

الكهرباء العربية

ARAB ELECTRICITY

الشن: ١٠ جنيهات

www.kahrabaarabia.com



■ السلامة الكهربائية في المستشفيات

■ مآكينات التزامن الخطية

■ الشحن المدار للمركبات الكهربائية



موحدات سيلكونية - بریدجات - ریلیهات - شواحن بطاريات
ثايرستورات - محولات فيوزات (مصهرات) - مكثفات الكترونية
انفترتات - كونفترتات - وحدات تحكم



آلاج تریدنج



٣ ش الأميرالاي حسين جاد - خلف نادي النصر

م. الجديدة - ت: ٠١١/٥٤٠٤٢١٤٠ - ٠١١/٥٤٠٤٢١٢٥

٢٦٣٢٧٦٣٩ - ٢٢٤١٣١٦٨ - ٢٦٤٣١٩٣٦ - فاكس: ٢٦٣٥٠٦٦٧

hassaan.dawood@gmail.com

m.dawoud@mhdelectronic.com



Autonics
Sensors & Controllers

Sigma
elektrik



Sole Agent

HYUNDAI
ELECTRIC

FEFUSI
ELECTRIC
Contractors & Overloads

Sigma
elektrik

Atek

S I A M
WATER FLAME

KAGA

Authorized Distributer

Autonics
Sensors & Controller

GEFRAN
Indicators & Transducers

LAUMAS
ELETTRONICA

invt

تم بحمد الله تعالى
افتتاح الفرع الجديد
بالتجمع الخامس
القاهرة الجديدة
فيلا ٦٧ - برج ٨
ت: ٠٢٢٦٧٨٤٨٤٤ - ٠١٠٠٣٠٥٨٧٧

🏠 : 11 Emad El-Din St., Cairo, Egypt.

☎ : +202 258 924 64

✉ : contact@alphagroup.com.eg

☎ : +202 258 924 61/2/3 - 0102 1117840/41

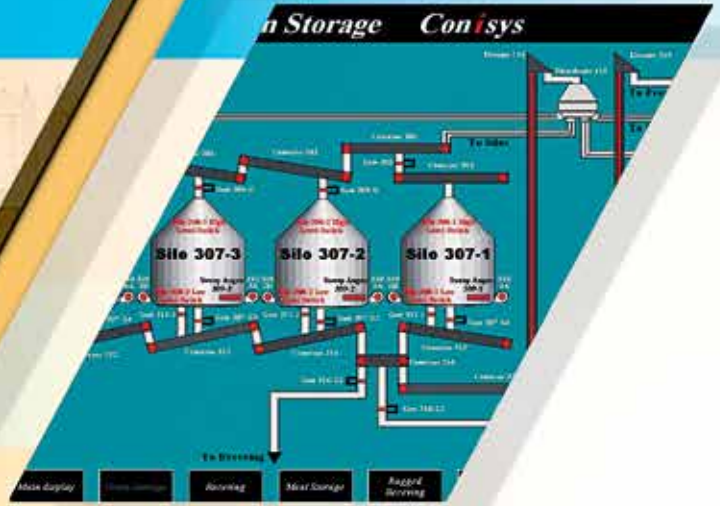
☎ : +20122 282 1583

✉ : Fayaad@alphagroup.com.eg

الحلول المتكاملة للتحكم والأتمتة

CONISYS

Storage Conisys



- Process Control
- PLCs (HITACHI)
- Inverters (HITACHI)
- Tailor Made Training

شركة تكنولوجيا التحكم والقياس

CONISYS

إحدى شركات "شاكرباور"

عمارة رقم: ٢٠٤٢ - مدينة المعراج
الطريق الدائري - المعادي

ت: ٢٤٤ ٧٢٠٧٦ - ٢٤٤ ٧٢٠٧٥ - ٢٤٤ ٧٢٠٧٤

٢٤٤ ٧٢٠٧٢ - فاكس: ٢٤٤ ٧٢٠٧٢

E-mail: conisys@link.net

الكهرباء العربية

ARAB ELECTRICITY

صدر العدد الأول : فبراير ١٩٨٥

العدد ١٥٤ - أكتوبر / ديسمبر ٢٠٢٣ NO. 154 - OCT. / DEC. 2023

هذا العدد

للمرة الثالثة.. تصدر وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة - بعد موافقة مجلس الوزراء - قرارا بتجميد زيادة أسعار الكهرباء.

كل مرة.. كان التأجيل يتقرر لمدة ستة أشهر تالية. كانت المرة الأولى قبل الزيادة التي كان مقررا تطبيقها مع بداية يوليو ٢٠٢٢.. وكانت المرة الثانية مع انتهاء هذه المدة وحتى بداية يوليو ٢٠٢٣. وجاء التأجيل الثالث متأخرا بعد شهر ونصف من تطبيق الزيادة الجديدة مع بداية يوليو ٢٠٢٣ وحتى نهاية العام الحالي.. وربما كان ذلك مراعاة للظروف الاقتصادية الصعبة التي يعاني منها المواطنون.. إضافة إلى ما يعانونه جراء برامج تخفيف الأحمال التي بدأ تطبيقها مع بداية الصيف الحالي.

والغريب.. أن قرار تأجيل زيادة الأسعار الجديد صدر بأثر رجعي بعد أن صدرت فواتير استهلاك شهر يوليو - غالبا - بالأسعار الجديدة.. ولا أدري ما إذا كانت شركات توزيع الكهرباء سترد هذه الزيادة للمستهلكين أم كيف ستعالج الأمر؟.

وعلى كل.. فإن الزيادة الجديدة كانت قاصرة على استهلاكات الجهد المنخفض (الري) والاستخدامات المنزلية وإحدى شرائح الاستخدامات التجارية.. وذلك طبقا للتعديل الرابع على برنامج إصلاح هيكل تعريفة أسعار بيع الطاقة الكهربائية والذي بدأ تطبيقه اعتبارا من الأول من يوليو ٢٠١٤ ولعدة سنوات.. ولم يتم الالتزام به إلا في السنة الأولى فقط.. وجرى تعديله كليا في السنوات الأربعة التالية. ونتيجة لتحرير سعر صرف الجنيه في نوفمبر ٢٠١٦.. تقرر مد برنامج إصلاح الهيكل السعري لمدة ٣ سنوات إضافية تنتهي في يونيو ٢٠٢٢ بدلا من يونيو ٢٠١٩.. ثم تقرر - في العام الماضي - مد أجل البرنامج بزيادة ٣ سنوات أخرى حتى يونيو ٢٠٢٥ بدلا من يونيو ٢٠٢٢ نظرا للظروف الاقتصادية الناجمة عن جائحة "كورونا" ولتخفيف الأعباء عن كاهل المواطنين كما جاء ببيان وزارة الكهرباء الذي أشار إلى أن وزارة المالية تحملت ٢٢ مليار جنيه إثر قرار تخفيض ١٠ قروش على الاستهلاكات على الجهود (الفائق - العالي - المتوسط) لدعم قطاع الصناعة في هذه الظروف.. مع تثبيت سعر الغاز الطبيعي لمحطات إنتاج الكهرباء بـ ٣ دولار / مليون و ح ب وتحمل وزارة المالية مقابل ذلك ٢٩,٩ مليار جنيه.. ليصل إجمالي ما تتحمله الموازنة العامة للدولة خلال هذه السنوات الخمس نتيجة لهذه الإجراءات إلى ٧٨,٦ مليار جنيه.

«سليمان العجان»

صورة الفلاف

"الماكو"

تعتبر شركة النصر لصناعة المحولات والمنتجات الكهربائية "الماكو" رائدة صناعة محولات التوزيع والقوى الكهربائية في مصر والشرق الأوسط منذ إنشائها عام ١٩٥٧. وتقوم الشركة بإنتاج محولات القوى بقدرة حتى ٤٠ م ف أ وبجهود حتى ٦٦ ك ف.. ومحولات التوزيع بقدرة حتى ٥ م ف أ وبجهود حتى ٣٣ ك ف. كما تنتج الشركة السكاكين الهوائية بسعات ٢٠٠ - ٤٠٠ - ٦٣٠ أمبير بجهود ١١ - ٢٢ ك ف.. ومصهرات الجهد المنخفض والمتوسط.. ومكثفات الجهد المنخفض.. ومحولات اللحام بالقوس الكهربائي حتى ٤٠٠ أمبير. وتقوم الشركة أيضا بتوزيع وضمان محولات التوزيع من النوع الجاف من إنتاج إحدى الشركات العالمية.

لمزيد من المعلومات :

"الماكو"

٣ ش الكابلات - المطرية - القاهرة
ت : ٢٢٨٢٦٠٢١ - فاكس : ٢٢٨٢٥١٠٠
http://www.elmaco-egypt.com.eg
E-mail:elmaco@elmaco-egypt.com.eg



مجلة علمية هندسية متخصصة - ربع سنوية
تصدر بترخيص من لندن
«رقم : ٤٧٦١٢٦٧ - بتاريخ : ٢٠٠٦/٩/٣»

٦ ش أمين الشمسي - ميدان الحجاز - م. الجديدة
ص.ب: ٢٠٢٢ الحرية هليوبوليس - القاهرة ١١٢٦١
ت وفاكس : ٢٧٧٧ ٠٧٥٧ - ٢٧٧٧ ٠٢٠٢
محمول : ٥٥٥٣٣٣٠ - ٨٨٨٠٥١٥ (٠١٢٢) +٢
E-mail: arab.electricity@gmail.com

رئيس مجلس الإدارة
مهندس سليمان العجان

رئيس التحرير
عباده الزهيري

Engineering Scientific Magazine
Management & Advertising

6 Amin Al-Shamsy St., Al-Hegaz Sq., Heliopolis
P.O Box: 2032 Heliopolis Horreia, Cairo 11361
Tel & Fax : +2 (02) 2 777 000 4 - 2 777 0 757
Mobile: +2 (0122) 555 333 0 - 888 0 515

ثمن النسخة:

مصر ١٠ جنيهات - السعودية ٧ ريالات - الكويت ٧٥٠
فلس - البحرين ٧٥٠ فلس - قطر ٧ ريالات - الامارات
٨ دراهم - مسقط ٧٥٠ بيضة - لبنان ٣٠٠٠ ليرة -
العراق ٣ دينار - سوريا ١٠٠ ليرة - الأردن ١,٥ دينار -
تونس ٢ دينار - المغرب ٢٠ درهم - فلسطين ٢ دولار.

