الترشيد وتحسين كفاءة الطاقة

المقدمة :

تعمل شركة مصر الوسطى لتوزيع الكهرباء على توفير الطاقة الكهربائية لمشروعات التنمية الاقتصادية والاجتماعية وكافة الأغراض عبر الشبكة الكهربائية بالقدرات اللازمة وبأعلى مستوى من المواصفات الفنية ، كما تتخذ كافة الضمانات لاستقرار واستمرار التغذية الكهربائية بدون انقطاع في كافة الأحوال .

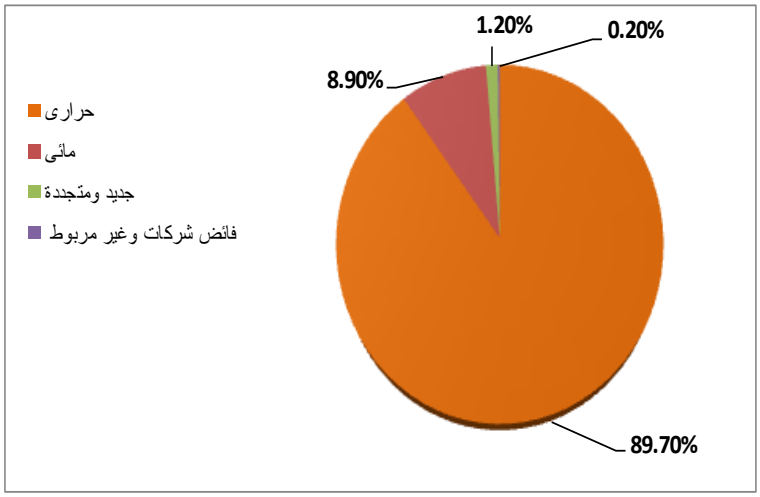
ومن الأهداف الأساسية للشركة :

١- الارتقاء بالخدمات المقدمة للمشتركين .

٢- المحافظة على جودة التغذية الكهربية .

وفى هذا الإطار وفى إطار المشروع القومى للترشيد وتحسين كفاءة الطاقة والأجهزة المنزلية بالتعاون مع مرفق البيئة العالمى GEF والبرنامج الإنمائى للأمم المتحدة ووزارة الكهرباء والطاقة تحرص الشركة على توعية المشتركين والسادة العاملين بها بثقافة ترشيد الطاقة ومدى أهمية تطبيق فرص الترشيد فى مجال الإضاءة والأجهزة المنزلية والأجهزة الكهربائية فى أ ماكن العمل والمبانى الحكومية والمساجد وكافة المرافق وذلك حرصاً على ترشيد الطاقة الكهربائية حيث انه يقاس تقدم الشعوب بمقدار ما يستهلكه الفرد من الطاقة الكهربائية سنوياً ، لذا تبذل شركة مصر الوسطى لتوزيع الكهرباء قصارى جهدها فى توفير الطاقة مع ازدياد عدد المشتركين.

ما هو سبب الحاجة إلي الترشيد :



بالنظر إلى الرسم السابق و طبقاً لإحصائيات ٢٠١٠/٢٠١١ نجد أن الاعتماد الأكبر فى توليد الطاقة الكهربية على الوقود الاحفورى وتصل نسبة الاعتماد عليه إلى ٨٩.٧% والمحطات الحرارية تشمل محطات (غازية – بخارية – دورة مركبة) وهذه النسبة الكبيرة هى مؤشر غير جيد للأسباب الآتية :

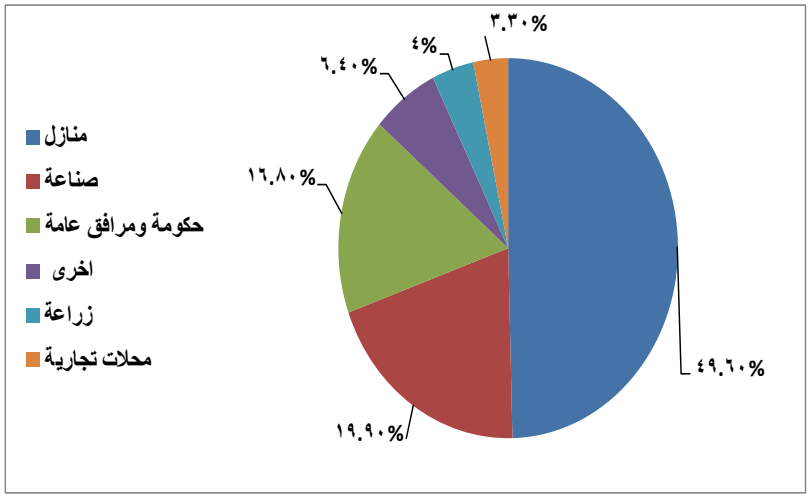
١- الاعتماد على الوقود الاحفورى مهدد بالنفاذ ولابد من وجود صور جديدة ومتجددة لتوليد الطاقة الكهربية .

٢- احتراق الوقود الاحفورى (البترول-السولار -الفحم) يؤدى إلى تصاعد غاز ثانى أكسيد وغازات الاحتباس الحرارى وهذا يؤدى إلى حدوث التغيرات المناخية ويؤثر على ثقب الأوزون فى الغلاف الخارجى .

٣- تصاعد مثل : هذه الغازات يؤدى إلى ظهور العديد من الأمراض التى تصيب الإنسان والنبات وبالتالى لابد من ترشيد الاستهلاك أو جهة الطلب على الطاقة Demand side وظهور سبل أخرى نظيفة من الطاقة الجديدة والمتجددة مثل : طاقة (الرياح - الشمس) لتوليد الطاقة الكهربية .

Saving =Green Energy

ومن الرسم التالى يتضح أن الاستهلاك المنزلى للطاقة الكهربية يصل إلى حوالى ٥٠ % ويليه المجال الصناعى ثم المبانى الحكومية والمرافق العامة



ومن هنا دعت الحاجة إلى استخدام أساليب الترشيد المختلفة سواء فى الإضاءة أو استخدام الأجهزة الكهربية عالية الكفاءة .

ما هو مفهوم الترشيد :

١-مفهوم ترشيد استهلاك الطاقة :

لا يعنى ترشيد استهلاك الطاقة ما تنطوى عليه كلمة ترشيد من مدلولات فترشيد الاستهلاك لا يعنى تقليل الاستهلاك وإنما يعني بالتحديد الاستخدام الأمثل لموارد الطاقة الكهربائية المتوفرة واللازمة لتشغيل (المنشأة أو الأجهزة المنزلية ...) دون المساس باحتياجات مستخدميها ، بحيث يتم اعتماد أساليب وتدابير حكيمة في عملية الاستهلاك لتحقيق أفضل الفوائد والنتائج من عملية الاستهلاك تلك ومنها تجنب الفاقد، وتوفير التكاليف المترتبة على ذلك .

٢- أهداف ترشيد استهلاك الطاقة :

تقوم شركة مصر الوسطى لتوزيع الكهرباء بجهود كبيرة في توفير الطاقة الكهربائية وتجديد الشبكات وإقامة المزيد من المحولات في الأحياء والبلدان والقرى وبالرغم من ذلك فإن توفير الاحتياجات المتزايدة من الطاقة الكهربائية يحتاج إلى خطط مستقبلية واسعة المدى لذا فإن من أهم أهداف ترشيد الاستهلاك ما يلى :

بالنسبة للمشتركين :

١- تخفيض فاتورة الكهرباء للمستهلك مما يسهم فى تقليل الأعباء الاقتصادية على المشترك.

٢- إمكانية زيادة عدد المشتركين .

على المستوى القومى :

١- الاستفادة من وفر الطاقة لتغذية المشروعات الجديدة والتوسعات .

٢- تأجيل الاستثمارات اللازمة لإنشاء محطات توليد الكهرباء وشبكات النقل والتوزيع .

فرص ترشيد الطاقة الكهربائية :

تعد الطاقة الكهربائية من أهم العوامل المؤثرة على الحياة الإنسانية وتطورها ، لذلك فهناك أهمية كبيره للدور الذى يقوم به المستهلك لهذه الطاقة فى الاستخدام الأمثل لما هو متاح له من أجهزة كهربائية سواء كان هذه الأجهزة مستخدمه فى المنازل أو المصانع أو الجهات الحكومية .

وفيما يلى نقوم بدراسة بعض الأساليب التى تساهم فى ترشيد الطاقة الكهربائية :

أولاً: الإضـــــاءة :

تعتبر الإضاءة إحدى الوسائل التى تساهم فى تهيئة الإطار الصحى للإنسان . فبالإضاءة الصحيحة ، التى تفى بمتطلباته المختلفة تتحسن حالته الصحية والنفسية ،فيرتفع مستوى إنتاجه. وقد شكل اختراع المصباح الكهربى تطورا كبيرا فمنذ ذلك الحين بدأت الأبحاث فى علم الإضاءة تتقدم بإيقاع أكثر فأكثر سرعة لتحقيق الصورة المثلى لراحة الإنسان، فترى أساليب الإضاءة قد تطورت سريعا فى مساكننا ومجال أعمالنا.

ثانياً : مصادر الإضاءة المختلفة:

تعتمد مصادر الإضاءة المختلفة على أحد الأساسيات الآتية :

أ- درجة حرارة عالية : (High Temperature)

فى هذه الحالة ، تشع المصابيح الضوء عند تسخينها إلى درجة حرارة عالية

من أمثلة هذه المصابيح : مصابيح الزيت – مصابيح الغاز – مصابيح الفتيلة المتوهجة

ب- نوع الفلورى : (Fluorescent type)

توجد مواد معينة عندما تتعرض للأشعة فوق البنفسجية،تحول الطاقة الممتصة إلى إشعاعات ذات أطوال موجات تقع فى حدود الموجات المرئية ومن أمثلة هذه المصابيح : المصابيح الفلورسنت .

جـ نوع التفريغ الغازى : (Gas – Discharge Type)

عند مرور تيار كهربى خلال غاز أو بخار مادة ، وتحت ظروف معينة تتكون إشعاعات مرئية ومن أمثلة المصابيح التى تعمل بهذه الفكرة مصابيح بخار الزئبق .

أنواع المصابيح الكهربية :

١- المصابيح المتوهجة :

التركيب الداخلى وفكرة العمل :

تنتج المصابيح المتوهجة ضوء عند تسخين الفتيلة ،ويتوهج عند مرور تيار كهربى به وتعمل الفتيلة المتوهجة فى وسط مفرغ من الهواء أو وسط يحتوى على غاز خامل حيث يمنع هذا الوسط سرعة الإخماد ، تسخن فتيلة التنجستن إلى درجة حرارة حوالى ٢٤٠٠ درجة سيليزية والتى تبعث إشعاعات فى الحدود المرئية ، واعتماداً على قدرة وجهد المصباح ، يحدد قطر سلك فتيلة التنجستن ، ويكون الطيف الضوئى الناتج من المصباح المتوهج مستمر أى انه يحتوى على جميع الألوان ولكن تزيد نسبياً الإشعاعات الحمراء والصفراء وتقل الإشعاعات الزرقاء والبنفسجى .

تحتاج المصابيح المتوهجة لتيار بداية تشغيل يمثل حوالى ١٤ مرة من التيار المقنن للمصباح ، ويستقر هذا التيار إلى قيمة تيار التشغيل المقنن بعد حوالى ٤٠ مللى ثانية .

تأثير تغير الجهد على المصابيح المتوهجة :

يؤثر تغير الجهد على خصائص المصابيح المتوهجة . فالزيادة فى الجهد بقيمة ٥% تؤدى إلى زيادة فى ناتج كثافة الضوء بحوالى ٢٠% وتقلل عمر التشغيل إلى النصف . وإذا انخفض الجهد بقيمة ٥% ينخفض ناتج كثافة الضوء بحوالى ٢٠% ويصبح لون الضوء احمر واضح ويتضاعف عمر تشغيل المصباح.

ومما سبق نلاحظ أن تغير الجهد يوثر على عمر التشغيل وعلى الفيض للمصابيح المتوهجة المستخدمة فى الأغراض العامة.

تاثير درجة الحرارة على اللمبات المتوهجة :

لا توثر درجة الحرارة المحيطة على الفيض الضوئى للمصباح ، اللمبات المتوهجة لها تأثير على درجة حرارة الغرفة وعند استخدام نجفة تحتوى على عدد كبير من اللمبات فإنها تزود درجة حرارة الغرفة وذلك يؤدى إلى زيادة الاحتياج إلى مكيفات.

