي في شبكات التوزيع.

التخطيط لإضافة محطات جديدة للشبكة على أساس أن السعة المؤمنة للمحطات القائمة لا تزيد عن ثلثي السعة المركبة في المحطة،





الطاقة الكهربائية في العالم العربي

د. هشام الخطيب / الأردن

يتوقع أن يستمر النمو السريع هذا لسنوات عديدة قادمة عالمياً ينمو الطلب على الكهرباء بصورة مرتبطة مع نمو الاقتصاد.

Coupling between economic growth and electricity 50%-60%

(growth 2% of economic growth means 1% electricity)

في العالم العربي هذا الارتباط غير موجود. الطلب ينمو

بغض النظر عن الاقتصاد. Free wheeling growth.

السبب هو الدعم المفرط لأسعار الكهرباء في جميع الدول العربية (لكن بصور متفاوتة) - مما يؤدي للاستعمال المفرط وغير الرشيد

يأخذ عدة أشكال:

تعرفة أقل من سعر الكلفة

وقود رخيص ومدعوم بسعر أقل من سعر الفرصة البديلة

عدم تقاضي أسعار الكهرباء في كثير من الحالات

سياسات الدعم لقطاع الكهرباء والطاقة هي الآفة الكبرى في

قطاع الكهرباء العربي

المستفيد من الدعم هو الطبقات الغنية

الطبقات المحتاجة تلبى احتياجاتها بدعم الشريحة الأولى

من الاستهلاك

يؤدي الدعم الى:

- الإسراف والتبذير في الاستعمال

- الحاجة الملحة لاستثمارات زائدة

- تآكل الثروات النفطية العربية

الكهرباء العربية في أمس الحاجة الى ترشيد

الاستهلاك عن طريق:

التسعير الصحيح

واستخدام التكنولوجيا الحديثة للمحافظة على الطاقة

ووعي المستهلكين بأساليب الترشيد

مستويات الضياع (الفقد) الكبير

مستويات الضياع العربية 13-25% أي ضعف المعدلات العالمية

إن فكرة الاتحاد العربي للكهرباء بدأت في المغرب العربي في مؤتمر الطاقة العربية الثالث في الجزائر صيف 1985 منذ ذلك التاريخ فقد تطورت الطاقة الكهربائية العربية ونمت حوالي 8 إلى 10 أضعاف.

إن ما تحقق جدير بالتقدير؛ إلا أن ما يواجهنا في المستقبل كثير من التحديات وهو ما ستركز عليه في الساعة التالية. لا يمكن النظر للطاقة الكهربائية في العالم العربي بمنظار واحد

في العالم العربي أعلى مستويات الطلب للفرد في العالم (الدول الخليجية)

وأيضاً أدنى مستويات الطلب (دول شرق أفريقيا)

مع ذلك فإن هناك مظاهر مشتركة في جميع الدول العربية وهي ما سنستعرضه تالياً :

جميع الدول العربية تعاني من:

* نمو سريع جداً في الطلب على الكهرباء

* انتشار الدعم في قطاع الكهرباء

* مستويات عالية من الطاقة المفقودة

* نقص في توافر الغاز الطبيعي وبالتالي الاعتماد على النفط

في كثير من الدول

* نقص في التمويل في معظم الدول

* عدم انتظام التزويد وانقطاعات في بعض المدن والعواصم

العربية

* ضعف الربط الكهربائي والشبكات الإقليمية وشبكات الغاز

* الاهتمام الزائد بالطاقة المتجددة

(وأيضاً حديثاً بالطاقة النووية في بعض الدول العربية)

* البدء في استخدام الفحم في عدد محدود من الدول.

النمو السريع للطلب

نمو الطلب العربي على الكهرباء أعلى النسب العالمية اطلاقاً

5% - 8% سنوياً (وأحياناً 10%)

المعدل العالمي - 2.3% - 2.4%

المعدل العربي 3 أضعاف المعدل العالمي

250 ميجاوات طاقة متجددة (معظم المشاريع ستدخل الخدمة عام 2017) .

أكثر من نصف الاستطاعة الجديدة ستحرق النفط . إن هذه حالة فريدة في العالم.

كلفة استثمارات التوليد \$15 بليون. استثمارات القطاع الكلية حوالي 27 \$ بليون .