الاشتراك السنوي:

اشتراكات «الأهرام» - ش الجلاء - القاهرة
ومختلف مكاتب اشتراكات «الأهرام» بالقاهرة والمحافظات
مصر ٤٠ جنيها - الدول العربية ٣٥ دولارا - أوروبا وأمريكا ٤٥ دولارا

حقوق الطبع والنشر محفوظة
لا يسمح بإعادة نشر المواد أو المقالات المنشورة دون الرجوع للمجلة

في.. هذا العدد

- أخبرار ٥ - ٢
- السلامة الكهربائية في المستشفيات (١)
- د. عبد المنعم موسى ١١ - ٨
- مخاطر الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة
- د. ماجد محمود ١٨ - ١٥
- مآكينات التزامن الخطية
- د. أحمد ضياء القشيري ٢٣ - ٢١
- تطورات الطلب على الطاقة المتجددة عالميا
- د. شاهر أنيس محمود ٣٥ - ٣٣
- الحد من الفقد في الطاقة لأغراض خفض التكلفة
- د. محمد نجيب عثمان ٤٠ - ٣٨
- التحول من بطاريات الليثيوم إلى الصوديوم في السيارات الكهربائية
- مركز معلومات مجلس الوزراء ٤٣ - ٤٢
- أسعار ٤٦ - ٤٤
- دليل ٥٤ - ٤٩
- الصفحة الأخيرة: د. هند فروح ٥٦

٢٣,٢٣٥ مليار جنيه.. استثمارات الشركة المصرية لنقل الكهرباء للعام المالي الجديد

المولدة بحلول عام ٢٠٢٥.. بلغ إجمالي القدرات الإجمالية من الطاقات المتجددة (رياح - شمسي - مائي) والتي تم تشغيلها أو التعاقد عليها أو جرى إتمام التعاقد عليها ١٠ جيجاوات.

وذكرت الشركة.. أن الموازنة تهدف خلال العام الحالي إلى شراء كمية طاقة قدرها ٢٢٠,٨٩٠ مليار ك و س بقيمة قدرها ١٨٣,١٧٠ مليار جنيه.. وبيع كمية طاقة قدرها ٢١٢,٩٨٣ مليار ك و س بقيمة قدرها ١٩١,٠٥٢ مليار جنيه.. ومن المستهدف أن تبلغ إيرادات الشركة ١٧٨,١٩٣ مليار جنيه وأن تبلغ قيمة التكاليف والمصروفات ١٩٥,٥٣٠ مليار جنيه وذلك في ٢٠٢٤/٦/٣٠.



الفقد في الطاقة من ٣,٦٦٪ إلى ٣,٤١٪.

وفي إطار الوصول بمساهمة الطاقات المتجددة الى أكثر من ٤٢٪ من إجمالي الطاقات

أعلنت الشركة المصرية لنقل الكهرباء.. أن خططها للعام المالي الجديد ٢٠٢٣/٢٠٢٤ متضمنة مشروعات الإحلال والتجديد ومشروعات الإستكمال ومشروعات التوسع والجديد ومراكز التحكيمات الإقليمية لتحسين أداء الشبكة الحالية وتجديد الشبكات القائمة وإنشاء المشروعات الجديدة اللازمة لمواجهة الزيادة في الأحمال ونقل الطاقة المولدة من مشروعات محطات التوليد الجاري إنشاؤها إلى مراكز الأحمال والمحافظة على مستوى جودة التغذية الكهربائية تبلغ قيمتها ٢٣,٢٣٥ مليار جنيه. وتوقعت الشركة ارتفاع الحمل الأقصى ليصل إلى ٣٥٢٠٠ ميجاوات بنسبة زيادة ١,٥٪ وانخفاض نسبة

٣٥,٣ مليار جنيه.. استثمارات الشركة القابضة لكهرباء مصر للعام المالي الجديد

٢٠٢٣/٢٠٢٤.

وتماشيا مع السياسة العامة للدولة والتحول الرقمي وإرساء دعائم التحول التدريجي الى مصر الرقمية وميكنة وتوجيه الخدمات والأنظمة للمشروعات القائمة بقطاع الكهرباء.. فقد تم تنفيذ مشروع توحيد قواعد بيانات المشتركين وربط المشتركين مكانيا على خرائط المناطق واليومات.. حيث تم الإنتهاء من الربط المكانى لعدد حوالى ١٨,٦ مليون مشترك فى عدد ٢١ محافظة.

توليد الكهرباء القائمة وإجراء الصيانة والعمرات اللازمة للتأكد من جاهزيتها دون التأثير على استمرارية التغذية لكافة قطاعات الدولة.

وفى إطار التوجه العالمى والمصرى لتعظيم الاستفادة من الطاقة المتجددة ومشروعات الهيدروجين.. فقد تمت إضافة نشاط إنتاج وتداول وتخزين الهيدروجين الأخضر ومشتقاته لنشاط الشركة.

وذكرت الشركة.. أنه تم الانتهاء من المشروع التجريبي لتوريد وتركيب وتشغيل العدادات الذكية فى نطاق ٦ شركات. وتم الانتهاء من تركيب عدد ٢١٢ ألف عداد.. كما تم طرح مناقصة لتركيب حوالى ٥٣٠ ألف عداد ذكى للمرحلة الثانية سيتم الانتهاء منه بالكامل بنهاية عام ٢٠٢٥/٢٠٢٦. وفى إطار خطة الشركة للحد من الفقد والحد من تزايد المتأخرات لدى المستهلكين.. فمن المستهدف استبدال العدادات الميكانيكية بعدادات مسبقة الدفع، بالإضافة إلى التركيبات الجديدة ليصل المستهدف تركيبه من العدادات مسبقة الدفع إلى ٣ مليون عداد خلال عام

ذكرت الشركة القابضة لكهرباء مصر.. أنها تستهدف في العام المالي الجديد ٢٠٢٣/٢٠٢٤ تنفيذ استثمارات بالشركة وشركاتها التابعة بحوالى ٣٥,٣ مليار جنيه.. وأنه من المخطط اضافة قدرات للشبكة القومية بحوالى ٥٥٠ ميجاوات لترتفع معها القدرات الاسمية الى ٥٩٢٤٥ ميجاوات بنسبة تطور ٠,٩٤٪ عن العام المالى السابق.. وزيادة الطاقة المولدة الى ٢٢٩ مليار ك و س بنسبة تطور ٣,٧٦٪. وأكدت الشركة.. استكمال تنفيذ خطة تدعيم الشبكة لتكون قادرة على تفريغ الأحمال المتوقعة.. والإستمرار فى إجراءات مراجعة كفاءة محطات



محطة توليد العاصمة الادارية الجديدة

تأجيل تطبيق زيادة أسعار الكهرباء حتى نهاية ديسمبر ٢٠٢٣

قرر مجلس الوزراء تأجيل تطبيق زيادة تعريفية بيع الطاقة الكهربائية المقررة بقرار وزير الكهرباء رقم ١٠٠ لسنة ٢٠٢٠ والتي كان مقررا تطبيقها في ٢٠٢٣/٧/١ وذلك لمدة ستة أشهر تنتهي في ٢٠٢٣/١٢/٣١ على أن يستمر العمل بالتعريفية المقررة للعام المالي ٢٠٢١/٢٠٢٢.

شراكة بين "مصدر" و"إنفنتي" للربط الكهربى بين مصر واليونان

أعلنت شركة "مصدر" .. أن شركة "إنفنتي باور" وهي مشروع مشترك بين مصدر الاماراتية و إنفنتي المصرية.. دخلت في شراكة مع مجموعة "كوبيلوزوس" التي تتخذ من اليونان مقراً لها لمناقشة الإنتاج المشترك للطاقة المتجددة بسعة ٩,٥ جيجاوات التي ستصل إلى أوروبا من خلال مشروع ربط كهربى للطاقة الخضراء GREGY بين مصر واليونان من خلال كابل بحري ثنائي الاتجاه بسعة ٣ جيجاوات يمتد من غرب دمياط إلى قبرص ثم إلى جزيرة كريت.. وبذلك سينقل المشروع الطاقة الخضراء بنسبة ١٠٠٪ من مصر إلى اليونان.. ومن خلال اليونان إلى أوروبا. تأسست "إنفنتي باور" في عام ٢٠٢٠ لتطوير مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.. وتبلغ القدرة الإجمالية للمشاريع التشغيلية للشركة ١,٣ جيجاوات.

خطة تخفيف الأحمال تستهدف توفير الغاز الطبيعي للتصدير

أعلن مجلس الوزراء.. أن خطة تخفيف الأحمال التي بدأتها وزارة الكهرباء الصيف الحالي تستهدف ترشيد استهلاك الغاز الطبيعي كوقود في محطات توليد الكهرباء لتصديره لتوفير النقد الأجنبي في ظل الارتفاع غير المسبوق في أسعار الوقود والمواد والسلع الأساسية. يذكر.. أن وزارة الكهرباء تقوم بشراء الغاز الطبيعي من وزارة البترول لأغراض التوليد بـ ٣ دولارات/مليون و ح ب.. في الوقت الذي يصل فيه السعر العالمي للمليون و ح ب عند التصدير إلى نحو ٣٠ دولارا.. الأمر الذي يعني أن كل مليون و ح ب نستطيع توفيرها محليا يمكن تصديرها بعشرة أضعاف سعر بيعها محليا لإنتاج الكهرباء.

أول مصنع لإدارة المخلفات وتحويلها إلى طاقة كهربية

بدأت وزارة الانتاج الحربى تدشين أول مصنع لإدارة المخلفات وتحويلها إلى طاقة كهربية بمنطقة أبو رواش بمحافظة الجيزة وذلك بالتعاون مع وزارتي الكهرباء والبيئة.. تبلغ تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجة من المصنع ٣٠ ميجاوات ساعة.. وتبلغ طاقة حرق المخلفات ١٢٠٠ طن/يوم.

تقدر تكلفة إنشاء المصنع بنحو ١٢٠ مليون دولار.. ومن المتوقع أن يستغرق تنفيذه ٢٤ شهرا.

اتفاقية لإنشاء أكبر محطة لطاقة الرياح فى العالم بقدرة ١٠ جيجاوات

وقعت "مصدر" الاماراتية وشركائها "إنفنتي باور" و "حسن علام للمرافق" اتفاقية مع هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة للبدء بتطوير مشروع لطاقة الرياح بقدرة انتاجية تبلغ ١٠ جيجاوات بتكلفة استثمارية تتجاوز ١٠ مليار دولار.. والذي سيشكل عند اكتماله أكبر محطات طاقة الرياح فى العالم.