عمر تشغيل اللمبات المتوهجة :

العمر الطبيعى للمصباح ١٠٠٠ ساعة . ويتأثر بكل من انخفاض وارتفاع الجهد .

كفاءة اللمبات المتوهجة :

تحول اللمبات المتوهجة اغلب الطاقة المستهلكة إلى حرارة (حوالى ٨٩%) بينما تحول الجزء الباقى من الطاقة (حوالى ١١%) إلى ضوء .

٢- مصابيح الفلورسنت :

التركيب الداخلى وفكرة العمل :

يتكون المصباح من أنبوبة مملوءة بغاز الارجون عند ضغط منخفض وبعض نقط من الزئبق وقطبين عبارة عن فتيلة سلك مكسوة بالتنجستن ويجهز مع المصباح ملف خانق وبادئ تشغيل .عند غلق المفتاح يسلط جهد المصدر على الملف الخانق (chock) وقطبى المصباح وبادئ التشغيل (starter) ، يفتح بادئ التشغيل بعد ثانيتين أو ثلاثة ثوانى ، ويولد الملف الخانق جهد الإشعال عند طرفى القطبين. عندئذ تبدأ عملية تأين الالكترونات خلال غاز الارجون. بزيادة درجة الحرارة ، يتبخر الزئبق ويجهز مساراً موصلاً بين القطبين مصحوبا بإشعاعات كهرومغناطيسية يتم حد التيار من خلال الملف الخانق .

اغلب الإشعاعات تكون عبارة عن أشعة فوق بنفسجية والتى لا تقع فى حدود الأشعة المرئية . للتغلب على ذلك يجب تحويل هذه الإشعاعات إلى الحدود المرئية، لذا يغلف المصباح من الداخل بمسحوق الفلورسنت والذى يمتاز بمقدرته على تحويل الإشعاعات فوق البنفسجية إلى إشعاعات مرئية .

تأثير تغير الجهد على مصابيح الفلورسنت :

أ- يسبب انخفاض الجهد صعوبة لبداية التشغيل ويسبب إعتام.

ب- يسبب ارتفاع الجهد إلى درجة معينة إلى انهيار المصباح نتيجة الارتفاع الزائد لدرجة الحرارة ، كما أن ينتج تغير فى الفيض الضوئى عند تشغيل المصباح عند جهود مختلفة .

تأثير درجة الحرارة على مصابيح الفلورسنت :

أ- أفضل كفاءة للمصباح عند درجة حرارة تشغيل بين ٢٠ إلى ٢٥ درجة سيليزية.

ب- نلاحظ عند انخفاض درجة الحرارة تنخفض كفاءة الضوء . كما يجب مراعاة عند تشغيل المصباح عند درجة حرارة عالية أن توجد تهوية كافية.

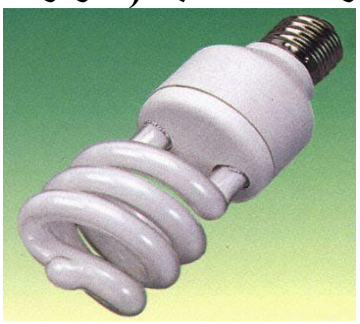
عمر تشغيل مصابيح الفلورسنت :

العمر الطبيعى للمصباح ٧٥٠٠ ساعة . ويتأثر بكل من انخفاض وارتفاع الجهد ، وتتابع عمليات التشغيل . وبعد تشغيل المصباح ٤٠٠٠ ساعة ينخفض كفاءة الضوء بنسبة ١٥-٢٠% .

كفاءة مصابيح الفلورسنت :

الكفاءة الضوئية للمصباح الفلورسنت تكون ثلاثة أمثال الكفاءة الضوئـية للمصبـاح المتوهج لنفس القدرة .

٣- المصابيح الفلورسنت المدمجة (الموفرة للطاقة) :



التركيب الداخلى وفكرة العمل :

يصدر الضوء عن هذه المصابيح بنفس فكرة المصابيح الفلورسنت التقليدية ذات تفريغ غاز ضغط منخفض ، حيث يمر التيار الكهربى بين قطبى داخل الأنبوبة.

يحث الكاثود ذرات الزئبق لبعث إشعاعات فوق بنفسجية بموجات قصيرة والتى تتحول إلى ضوء مرئى من خلال مسحوق الفلورسنت الداخلى والذى يمتاز بمقدرته على تحويل الإشعاعات فوق البنفسجية إلى إشعاعات مرئية.

تأثير درجة الحرارة على مصابيح الفلورسنت الموفرة للطاقة :

لا تتأثر بارتفاع درجة الحرارة .

عمر تشغيل مصابيح الفلورسنت :

عمر تشغيلها تقريبا ١٠ أضعاف اللمبة العادية .

كفاءة مصابيح الفلورسنت :

تستهلك ٢٠% من الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل اللمبة العادية.

من الملاحظ من أنواع اللمبات السابق ذكرها أن اللمبـة الموفرة للطـاقة ذات كفـاءة عاليـة فـى ترشيد الطاقـة . فلو قام كل مشترك باستبدال لمبـة متوهجـة بلمبـة موفـرة فذلك يؤدى إلـى توفير الطاقـة بقيمـة ٢٠٠ ميجـا وات لـو كـان عدد المشتركين ٢,٥ مليون وذلك يتضح بالدراسة التالية :

البيان	مصباح مدمج	مصباح متوهج
قدرة المصباح	٢٠وات	١٠٠ وات
عدد المشتركين فرضا	٢,٥ مليون	٢,٥ مليون
الطاقة المستهلكة	قدرة المصباح × عدد المشتركين	
	٢٠ × ٢٥٠٠٠٠٠ = ٥٠ ميجا وات	١٠٠ × ٢٥٠٠٠٠٠= ٢٥٠ ميجا وات
الطاقة الموفرة عند استبدال لمبة متوهجة بلمبة موفرة	٢٥٠ ميجا وات – ٥٠ ميجا وات = ٢٠٠ ميجا وات	

كما أنها توفر من فاتورة الكهرباء ويرجع هذا الوفر للمستهلك كما نوضحه بالدراسة الآتية :

البيان	مصباح مدمج	مصباح متوهج
قدرة المصباح	٢٠ وات	١٠٠ وات
العمر الافتراضى للمصباح (ساعة)	١٠٠٠٠	١٠٠٠
فترة المقارنة (ساعة)	١٠٠٠٠	
عدد المصابيح المستخدمة فى فترة المقارنة	١	١٠
سعر المصباح (جنيه)	١٥	١,٥
الطاقة المستهلكة (ك.ف.أ)	٢٠×١٠٠٠٠ =٢٠٠ ك.ف.أ	١٠٠ × ١٠٠٠٠=١٠٠٠ ك.ف.أ
سعر الكيلو وات ساعة (جنيه)	٠,١٤	
تكاليف استهلاك الطاقة (جنيه)	٢٨	١٤٠
الوفر بالجنيه خلال فترة المقارنة	١٤٠ – ٢٨ = ١١٢	

ومن هذه الدراسات نلاحظ إن استخدام اللمبة الموفرة هو الأمثل فى ترشيد الطاقة كما انه يوفر فى فاتورة المستهلك ولذلك ننصح باستخدام اللمبة الموفرة فى سائر حياتنا اليومية .

إرشادات أمنيه عند استخدام اللمبات الموفرة :

أ- عند حدوث كسر للمبة فيجب مغادرة الغرفة لمدة ١٥ دقيقة.

ب- يجب أن ننظف اللمبة المكسورة بالمكنسة العادية والجاروف وليس باستخدام المكنسة الكهربية .

ترشيد الطاقة باستخدام كابحات التيار الإليكترونى : (electronic ballast)

تتميز الكوابح الالكترونية بخاصية الجمع بين المواصفات الفنية العالية والسعر الاقتصادى الأمر الذى يجعلها تحقق المعادلة الصعبة ويجعلها الاختيار الأفضل . وفى الآونة الأخيرة زاد الإقبال على استخدام الكوابح الالكترونية التى أثبتت مقدرتها الفعلية على توفير ما بين ٣٥ : ٤٠% من الطاقة الكهربائية المستهلكة وتركب بدلاً من المحولات

العادية(ترانس مغناطيسى) حيث توجد طرازات عديدة تناسب جميع الاستخدامات وهو وجود محول واحد لتشغيل ١ أو ٢ (لمبة فلورسنت ١٢٠ سم) و٢ أو٤ (لمبة فلورسنت ٦٠ سم)واستمرار الإضاءة عند تلف إحدى اللمبات .

تستخدم كابحات التيار لبدء تشغيل مصابيح التفريغ الغازى واستمرارية التشغيل ويصنف الكابح من ضمن المعدات ذات المقاومة الصفرية أو السالبة.

الوظيفة الرئيسية لكابحات التيار هى :

* تجهيز جهد البداية وهو مايطلق عليه جهد الارتداد.

* تنظيم التيار الكهربائى المار خلال المصباح.

* يسلط الجهد الصحيح المطلوب لتشغيل المصباح ويعوض التغييرات الحادثة فى الجهد.

وقد استبدلت كابحات التيار الكهرومغناطيسية بأخرى إليكترونية لبداية تشغيل وتنظيم المصابيح الفلوريسنت سواء العادية أو الموفرة للطاقة .

ويؤدى تشغيل كابحات التيار الإليكتروني عند الترددات العالية إلى تحسين أداء المصباح وتقليل أو انعدام الارتعاش وزيادة الفيض الضوئى .

أهم مميزات كوابح التيار الإليكترونى :

تعمل كابحات التيار الكهرومغناطيسية عند تردد ٥٠أو٦٠هرتز بينما يتراوح تردد التيار فى الكوابح الإليكترونية من ٢٠-٦٠ كيلو هرتز.

* زيادة كفاءة المصباح وبالتالى ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية .

* زيادة معامل القدرة للمصباح .

* تقليل الإشعال المتقطع .

* تقليل الضوضاء الصادرة من الكوابح ، لأنه فى حالة استخدام الكوابح الكهرومغناطيسية والتى تستخدم ملفات ورقائق من الصلب فى تكوينها يصدر عنها ضوضاء وهذه الضوضاء تزداد بازدياد عمر تشغيل الكابح .

* بداية تشغيل لحظى دون الحاجة إلى بادئ تشغيل منفصل .

* يستخدم مع مصدر تيار متردد أو مستمر .

* لا تنشا أعطال أثناء التشغيل نتيجة عدم وجود أجزاء متحركة .

* أقل حساسية للتغير فى الجهد .

مقارنة بين كابحات التيار الإليكترونى والتقليدى :

أوجه المقارنة	كابح إليكتروني Electronic Ballast	كابح كهرومغناطيسى Electromagnetic Ballast
الوزن	خفيف الوزن حيث أن مكوناته من transistor أو integrated circuit	ثقيل الوزن نظرا لوجود القلب الحديدى (magnetic core)
الحجم	صغير	كبير
بادئ التشغيل (starter)	أحد مكونات الكابح	يضاف إلى الكابح
الفقد الكهربائى	منخفض	عالى
الإشعال	إشعال لحظى	يحتاج إلى فترة زمنية
العمر الإفتراضى للتشغيل	٣ أمثال عمر الكابح الكهرومغناطيسى	عمر تشغيل أقل
الجهد المنخفض	يعمل عند الجهد المنخفض	تقل الكفاءة بانخفاض الجهد
ظاهرة الارتعاش	يضئ دون ارتعاش	يحدث ارتعاش عند بدء التشغيل

ونجد مما سبق ذكره إن استخدام الكوابح الالكترونية هو الأمثل فى ترشيد الطاقة كما أنه يعمل على تقليل قيمة الفاتورة للمستهلك.

ثانيا : ترشيد الطاقة الكهربية فى الأجهزة المنزلية :

١ ـ السخان الكهربائى :

سخان المياه الكهربائي من أكثر الأجهزة المنزلية استهلاكا للطاقة ولذلك يجب مراعاة التالي :

أ- اختبار المواسير والمحابس لمنع تسرب المياه الساخنة، وإصلاحها فور تعرضها للتلف.

ب- يفضل عزل مواسير المياه الساخنة بمواد عازلة للحرارة لمنع تسرب الحرارة في الحائط (إذا كانت مدفونة) أو في الهواء (إذا كانت المواسير خارج الحائط).

جـ- أفصل سخان المياه عند عدم الحاجة له وشغله قبل الاحتياج له بمدة ٣٠ دقيقة فقط .