الطاقة المتجددة

تأخر العالم العربي في استغلال إمكانيات الطاقة المتجددة؛ لكن الأمور ابتدأت في التغير وخاصة نتيجة استثمارات القطاع الخاص.

إن أسعار الطاقة المتجددة قد هبطت حديثاً إلى مستوى معقول بفضل التكنولوجيا والدعم المادي المستمر (إلا أنها ستظل مدعومة) إلا أن هذه الأسعار ليست الكلف الحقيقية.

ما يهمنا هو الكلف الحقيقية للنظام نتيجة إدخال هذه الطاقة الجديدة (system cost)

التكلفة الحقيقية (كلفة النظام) أعلى - نقل ؛ احتياطي ؛ انخفاض الكفاءة ؛ الدعم .

هذه يجب حسابها قبل الدخول في الاستثمار. وهي تختلف من نظام لآخر.

إذا زاد حجم الطاقة المتجددة عن 10-15% من الاستطاعة فإن هذا يؤدي إلى مشاكل في التزويد ويجب التحوط عليها.

Dispatching Problems

الدور المستقبلي للطاقة الجديدة المتجددة

من الضروري تشجيع الطاقة المتجددة ولكن علينا أيضاً إدراك محدوديتها.

الكلفة الفعلية للنظام أعلى من كلفة الاستثمار وبالتالي فهي بحاجة مستمرة للدعم.

مساهمة الطاقة الجديدة المتجددة (شمسية ورياح) حالياً 1.5% من الطاقة العالمية و 5% من إنتاج الكهرباء ؛

في عام 2040 يتوقع أن تكون 9-8 % من الكهرباء العالمية الطاقة المتجددة لن تلعب الدور الرئيسي في قطاع الكهرباء

إلا بعد تطور جدي وكبير في تكنولوجيا تخزين الطاقة الكهربائية؛ حتى الآن لا توجد بوادر مشجعة. Energy Storage

الربط الكهربائي العربي

لا يزال الربط العربي محدوداً وشبكات الربط متواضعة الاستطاعات وهذا ناتج من عدة أسباب أهمها بُعد المسافات ومحدودية الفولطية.

الربط العربي يتطور ولكن بصورة بطيئة - شبكة الخليج العربي ؛ شبكة شرق البحر الأبيض المتوسط ؛ شبكة شمال أفريقيا.

الربط ضروري - تخفيض الاحتياطي والاستفادة من التفاوت

- الشبكات القديمة والمهلهلة في كثير من المدن.

- عدم توفر التخطيط السليم في بعض الحالات .

- سرقة الكهرباء والاعتداء على الشبكات.

- عدم دفع وتحصيل فواتير الاستهلاك .

كل ذلك يؤدي إلى زيادة الاستهلاك وضعف إمكانيات التمويل الذاتي

نقص توافر الغاز الطبيعي

إن احتياطات الغاز الطبيعي متوفرة في العالم العربي وبكميات كبيرة

حوالي ثلث الاحتياطات العالمية

الغاز الطبيعي هو الوقود المثالي لتوليد الكهرباء

أسباب النقص في معظم الدول:

* عدم وجود شبكات إقليمية عربية لبعد المسافات .

* الغاز يباع محلياً بأقل من سعر التكلفة مما يحد من إمكانية إنتاجه .

- أدى هذا للاعتماد على النفط الخام ومنتجاته .

- المنطقة العربية هي المنطقة الوحيدة في العالم التي لا تزال تعتمد على النفط لإنتاج الكهرباء .

نقص الاستثمارات

* إن حاجة الاستثمارات في قطاع الكهرباء 2016-2020 تصل إلى حوالي 157 ألف مليون دولار

* معظم الدول العربية تعاني من عجز وخاصة بعد تراجع أسعار النفط

* لذلك لجأت معظم الدول العربية للقطاع الخاص (العربي والأجنبي) لتمويل الاستثمارات وخاصة في قطاع التوليد - المنتجون المستقلون.

* الممولون يطلبون ضمانات وكذلك على الدولة تحمل مسؤولية الوقود وتقلبات أسعاره

* إن هذا يؤدي إلى بعض الارتفاع في كلفة الإنتاج

* لكن المنافسة جلبت أسعاراً مغرية - محطة فحم دبي 4.5 سنت لكل ك.و.س. ، طاقة شمسية 5.85 سنت .