أكبر ١٠ دول فى العالم إنتاجا للكهرباء من الطاقة النووية



تباطؤ نمو الطلب العالمي على الكهرباء خلال العام الجاري.. والكهرباء من مصادر متجددة تتجاوز ثلث الإمدادات لأول مرة

مستوياتها القياسية في عام ٢٠٢٣.. لم يرتفع الطلب على الكهرباء لتلك الصناعات،

وعلى جانب آخر.. توقعت وكالة الطاقة الدولية.. أن تغطي الطاقة المتجددة النمو المتوقع هذا العام والعام المقبل.. وأن الكهرباء من مصادر متجددة ستجاوز ثلث إجمالي إمدادات الكهرباء العالمية لأول مرة في العام المقبل.. وقالت الوكالة.. إنها تتوقع تباطؤ نمو الطلب العالمي على الكهرباء في ٢٠٢٣ بفعل أزمة مستمرة في قطاع الطاقة وتراجع اقتصادي.. لكن انتعاشاً محتملاً في ٢٠٢٤ يعني الحاجة إلى المزيد من مرافق الطاقة المتجددة، وتشير التوقعات.. إلى تباطؤ معدل النمو العالمي لاستهلاك الطاقة إلى أقل قليلاً من ٢٪ في ٢٠٢٣.. انخفاضاً من ٢,٣٪ في ٢٠٢٢ والذي شهد أيضاً انخفاضاً عن متوسط السنوات الخمس السابقة لجائحة "كوفيد-١٩" البالغ ٤,٤٪. وأظهرت بيانات الوكالة لعام ٢٠٢٤ أنها تتوقع أن يرتفع المعدل إلى ٢,٣٪ مع تحسين التوقعات الاقتصادية.



والمضخات الحرارية.

وقالت الوكالة.. أن هذا التراجع جاء بسبب عدم تعافي الصناعات كثيفة استهلاك الطاقة في أوروبا من تراجع الإنتاج الذي تعانيه منذ العام الماضي.. ما دفع إلى انخفاض كبير في الطلب على الكهرباء بالاتحاد الأوروبي.. ونسبة وصلت إلى ٦٪ خلال النصف الأول من العام الجاري. وبحسب الوكالة.. فإن ما يقرب من ثلثي صافي الانخفاض في استهلاك الكهرباء بالاتحاد الأوروبي خلال العام الماضي ناتج عن الصناعات كثيفة استهلاك الطاقة التي كانت تواجه ارتفاعاً كبيراً في أسعار الطاقة. وعلى الرغم من انخفاض أسعار الطاقة عن

توقعت وكالة الطاقة الدولية تباطؤ نمو الطلب العالمي على الكهرباء خلال العام الجاري ٢٠٢٣.. على أن يتسارع الاستهلاك في العام المقبل ٢٠٢٤ مع توقعات تحسن الاقتصاد حول العالم. وأوضحت الوكالة.. أن الطلب على الكهرباء قد ينمو بأقل من ٢٪ خلال العام الجاري مقابل ٢,٣٪ في العام السابق ٢٠٢٢ ومتوسط ٢,٤٪ خلال المدة الزمنية ٢٠١٥-٢٠١٩. وأرجعت الوكالة توقعاتها إلى انخفاض الطلب على الكهرباء في الاقتصادات المتقدمة نتيجة الآثار السلبية لأزمة الطاقة العالمية وتباطؤ نمو الاقتصاد. وفي المقابل.. من المتوقع تسارع نمو الطلب على الكهرباء بوتيرة خلال العام المقبل تبلغ ٢,٣٪.. مع التحسن المتوقع لنمو الاقتصاد العالمي.

وتوقعت الوكالة انخفاض الطلب على الكهرباء في منطقة الاتحاد الأوروبي للعام الثاني على التوالي بنسبة ٣٪. ليسجل أقل مستوى له منذ عقدين.. مع تسارع اتجاهات الكهرباء في القطاعات المختلفة ومبيعات قياسية للسيارات الكهربائية

مجموعة الـ ٢٠ تفشل في التوافق حول منع الوقود الأحفوري تدريجياً



إلى ٣ أضعاف بحلول عام ٢٠٣٠.

"وذكر البيان الختامي لاجتماعات المجموعة.. أن العديد من الدول لديها وجهات نظر مختلفة حول مسألة التخلص التدريجي من استعمال الوقود الأحفوري.. ويرون أن تقنيات التخفيف وإزالة الكربون بإمكانها تبديد مثل هذه المخاوف".

شلت محادثات مجموعة الـ ٢٠ في التوصل إلى توافق عام بشأن التخلص التدريجي من الوقود الأحفوري الملوث للبيئة.. بعد اعتراضات من بعض الدول المنتجة. وتفضل الدول المنتجة للوقود الأحفوري استعمال تقنيات التخفيف واحتجاز الكربون وتخزينه بدلاً من الاستغناء عن صناعة الهيدروكربونات. وتأتي محادثات مجموعة الـ ٢٠ حول الوقود الأحفوري في وقت تتزايد فيه الحملات الرافضة من قبل الهيئات الدولية والناشطين بسبب تلك الدول في اتخاذ إجراءات كافية للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.. حتى في الوقت الذي يحتاج فيه الطقس السيء أبرز البلدان حول العالم من الصين إلى الولايات المتحدة. ويبدو أن هناك دلائل كثيرة تعكس وجود خلاف بين الدول الأعضاء في المجموعة بما في ذلك الاختلاف حول الوصول بقدرات الطاقة المتجددة

السعودية: الموافقة على السوق

العربية المشتركة للكهرباء

أعلن مجلس الوزراء السعودي تفويضه وزير الطاقة بالتوقيع على الاتفاقية العامة الخاصة بإنشاء السوق العربية المشتركة للكهرباء. ومن المقرر أن تعمل تلك المبادرة على تحسين الاستدامة والاستقرار في أنظمة شبكات الكهرباء داخل الدول العربية.. فضلاً عن توفير الكهرباء بأسعار مناسبة للمواطنين وبكميات كافية لتلبية الاحتياجات المتزايدة للدول الأعضاء. تشمل الدول العربية التي من المقرر أن تشارك السعودية في مبادرة السوق العربية المشتركة للكهرباء كل من الإمارات والبحرين ومصر والعراق وبعض الدول الأخرى بالمنطقة.

المغرب: الانتقال الطاقى يتطلب

تحولاً في البنية التحتية لقطاع الكهرباء..

ونحو ٢,٦ مليارات دولار سنوياً..

أكد البنك الدولي أن الانتقال الطاقى في البلدان النامية يتطلب تحولاً غير مسبوق في البنية التحتية لقطاع الكهرباء.. مع زيادة كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة.. فضلاً عن الإلغاء التدريجي لتوليد الكهرباء باستخدام الفحم. وأكد البنك الدولي في تقرير حديث له.. إن التحول نحو استخدام الطاقة النظيفة في قطاع الكهرباء بالمغرب يتطلب حشد تمويلات إضافية تناهز ٢,٦ مليارات دولار سنوياً بحلول ٢٠٣٠. وأشار التقرير ذاته إلى أن هذا التحول يحتاج تطويراً للبنية التحتية لقطاع الكهرباء.. مع زيادة كفاءة استخدام الطاقة والطاقة المتجددة.. فضلاً عن الإلغاء التدريجي لتوليد الكهرباء باستخدام الفحم. ويتوقع أن تبلغ التكاليف السنوية الإضافية لدفع عملية التحول في استخدام الطاقة بالمغرب ١٧,٤ مليارات دولار سنوياً حتى عام ٢٠٥٠. وبحسب التقرير.. تتعين على المغرب مضاعفة معدل تركيب أنظمة الطاقة الكهروضوئية الشمسية.. وزيادة أنظمة طاقة الرياح البرية والبحرية لزيادة وتيرة نشر الكهرباء المولدة من مصادر الطاقة المتجددة لتلبية الطلب المتسارع. ونبه البنك الدولي إلى أن البلدان النامية ستضطر لدفع أموال أكثر مقابل الكهرباء في حال لم تتجح في التحول في استخدام الطاقة.. إذ ستبقى رهينة مشاريع الوقود الأحفوري ذات التكاليف المرتفعة والمتقلبة.

الصين تهيمن على سوق الطاقة الشمسية العالمية



وتعتبر الألواح الشمسية في الصين أرخص بـ ٥٧٪ عن نظيرتها في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة.. بدعم من تكاليف الطاقة المنخفضة والدعم الحكومي.. ما يعد ميزة تنافسية في التكلفة مقارنة بالأسواق الأخرى. ولم تتجاوز تكلفة تصنيع الألواح الشمسية المحلية في الصين العام الماضي ٠,٢٤ دولاراً/وات.. ما يقل كثيراً عن نظيرتها في كل من الولايات المتحدة (٠,٥٦ دولاراً/وات).. والهند (٠,٣٣ دولاراً/وات).. واقتربت تكلفة تصنيع الألواح الشمسية في جنوب آسيا من نظيرتها في الصين مسجلة ٠,٢٦ دولاراً/وات.

تشهد سوق الطاقة الشمسية العالمية نمواً بوتيرة سريعة مع توقعات بتزايد التركيبات بنسبة ٣٦٪ خلال العام الجاري ٢٠٢٣ إلى ٣٤٤ جيجاوات وفقاً لتقديرات "بلومبرج".

وفي الصين.. واصلت صادرات صناعة الطاقة الشمسية هيمنتها مع تزايد الطلب من المستهلكين والمطورين العالميين.

وفي العام الماضي ٢٠٢٢ قفزت إيرادات صادرات الطاقة الشمسية في الصين بنسبة ٦٤٪ إلى ما إجمالي قيمته ٥٢ مليار دولار بفضل أسعار الكهرباء المرتفعة نتيجة لأزمة الطاقة. ويميل المستهلكون والمطورون من كل أنحاء العالم إلى شراء مزيد من الألواح الشمسية من الصين لخفض التكاليف. وخلال السنوات الثلاث الأخيرة.. زادت إيرادات صادرات الطاقة الشمسية في الصين من ١٥ إلى ٣٢ مليار دولار ارتفاعاً من ١٠٨ إلى ١٥٤ جيجاوات بنمو نسبته ٤٢٪. تستحوذ الصين على أكبر سعة من مشروعات الطاقة الشمسية عالمياً منذ سنوات.. بنسبة تجاوزت ٣٠٪ من إجمالي السعة المثبتة حول العالم.

"نيوم": صفقات لإنشاء أكبر مصنع هيدروجين أخضر في العالم بقيمة ٨,٤ مليار دولار



مختلف مراحل سلسلة القيمة.

وسينتج مصنع الهيدروجين الضخم التابع لشركة نيوم للهيدروجين الأخضر.. والذي هو عبارة عن شراكة متكافئة لتنفيذ مشروع مشترك بين "أكوا باور" و"إير بروكتس" و"نيوم" ما يصل إلى ٤ جيجاوات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي ستستخدم بدورها لإنتاج ما يصل إلى ٦٠٠ طن متري يوميا من الهيدروجين الخالي من الكربون مع نهاية ٢٠٢٦.. وذلك على شكل أمانة خضراء كحل فعال من حيث التكلفة لقطاعي النقل والصناعة على المستوى العالمي.