د- ضبط منظم حرارة السخان (ترموستات) عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية.

٢ـ غسالات الملابس:

أ- عند شراء الغسالة حاول معرفة التكاليف التقريبية للتشغيل السنوى الخاصة بها.

ب- يفضل عدم تشغيل الغسالة إلا عند اكتمال سعة الغسالة بالملابس فإنها عادة تستهلك نفس الكهرباء والماء الساخن والصابون سواء كانت ممتلئة أو غير ممتلئة.

جـ- يفضل عدم استخدام مجفف الملابس فى فصل الصيف .

٣ـ الثلاجة والفريزر :

أ- تأكد أن ثلاجتك تعمل بكفاءة فهى من أكثر الأجهزة المنزلية استخداما للطاقة.

ب- تأكد دائما من نظافة ملف المكثف الموجود في ظهر الثلاجة .

جـ- تأكد من إحكام غلق الباب، ولا تحاول فتح باب الثلاجة بدون داع، وعند فتح الباب أغلقه بسرعة لضمان عدم تسرب الهواء البارد خارجها.

د- يراعى ترتيب الأشياء داخل الثلاجة حتى تكون عملية إدخال وإخراج الأشياء منها أكثر سهولة .

هـ- إذابة الثلج من حين لآخر حتى لا يزيد سمك الثلج عن ¼ بوصة، يفضل أن يكون الفريزر ممتلئ تماما وملء الفراغات بأكياس ممتلئة بالماء.

و- ضع الأشياء داخل الثلاجة منظمة مع ترك مسافة من الفراغ لحركة الهواء حول الطعام. وعلى العكس بالنسبة للفريزر يفضل أن يكون ممتلئ وعند الضرورة أملأ الفراغ بأكياس مكعبات الثلج .

ز- عند مغادرتك للمنزل لمدة أسبوع أو أكثر أغلق الثلاجة بعد تنظيفها مع ترك بابها مفتوحا .

حـ- عند شراء الثلاجة حاول معرفة التكاليف التقريبية للتشغيل السنوي الخاصة بها.

ط- استخدم مبرد مياه (كولمان) للشرب صيفا لتقليل عدد مرات فتح باب الثلاجة .

٤ـ تكييف الهواء:

ترتفع فاتورة الكهرباء صيفا نتيجة استخدام المكيفات،وللاحتفاظ بالمكان مكيفا بأقل التكلفة اتبع النصائح التالية :

أ- تـأكد من نظـافة فلتـر التكيـيف.

ب- اقرأ طريقة الاستخدام جيدا وذلك لإتباعها.

جـ- ضبط درجة حرارة لا تقل عن ٢٥ درجة مئوية .

د- أغلق جـهاز التكيـيف عـند ترك الغرفة لفترة طويـلة.

هـ- ستظل شقتك معتدلة الحرارة إذا ظلت الستائر مسدلة فى أيام الصيف.

و- المروحـة تكفى لتلطـيف درجة الحرارة فى بعـض أيام الصيف .

ز- عند شراء جهاز تكييف حاول معرفة التكاليف التقريبية للتشغيل السنوي الخاصة بالجهاز.

حـ- عدم ترك باب الغرفة مفتوحا عند تشغيل جهاز التكييف .

ويمكن خفض تكلفة الإضاءة فى حدود ١٥ % عن طريق مراعاة السلوكيات الآتية:

* الإكثار من استخدام الضوء الطبيعى .
* إطفاء الإنارة فى الأماكن غير المشغولة .
* استخدام الإضاءة الموجهة بدلاً من الإضاءة العامة .
* استخدام مصابيح موفرة للطاقة .
* الاحتفاظ بمعدات الإضاءة نظيفة .
* استخدام أجهزة استشعار للحركة sensors والتى تغلق الإضاءة اتوماتيك عند عدم وجود أشخاص فى الغرفة .
* تركيب مفاتيح اتوماتيكية زمنية مبرمجة .
* لا تستخدم المكواه وأفران الكهرباء والغسالات خلال فترة ذروة الأحمال والتى تستمر لمدة ساعتين بعد الغروب .
* لا تترك شاحن التليفون المحمول فى الكهرباء وضعه عند الإحتياج فقط .

ثالثا : ترشيد الطاقة الكهربية فى لمبات الشوارع :

تضاء الطرق ليلاً بالمناطق التجارية للارتقاء بعوامل الأمان ومناسبة العمل لرجال الأمن وللأعمال الليلية لتوفير رؤية كافية وقد أوضحت الإحصائيات أن الطرق المضاءة ، إضاءة مناسبة تقل بها حوادث المرور والجريمة وتنشط الأعمال التجارية وتوجد عدة عوامل تشارك فى تحديد مستوى شدة الإضاءة المطلوبة من أهمها :

١- اعتبارات الأمن بالطرق .
٢- حجم حركة مرور السيارات والمارة .
٣- تناسب شدة النصوع مع عرض الشارع .
٤- الوضوح وسهولة الإدراج المرئى .

وتستهلك إضاءة الشوارع المصرية أكثر من ٧ % من إجمالى الطاقة الكهربائية المولدة وهى نسبة كبيرة من الناحية النظرية للقارئ المتخصص العادى إلا أن المدقق الخبير والمعايش للواقع المصرى عند مراجعته القيم ومطابقتها على أطوال الشوارع المضاءة فعليا وكم الإضاءة الناتج وعدد النقاط الضوئية وساعات الإضاءة الفعلية يتضح له حجم الإهدار فى الطاقة المستهلكة .

التحديات التي تواجه إضاءة الشوارع :

١- هبوط الجهد أثناء فترة بداية التشغيل .
٢- ارتفاع تيار الإقلاع للكابح المغناطيسي .
٣- ارتفاع الجهد أثناء الفترة المتأخرة من الليل وحتي أول ساعات النهار .
٤- زيادة التلوث الناتج من السيارات .
٥- الحاجة إلي إضاءة اقوي عند بداية الظلام.
٦- الحاجة إلي درجات مختلفة من الإضاءة في التقاطعات والميادين والطرق الممتدة .
٧- الحاجة إلي نوعية عالية من الإضاءة في الأماكن التجارية والأثرية .

الحلول المطلوبة :

* كابح لا يتأثر باختلاف الجهد .
* كابح يعمل بنظام البداية الهادئة .
* كابح يمكن التحكم في درجة إضاءته طبقاً للاحتياج والموقع المطلوب إضاءته .
* سهل التشغيل .
* اقتصادي ويحقق وفر حقيقي .

صفات إضاءة الطريق :

مستوى النصوع : Luminance Level

حيث يجب أن لايقل متوسط النصوع لسطح الطريق عن ٢cd / m٢ .

انتظام النصوع على سطح الطريق : Uniformity of luminance pattern on the surface

لابد أن تكون النسبة بين اقل وأقصى قيمة للنصوع على الأقل 7.

تحديد البهر : Glare Limitation

ويقصد بالبهر هو وجود سطع ذو سطوع عالى جداً مقارنة بالمحيط مما يعيق الرؤيا وتوجد جداول معينة تحدد المستوى المناسب للبهر أو شدة النصوع .

تنظيم الإضاءة:

١- طرق المرور فى اتجاهين :

وتصنف هذه الطرق من حيث الإضاءة إلى أربعة كالآتى :

أ- تعليق مركزى فى هذا النوع تكون الإضاءة فيه على طول خط المحور للطريق ويستخدم هذا النوع فى الطرق الضيقة والمحاطة بالمبانى على احد الجوانب

ب- الإضاءة المقابلة وفيها تعلق وسائل الإضاءة على جانبى الطريق وكل منهما مقابل للآخر ويستخدم هذا الطريق إذا كان عرض الطريق يساوى ١.٥ مرة ارتفاع وسيلة الإضاءة

جـ- إضاءة مرتبة خلافاً تنظم وسائل الإضاءة على جانبى الطريق وتأخذ شكل زجزاج وتستخدم إذا كان عرض الطريق يتراوح بين ١ ، ١.٥مرة ارتفاع العمود

د- الإضاءة على طريق جانبى مفرد وفيها تنظم وسائل الإضاءة على احد جانبى الطريق وتستخدم هذه الطريقة إذا كان عرض الطريق يساوى أو أقل من ارتفاع وسيلة الإضاءة

٢- إضاءة تقاطع الطرق :

يجب أن تكون إضاءة التقاطعات أوضح من الطرق الطوالى ويمكن استخدام إضاءة ملونة لزيادة التوضيح .

٣- إضاءة منحنيات الطرق :

لجميع المنحنيات ، فان المسافة بين أعمدة الإضاءة تعتمد على نصف قطر المنحنى وكلما قل نصف القطر كلما تقاربت الأعمدة ، وكقاعدة عامة فان المسافة بين كل عمودين تتراوح بين ٠,٥ – ٠,٧٥ من قيمة المسافة بين كل عمودين لنفس طريقة التنظيم المماثلة المستخدمة فى الطرق المستقيمة .

بعض التعريفات الخاصة بالإضاءة :

١-الفيض الضوئى :	LumenFlux
ويرمز له بالرمز Φ أو بالرمز F وهو يعبر عن حساسية العين للقدرة الضوئية الناتجة من الإشعاع .	
٢- اللومن :	Lumen
وهو وحدة الفيض الضوئى .	
٣- شدة الإضاءة :	Illuminance
وتعرف بأنها كمية الفيض الضوئى (لومن) الساقطة عمودياً على وحدة المساحة من هذا السطح E= Φ/A .	
٤- لاكس :	Lux
وحدة شدة الإضاءة .	
٥- الكفاءة الضوئية :	η (luminous efficacy)
وهى النسبة بين الفيض الضوئى الناتج من المصباح إلى القدرة المستهلكة (lm / w)	

٦- درجة حرارة اللون :	colour temperture
من الشروق إلى الغروب يتغير لون الضوء خلال النهار من اللون الدافئ إلى اللون البارد ويقصد باللون الدافئ هو اللون الأبيض المصفر بينما يكون اللون البارد هو الأبيض المزرق لتحديد أى نوع من درجات اللون وهو عبارة عن رقم يعبر عن درجة حرارة اللون كالآتى :	
أ- الأبيض الدافئ ٢٨٠٠ كالفن	
ب- الأبيض المعتدل ٤٠٠٠ كالفن	
جـ- الأبيض البارد ٦٠٠٠ كالفن	
ومعرفة درجة حرارة اللون يسهل اختيار المصباح المناسب فى الإنارة الكهربائية حيث أن المصابيح لها درجة حرارة تبدأ من ٢٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ كالفن .	
٧- خاصية إظهار ر اللون :	colour Rendering
إن أحسن مصدر ضوئى لرؤية الأشياء بلونها الطبيعى هو ضوء الشمس ، لذلك يعتبر مصدر الضوء الطبيعى هو المعيار للألوان الحقيقية وخاصية إظهار الألوان Color Rendering له هو Ra = 100 ويتم مقارنة المصابيح الكهربية به فمثلاً إذا كان هناك مصباح كهربائى له درجة تميز اللون Ra=80 أى انه يميز الألوان بدرجة ٨٠ % مقارنة مع الضوء الطبيعى وهو معيار هام جدا لانتقاء المصابيح الكهربائية المناسبة للتطبيق المناسب .	

المعمل المركزى لإختبارات الإضاءة بالشركة :

الهدف من إنشاء المعمل المركزى للإضاءة :

١- عمل الاختبارات اللازمة لجميع اللمبات الموفرة والكوابح الإليكترونية لضمان طرح منتج عالى الجودة .

٢- توفير مناخ للدراسة والفحص الفنى للمبات والكوابح من أجل تطوير الدراسة والبحث فى هذا المجال وتطبيق المشاريع المختلفة للترشيد وتحسين كفاءة الطاقة .

٣- النهوض بفكر المهندس أو الفنى العامل بالشركة من خلال استخدام مجموعة من الأجهزة الحديثة والبرامج المخصصة لفحص واختبار الخصائص الضوئية والكهربية لمهمات الإضاءة.

الأجهزة المستخدمة فى المعمل المركزى للإضاءة :

١- جهاز	UI2000 لاختبار لمبات الفلورسنت بأنواعها المختلفة.
٢- جهاز	UI 2000 A HID لاختبار اللمبات عالية التفريغ (لمبات الصوديوم – لمبات الزئبق – لمبات الهاليد المعدنى) .
٣- جهاز	light source analysis system للاختبارات الضوئية (CFL-HPS – SHPS –MERCURY – Metal Halide And GLS lAMPS).
٤- جهاز	Constant Temperature and Humidity Test Chamber لإجراء اختبار العزل والرطوبة على الكوابح الإليكترونية .
٥- جهاز	DJ 3000 لاختبار الفصل والتوصيل .

