بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة أمدرمان الإسلامية

كـليـة العلـوم الـهندسيـة

قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية

بحث في موضوع

المصابيح الكهربائية

إعداد الطالب: أحمد أمين عبد القيوم بابكر

ابريل 2012

1- مصابيح الانارة

1-1 تعريف المصباح الكهربي.

ان المصباح هو أداة لتحويل الطاقة الكهربية إلي طاقة ضوئية وذلك يتم عن طريق مرور تيار كهربي عبر وسط قد يكون صلبا ومثال لذلك " المصباح المتوهج " أو سائلا مثل " مصباح قوسي الكربون " أو غازيا مثل " مصابيح التفريغ الغازي "، وتختلف أصناف تلك المصابيح من حيث التصميم والأداء والغرض.

في عام 1879 ابتكر المخترع الأمريكي توماس أديسون أول مصباح كهربائي عملي بعد اجراء 999 تجربة فاشلة كادت ان تصيبة باليأس وتقضي علي امالة في ابتكار ينير للإنسانية الليل ولكن لشدة صلابتة وعزمة الذي لا يلين وصل الي ما اراد وكان ذلك في أكثر التجارب اثارة في تاريخ العلم فبعد أن وصل الي الحافة المميتة لاي مخترع وهي الياس استطاع هو وفريق العمل الذي شاركة هذة الملحمة في التجربة المائة باستخدام الخيط القطني في التوصيل وعن طريقة استمر المصباح في الانارة لمدة 40 ساعة متواصلة وبعدها احترق وقام اديسون بعد ذلك بمحاولات ناجحة لاطالة المدة. وسرعان ما انتشرت المصابيح الكهربائية منذ بداية القرن العشرين، وحلت محل الأنواع الأخرى من المصابيح. تنتج المصابيح الكهربائية إضاءة أكثر وأجود مما تنتجه الأنواع الأخرى من المصابيح، كما أنها أقل تكلفة وأسهل استعمالا.

1-2 اقسام مصابيح الانارة:

تقسم المصابيح من حيث تركيبها إلي.

أ/المصابيح الفتيلية " Filament Lamps " وتتضمن

- المصباح المتوهج Incandescen Lam
- مصباح التنجستين – هالوجين Tungsten – halogan Lanp

ب/ مصابيح التفريغ الغازي: "gas – dischange lamps " وتتضمن

- المصباح الفلوري fluorescent lamps

- مصباح الصوديوم ذات الضغط المنخفض Low pressure sodium lamp SOX

- مصباح الصوديوم ذات الضغط العالي HPS High pressure sodium lamp

- مصباح الزئبق ذات الضغط العاليHPM High pressure mercury lamp

- مصباح الهاليد المعدنيmetal halide lamp

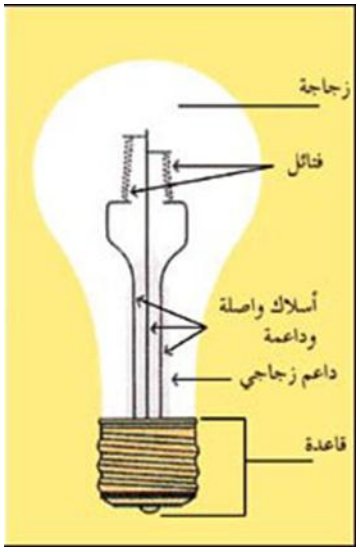
1-2-1 المصباح المتوهج :-

1-1-2-1 تكوينه

فتيلة شديدة المقاومة للصهر مركبة داخل غلاف مفرغ بصيلي الشكل مصنوع من الزجاج الشفاف أو المسنفر وله قاعدة من النحاس لإتمام التوصيل الكهربي بين الفتيلة والمنبع وذلك بواسطة دواة تناسب القاعدة

والقاعدة أما لولبية " قلاووظ " أو بها مسمارين وعند مرور تيار كهربي في الفتيلة ترتفع درجة حرارتها إلي درجته عالية جدا تجعها متوهجة وباعثة للضوء .

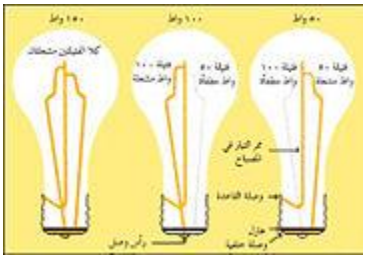
وتعتمد كمية الإضاءة المنبعثة من مصباح متوهج على كمية الكهرباء التي يستهلكها. ومعظم المصابيح المستخدمة في البيوت تتراوح قدرتها بين 40 و150 واطًا من القدرة. ويقيس مهندسو الإضاءة كمية الضوء المنبعثة من مصباح ما بوحدة تُدعى لومن. فمصباح عادي قدرته 100 واط يُعطي نحو 1,750 لومن. وتُطبع كمية القدرة التي يستهلكها مصباح ما بالواط على المصباح نفسه.