أعلنت شركة "نيوم للهيدروجين الأخضر" إتمام مرحلة الإغلاق المالي لمشروع إنشاء أكبر مصنع لإنتاج الهيدروجين الأخضر في العالم باستثمار قيمته ٨,٤ مليار دولار.. بعد توقيعها مستندات مالية مع ٢٣ مصرفا وشركة استثمار محلية وإقليمية ودولية. ويجري بناء المصنع في مدينة "أوكساجون" ضمن "نيوم".

وقد أبرمت الشركة كذلك اتفاقية تنفيذ أعمال الهندسة والمشتريات والبناء مع شركة "إير بروكتس" بصفتها شركة المقاولات المسؤولة عن تنفيذ هذه الأعمال وضمان تكامل الأنظمة على مستوى المصنع بشكل عام. وقامت "إير بروكتس" بدورها بمنح عقود رئيسة لعدد من الشركاء في مجالي التكنولوجيا والبناء. إضافة إلى ذلك.. أبرمت اتفاقية حصرية لمدة ٣٠ عاما مع "إير بروكتس" التي ستقوم بشراء كامل الأمونيا الخضراء التي سينتجها المصنع.. وذلك في خطوة تهدف إلى اغتنام الفرص الاقتصادية المرتبطة بالطاقة المتجددة ضمن

الامارات: سندات خضراء بقيمة

٧٥٠ مليون دولار بأجل ١٠ أعوام

أعلنت مصدر الإماراتية استكمال الإصدار الأول لسندات خضراء غير مضمونة بقيمة ٧٥٠ مليون دولار بأجل ١٠ أعوام. سجلت عمليات الاكتتاب مستويات قياسية بلغت ٥,٦ أضعاف القيمة المستهدفة. ومن المقرر استثمار حصيلة السندات للإصدار الحالي والإصدارات المستقبلية حصرياً في مشروعات الطاقة المتجددة الخضراء على أن تطور العديد منها في الاقتصادات النامية والدول الأكثر تعرضاً لتداعيات تغير المناخ.

ويأتي طرح السندات كمرحلة أولى من برنامج يهدف لتوفير ما يصل إلى ٣ مليارات دولار لتمويل مشروعات مصدر داخل الإمارات وخارجها. وتستهدف الشركة رفع القدرة الإنتاجية الإجمالية لمحطة مشروعاتها العالمية إلى ١٠٠ جيجاوات بحلول عام ٢٠٣٠. وستستثمر حصيلة السندات في مشروعات خضراء تشمل الطاقة الشمسية.. وطاقة الرياح ونقل الطاقة المتجددة والبنية التحتية لتوزيع الطاقة ونظم بطاريات تخزين الكهرباء.. إذ ستطبق معايير حوكمة بيئية واجتماعية ومؤسسية صارمة لتحديد المشروعات المؤهلة.

الكويت: عقد طويل الأجل لـ "ميتسوبيشي" لتطوير وإطالة عمر محطة "الصبية" للطاقة وتقطير المياه



محطة توليد "الصبية"

بحصولها على عقد طويل الأجل من قبل وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة الكويتية لتحسين أداء محطة "الصبية" للطاقة وتقطير المياه.. وتعزيز كفاءتها.. لتلبية احتياجات الدولة المتزايدة من الطاقة. تبلغ القدرة الحالية لمحطة الطاقة التي تعمل بالغاز والدورة المركبة ٢ جيجاوات. وهي أكبر منشأة لإنتاج الطاقة والمياه في البلاد. وقد تم تطويرها على مراحل متعددة خلال العقد الماضي.

حصلت شركة "ميتسوبيشي باور" التابعة لشركة "ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة المحدودة" على عقد طويل الأجل من قبل وزارة الكهرباء والماء والطاقة المتجددة الكويتية لتحسين أداء محطة "الصبية" للطاقة وتقطير المياه.. وتعزيز كفاءتها.. لتلبية احتياجات الدولة المتزايدة من الطاقة.

تبلغ القدرة الحالية لمحطة الطاقة التي تعمل بالغاز والدورة المركبة ٢ جيجاوات. وهي أكبر منشأة لإنتاج الطاقة والمياه في البلاد. وقد تم تطويرها على مراحل متعددة خلال العقد الماضي.

الامارات: آخر الاختبارات لتشغيل المحطة النووية الرابعة

أعلنت مؤسسة الإمارات للطاقة النووية.. عن إجراء آخر الاختبارات قبل بدء التشغيل التجاري للمحطة الرابعة من محطات "براقة" للطاقة النووية في أبوظبي.. ليتم بذلك تشغيل جميع وحدات المحطة لتوليد ٥,٦٠٠ م و س من الطاقة النظيفة. وكانت الهيئة قد أعلنت في شهر فبراير الماضي أنه تم التشغيل التجاري لثلاث محطات بركة من قبل ذراعها التشغيلية "شركة نواة للطاقة".. وتم تشغيل ثلاث محطات للطاقة النووية في بركة خلال ثلاث سنوات على التوالي.. وأضافت المحطة الثالثة ما يصل إلى ١٤٠٠ ميجاوات من الطاقة إلى شبكة كهرباء الإمارات.



محطة توليد بركة النووية

محطتي طاقة شمسية في قطاع غزة قدرة ١٨ ميجاوات.

● ٩,٢ جيجاوات.. يعتزم المغرب إضافتها من الطاقة المتجددة.. منها ٤ ميجاوات من طاقة الرياح ومثلها من الطاقة الشمسية و ١,٢ من الطاقة المائية. كانت حصصة مصادر الطاقة المتجددة من القدرات الفعلية قد زادت إلى ٤٥٪ العام الماضي ومن المتوقع أن تتجاوز ٥٢٪ بحلول ٢٠٢٥.

● ٤ دول عربية.. هي مصر والمغرب والجزائر وسلطنة عمان.. تمتلك إمكانات هائلة من طاقات الرياح.. طبقا لتقرير لمجلس طاقة الرياح العالمي.

محطتين للطاقة الشمسية تنشئهما قطر حاليا بتكلفة ٢,٣ مليار قطري (٦٣١,٧ مليون دولار) بتقنية الألواح ثنائية الوجه عالية الكفاءة المثبتة على أجهزة تتبع أحادية المحور.

● ٧٥٠ ميجاوات.. قدرة محطة "ميسان" لتوليد الكهرباء التي بدأ تشغيلها في العراق مؤخرا باستخدام الغاز العراقي.

● ٣ تريليون ك وات.. قدرات التوليد من مصادر الطاقة المتجددة التي تخطط الصين لزيادتها بحلول العام ٢٠٢٥.

● ١٦ مليون يورو.. قيمة اتفاقية قدمتها ألمانيا لبناء

وطاقة الرياح بحلول العام القادم ٢٠٢٤.

● ٣٠٪.. الزيادة الأخيرة في أسعار الوقود في نيجيريا بعد آخر زيادة في مايو الماضي التي شهدت ارتفاعا بنسبة ٤٠٪ بعد رفع الدعم عن الوقود وتحرير سعر العملة.

● ٧٦٤ كم.. طول الكابل البحري "فاينكنج لينك" لتيار الجهد العالي المستمر الذي يربط شبكتي الكهرباء في المملكة المتحدة والدانمارك.. وسيكون بإمكانه تزويد ١,٤ مليون منزل في بريطانيا بالكهرباء. تكلف المشروع ٢,١٩ مليار دولار.

● ٨٧٥ ميجاوات.. قدرة

أرقام × أخبار

● ٤٢٪.. هدف الوصول بنسبة الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقات المتجددة في مصر بحلول عام ٢٠٣٠ بدلا من عام ٢٠٢٥.. بعد قرارا اللجنة العليا للمجلس الوطني للتغيرات المناخية بتعديلها.

● ١٣ ألف ميجاوات.. العجز الذي يواجهه العراق حاليا بما يفوق ٥٠٪ من إجمالي إنتاج محطات الكهرباء.

● ٨٩٪.. من توليد الكهرباء باستخدام الفحم على مستوى العالم بقيمة تقارب تريليون دولار.. تستحوذ عليها البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل.. حسب تقرير البنك الدولي.

● ٣٥٥٠٠ ميجاوات.. الحمل الأقصى الذي وصلت اليه شبكة الكهرباء المصرية هذا الصيف.

● ٣,٥ جيجاوات.. تصدرت بها مصر إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في العالم العربي تلتها الإمارات بنحو ٢,٦ جيجاوات وحل المغرب في المركز الثالث بنحو ٩,١ جيجاوات ثم الأردن بنحو ١,٧ جيجاوات تليها السعودية بإنتاج ٠,٧٨ جيجاوات.

● ٦,٨ جيجاوات.. تستهدف مصر الوصول اليها بإنتاجها للكهرباء من الطاقة الشمسية

● ٤٢٪.. هدف الوصول بنسبة الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقات المتجددة في مصر بحلول عام ٢٠٣٠ بدلا من عام ٢٠٢٥.. بعد قرارا اللجنة العليا للمجلس الوطني للتغيرات المناخية بتعديلها.

● ١٣ ألف ميجاوات.. العجز الذي يواجهه العراق حاليا بما يفوق ٥٠٪ من إجمالي إنتاج محطات الكهرباء.

● ٨٩٪.. من توليد الكهرباء باستخدام الفحم على مستوى العالم بقيمة تقارب تريليون دولار.. تستحوذ عليها البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل.. حسب تقرير البنك الدولي.

الصين: مستوى سلامة وحدات الطاقة النووية من بين الأعلى في العالم



محطة توليد نووية بالصين
لتصبح أكبر دولة للطاقة النووية في العالم.
وبشكل عام.. يتم التحكم بأمان في ١٦٤ ألف
مصدر مشع و٢٦٧ ألف طرد إشعاعي قيد
الاستخدام.

ذكرت الصين خلال مراسم الإحتفال باليوم الوطني لتعليم الأمن القومي في مجال السلامة النووية.. أن وحدات الطاقة النووية الصينية حافظت على تشغيل آمن ومستقر.. ولم تكن هناك أي حوادث تشغيلية على المستوى ٢ وما فوق في جدول تصنيف الحوادث النووية والإشعاعية الدولية في السنوات الـ ٣٠ الماضية.. لذلك فإن مستوى السلامة التشغيلية يصنف من بين الأعلى في العالم.

يوجد بالصين حاليا ٧٧ وحدة للطاقة النووية منها ٥٥ وحدة قيد التشغيل.. و٢٢ وحدة قيد الإنشاء.. و٢٠ مفاعلا مدنيا للبحوث النووية.. و٢١ منشأة لمنصة الوقود النووي المدني. وبحلول ٢٠٣٠ ستتجاوز الصين الولايات المتحدة وفرنسا

الهند: أول مفاعل نووي محلي الصنع

يبدأ التشغيل التجاري

أطلق أول مفاعل نووي محلي الصنع في الهند إشارة بدء التشغيل التجاري.. وتم ربط أولى وحدات هذا المفاعل بالشبكة القومية للكهرباء بمحطة "كاكاربار" للطاقة الذرية في ولاية "جوجارات". يعمل المفاعل بالماء الثقيل المضغوط وتبلغ قدرته ٧٠٠ ميجاوات.. ويعمل حاليا بـ ٩٠٪ من طاقته الانتاجية.