الاختبارات التى تتم بالمعمل المركزى :

يتم إجراء مجموعة من الاختبارات (الكهربية – الضوئية – الكيمائية) وذلك وفقاً لكراسة الشروط والمواصفات الفنية المطروحة بمعرفة الشركة القابضة لكهرباء مصر وفيما يلى شرح للاختبارات التى تتم والأجهزة المستخدمة لذلك .

أولاً : الاختبارات التى تتم على لمبات الإنارة المنزلية قدرة ٢٣ وات :

١ـ اختبار التقادم :

ويتم تشغيل عدد ٨ لمبة لمدة ١٠٠ ساعة متصلة . ويتم ذلك من خلال وضع العينات على بنش به توصيلات كهربية تم تصميمه بورش الشركة .

ثانياً : الاختبارات الكهربية باستخدام جهاز UI 2000 وتشمل :

أ– الاختبارات الأولية:

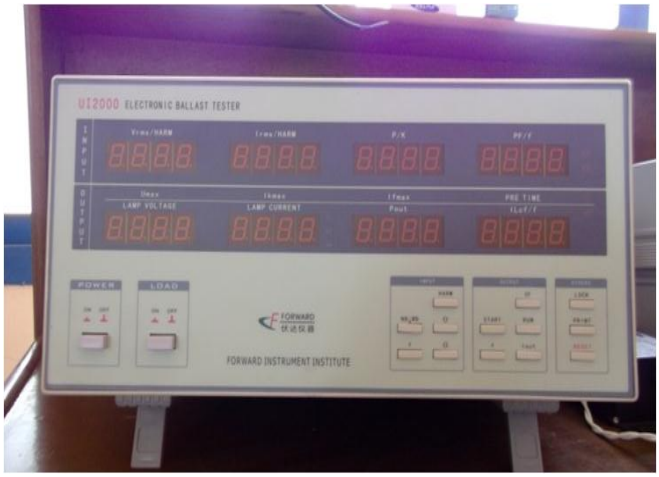
* الجهد المقنن للمبة .
* ارتفاع وانخفاض الجهد في المدى المحدد (±١٥%) .
* القدرة الكهربية بالوات .
* معامل القدرة للمبة .
* الحد الأقصى لنسبة توافقيات التيار الكلية THDiw .
* موجة الجهد و موجة التيار .
* اختبار نوع البدء starting .

ب- اختبار الفصل والتوصيل ويتم إجراؤه على لمبات الفلورسنت فقط :

والهدف منه هو التأكد من تحمل اللمبة للتوصيل والفصل المتكرر بمعدلات عالية .

وطريقة الاختبار:

* يتم توصيل وفصل العينات (٨ عينات)



لعدد ١٠٠٠٠ دورة متتالية بواقع ٣٠ ثانية توصيل و ٩٠ ثانية فصل للدورة الواحدة .

* (جهاز UI 2000 للاختبار الكهربي للكوابح الإليكترونية الخاصة بلمبات الفلورسنت بجميع قدراتها) .

ثالثاً : الاختبارات الكيمائية :

أ- الأجهزة المستخدمة :

١- بنز لهب للأغراض الكيمائية.

٢- حساس حراري.

٣- جهاز قياس درجة الحرارة.

٤- ساعة إيقاف.

ب- طريقة الاختبار :

يتم أولا تحديد نقطة ارتفاع معينة تصل عندها درجة حرارة اللهب إلي ٦٥٠ درجة مئوية.

وطبقاً للمواصفات يتم تعريض قاعدة اللمبة المصنوعة من البلاستيك إلى اللهب الذي وصلت درجة حرارته إلى ٦٥٠ درجة مئوية لمدة ٣٠ ثانية بعدها يتم إبعاد قاعدة اللمبة المحترقة عن مصدر اللهب .

وطبقاً للمواصفات أيضا يجب أن تكون قاعدة اللمبة غير قابلة للاشتعال وإذا اشتعلت يجب أن يخمد اللهب بها خلال ٣٠ ثانية .

وإذا تجاوزت العينة مدة ٣٠ ثانية وهي مشتعلة تكون العينة غير مطابقة للمواصفات القياسية المعتمدة لأن هذا الاختبار هو اختبار أمان.

جـ- الاختبارات الضوئية :

ويتم فيه قياس شدة الفيض الضوئي للمبات (lumen) ومعامل أمانة نقل اللون (CRI) ودرجة حرارة اللون وتقاس بالكلفن بالإضافة إلى الكفاءة الضوئية للمبة (lm/w) وذلك طبقاً للمواصفات القياسية المصرية المعتمدة من الشركة القابضة لكهرباء مصر .

وتتم الاختبارات الضوئية باستخدام جهاز اختبار الفيض الضوئي Volanic FMS 3000

ويتكون هذا الجهاز من الوحدات الآتية :

2m Integrated Sphere 1700 mm

١- الكورة .

٢- كابينة التحكم الخاصة بالجهاز وتشمل :

A.	**Power meter**
B.	**Spectrophotocolour meter**
C.	**A.C source pure sinewave**
D.	**D.C source**

بالإضافة إلى برنامج (Software) لقياس الفيض الضوئي FMS 3000 English Version .

طريقة عمل الجهاز :

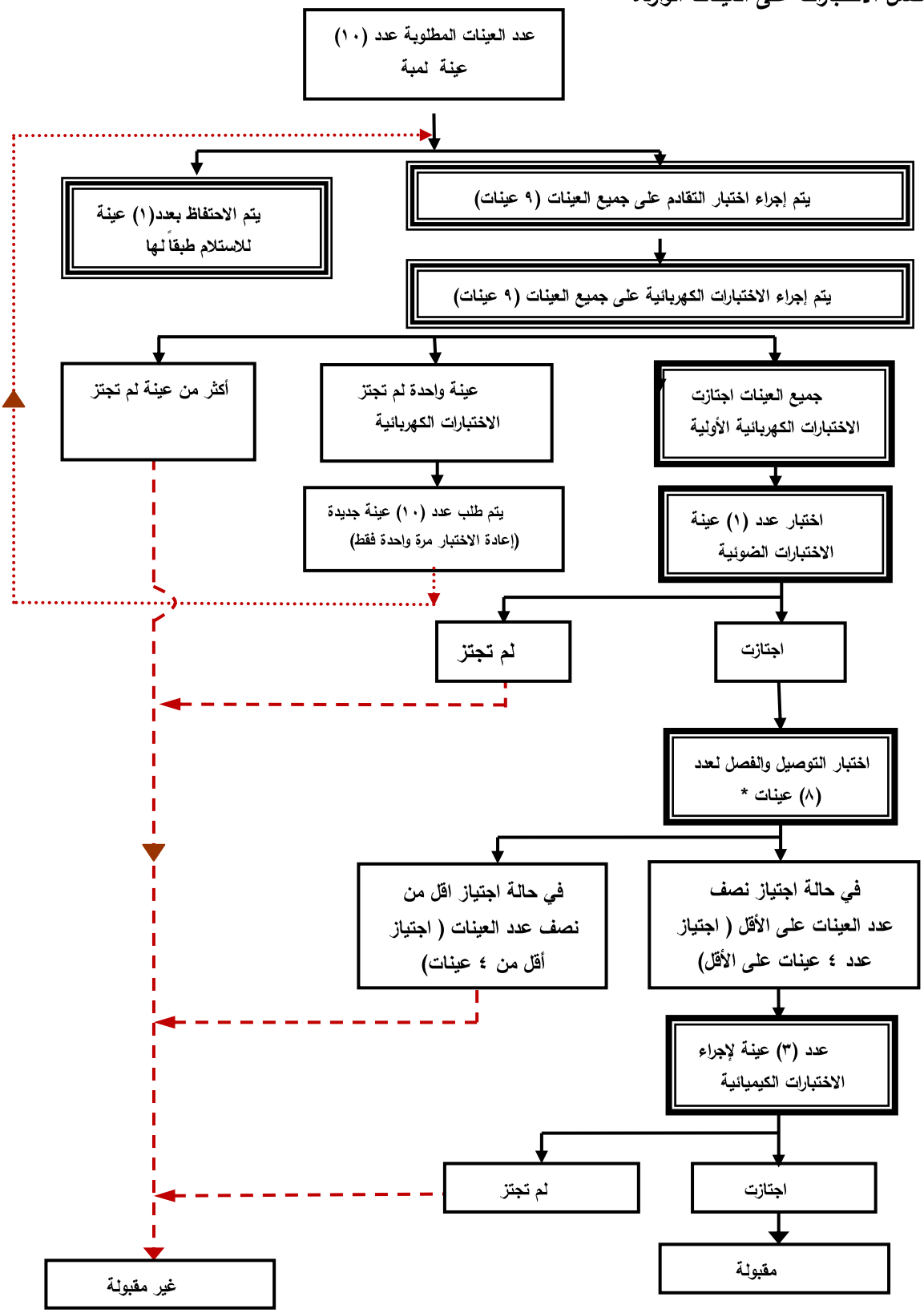
١- يتم توصيل اللمبة داخل الكورة وباستخدام تيار متردد جهد (٢٢٠) فولت يتم تشغيل اللمبة لمدة ٢٥ دقيقة ومن خلال برنامج قياس الفيض الضوئي يتم الحصول على :

(قيمة الفيض الضوئي للمبة – درجة حرارة اللون – دليل أمانة نقل اللون) .

٢- يتم عمل معايره لجهاز اختبار الفيض الضوئي باستخدام تيار مستمر (٢٤ فولت) ولمبة خاصة للمعايرة .

صورة توضح جهاز الاختبار الضوئي لجميع أنواع اللمبات بقدراتها المختلفة

تسلسل الاختبارات على العينات الواردة



ثانياً : اختبارات لمبات الصوديوم بجميع قدراتها :

أ- اختبار التقادم .

الإختبار لمدة ١٠٠ ساعة متصلة .

ب- الاختبارات الكهربائية باستخدام جهاز : UI2000A

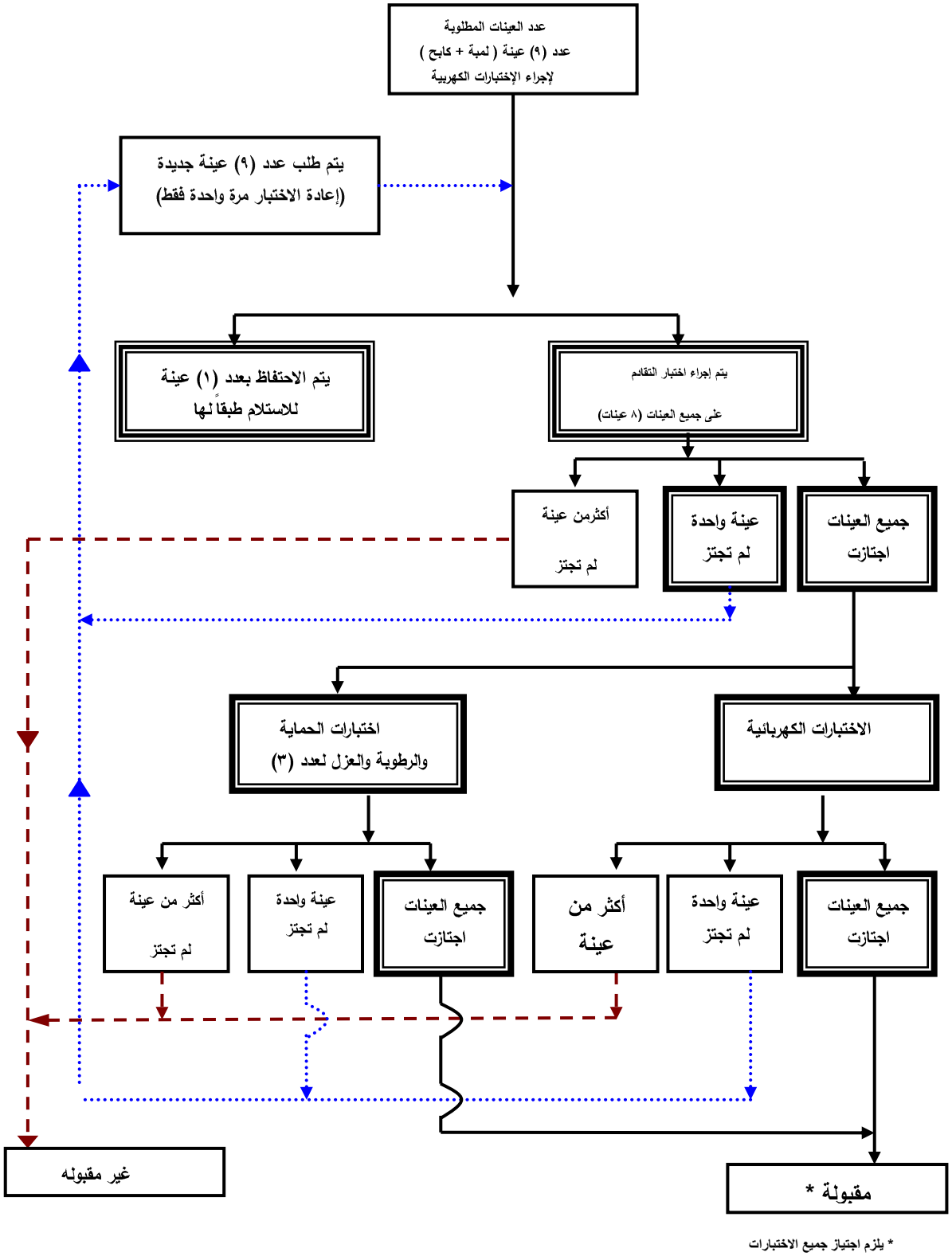
* **الجهد المقنن للمبة (موجة الجهد و مدى مطابقتها لمنحنى الجيب) .**
* **ارتفاع الجهد فى مدى التشغيل (+،-١٥%) .**
* **القدرة الكهربية بالوات .**
* **معامل القدرة .**
* **الحد الأقصى لنسبة توافقيات التيار الكلية عند أقصى ذبذبة (THDi) .**
* **موجة الجهد و القياس لفتيلة اللمبة (خروج الكابح) .**
* **ارتفاع الجهد فى الحالات الطارئة حتى ٣٥٠ فولت لمدة ساعتين أو ٣٨٠ فولت لمدة ١٥ دقيقة .**