الاستثمارات عام 2016

الاستطاعة التوليدية العربية الحالية هي حوالي 260 جيجاوات .

يتوقع أن ترتفع الاستطاعة في عام 2016 بحوالي 13.4 جيجاوات (أي 5%) أكثر من نصفها في المملكة العربية

السعودية. منها:

7.3 جيجاوات نفط ومشتقاته

5.8 جيجاوات غاز



العربية (مصر)

مشاكل التلوث من الفحم يمكن التغلب عليها تكنولوجياً ؛ كما أن مساهمة العالم العربي في الغازات المنبعثة محدودة

الطاقة النووية

إن الطاقة النووية مكون رئيسي في إنتاج الكهرباء عالمياً وتشكل حالياً حوالي 11% من إنتاج الكهرباء لا يوجد حالياً إنتاج نووي للكهرباء في العالم العربي وإنما يتوقع أن يتم ذلك في العام القادم ولأول مرة في أبو ظبي. هناك تطلع في عدد من الدول العربية للطاقة النووية وهو تطلع مشروع ومن حق أية دولة اتخاذ القرارات المستقلة المتعلقة بها؛ إنما يجب مراعاة ما يلي:

* إن الطاقة النووية (عند الحساب الاقتصادي السليم) هي أعلى أساليب إنتاج الكهرباء كلفة وأقلها هو الفحم.

* إن الطاقة النووية تتطلب الاعتماد شبه الكامل على الخارج (في الاستثمار والبناء والتجهيز والتشغيل وأيضاً في دورة الوقود النووي وتخزين النفايات)

معظم / جميع مشاريع الطاقة النووية تكلف أكثر من الميزانيات وتناخر كثيراً في التنفيذ مما يرفع الكلفة الفعلية هناك فرق جدي بين السعر الفوري والسعر الفعلي والذي يشمل كلفة التمويل خلال فترة التنفيذ (over night cost versus investment cost)

المنطقة العربية غنية بالغاز الطبيعي والذي هو الوقود المثالي لإنتاج الكهرباء

في قناعتي العلمية فإن التوجه العربي للطاقة النووية هو نتيجته محدودة المعرفة الكافية باقتصاديات توليد الكهرباء مع دوافع سياسية وتفاخرية أكثر مما هي عقلانية واقتصادية

مستقبل الكهرباء العربية

إن قطاع الكهرباء العالمي الذي بقي ثابتاً لعقود عديدة يمر حالياً بمرحلة تغيير وتطور بطيء لكن مستمر ، إن هذا ناشئ عن:

- * الدخول السريع للطاقة الجديدة والمتجددة
- * انتشار الاستعمالات الإلكترونية وتطبيقاتها الذكية في جميع المجالات وخاصة قطاع الكهرباء
- * الاهتمام بموضوع المناخ وتخفيض انبعاثات الكربون
- الاتجاهات الحالية هي التفاعل بين المزود والمستهلك
- بعض المشتركين أصبحوا أيضاً مزودين. إن هذا تطور جديد ومستمر.

التطورات في قطاع الكهرباء

أهم التطورات هي:

- الشبكات الذكية والتي تمكن من التفاعل المباشر والمتبادل بين المشترك والشبكة (المزود)

Intelligent networks and intelligent grids

في ساعات الحمل القصوى وتقليل الانقطاعات . ولكن أيضاً لاستيعاب مشاريع الطاقة المتجددة الجديدة.

إن ربط الشبكة المصرية مع شبكة الخليج أساسي في هذا المجال (دراسة الصندوق العربي)

شبكات الغاز العربي

إن احتياطات الغاز العربي تصل إلى 2000 ترليون قدم مكعب ومع ذلك فإن استغلال الغاز لا يزال محدوداً ويتم حرق النفط الخام ومشتقاته وهي مصادر قيمة وخاصة على المدى البعيد هناك حاجة للاستثمار في شبكات الغاز الإقليمية العربية. ما يحد من ذلك بعد المسافات والتسعير المحلي الرخيص للغاز مما يحول دون التوسع في إنتاجه والاستثمار به

مستقبل الكهرباء العربية يتوقف إلى حد بعيد على استغلال الغاز وبالتالي فإن التوسع في شبكات الغاز العربي أمر ضروري