وكانت الحكومة الهندية قد دشنت ١٠ مفاعلات نووية من مفاعلات الماء الثقيل في ٤ مواقع.. وتخطط لبناء ١٦ مفاعلا في أنحاء البلاد بقدرة ٧٠٠ ميجاوات أيضا لكل مفاعل. تعتبر الهند ثالث أكبر مصدر لانبعاثات الكربون في العالم.. ويمثل الفحم مصدرا لمعظم احتياجاتها من الكهرباء.

بريطانيا: إطلاق هيئة الطاقة النووية

وحزمة تمويل بأكثر من ٢٠٠ مليون دولار

أعلنت بريطانيا إطلاق هيئة جديدة لتعزيز الطاقة النووية بهدف توفير طاقة أنظف وأرخص وأكثر أمنا. وتعمل الهيئة النووية البريطانية الغملى على دفع التوسع السريع لمحطات الطاقة النووية في بريطانيا.. ما من شأنه أن يعزز أمن الطاقة في البلاد ويقلل الاعتماد على واردات الوقود الأحفوري ويوفر طاقة بأسعار معقولة. ستؤدي الهيئة الجديدة دورا رئيسيا في مساعدة الحكومة على تحقيق طموحها لتوفير ما يصل إلى ربع الطلب على الكهرباء من الطاقة النووية المحلية بحلول عام ٢٠٥٠.. وتحقيق أحد أرخص أسعار الكهرباء بالجملة في أوروبا. وتهدف بريطانيا إلى زيادة طاقتها النووية إلى ٢٤ جيجاوات بحلول عام ٢٠٥٠.

وأعلنت الحكومة حزمة منح تمويلية يصل مجموعها إلى ١٥٧ مليون جنيه إسترليني. وأوضحت أن مبلغا إضافيا قدره ٢٢,٣ مليون جنيه إسترليني من صندوق الوقود النووي سيمكن ٨ مشروعات من تطوير قدرات جديدة لإنتاج وتصنيع الوقود في المملكة المتحدة.. ما يؤدي إلى تعزيز أمن الطاقة ودعم الابتعاد العالمي عن الوقود الروسي. كما خصصت الحكومة ٢١٠ ملايين جنيه إسترليني لشركة "رولز رويس" مقابل برنامج المفاعلات المعيارية الصغيرة الذي تبلغ تكلفته ٥٠٠ مليون جنيه إسترليني.

ودعم فواتير الطاقة يقود لارتفاع عجز الميزانية

كشفت بيانات بريطانية أن دعم الحكومة لفواتير الطاقة للمنازل والشركات تسبب في زيادة عجز الميزانية للسنة المالية ٢٠٢٢ - ٢٠٢٣ إلى رابع أعلى مستوى مسجل.. إلا أنه جاء أقل من التوقعات. وذكر مكتب الإحصاء الوطني أن الاقتراض بلغ ١٣٩,٢ مليار جنيه إسترليني في السنة المالية المنتهية في مارس بما يمثل ٥,٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي.. ارتفاعا من ١٢١,١ مليار جنيه في السنة المالية ٢٠٢١ - ٢٠٢٢ أو ما يمثل ٥,٢٪ من الناتج المحلي الإجمالي.

فرنسا: استكمال إعادة تأميم شركة كهرباء فرنسا

وبناء ٦ مفاعلات نووية جديدة

أعلنت وزارة الاقتصاد الفرنسية أن فرنسا أكملت إعادة تأميم شركة كهرباء فرنسا.. مما سيتيح بناء ٦ مفاعلات نووية جديدة واستعادة السيطرة على إنتاجها من الكهرباء.

يذكر.. أن وقف تشغيل عدد من المفاعلات النووية في فرنسا أسهم في اشتداد حدة أزمة إمدادات الطاقة في أوروبا خلال العام الماضي عندما خفضت روسيا كميات الغاز الطبيعي التي ترضها إلى الدول الأوروبية بشدة ردا على العقوبات الغربية عليها بسبب الحرب الروسية الأوكرانية.. وتحولت فرنسا في الشتاء الماضي من دولة مصدرة للكهرباء إلى دولة مستوردة لتلبية الطلب في ساعات الذروة. وتراجعت أسعار الكهرباء في فرنسا بشدة مع تراجع حدة أزمة الطاقة في أوروبا.. لكن الأسعار عادت إلى الارتفاع ما يظهر استمرار المخاطر التي تواجه سوق الطاقة الأوروبية خاصة إذا واجهت محطات الطاقة النووية في فرنسا مزيدا من العقبات.

ألمانيا: الحكومة تدعم إنشاء محطة لإنتاج الكهرباء من النفايات

أعلنت الحكومة الألمانية عن دعم مشروع محطة تحويل النفايات إلى طاقة في ولاية "بافاريا" للاستفادة من موارد الطاقة الحرارية الأرضية لتوفير مصدر بديل لشبكة تدفئة المنطقة الحالية. تقدر تكلفة المشروع ما بين ١٥ - ٢٠ مليون يورو.. سيتم تمويل حوالي ٤٠٪ منها من قبل ولاية "بافاريا".

يوفر المشروع الطاقة من حرق النفايات لإنتاج الكهرباء والتدفئة للشبكة الحالية التي تخدم المباني السكنية والتجارية. يعتبر المشروع الآن في المراحل الأولى من استكشاف موارد الطاقة الحرارية الأرضية بعد تأمين مطالبة الحفر لمنطقة ٥٠٠٠ هكتار. ومن المتوقع أن تبلغ درجة حرارة المورد ٧٣ مئوية على عمق ٢,٥ كم.

●● خبر .. وراء خبر ●●

استراليا: أول مزرعة

رياح بحرية

أعلنت الحكومة الأسترالية عطاء لتطوير ٣ مشروعات رياح بحرية قبالة سواحل ولاية "فيكتوريا" جنوب البلاد. ومن المقرر أن تصل السعة الإجمالية لأول مزرعة رياح بحرية في أستراليا إلى نحو ٤ جيجاوات تضم تربينات رياح ضخمة تصل سعة الواحدة منها إلى ١٨ ميجاوات.

السعودية: محطات

كهربية مشاريع سكنية

أعلنت الوطنية للإسكان السعودية عن إنشاء محطات

بريطانيا: أكبر خط

كهرباء في العالم

مع هولندا

أعلنت وزارة الطاقة البريطانية عن خطة لإنشاء خط كهرباء جديد بين بريطانيا وهولندا هو الأكبر من نوعه في العالم لإمداد نحو مليون و٨٠ ألف منزل في بريطانيا بالكهرباء. وقالت الوزارة.. إن هذا الخط سيكون أكبر خط كهرباء متعدد الاستخدامات في العالم.. ومن شأنه تدعيم إمدادات الطاقة في بريطانيا.. وتوفير طاقة نظيفة بأسعار معقولة.

للمستهلكين حتى ١٠٠ وحدة و٧,٥ روبية لمن يستهلكون أكثر من ٧٠٠ وحدة).

عمان: شركة مختصة في شحن السيارات الكهربائية

بدأت شركة النفط العمانية إجراءات تأسيس شركة مختصة في شحن السيارات الكهربائية بالتعاون مع شركة "سينرجي للاستثمار". تتضمن أنشطة الشركة الجديدة "الأولى للسيارات الكهربائية" بيع وتركيب وتشغيل وصيانة محطات شحن السيارات الكهربائية وغيرها من الخدمات والمنتجات ذات الصلة والمكملة لنظام السيارات الكهربائية في سلطنة عمان.

في أكبر مزرعة رياح بأستراليا تضم ١٢٢ تربينا. تبلغ قدرة التربين ٧٥٦ ميجاوات.. بينما تبلغ القدرة الإجمالية للمزرعة ٩٣٣٣٠ ميجاوات عند اكتمال المشروع. ستزود المزرعة ولاية "فيكتوريا" بنحو ٩٪ من احتياجاتها من الكهرباء.

باكستان: زيادة

تعرفة الكهرباء

تمشيا مع الشروط التي يفرضها صندوق النقد الدولي على حكومة باكستان للحصول على قرض بقيمة ٢ مليارات دولار.. وافقت الحكومة على زيادة تعرفة الكهرباء بنحو ٢٣٪ (٣ روبيات لكل وحدة كهرباء

كهربية في عدد من مشاريعها السكنية في الرياض واعدة بقيمة نصف مليار ريال.. وذلك بالتعاون مع القطاع الخاص بهدف تعزيز منظومة الكهرباء وتوفير خدمات كهربية موثوقة وعالية الجودة بالضواحي والمجتمعات.. حيث تم اعتماد إنشاء محطات كهربية في ٣ مشاريع ضخمة.. وذلك لإمداد أكثر من ١١,٧٠٠ وحدة سكنية.. لتحقيق التشغيل الأمثل لمنظومة الكهرباء.

استراليا: أول تربين

بأكبر مزرعة رياح

نجحت شركة "تاج إنرجي" بتشغيل أول تربين



Protection and control REX640

All-in-one protection for any
power distribution application

REX640 makes protecting all your assets in advanced power generation and distribution applications easy. The fully modular design allows unequalled customization and modification flexibility, and easy adaptation to changing protection requirements throughout the relay life cycle. This is asset management at its best. abb.com/mediumvoltage





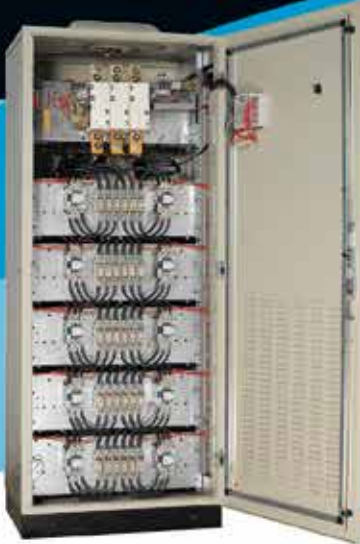
DUCATI energia
ITALY



MANIAL
GROUP

SOLE AGENT

PFC Capacitors & Systems



فرع ١ (الإدارة): ٤ ش المهدى - ش الجمهورية - القاهرة تليفون: ٢٥٨٨١٩٧٧ - ٢٥٨٨٩٥٠٠ - ٢٥٨٨٩٦٩٩ فاكس: ٢٥٩١٤٤٦٨
فرع ٢: ٥ ش عماد الدين تقاطع ش الألفى - القاهرة تليفون: ٢٥٨٨٩٩٠٥ - ٢٥٨٨٩٩٠٦ - ٢٥٨٨٩٩١٧ فاكس: ٢٥٨٨٩٨٩٦
www.manialgroup.com E-mail: info@manialgroup.com



MANIAL
GROUP
منيل جروب



السلامة الكهربائية

في المستشفيات (١)

د. عبد المنعم موسى

E-mail: am.moussa29@google.com

أجهزة وتجهيزات الخدمة كالمحولات والكابلات ولوحات التوزيع وقواطع الدائرة والمصهرات. ويساعد الاختيار الجيد لهذه الأجهزة في خفض المشاكل الناتجة عن انقطاع التغذية الكهربائية. ومشاكل جودة القدرة كانهخفاض جهد التغذية وغير ذلك. ويتم عادة تصنيف أحمال مواقع الرعاية الصحية إلى أحمال إضاءة وأحمال قوى وأحمال حرجة Critical. وهي ما يطلق عليها مصطلح أحمال الحياة Life Loads.