جـ- الاختبارات الضوئية :

وتتم بواسطة جهاز FMS٣٠٠٠ حيث يتم تحديد الفيض الضوئى للمبات وتحديد الفترة الزمنية للوصول إلى ٦٠%من الفيض الضوئى .

(جهاز UI 2000 A HID للاختبار الكهربي للكوابح الإليكترونية الخاصة بلمبات الفلورسنت بجميع قدراتها) .

تسلسل الاختبارات على العينات الواردة :



* يلزم اجتياز جميع الاختبارات

ثالثاً : اختبارات لمبات الفلورسنت التابعة للإنارة العامة ذات كابح داخلى أو كابح خارجى بقدرات (٥٥-٨٥-١٠٥-١٢٠) وات :

أ- اختبار التقادم :

الاختبار لمدة ١٠٠ ساعة متصلة .

ب- الاختبارات الكهربائية باستخدام جهاز : UI2000

١- الاختبارات الأولية :

* الجهد المقنن للمبة (موجة الجهد ومدى مطابقتها لمنحنى الجيب) .
* ارتفاع الجهد فى مدى التشغيل (+ ١٥%).
* القدرة الكهربائية بالوات .
* معامل القدرة للمبات .
* الحد الأقصى لنسبة توافقيات التيار الكلية عند أقصى ذبذبة (THDi) .
* موجة الجهد والقياس لفتيلة اللمبة (خروج الكابح) .
* ارتفاع الجهد فى الحالات الطارئة حتى ٣٥٠ فولت لمدة ساعتين أو ٣٨٠ فولت لمدة ١٥ دقيقة .

٢- اختبار التوصيل والفصل :

الهدف من الاختبار:

أ- التأكد من تحمل اللمبة للتوصيل والفصل المتكرر بمعدلات عالية كى تحاكى الظروف التى تتعرض لها خلال عمرها الافتراضى .

ب- عدد العينات المطلوبة للاختبار: ٨ عينات .

طريقة الاختبار:

يتم توصيل وفصل العينات (اللمبات) لعدد ١٠٠٠٠ دورة متتالية بواقع ٣٠ ثانية توصيل و٩٠ ثانية فصل للدورة الواحدة .

اجتياز الاختبار:

تعتبر العينات مجتازة للاختبار فى حالة نجاح نصف عدد العينات على الأقل (٤ عينات على الأقل) فى اجتياز الاختبار بالطريقة المذكورة دون احتراقها أو حدوث أى خلل بها.

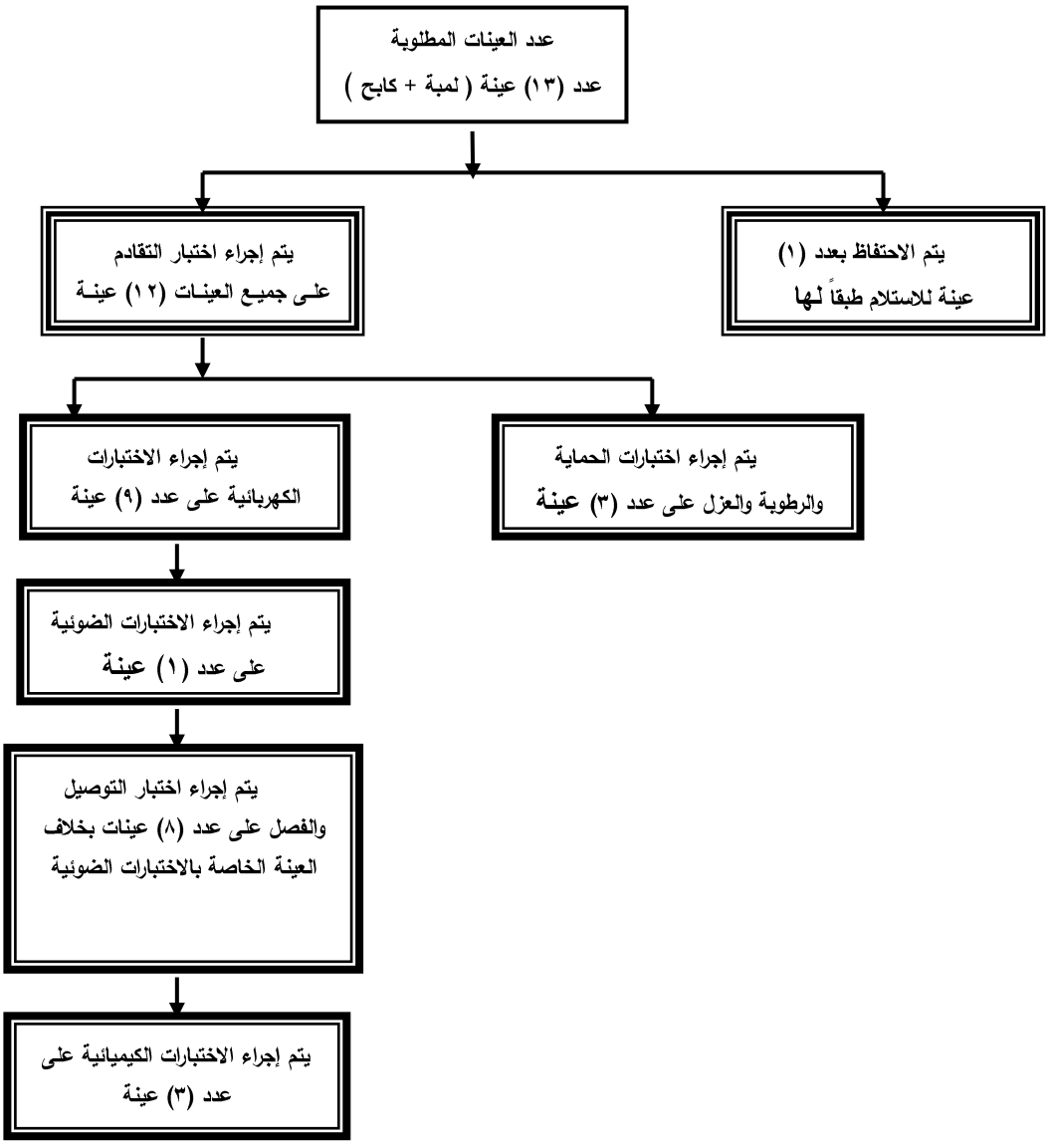
جـ : الاختبارات الضوئية :

يتم تحديد الفيض الضوئي للمبات طبقا للمواصفات القياسية المصرية (ES 27/2003 and CIE Recom. Pub NO 84) ، كذلك يتم تحديد الفترة الزمنية للوصول إلى ٦٠% من الفيض الضوئى طبقاً لقواعد الإتحاد الأوروبى European Directives .

د : الاختبارات الكيميائية

يتم اختبار مقاومة الحرارة والمقاومة للهب والاشتعال طبقاً للمواصفة القياسية المصرية ES 3585/2005 والمناظرة للمواصفة القياسية الدولية IEC 60968/1999.

تسلسل الاختبارات التى تتم على لمبات الفلورسنت التابعة للإنارة العامة



ثالثاً: الاختبارات التي تتم على الكابح الالكتروني فقط :
(اختبار العزل والرطوبة)

أ- مرحلة إعداد وتجهيز الكابح الإليكتروني لاختبار العزل والرطوبة وتتم بوضع الكابح تحت ظروف معينة عند درجة حرارة تساوى (٢٥ درجة مئوية) وكذلك عند درجة رطوبة (٩٣%) ولمدة ٤٨ ساعة طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة ويتم ذلك من خلال كابينة العزل والرطوبة.

ب- اختبار مقاومة العزل للرطوبة باستخدام الجهد المستمر

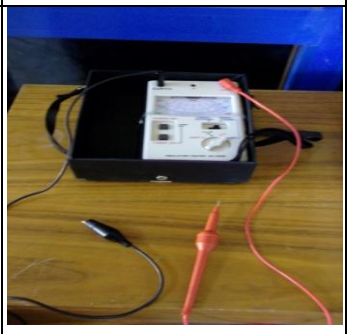
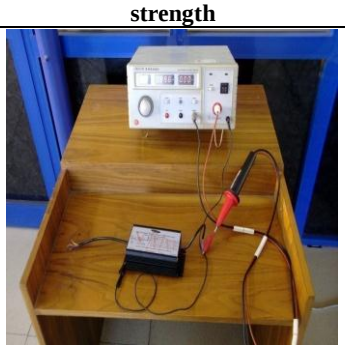
Moisture Resistance and Insulation resistance test

ويتم فيها قياس مقاومة العزل عند جهد مستمر ٥٠٠ فولت ومن المفترض أن لا تقل مقاومة العزل عن ٢ ميجا أوم ويتم هذا الاختبار باستخدام جهاز الميجر .

جـ- قياس تيار التسرب بالجهد المتردد

Electric Strength Test

ويتم فى هذا الاختبار قياس تيار التسرب عند جهد متردد ١٤٤٠ فولت لمدة ٦٠ ثانية ومن المفترض أن لا يزيد تيار التسرب عن ٢٠٠ مللى أمبير .

الميجر المستخدم فى قياس العزل للكوابح	Withstand Voltage Wlectri strength	كابينة العزل والرطوبة
		

الإرشادات الواجب إتباعها بالكليات و المبانى التابعة للجامعة

في ظل قرار مجلس الوزراء بجلستة رقم (٩٢) والمنعقدة بتاريخ ٢٠١٠/٦/٣٠ والموجهة قراراته إلى جميع الوزارات المعنية حول تفعيل برنامج ترشيد الطاقة بشكل فوري حيث الصناعة والاستثمار يحتاجان إلي مزيد من الطاقة

أولا : توفير الطاقة في الإضاءة

١. إستبدال اللمبات العادية بلمبات موفرة للطاقة نظرا لتمتعها بالمميزات التالية :

- توفر فى الطاقة بنسبة ٨٠% (لمبة موفرة قدرة ٢٠ وات = لمبة عادية قدرة ١٠٠ وات)

- لطول عمرها الإفتراضى بالنسبة للمبة العادية حيث أن العمر الإفتراضى للمبة العادية ١٠٠٠ ساعة و للمبة الموفرة ١٠٠٠٠ ساعة أي ما يعادل عشرة أضعاف .
- نفس شدة الإضاءة بل و أعلى من اللمبة العادية .
- تتحمل الإجهاد المتكرر من حيث الفصل و التوصيل بمعدلات عالية .