شكل (1-1)يوضح مكونات المصباح المتوهج

الفتيلة (خيط المئبر)

سلك رفيع ملولب. تسري الكهرباء في السلك عند إشعال المصباح. لكن على هذه الكهرباء التغلب على مقاومة الفتيلة. وفي سبيل ذلك تُسخن الكهرباء الفتيلة إلى أكثر من 2,500°م. ودرجة الحرارة العالية هذه تجعل الفتيلة تبعث الضوء. يستخدم صانعو المصابيح فلز التنجستن في صنع الفتائل؛ لأن قوة هذا الفلز تجعله يصمد أمام درجات حرارة عالية دون أن ينصهر. ويتألف الضوء المنبعث من فتيلة تنجستن من خليط من كل ألوان الضوء المنبعث من الشمس.



شكل(1-2)يوضح الفتيلة

المصباح المتوهج ذو الثلاثة ممرات تستخدم فيه فتيلتان لتزويد ثلاثة مستويات مختلفة من قوة الضوء. وتساعد الوصلات المختلفة الموجودة في القاعدة على توهج إحدى الفتائل لتعطي ضوءًا بمقدار 50 أو 100 واط، أو توهج كلتا الفتيلتين لتعطيا قوة 150 واط.

تتألف بعض المصابيح من أكثر من فتيلة واحدة. ويمكن إشعال هذه الفتائل فرديًا، حتى يمكن للمصابيح إنتاج كميات مختلفة من الضوء. فمثلاً يمكن أن يحتوي مصباح ما على فتيلة قدرتها 50 واطًا وأخرى قدرتها 100 واط. وتبعًا لطريقة إشعال الفتيلتين منفردتين أو معًا يمكن الحصول على ضوء يقابل 50 واطًا أو 100 واط أو 150 واطًا.

– خصائص الفتيلة :–

– درجة إنصهار عالية.

– ضغط بخار منخفض.

– متانة عالية .

– مطلية عالية وخصائص إشعاع مقاومة كهربية عالية وأفضل مادة تملك تلك الخواص هي التنجستين

الزجاجة

تعمل على إبعاد الهواء عن الفتيلة فتحفظها من الاحتراق. وتحتوي معظم المصابيح على خليط من الغازات غالبها من غازي الأرجون والنيتروجين، وذلك بدلاً من الهواء. وتساعد هذه الغازات في إطالة عمر الفتيلة وتمنع الكهرباء من الانتشار داخل الزجاجة.

ُتغطَى زجاجة المصباح عادة بطبقة من طلاء يساعد في بعثرة الضوء من الفتيلة، ويقلل من بهره للعين. وتستخدم لذلك مادة السليكا، أو يمكن حفر الزجاجة بحمض ما. أما المصابيح الملونة، فتُطلى بلون يحجب كل الألوان إلا لون الطلاء. وتنتج المصابيح في أشكال عدة بما في ذلك أشكال كشعلة النار، وأشكال كمثرية، وأخرى مستديرة أو أنبوبية.

وعندما تحترق المصابيح المتوهجة يكون السبب غالبًا التبخر التدريجي للفتيلة، وفي النهاية انقطاعها. وقبل أن يحدث ذلك، فإن تيارات من الغاز داخل الزجاجة تقوم بنشر التنجستن المتبخر على السطح الداخلي

للزجاجة. ويتسبب التنجستن المتبخر في ترسيب طبقة سوداء على السطح تدعى اسوداد جدار الزجاجة. وهذا الترسب يحجب بعضًا من الضوء وبالتالي يقلل من كفاءة المصباح.

وفي أحد أنواع المصابيح ويُدعى مصباح التنجستن . الهالوجين يمكن تجنب عملية الاسوداد المذكورة آنفًا. ويحتوي مثل هذا المصباح على زجاجة كوارتزية تحتوي على كمية قليلة من عائلة الهالوجين مثل البروم أو اليود. ويتحد الهالوجين داخل الزجاجة مع بخار التنجستن ويكوِّن غازًا. ويتحرك هذا الغاز حتى يلامس الفتيلة لكن حرارة الفتيلة العالية تعمل على حل الغاز. وبذا يعاد ترسيب التنجستن المتبخّر على الفتيلة وينطلق الهالوجين ليتحد مرة أخرى مع التنجستن المتبخر من الفتيلة

القاعدة

تحمل المصباح قائمًا وتثبته وتقوم بوصل المصباح بالدائرة الكهربائية

1-2-1-2 عمر المصباح

- يعتمد عمر المصباح أساسا علي درجة حرارة الفتيلة فكلما ارتفعت درجة حرارتها كلما قصر عمرها نتيجة لزيادة معدل تبخرها