أ- أحمال الإضاءة: يعتمد تقدير أحمال الإضاءة على مستوى النصوص Illuminance المطلوب لكل موقع تبعاً للمعايير القياسية وعلى نوع المصابيح المستخدمة. ويتم في الوقت الحالي استخدام مصابيح الليد LED في جميع أنواع الإضاءة الداخلية نظراً لكفاءتها العالية التي تصل إلى حوالي ٢٠٠ لومن/وات. ويستفيد تصميم الإضاءة الجيد من ضوء النهار Day Light كاختيار أول لمصدر الإضاءة. ثم استكمال متطلبات الإضاءة بالمصابيح الكهربائية. ويجب مراعاة أن فتحات الإضاءة النهارية كالنوافذ تمثل فقداً في الطاقة حيث أنها مصادر جيدة لتبادل الحرارة بين الداخل والخارج.

ب- أحمال القوى: وتشمل تلك الأحمال مايلي:
١- أحمال أجهزة خدمة المبنى. وتشمل أحمال تسخين المياه وأحمال التهوية والتكييف والمصاعد والسلالم المتحركة ومضخات المياه والصرف

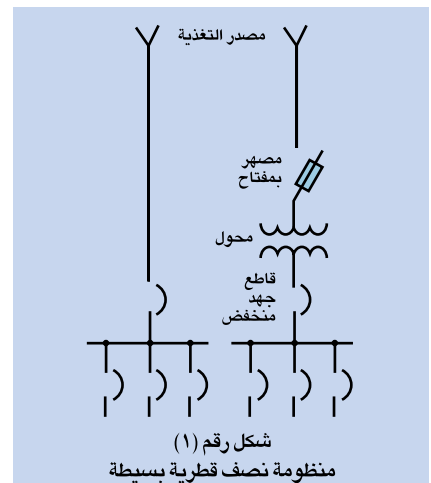
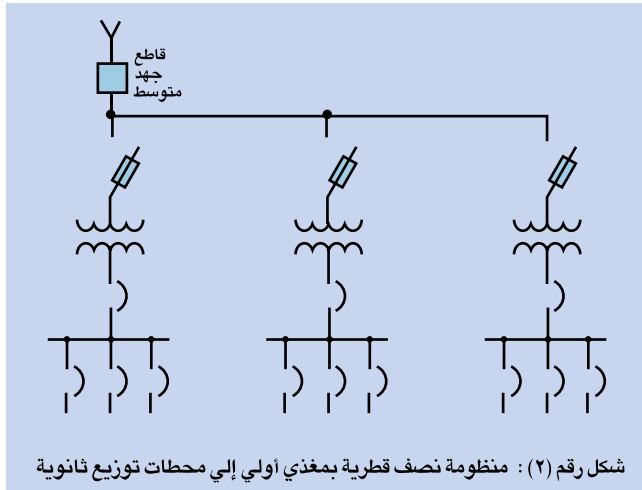
تخضع مواصفات ومعايير السلامة الكهربائية في المستشفيات ومواقع الرعاية الصحية إلى اشتراطات خاصة تضمن تحقيق سلامة المرضى والعاملين.. بالإضافة إلى سلامة الموقع من أخطار الحوادث الكهربائية. ويتم تعريف موقع الرعاية الصحية في كل المواصفات المحلية والعالمية.. على أنه ذلك الموقع المحدد الذي يتم فيه استقبال المرضى وعلاجهم.. سواء كان هذا الموقع مستقلاً أو كان جزءاً من مبنى أكبر متعدد الأنشطة يحتوى على مواقع أخرى مختلفة لا تسري عليها شروط ومعايير السلامة الكهربائية في مواقع الرعاية الصحية. وتتمثل مصادر المخاطر الكهربائية في مواقع الرعاية الصحية في الصدمات الكهربائية المباشرة وغير المباشرة والحرائق والانضجارات والتلوث البيئي الناتج عن احتراق أو تسرب أو تصاعد المواد الداخلة في صناعة الآلات والأجهزة الكهربائية الموجودة في الموقع.

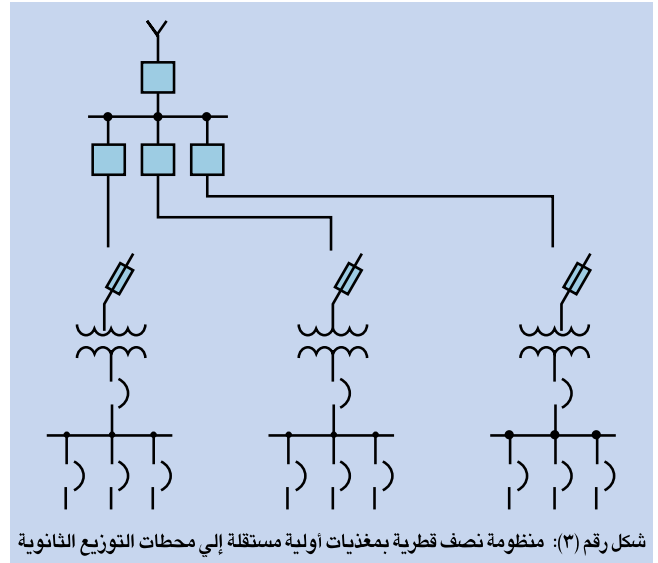
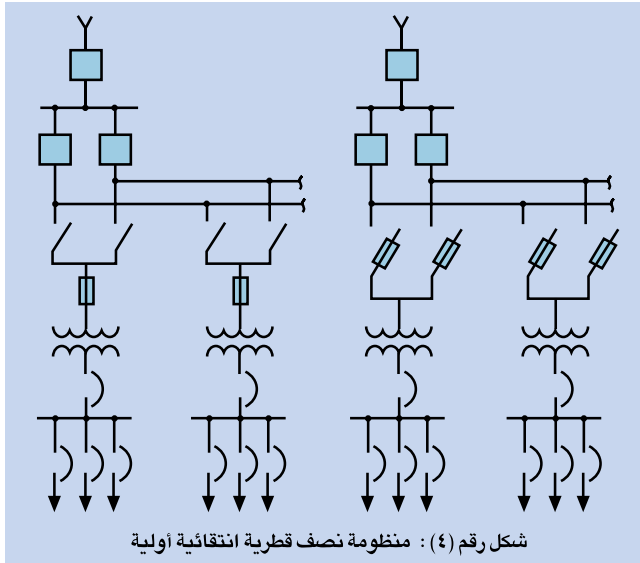
٣- تصميم نظام إضاءة عالي الكفاءة.. يتمشى مع المواصفات العالمية لإضاءة مواقع الرعاية الصحية.
٤- تصميم منظومة اتصالات جيدة تحقق الاتصال السريع بين المواقع الداخلية.

التصميم الكهربائي

تتضمن عمليات التصميم الكهربائي.. عملية دراسة وتقدير أحمال الموقع وعملية تصميم شبكة التوزيع الداخلي.. وعملية تصميم التغذية البديلة

ولتحقيق أكبر قدر من السلامة الكهربائية في مواقع الرعاية الصحية يجب تحقيق مايلي:
١- تصميم كهربائي جيد يضمن وجود شبكة تغذية وتوزيع ذات مرونة وعول Reliability فائق الارتفاع.. بحيث يضمن جودة القدرة Power Quality العالية إلى أقصى حد ممكن.
٢- تصميم شبكة تأريض ذات كفاءة عالية.. تضمن حماية المرضى والعاملين من الصدمات الكهربائية غير المباشرة.



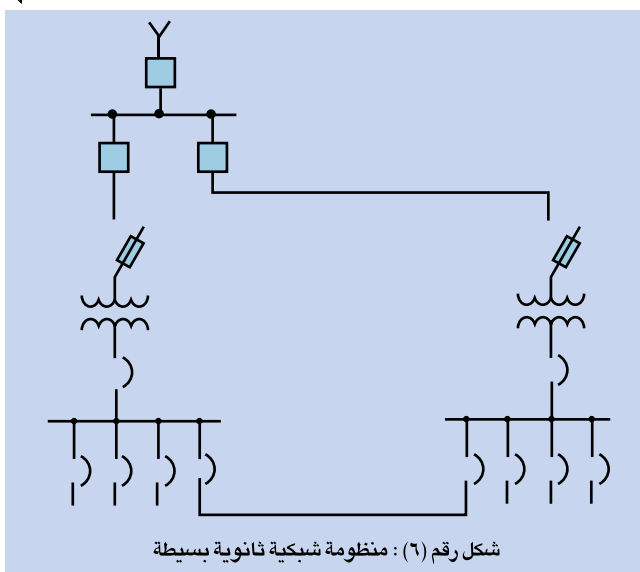


بجانب مصدر التغذية الرئيسي القادم من منظومة التغذية العامة.. بهدف رفع الإتاحة الخاصة بشبكة التوزيع الداخلية. ويتم عادة تعريف الإتاحة بأنها تساوي احتمال استمرارية مصدر تغذية الشبكة. ويمكن على سبيل المثال رفع قيمة هذا الاحتمال من ٩٠٪ لمصدر تغذية واحد إلى ٩٩٪ عن طريق مصدر تغذية بديلة بنفس إتاحة المصدر الرئيسي. وتعتبر التغذية البديلة من الأمور الأساسية والهامة في تحقيق المستوى المطلوب للسلامة الكهربائية للمرضى والعاملين بمواقع الرعاية الصحية والتي تتطلب إتاحة لا تقل عن ٩٩,٩٪ في بعض الأماكن مثل غرف إجراء العمليات الحرجة لعمليات القلب والمخ. كما يعتمد اختيار وتصميم منظومة التغذية البديلة على مدى أهمية الأحمال من حيث حياة الأفراد وسلامتهم بالإضافة إلى أمان الأجهزة والآلات الطبية.