٢. استبدال الكابح المغناطيسي للمبات الفلورسنت بكابح إلكتروني (اللمبات ١٢٠ سم ، ٦٠ سم)

٣. إطفاء المصابيح فى حالة عدم الحاجة إلى الإضاءة في غير أوقات العمل الرسمية .

٤. توعية العاملين بمحاولة الإستفادة من ضوء النهار الطبيعى قدر المستطاع .

٥. إطفاء الأنوار ليلا وإضاءة غرفة عامل النوبتجية وسور المبنى فقط .

٦. الصيانة الدورية والمنتظمة لجميع الأجهزة الكهربية المستخدمة في المباني (مراوح كهربية – مواتير لرفع المياه ....الخ)

٧. بالنسبة للمبات المستخدمة للإنارة العامة (الكشافات) :

- استبدال اللمبات ذات الكابح المغناطيسي بلمبات صوديوم عالي الضغط ذات كابح إلكتروني .
- استخدام لمبات فلورسنت بقدرات (٨٥ ، ١٠٥ ، ١٢٥) وات و يفضل أن تكون ذات كابح مدمج .

ثانيا : أجهزة التكييف

١. الصيانة المستمرة لأجهزة التكييف بتنظيف الفلاتر بصورة دورية مرة كل أسبوعين .

٢. عند تركيب أجهزة التكييف يراعى ترك مسافة بين الجهاز و الحائط لا تقل عن ٢٥ سم و ذلك لتقليل الحمل على الموتور .

٣. ضبط جهاز التكييف على درجة حرارة ٢٥ °م و ذلك لعدم الإضرار بالصحة العامة أيضا .

٤. عند تشغيل أجهزة التكييف يجب إحكام إغلاق النوافذ و الأبواب .

- كما أنه يجب إطفاء أى جهاز كهربائى و فصله تماما من مصدر الكهرباء فى حالة عدم الإستخدام .

هذا و يجب التأكيد على أن ترشيد الطاقة مطلب قومي لما فيه من نفع للبلاد و العباد حيث أن التوفير و الترشيد فيه نفع للناس أجمعين .

مهام مسئول الطاقة فى المبانى الحكومية

أولا : المهام الإدارية

يجب أن يقوم مسئول الطاقة بتسجيل البيانات الآتية و تحديثها باستمرار:

١. **وصف للمبنى (عدد الأدوار – عدد الغرف – الأنشطة – ظروف تشغيلها –...) .**

٢. **تسجيل فواتير استهلاك الطاقة الكهربائية شهرياً في جداول للمقارنة بالنسبة لكل من كمية الاستهلاك وقيمته والمتابعة .**

٣. **عمل مسح كامل للأحمال الكهربية بالمبني تتضمن : انواع الإضاءة المستخدمة (فلورسنت – عادية – زئبقية – مدمجة) – أعدادها – قدراتها – أماكن تركيبها – فترات التشغيل – مواعيد النظافة.**

٤. **أنواع أجهزة التكييف المستخدمة (مركزي – منفصل – شباك) – أعدادها – قدراتها – أماكن تركيبها – الكفاءة حسب المصنع – فترات التشغيل – مواعيد الصيانة الدورية والجسيمة .**

٥. **المعدات الخدمية وأنواعها (مصاعد – طلمبات – سخانات) – أعدادها – قدراتها – أماكن تركيبها – الكفاءة– فترات التشغيل – مواعيد الصيانة الدورية .**

٦. **المعدات المكتبية أنواعها (ماكينات تصوير – أجهزة حاسبات – طابعات) أعدادها – قدراتها – أماكن تركيبها – فترات التشغيل – مواعيد الصيانة الدورية .**

ثانيا : المهام التنفيذية

تشمل المهام التنفيذية لمسئول الطاقة الإجراءات الآتية:

١ – تعظيم الاستفادة من الإنارة الطبيعية ما أمكن.

٢ – التأكد من فصل كافة الأحمال الكهربائية (إضاءة وتكييف– سخانات – مراوح .....) بعد مواعيد العمل بالمبنى وتوعية الأفراد بفصل المفاتيح عند انتهاء إشغال الأماكن (الغرف وقاعات الاجتماعات) .

٣– توزيع أحمال الإضاءة على أكثر من مفتاح لسهولة التحكم فيها حسب الحاجة .

٤- التأكد من نظافة اللمبات و كشافات الإضاءة بصفة دورية .

٥- فى حالة إعادة طلاء المبنى يتم طلاء الأسقف باللون الأبيض والحوائط بالألوان الفاتحة .

٦- التأكد من إن مستويات الإنارة بالمبنى تتمشى مع حاجة المكان .

التأكد من عدم ترك الأبواب أو الشبابيك مفتوحة وغلقها بإحكام.

٨- ضبط منظم درجة حرارة التكييف على درجات البرودة المعتدلة (٢٥ درجة مئوية).

٩- تنظيف فلتر الهواء دورياً السطح الخارجي لمواسير كل من المبخر والمكثف.

مهام مسئول الطاقة فى المبانى الحكومية

١- تعظيم الاستفادة من الإنارة الطبيعية ما أمكن.

٢- التأكد من فصل كافة الأحمال الكهربائية (إضاءة وتكييف- سخانات – مراوح .....) بعد مواعيد العمل بالمبنى وتوعية الأفراد بفصل المفاتيح عند انتهاء إشغال الأماكن (الغرف وقاعات الاجتماعات) .

٣- التأكد من نظافة اللمبات و كشافات الإضاءة بصفة دورية .

٤- التأكد من إن مستويات الإنارة بالمبنى تتمشى مع حاجة المكان .

٥- التأكد من عدم ترك الأبواب أو الشبابيك مفتوحة وغلقها بإحكام.

٦- ضبط منظم درجة حرارة التكييف على درجات البرودة المعتدلة (٢٥ درجة مئوية) .

٧- تنظيف فلتر الهواء دورياً والسطح الخارجي لمواسير كل من المبخر والمكثف .

٨- الإهتمام بوضع ملصقات التوعية بالترشيد فى المبنى .

ولابد قبل كل شئ أن من يتحمل هذه المسئولية يعلم أن من سيجازيه على عمله الطيب هذا هو الله سبحانه وتعالى لأن ترشيد الطاقة واجب دينى وعدم الإسراف تحث عليه جميع الأديان السماوية .

(ترشيد الطاقة وإدارة الطلب عليها)

الأستاذ الدكتور / نبيل يس عبد الشافي

مدير مركز إدارة الطاقة بجامعة أسيوط

المحتويات

١ تعريف الطاقة

٢ الواقع العالمى والمصرى للطاقة

٣ ترشيد استخدام الطاقة

٤ إدارة الطلب على الطاقة

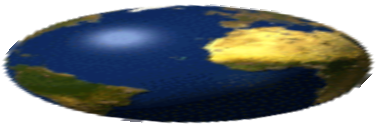
٥ التوصيات

المقصود بترشيد استهلاك الطاقة

مجموعة الإجراءات والتدابير المتخذة بهدف استخدام الطاقة بالشكل الأمثل والحد من الهدر

والترشيد هو الاستخدام العقلاني للطاقة وعدم الإسراف في استخدامها ويعني ذلك الاستغلال الأمثل لهذه الطاقة المهمة، دون المساس براحة مستخدميها أو المساس بكفاءة الأجهزة والمعدات المستخدمة فيها أو إنتاجها.

الواقع العالمى للطاقة



الواقع العالمى للطاقة

تتوقع الوكالة الدولية للطاقة أن يبلغ الطلب العالمي على الطاقة بحلول العام ٢٠٥٠ ضعف ما هو عليه اليوم. وهذا يعني استخدام المزيد من الوقود الأحفوري، وبالتالي احتراق المزيد من الفحم والنفط والغاز الطبيعي. وفي حال حدث ذلك، سنشهد ارتفاعاً هائلاً في معدلات انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

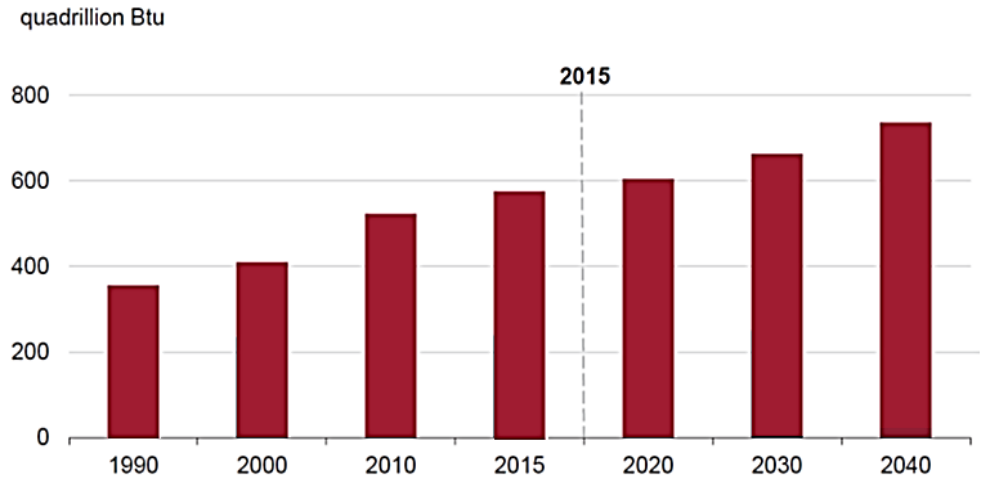
الواقع العالمى للطاقة

تعتمد الدول لتقليل استهلاك الطاقة علي محورين:

الأول هو الدعوة إلي تقنين استهلاك الطاقة وذلك بزيادة الوعي لدي المستهلكين إلي جانب فرض ضرائب علي بعض مصادرها.

أما المحور الثاني فيتمثل في دعم برامج ومشروعات رفع كفاءة استخدام الطاقة

الواقع العالمى للطاقة



استهلاك الطاقة العالمي يزداد بنسبة ٢٨% من عام ٢٠١٥ الى عام ٢٠٤٠

الواقع المصرى للطاقة

(أين نحن ... الان وغدا ؟)

الواقع المصرى للطاقة

مصر أكبر دولة (خارج منظمة الأوبك) منتجة للبترول فى أفريقيا

مصر ثانى أكبر دولة منتجة للغاز الطبيعى فى أفريقيا

مصر أكبر مستهلك للبترول والغاز الطبيعى فى أفريقيا
فى عام ٢٠١٣م استهلكت مصر أكثر من ٢٠ % من البترول
وأكثر من ٤٠ % من الغاز من إجمالى استهلاك أفريقيا

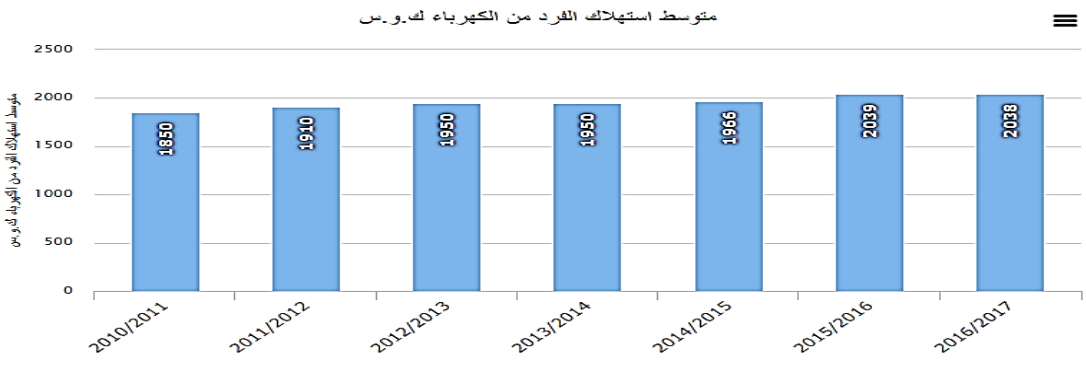
تستهلك مصر ١,٧ مليون برميل بترول يومياً (٢٠١٣م)

المصدر: Statistical Review of World Energy, 2014

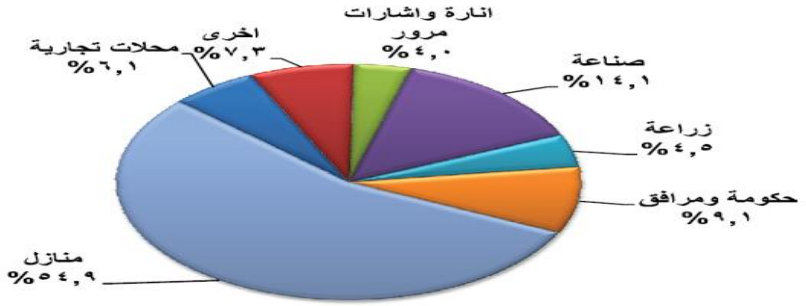
الواقع المصرى للطاقة

تضاعف نصيب الفرد فى مصر من استهلاك الكهرباء تقريبا من ٠,٩٨ ميجاوات ساعة/فرد في عام ٢٠٠٠م إلى ١,٧ ميجاوات ساعة/ فرد في عام ٢٠١٤م و إلى ١,٩٤ ميجا وات في الساعة في عام ٢٠١٦م، (إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة)

الواقع المصرى للطاقة



الواقع المصرى للطاقة



الواقع المصرى للطاقة

٤٠% من الطاقة المنتجة في مصر مهدرة نتيجة عدم الكفاءة في الاستخدام.. ولو تحققت هذه الكفاءة فسوف توفر ٢٥ مليار جنيه و١٠٠ ألف فرصة عمل كما تؤدي الكفاءة الي توفير قيمة ٢.٦ برميل لكل برميل بترول.