استمرارية الكهرباء ومعالجة الانقطاعات

الكهرباء متوفرة بصورة كافية في معظم الدول العربية وللغالبية العظمى من السكان المشكلة هي النقص والانقطاعات في التزويد وخاصة في الصيف في غالبية العواصم والمدن العربية الانقطاعات ناتجة من الظروف الجوية القاسية لكنها أيضاً ناتجة عن النمو الزائد في الطلب نتيجة الدعم وغياب نظم إدارته الطلب وفي بعض الحالات انتشار الفساد

الإنتاج المشترك للماء والكهرباء

المنطقة العربية رائدة في الإنتاج المشترك للماء والكهرباء. الإنتاج المشترك منتشر وخاصة في الخليج العربي وأكثر من نصف التحلية يتم في العالم العربي. بنقص الماء في معظم الدول العربية فإن الطلب على التحلية سيزداد. إن إنتاج الماء بواسطة التناضح العكسي أصبح أكثر أساليب التحلية كفاءة وأقلها كلفة. إن هذا سيزيد من أهمية الكهرباء العربية ودورها ليس فقط في إنتاج الكهرباء وإنما الماء أيضاً

استعمال الفحم لإنتاج الكهرباء منتشر عالمياً وهو أكثر أنواع الوقود انتشاراً لإنتاج الكهرباء عالمياً لكثرة احتياطياته ورخص ثمنه.

حتى الآن غاب الفحم عن إنتاج الكهرباء العربية (إلا في المغرب)

دبي ورأس الخيمة أخذت القرارات الصحيحة بالبدء باستعمال الفحم وهو ما أمل أن تحذوه العديد من الدول

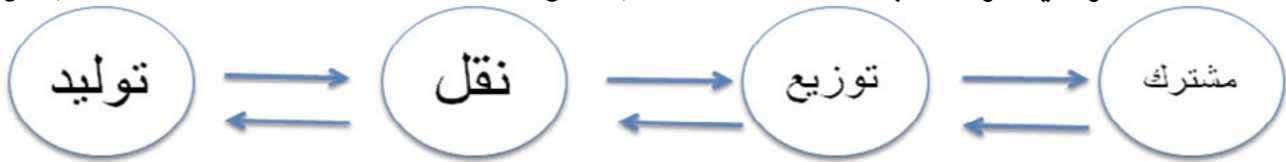
العمل على تعميمه عن طريق شبكات الغاز والتسعير السليم إن الطاقة المتجددة (وأىضا الطاقة النووية) مصادر مهمة للكهرباء؛ إلا أنه يجب الولوج فيها بعقلانية وبالتقييم الاقتصادي السليم وليس المتسرع. لا تزال استمرارية الكهرباء غير مقبولة في العديد من العواصم والمدن العربية . التخطيط المناسب والربط الكهربائي ومحاربة الفساد أساس الوصول للخدمة الكهربائية المقبولة. إن قطاع الكهرباء يمر عالمياً بمرحلة جديدة تستهدف إدماج

هذا يسمح بتخفيضات الأحمال وقت الذروة والطوارئ واستمرارية أفضل وتقليل الكلف وفوائد مشتركة للمزود والمستهلك.

- استعمال الشبكة لغايات أبعد من نقل وتوزيع الكهرباء (الاتصالات مثلا)

- نجاح الشبكات الذكية يتطلب استعمال العداد الذكي والذي يسمح بالتفاعل المتبادل بين المزود والمشارك.

التوصيات والمستقبل



المستعمل في خدمة الإنتاج والإدارة باستعمال تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا الرقمية والشبكات الذكية. الكهرباء العربية لم تسير التطورات العالمية في هذا المجال بصورة مرضية حتى الآن. من الضروري اللحاق بهذه التطورات التكنولوجية بالتفاعل مع من تقدموا بدون مزيد من التأخير.

إن العالم العربي في حاجة ماسة لترشيد استهلاكه من الطاقة الكهربائية عن طريق:

- * التسعير الواقعي والمالي السليم بحيث تعكس التعريفات
- كلفة الكهرباء الفعلية على الاقتصاد الوطني
- * نشر التكنولوجيات المرشدة التي تحافظ على الطاقة وتقلص الضياع
- * محاربة ظاهرة سرقة الكهرباء والتملص من تسديد

الفواتير

الغاز الطبيعي هو الوقود الأفضل لتوليد الكهرباء.





وفر ٨٠ ٪ من
الطاقة استخدم
مصابيح الليد (LED)