ويمكن للقوائم على تصميم منظومة التوزيع الداخلية اختيار أحد التصميمات الآتية تبعاً لأهمية الأحمال واقتصاديات المشروع وتوافر الأفراد

اختيار شبكة التوزيع الداخلي بحيث تحقق القدر المطلوب للسلامة الكهربائية.. مع عدم المبالغة في اختيار شبكة عالية التكاليف بإتاحة Availability عالية بدرجة لا يحتاج إليها موقع الرعاية الصحية تحت الدراسة.. ولتوضيح ذلك.. فإن موقع خدمة الرعاية الصحية الذي لا يتم فيه إجراء عمليات جراحية لا يحتاج إلى نفس القدر من الإتاحة التي يحتاج إليها موقع آخر يتم فيه إجراء عمليات جراحية تتطلب استمرارية كاملة من التغذية الكهربائية. تبين الأشكال من الشكل رقم (١) إلى الشكل رقم (٦) تصميمات مختلفة لشبكات التغذية الداخلية الرئيسية. ويجب على القائم بالتصميم اختيار أنسب تلك التصميمات التي تحقق الإتاحة المطلوبة مع تجنب المبالغة في اختيار تصميم لا يحتاج إليه الموقع. كما يجب مراعاة تحقيق جودة قدرة Power Quality.. عالية تتمثل أساساً في جودة جهد التغذية وتجنب توافقيات الجهد والتيار. علاوة على ما سبق.. فإنه يجب اختيار أبسط تصميم ممكن من التصميمات المبينة بالأشكال السابقة.. حيث يكون المسئول عن تشغيل وصيانة تلك الشبكات عادة إما مهندس ذو خبرة محدودة أو فني كهربائي.. وذلك على خلاف شبكات التوزيع الداخلية في المنشآت الصناعية التي تحتاج عادة إلى مهندسين على مستوى جيد من الخبرة بسبب مسؤوليتهم عن تلك الشبكات المعقدة نسبياً. يبين الجدول رقم (٢) مقارنة بين مزايا وعيوب تصميمات شبكات التغذية المختلفة.

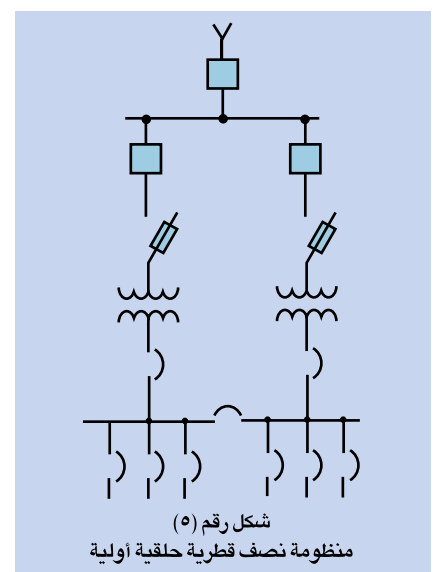
ب- التغذية البديلة: يقصد بمصطلح التغذية البديلة وجود مصدر إضافي أو أكثر

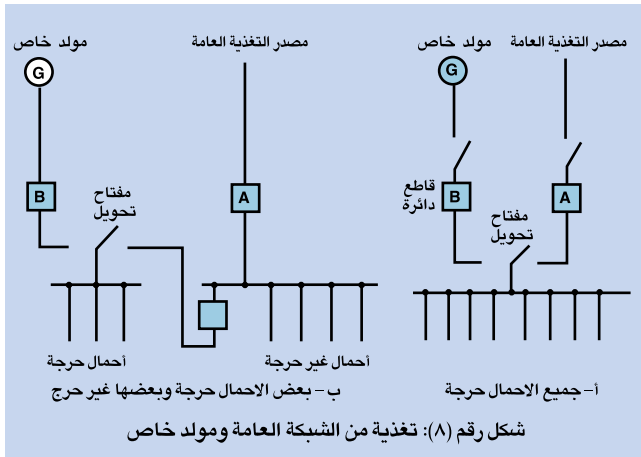


الصحي والحريق.
ii- أحمال أجهزة خدمة المرضى.. وتشمل المطبخ ومعالجة البيانات ومنظومات الاتصالات وغرف الأطباء وهيئة التمريض والعاملين بالمستشفى.
iii- أحمال الأجهزة الطبية.. مثل الأشعة وأجهزة الجراحة والمعامل والصيدلية والعناية المركزة وغرف الكشف وغرف العمليات. ويتم عادة وضع تقرير مبدئي للأحمال في مراحل التصميم المبكرة.. حيث تكون الصورة غير مكتملة عادة. يعطي الجدول رقم (١) قيماً استرشادية لتقدير الأحمال. أما أحمال الأجهزة الطبية فيتم معرفتها من بيانات المصنع.

٢- شبكة التوزيع الداخلي: يراعى في تصميم شبكة التوزيع الداخلي في المواقع الخاصة بالخدمة الصحية مايلي:

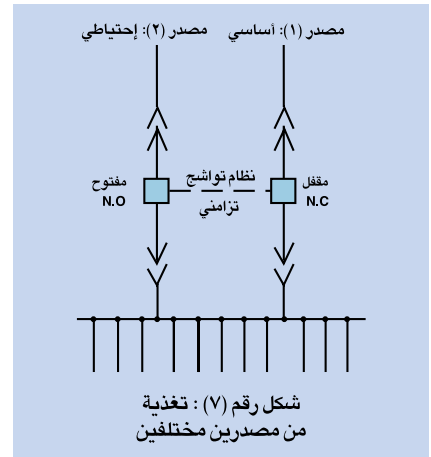
أ- اقتصاديات المشروع: وهو القاسم المشترك الذي يجب مراعاته في جميع التصميمات الهندسية.. بهدف اختيار أفضل تلك التصميمات بأقل التكاليف (تكاليف الإنشاء الأولية ثم تكاليف التشغيل والصيانة). وتبعاً لذلك.. فإنه يجب





التي لا تحتل انقطاع التيار لتلك الفترة يبين الشكل رقم (٨) هذا التصميم.

٣- استعمال وحدات تغذية غير منقطعة UPS في غرف العمليات الجراحية وبعض وحدات الإضاءة الخاصة بسلامة الأفراد وكذلك أي أحمال أخرى ينتج عن انقطاع التغذية عنها أضرار مادية كبيرة مثل أجهزة



تبعاً لمدى أهمية الأحمال ومتطلبات التصميم.

٣- يتطلب استعمال مولدات الديزل الخاصة تركيب أحد أجهزة تحويل الأحمال التي يجب أن تحقق المتطلبات الآتية حتى لا تفشل عملية تغذية الأحمال الحرجة:

أ- أن يتحمل جهاز التحويل تيارات البدء العالية التي تتولد بسبب وجود محركات في الأحمال الحرجة.

ب- ضمان أن تتم عملية نقل الحمل من مصدر تغذية إلى المصدر الآخر دون حدوث مخاطر للشرر الكهربائي المصاحب لعملية النقل.

ج- أن يتحمل جهاز التحويل أقصى قيم متوقعة لتيارات قصر الدائرة.

د- أن يتحمل جهاز التحويل تيار الحمل الكامل باستمرار دون تجاوز في درجة الحرارة.

٤- من أهم أجهزة نقل الحمل ما يأتي:

أ- مفاتيح النقل التلقائي Automatic Transfer Switch (ATS).

ب- مفاتيح النقل اليدوي.

ج- قواطع الدائرة المتواشجة Inter-Locked كهربياً أو ميكانيكياً (كما هو مبين بالشكل رقم (٧)).

د- مفاتيح النقل غير التلقائي التي تعمل كهربياً بالتحكم اليدوي.

- متطلبات منظومة الإضاءة:

تكتسب منظومة الإضاءة في أماكن الرعاية الصحية أهمية خاصة نظراً لأن معظم أجهزة العناية الطبية تحتاج إلى مستوى معين وجودة عالية من الضوء. ولذلك.. فإنه يجب مراعاة مايلي في تلك المنظومة:

تشغيل البيانات وأجهزة الكمبيوتر. وبين الشكل رقم (١٠) هذا الاستعمال لوحدة UPS واحدة ولعدد من الوحدات تعمل معا على التوازي.

٤- استخدام ترتيب من التغذية العامة والمولدات الخاصة ووحدات تغذية غير منقطعة على النحو المبين بالشكل رقم (٩).

- ملاحظات على التغذية البديلة:

١- يبين الجدول رقم (٣) الأحمال الخاصة بمواقع الرعاية الصحية ومدى حاجة كل منها إلى مصدر التغذية البديلة. وننصح بدارسة هذا الجدول جيداً وبعناية بالغة.

٢- يجب الاهتمام بالأجهزة الطبية المرتبطة بالحياة ارتباطاً وثيقاً.. مثل أجهزة عمليات القلب المفتوح التي لا تحتل التوقف أثناء إجراء العملية. ويجب في مثل تلك الحالات دراسة إمكانية عمل الجهاز بطريقة يدوية في حالات الطوارئ القصوى مثل حالة فشل وحدات التغذية غير المنقطعة في فترة انقطاع التغذية الرئيسية. أما إذا كان الجهاز الطبي غير مزود بطريقة تشغيل يدوية.. فإن الاهتمام بحالة وحدة التغذية البديلة يصبح في غاية الأهمية. ويمكن في مثل تلك الحالات استعمال أكثر من وحدة UPS تعمل معا على التوازي لضمان الاستمرارية الكاملة للتغذية الكهربائية.. وذلك على النحو المبين بالشكلين رقم (٩) و (١٠).

ويمكن كذلك استعمال وحدتي مولدات خاصة تعملان إما على التوازي أو على التتابع

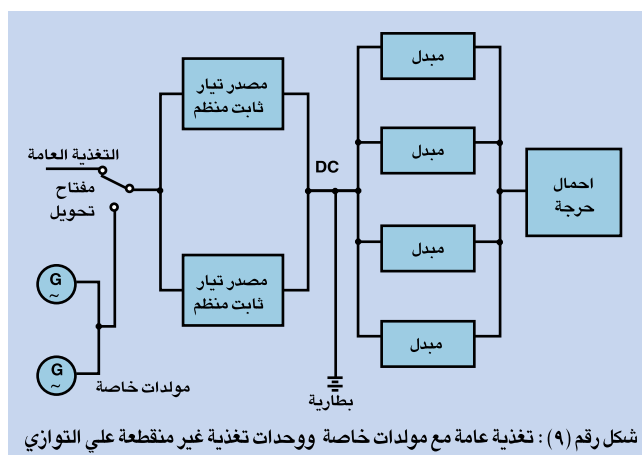
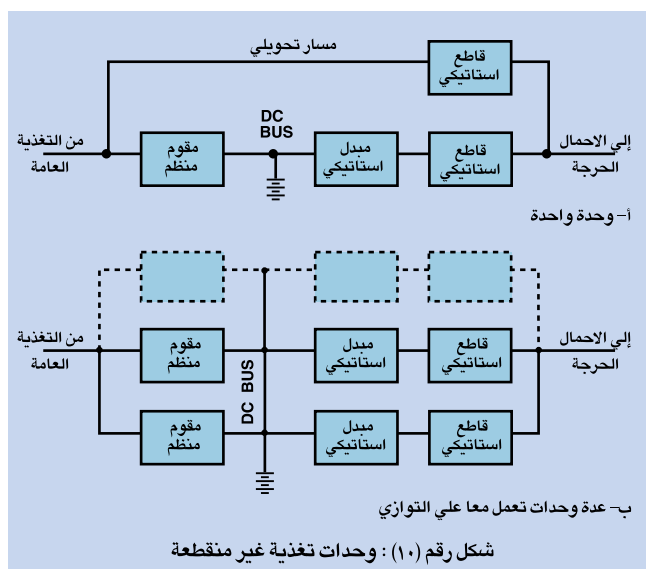
المدرين على تشغيل وصيانة الشبكة.