الواقع المصرى للطاقة

قطاع المباني مسؤول عن ما يقارب الـ ٦٠في المئة من إجمالي استهلاك الكهرباء؛ وذلك بسبب

- ارتفاع التعداد السكاني
- الزيادة المستمرة في استخدام الادوات الكهربائية
- توصيل الطاقة الكهربائية الى المناطق الريفية بنسبة مرتفعة وشكل غير مدروس.

ترشيد استهلاك الطاقة

بينت دراسة من قبل هيئة ترشيد الطاقة البريطانية، أن أجهزة التسجيل وحدها تستهلك طاقة بما يقدر بـ ٢٩٠ مليون جنيه إسترليني، أما أجهزة الفيديو ومشغلات الأسطوانات المدمجة فتستهلك وهي في "وضع الاستعداد" ما يعادل ٢٦٣ مليون جنيه إسترليني، وبالنسبة للتلفاز وهو أكثر الأجهزة شيوعاً فتستهلك ما يقدر بـ ٨٠ مليون جنيه إسترليني. وتبتن الدراسة أيضاً " إن ترشيد ما يستهلكه مليون جهاز حاسوب يمكن أن يوفر ما يعادل ٢٥٠ مليون لتر من الجازولتن يوميا".

فوائد ترشيد استهلاك الطاقة

- تقليل قيمة فواتير الكهرباء لدى المواطنتن.
- تقليل الانبعاثات السلبية على البيئة الخارجية.
- تنمية اقتصاد الدولة من خلال دعم صناعة المعدات المستخدمة في ترشيد استهلاك الطاقة وكذلك دعم الإنتاج المحلي والوطني.
- تقليل عمليات قطع الخدمة عند زيادة الطلب عليها وفي حال زيادة الأحمال.
- الاستغلال الأمثل لمصادر الطاقة الأحفورية مثل البترول ومشتقاته والتى تستخدم فى محطات توليد الكهرباء بما يساعد فى الحفاظ على هذه المصادر للأجيال القادمة.
- خفض الاستثمارات اللازمة لبناء محطات التوليد وخفض تكاليف الصيانة اللازمة للشبكات الكهربائية.

الواقع المصرى للطاقة

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

١ وسائل ترتبط بالبناء

٢ وسائل ترتبط بالتقنيات والنظم عالية الكفاءة

٣ كفاءة الإدارة لتقنيات ونظم الطاقة

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

١ وسائل ترتبط بالبناء

١- التصميم المعمارى البيئى.

٢- المواد المستخدمة فى التنفيذ.

٣- العزل الحرارى للغلاف الخارجى للمبانى.

- إن حسن أختيار مواد البناء والتصاميم المناسبة يمكن ان يخفض الطاقة الحرارية المنقولة داخل البناء المكيف صيفاً بحوالى من ٣٠% الى ٤٠% .

المصدر: E/ESCWA/SDPD/2011/Technical paper. 4

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

١ وسائل ترتبط بالبناء

التوزيع الذكي للنوافذ والفتحات السماوية واستخدام الزجاج العاكس والعازل للحرارة والأبواب والجدران العازلة واعتماد التقنيات الحديثة لتكييف الهواء، يمكن أن يوفر ما بين ٢٥% و٥٠% من استهلاك الطاقة

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

١ وسائل ترتبط بالبناء

تبريد الأسقف

Radiative Cooling
Sky Cooling

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

٢ وسائل ترتبط بالتقنيات والنظم عالية الكفاءة

١- معدلات الإنارة عالية الكفاءة.

٢- معدات نظم التكييف.

٣- سخانات المياه وأجهزة التبريد والتجميد.

٤- الأجهزة المنزلية والمكتبية المستهلكة للطاقة.

طرق ترشيد استهلاك الطاقة

٣ كفاءة الإدارة لتقنيات ونظم الطاقة

١- وضع مخططات متكاملة لتحقيق كفاءة استخدام الطاقة.

٢- العمل على متابعة وتنفيذ المخططات.

٣- أولويات التطبيق.

- حجم الوفر فى استهلاك الطاقة نتيجة استخدام وسيلة مقارنة بأخرى.
- مواءمة التكاليف المطلوبة للمستويات المعيشية المختلفة.
- التكلفة الرأسمالية، وفترات استعادة رأس المال

ارشادات عامة لترشيد الطاقة فى القطاع المنزلى

إيقاف الأجهزة بعد ساعات العمل .... هذه أسهل وأبسط طريقة معروفة لتحقيق وفورات كبيرة من دون تكاليف عملية. ولقد أظهرت الدراسات أن أكثر من 50% من مجمل الكومبيوترات لا يتمّ إيقافها بعد ساعات العمل. (Robertson et al., 2004). وإذا لم يتمّ إيقاف أجهزة المكاتب بالكامل، أو إذا تُركت في وضعية الاستعداد طوال الليل، فإن ذلك قد يرفع استهلاك الطاقة بما لا يقلّ عن 70%.

ترشيد استهلاك الطاقة

الأثار الايجابية لتطبيقات ودورات برامج ترشيد الطاقة على مستخدمي الطاقة .

الأثار الايجابية المباشرة .

1- الوفر في قيمة استهلاكات الطاقة .
2- الوصول إلى أفضل منحنى حمل بفرض تقليل أقصى طلب .
3- تقليل مخاطر البيئة .
4- انخفاض فترة استرداد تكلفة تطبيقات ترشيد الطاقة .
5- توفير مصادر الطاقة .

الأثار الايجابية غير المباشرة .

1- توفير فرص عمل جديدة .
2- نقل الخبرة لفرق العمل الفنية بالمنشآت الصناعية .
3- توطيد العلاقة بين شركات خدمات و بيع الطاقة و المستهلكين .

ترشيد استهلاك الطاقة

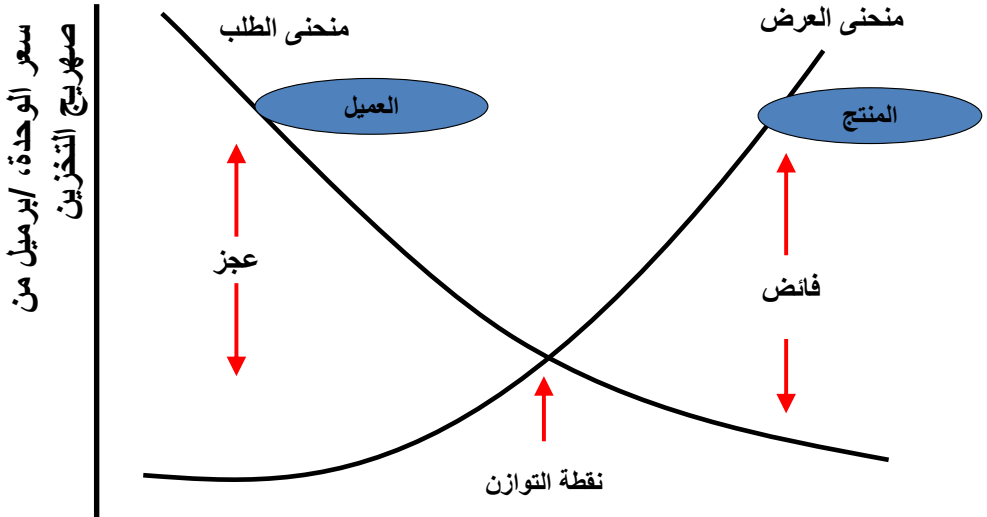
ترشيد الطاقة عبارة عن عملية التحكم بمقدار ازدياد الطلب على الطاقة باستعمال أساليب وطرق عديدة تتضمن وضع قوانين تجبر المواعيد التجارية عرض حوافز مالية ومادية للمستهلك، عدا عن حملات التوعية بين الأفراد داخل المجتمع، وما يشار إليه أن الهدف الأساسي من عملية إدارة الطلب على الطاقة يتمثل في حض المستهلك وحثه على تقليل وتخفيف استهلاك الطاقة في أوقات الذروة أو تأجيل ذلك الاستهلاك لأوقات أخرى كعطلة نهاية السنة أو ساعات الليل، والجدير ذكره أنّ عملية إدارة استهلاك الطاقة خلال أوقات الذروة لا تهدف بالضرورة إلى تقليل الطاقة المستهلكة بشكل كلي فحسب، وإنما تهدف لتقليل الحاجة للاستثمار في عملية تطوير وتحسين الشبكات الكهربائية أو إنشاء محطات طاقة تساهم في تغطية الحمل الذي يحدث في أوقات الذروة.

إدارة الطلب على الطاقة

إدارة الطلب على الطاقة

Energy Balance

أساسيات منحنى العرض والطلب



عرض/طلب النفط الخام في السوق بالمليون برميل من صهريج التخزين/يوميًا

إدارة الطلب على الطاقة

وتشير إدارة الطلب على الطاقة إلى برامج وتدابير تقوم بها المؤسسات لتحسين استهلاك الطاقة الكهربائية للمستهلكين، إما عن طريق خفض الاستهلاك من خلال برامج رفع كفاءة استخدام الطاقة أو من خلال استخدام إدارة الأحمال وذلك بخفض الطلب عند أوقات معينة (ساعات الذروة) والتي يكون فيها تقليل الطلب على الطاقة أقل بكثير من تكلفة الخدمة.

تعريف وقت الذروة:

هي الفترة التي يزيد فيها الطلب على الطاقة وترتفع فيها الأحمال للحد الأعلى وتختلف من منطقة لأخرى ومن فصل لاخر.

ما هى إدارة الطلب على الطاقة؟

تعد قضية إدارة الأحمال ورفع كفاءة استخدام الطاقة (إدارة الطلب على الطاقة) بصفة عامة من أهم القضايا التي يهتم بها الاقتصاديون، نظراً لأهميتها الكبيرة في تحقيق التوازن بين الموارد والاحتياجات بما يكفل إشباع هذه الأخيرة على النحو المطلوب دون إفراط أو تفريط. وتزداد هذه الأهمية فيما يتعلق بالاستهلاك في أوقات الذروة. وتشير إدارة الطلب على الطاقة إلى برامج وتدابير تقوم بها المؤسسات لتحسين استهلاك الطاقة الكهربائية للمستهلكين، إما عن طريق خفض الاستهلاك من خلال برامج رفع كفاءة استخدام الطاقة أو من خلال استخدام إدارة الأحمال وذلك بخفض الطلب عند أوقات معينة (ساعات الذروة) والتي يكون فيها تقليل الطلب على الطاقة أقل بكثير من تكلفة الخدمة.

إدارة الطلب على الطاقة

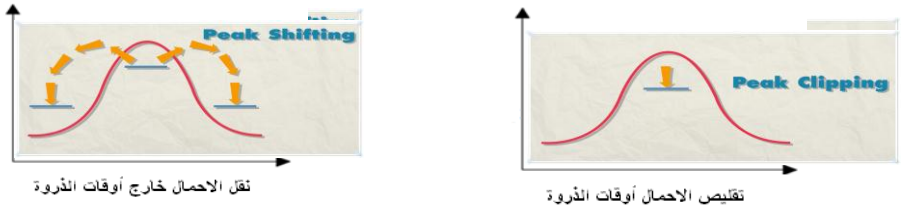
لإدارة الطاقة يجب الاجابة عن خمس أسئلة

١ ـ ما مقدار الطاقة المستهلكة؟
٢ ـ كيف يتم استهلاك الطاقة؟
٣ ـ إين تستهلك الطاقة؟
٤ ـ متى تستهلك الطاقة؟
٥ ـ ماهى جودة الطاقة المستخدمة؟

إدارة الطلب على الطاقة

تأجيل بعض الأعمال المنزلية إلى أوقات أخرى مثل الغسيل وكي الملابس وغيره من الأجهزة الكهربائية.

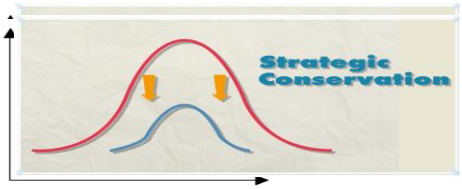
إدارة الطلب على الطاقة



نقل الاحمال خارج أوقات الذروة

تقليص الاحمال أوقات الذروة

رسماً تخطيطياً يوضح طريقة تحسين كفاءة استخدام الطاقة



تحسين استخدام كفاءة الطاقة

إدارة الطلب على الطاقة

وقد نتج عن هذه البرامج انخفاض في الطلب على الطاقة الكهربائية أوقات حمل الذروة الصيفي في الولايات المتحدة الأمريكية بمقدار ٢٦٧٠٠ ميجاوات، وهذا يمثل ٤,٨ % من الحمل الكلى، ونتج كذلك نقص فى الطاقة الكهربائية الكلية المستهلكة بمقدار ٢٣٣٠٠ جيجا وات ساعة (٠,٩ % من مبيعات التجزئة).

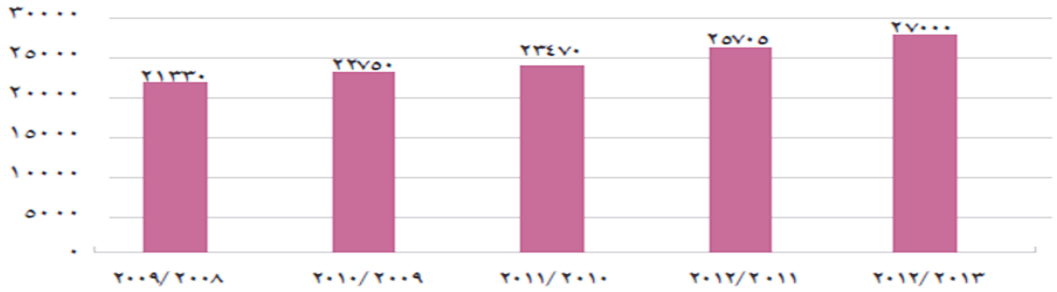
) مع بداية التسعينات. ففي DSMفي آسيا، بدأت برامج إدارة الأحمال (
) برنامج إدارة الأحمال EGATتايلاند، طبقت هيئة توليد الطاقة الكهرباء (
لمدة خمس سنوات خلال الفترة من عام ١٩٨٣م إلى عام ١٩٨٨م، مما أدى إلى انخفاض فى حمل الذروة مقداره ٤٦٨ ميجاوات أي ما يعادل ٢١٩٤ جيجاوات ساعة من توليد الطاقة الكهربائية و١,٦٤ مليون طن من انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

إدارة الطلب على الطاقة

في الولايات المتحدة تم استثمار نحو ٢٣ مليار دولار لبرامج إدارة الأحمال (DSM) في الفترة من ١٩٨٩م إلى ١٩٩٩م. وفي أواخر الثمانينات تم تطبيق أكثر من ١٣٠٠ برنامج إدارة أحمال (DSM)، ونتيجة لذلك ازدادت نسبة الانخفاض في الأحمال وقت الذروة من ٠,٤% الى ١,٤ %، مقابل زيادة النمو في الطلب والذي تراوحت نسبته ما بين ٢٠ % إلى ٤٠ % ، وذلك في الفترة من ١٩٨٥م إلى ١٩٩٥م. وقد اشتركت أكثر من ٥٠٠ مؤسسة ومرفق فى برامج إدارة الأحمال هذه ونتج عن ذلك تخفيض ٢٩ جيجا وات من حمل الذروة. وفي عام ١٩٩١م، تم تنفيذ أكثر من ٢٣٠٠ برنامجاً لإدارة الأحمال.

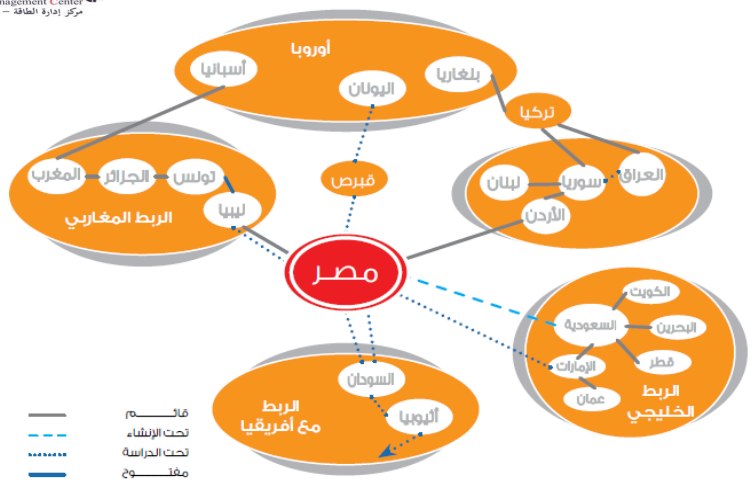
إدارة الطلب على الطاقة

تطور الحمل الاقصى سنويا (م.و)

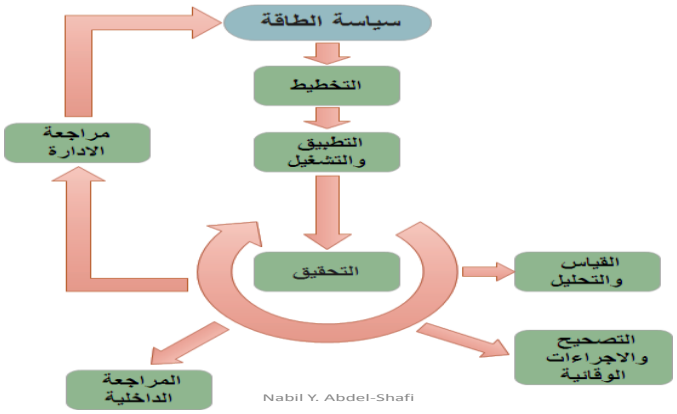


إدارة الطلب على الطاقة

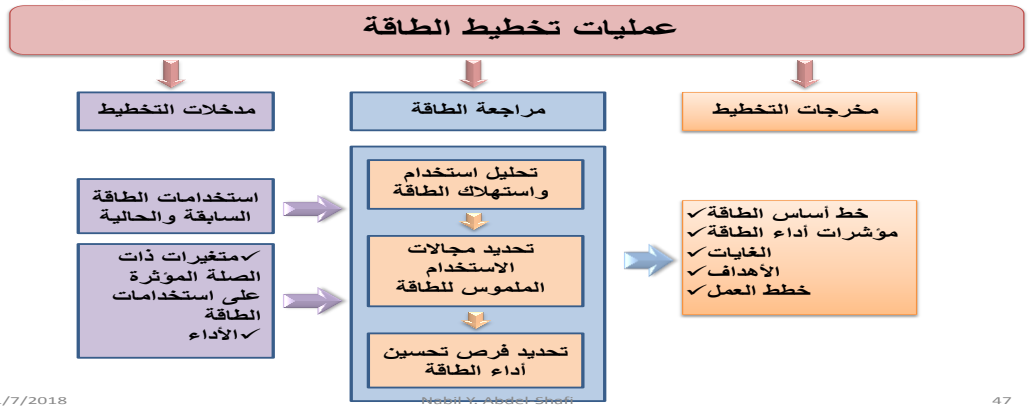
البيان	2013/2012	2017/2016	مقدار الزيادة
الحمل الأقصى (م.و)	27000	29400	2400
اجمالى الطاقة المستهلكة (مليون ك.و.س)	140918	151606	10688
الطاقة المستهلكة موزعة على الأغراض			



إدارة الطلب على الطاقة



مخطط لمفهوم تخطيط الطاقة

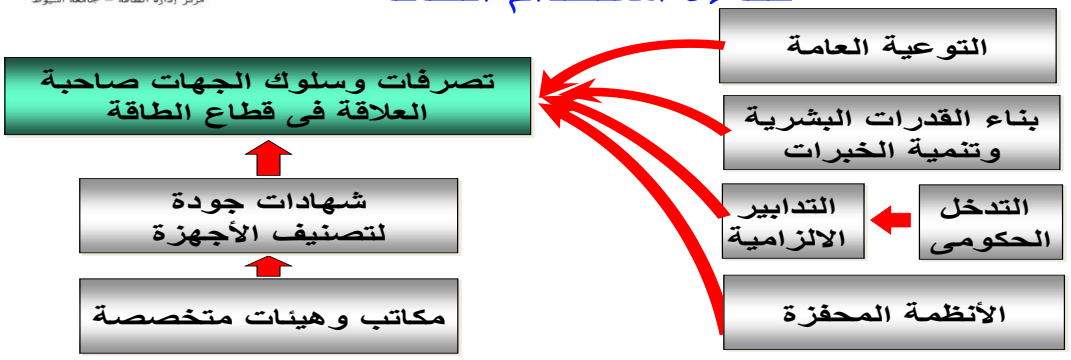


إدارة الطلب على الطاقة

أهم السياسات اللازم اتخاذها تتمثل في:

1) استصدار قرارات / قوانين تحدد التسعيرة المناسبة الكفيلة بالتزام القطاع الأهلي/الصناعي بعملية الترشيد.
2) استصدار اللوائح والمعايير الخاصة برفع كفاءة استخدام الطاقة للمعدات المنزلية والمباني والأماكن الصناعية.
3) استصدار لوائح ووسائل للرقابة والتقييم والالتزام والاجبار قوية للتنفيذ.
4) خلق جيل متكامل من خبراء الكفاءة في استهلاك الطاقة.
5) التحول إلى استعمال الغاز الطبيعي وذلك باستصدار التسعيرة الملزمة لذلك.
6) إدارة الطلب على الحمل الكهربي كأحدي الطرق للترشيد.
7) وضع الأسس الكفيلة باستخدام طريقة الربط الكهربائي.
8) اللجوء إلى الطاقات البديلة.

الوسائل الممكنة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة



ضرورة تعاون جميع الجهات ذات العلاقة

الوسائل الممكنة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة

الأسباب الكامنة وراء عدم قيام بعض الأشخاص المعنيين باتخاذ إجراءات ترشيد استهلاك الطاقة

- عدم الرغبة في خسارة الراحة والرفاهية.
- الاعتقاد بأن الوفر الذي يمكن تحقيقه هو كالنقطة في البحر.
- التذرع بعدم امتلاك وسائل مالية.
- الإحساس بأن ذلك يتطلب بعض الجهد.
- عدم المعرفة بما يجب القيام به.
- عدم الاقتناع بمنافع الترشيد.
- انخفاض التعريفة الكهربائية.

ضرورة الوصول إلى هؤلاء الأشخاص

التوصيات

- حفز الاستثمار لقيام صناعات محلية لمعدات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المستعملة في المباني.
- تشجيع استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.
- فرض حد أدنى من المتطلبات اللازمة لكفاءة الطاقة في المباني الجديدة قبل الترخيص بإنشائها.
- فرض الحصول على شهادات جودة كفاءة الطاقة في المباني.
- العمل على توفير العدادات الرقمية لجميع المشتركين في قطاع المباني.
- إنشاء صناعات محلية لمعدات ونظم ترشيد الطاقة في المباني.

ترشيد استهلاك الطاقة

إن الطريق الصحيح لترشيد الطاقة أن يصبح المنتج والمستهلك أكثر ادراكاً ووعياً للأحمال والطاقة. ماهو الاستخدام الامثل؟ ... ماذا عن ترشيد الطاقة؟ ... وذلك للوصول إلى تحكم فى الحد من زيادة الاستهلاك ومنع ارتفاع الأسعار.

EMC
Energy Management Center
مركز إدارة الطاقة – جامعة أسيوط
جامعة أسيوط
معاً لترشيد الطاقة

ترشيد
استهلاك
الطاقة
Thank You