١- تغذية شبكة التوزيع الداخلية من مصدرين مختلفين ومستقلين عن بعضهما من منظومة المنفعة Utility System. ويلزم لاختيار هذا التصميم التنسيق مع المسؤولين عن منظومة المنفعة إذا سمحت اقتصاديات المشروع بذلك. يبين الشكل رقم (٧) هذا التصميم.. حيث يكون أحد المصدرين (المصدر الأساسي) موصلاً بشبكة التوزيع الداخلية في الحالات العادية وينتقل تلقائياً إلى المصدر الاحتياطي في فترات انقطاع المصدر الرئيسي. ولا تنقطع التغذية عادة في هذا التصميم إلا في حالات نادرة جداً عندما تنقطع التغذية من المصدرين الأساسي والاحتياطي في نفس الوقت. كما أن عملية نقل التغذية من مصدر إلى الآخر تتسبب في انقطاع التغذية لفترة زمنية لا تتعدى ثانية واحدة.

٢- استعمال وحدة توليد خاصة بمفتاح تحويل تلقائي ATS.. بحيث يقوم المولد الخاص بتغذية جميع أحمال الموقع أو الأحمال الهامة فقط تبعاً للتصميم. وتتطلب عملية نقل التغذية من المصدر الرئيسي إلى المولد فترة زمنية قد تصل إلى عشر ثواني. ويجب أخذ ذلك في الاعتبار لأحمال الحياة

جدول رقم (٢) مقارنة بين منظومات التوزيع الداخلية					
نوع المنظومة	مرئنة التشغيل	استمرارية الخدمة	تنظيم الجهد	الكفاءة	تكلفة التشغيل الأولية
- نصف قطرية بسيطة	ح	هـ	و	هـ	د
- نصف قطرية بمغذي أولي	و	و	د	جـ	أ
- نصف قطرية بتغذية أولية	د	هـ	د	جـ	جـ
- نصف قطرية انتقائية أولية	د	د	د	ب	ب
- نصف قطرية حلقية أولية	د	هـ	د	ب	أ
- شبكية ثنائية بسيطة	أ	أ	أ	جـ	ب
أ: ١٠٠-٩١٪ ، ب: ٩٠-٨١٪ ، جـ: ٨٠-٧١٪ ، د: ٧٠-٦١٪ ، هـ: ٦٠-٥١٪ ، و: ٥٠-٤١٪ ملحوظة: النسب المئوية للمقارنة النسبية فقط.					

جدول رقم (١) تقديرات أولية لأهم أحمال مواقع الرعاية الصحية		
نوع الحمل	وحدة التقدير	متوسط الحمل لكل وحدة تقدير
- الإضاءة	وات / م ^٢	١٥
- المقاييس الصغيرة	ف / م ^٢	١٠
- تكييف الهواء	ف / م ^٢	٧٠
- ظلمبات رفع المياه	ك وات (حتى ٥ طوابق) / ٣٠ سرير / طابق	١٠ - ٧
	ك وات (٥ - ١٠ طوابق) / ٣٠ سرير / طابق	٣٥ - ٤٥
- تسخين المياه	ك وات / ١٠٠ سرير	٢٠٠
- مضخات الحريق	المساحة (م ^٢) عدد الطوابق	٤٠ ٥٠٠
		١٠ ٥٠٠
		٥ ١٠٠٠
		١٠ ١٠٠٠
		٥ ٢٥٠٠
		١٠ ٢٥٠٠
- مطبخ	ك وات (١٢٠٠ فرد كهرباء فقط)	٣٠٠
	ك وات (١٢٠٠ فرد كهرباء وغاز)	٢٠٠
- المصاعد الكهربائية	حمولة ٢ طن بسرعة ٢,٥ م/ث بالكيلووات	٥٠ - ٣٥



- ١- استخدام الأسلاك المرنة والحلزونية في سهولة وسرعة الأجهزة الطبية المتنقلة كلما أمكن ذلك.
- ٢- مراعاة سهولة الوصول إلى مواقع المفاتيح والتظيف والتعقيم والبرايز وخاصة حول سرير المريض وفي غرف الاستبدال.
- ٣- سهولة وسرعة الصيانة والإصلاح والتظيف والتعقيم والاستبدال.
- ٤- جودة الضوء.

جدول رقم (٣) الأحمال الحرجة				
نوع الحمل	مدى الحاجة إلى الحمل	أقصى انقطاع مسموح به	أقل زمن عمل للتغذية البديلة	نوع التغذية البديلة
إضاءة	خروج الأفراد تأمين الموقع استعادة التغذية الرئيسية إضاءة عامة مناطق علاج المرضى تخدير	٣ - ١٠ ث ١٠ ث غير محدد غير محدد صفر - ١٠ ث ٣ - ١ ث	٢ ساعة ١٠ - ١٢ ساعة حتى الانتهاء من الإصلاح غير محدد حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية	طوارئ سائدة
نقل	مساعد سالم متحركة تناول مواد سيور متحركة	١٥ - ١ ث ١٥ ث ١٥ - ١ ث ١٥ - ١ ث	ساعة واحدة حتى عودة التغذية ساعة حسب الرغبة	طوارئ سائدة
منظومات الخدمة الميكانيكية	مياه (تبريد واستخدامات عامة) مياه (شرب وصحي) تغذية الغلايات مضخات المياه والصحي مراوح وشفافات هوائية	١٥ ث ١ ث ٠,١ ث ١٠ ث ٠,١ ث	نصف ساعة غير محدد ساعة واحدة غير محدد غير محدد	طوارئ سائدة
تسخين	تحضير الطعام عمليات تسخين	٥ ق ٥ ق	غير محدد غير محدد	طوارئ سائدة
مكافحة الحريق	إنذار مضخات حريق	١ ث ١٠ ث	غير محدد غير محدد	طوارئ سائدة
معالجة بيانات	كمبيوتر تحكم في الرطوبة ودرجة الحرارة	نصف دورة ٥ - ١٥ ق	حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية	طوارئ سائدة
تبريد	أجهزة حفظ وتبريد	٥ ق	غير محدد	طوارئ سائدة
تكييف هواء	أماكن تحتاج لدرجة حرارة معينة أماكن تحتاج لضغط ثابت أماكن تحتاج لرطوبة ثابتة شحنات كهروستاتيكية تهوية مواقع خطرة وملتهبة تهوية مواقع سامة	١٠ ث ١ ق ١ ق ١٠ ث ١٠ ث ١٠ ث	حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية	طوارئ سائدة
أحمال حياة	أشعة إضاءة آلات عمليات جراحية تبريد	٠,١ ث ٠,١ ث ١/٢ دورة - ١٠ ث ٥ ق	حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية غير محدد	طوارئ سائدة
اتصالات	تليفونات داخلية دوائر تليفونية مغلقة اتصالات خاصة طلب طوارئ	١٠ ث ١٠ ث ١٠ ث ١ - ١٠ ث	حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية حتى عودة التغذية نصف ساعة	طوارئ سائدة
ضواغط هواء وأوكسجين	تغذية بالغازات المختلفة	١ ق	غير محدد	طوارئ سائدة
غلايات	أنواع مختلفة	٣ ث	غير محدد	طوارئ سائدة

المطلوبة للموقع بالإضافة إلى أمانة نقل الألوان.

٩- ألا يقل الدليل العام لأمانة نقل الألوان في المصابيح المستخدمة عن ٨٠ في أماكن الاستخدامات العامة وعن ١٠٠ في غرف العمليات والمعامل ومواقع الفحص الدقيق التي تتطلب إظهار جميع الألوان بلونها الطبيعي الذي يظهر في ضوء النهار.

١٠- تحقيق التكامل بين الإضاءة الكهربائية وضوء النهار القادم من الفتحات والنوافذ بقدر الإمكان.

١١- ألا تتسبب منظومة الإضاءة في مخاطر الصدمات الكهربائية المباشرة وغير المباشرة سواء للمرضى أو العاملين بالموقع.

جدول رقم (٤): مستويات النصوص في مواقع الرعاية الصحية	
النصوص LUX	الموقع
٥٠	١- الردهات: - بالليل
٢٠٠	- بالنهار
١	٢- الأجنحة: - الممرات بالليل
٥	- المشاهدة بالليل
١٥٠	- إضاءة عامة
٣٠٠	- الفحص البسيط
٥٠٠	٣- غرف الكشف: - إضاءة عامة
١٠٠٠	- إضاءة موجهة
٥٠٠	٤- غرف الاستشارة: - إضاءة عامة
٧٥٠	- إضاءة موجهة
٥٠	٥- العلاج المركز: - الفراش
٥٠٠	- غرف التجهيز للعمليات
٧٥٠	- الملاحظة
١٠٠٠	٦- غرف العمليات: - إضاءة عامة
١٠٠٠٠	- إضاءة موجهة
٧٥٠	٧- غرف التشريح: - إضاءة عامة
٥٠٠	- إضاءة موجهة
٧٥٠	٨- المعامل والصيدلية: - إضاءة عامة
١٠٠٠	- إضاءة موجهة

Light Quality

طريق تحقيق جودة ونوعية الضوء المطلوبة في كل موقع على حدة من حيث تحقيق جودة الألوان والظلال والتوجيه والبهرة Glare وغير ذلك.

٥- مقاومة وحدات الإضاءة الكيميائية للمواد المطهرة ومواد التعقيم التي تستخدم عادة بصفة مستمرة في مثل تلك المواقع.

٦- اختيار وحدات الإضاءة والمفاتيح المعرضة للغسيل بالماء بحيث تكون من النوع المحكم لمنع دخول الماء.. وهو ما يعرف بالأسواق باسم Hospital Grade.

٧- تحقيق مستوى النصوص Illuminance المطلوب لكل موقع على حدة وعلى جميع المستويات المطلوبة. ويعطي الجدول رقم (٤) قيما لتلك المستويات تبعا لتوصية الهيئة العالمية للإضاءة CIE.

٨- استخدام مصابيح صديقة للبيئة وموفرة للطاقة. ويمكن الاعتماد على مصابيح الليد LED تماما بشرط تحقيق جودة الضوء