وذلك فإن التوصل إلي إطالة عمر المصباح وبين قدرته الضيائية هي مسألة اختيارية•

- فإن إطالة العمر يعني إضاءة ضعيفة والحاجة إلي عدد أكبر من المصابيح واستهلاك عالي للطاقة الكهربية
- وقد وجد أن 1000 ساعة كعمر للمصباح هو التوافق الأمثل بين العمر والقدرة الضيائة هذا الرقم يحقق أقل تكلفة لكل وحدة قدره ضيائية.
- ومما لا شك فيه أن المصباح المتوهج ذي الفتيلة هو أول مصباح كهربي أنتج وكان الركن الأساسي لقيام وتطور صناعة المصابيح بمختلف أنواعها و كانت قدرته التأثيرية الضيائية

(15 – 10 لومن / وات) ويستخدم في الأغراض المنزلية لرخص ثمنه ولون ضوءه وأمانة العالي.

أهم حلقة تطوير في صناعة المصباح ذي الفتيلة هي استخدام التنجستين بدلا من الكربون •

التنجستين المستخدم به كميات صغيرة من بعض العناصر " عادة الألومنيوم والبوتاسيوم والسيليكون وذلك • لتحسين الصلابة الميكانيكية للفتيلة.

المقاومة الكهربية لفتيلة التنجسيتن عند التشغيل = 12 : 14 ضعف المقاومة عند حرارة الحجرة ولذلك فإن • التيار المار بها عند بدء التشغيل يصل إلي حوالي 14 ضعف التيار المقنن للمصباح ثم يتضاءل ليصل إلي التيار المقنن في خلال 0.5 إلي 1ر ثانية

تنصهر الفتيلة وينتهي عمر المصباح نتيجة لتكوين ما تسمي بقعة ساخنة•

وتظهر هذه البقعة نتيجة لوجود عيب محدد الموقع في الفتيلة تكون درجة الحرارة عنده في بادئ الأمر أعلي • بقليل عن درجة حرارة باقي لفتيلة . ويحدث هذا عادة لحظة إشعال المصباح نظرا لكبر التيار الأولي

3-1-2-1 عيـوبــه:-

أهم عيوب هذه المصابيح ظاهرة " التسويد " وهي تكوين عشاء منتظم عاتم علي السطح الداخلي للبصيلة -1 نتيجة ترسب التنجستين المتبخر من الفتيلة ويزداد هذه العتامة مع استخدام المصباح ويؤدي إلي إنخفاض قدرته الضيائية

وقد أمكن التغلب علي العيوب باستخدام فتلية علي شكل ملف ضيق مع استخدام خليط من غاز الأرجوان " • 90 % " وغاز النيتروجين " 10 % " عند ضغط منخفض .

وقد أكدت الأبحاث أن الفقد الحراري يتناسب وطول التفيلة ولا يتأثر بقطرها وبذلك قد أمكن رفع القدرة •
أمكن رفع القدرة الضيائية " Coiled coil " الضايئية للمصابيح باستخدام فتيلة علي شكل ملف ملفوف.
إلي 13 لومن / وات

وقد يكون الزجاج شفافا او مسنفرا من الداخل ومن مزايا الزجاج المسنفر.

- حجب الفتيلة الناصعة

- نشر الضوء وتخفيف حدة الظلال بدون إنخفاض القدرة الضيائية

الاستخدامات

. يستخدم هذه المصابيح في المناطق التي تحتاج قدرة صغيرة وإضاءة عالية النوع وأمانة عالية لنقل الألوان

- إضاءة أجهزة -

- أجهزة تسليط الشرائح

- مصابيح السيارات

- إضاءة المسارح

-الإضاءة الغامرة

-الإذاعات الخارجية علي التلفزيون

1-2-2 مصابيح التفريغ الغازي

نبذة عامة عن مصابيح التفريغ:-

يعتبر الضوء الناتج عن التفريغ الكهربي " الإنهيار " في الغازات ظاهرة جانبية لهذا التفريغ ولكنها ظاهرة هامة جدا بالنسبة للإضاءة والسبب في ظهور الضوء هو أن بجانب الإلكترونات التي لها طاقة حركية كافية لتأيين ذرات الغازم يوجد أيضا عدد من الإلكترونات اليت لها طاقة حركية لإستثارة الذرات حيث أن الإستثاره في الغازات الخاملة وأبخرة المعادن عند الضغوط المنخفضة يصحبها الانبعاث للخطوط الطيفية الخاصة بالذرة المثارة

تقوم مصابيح التفريغ الغازية بإنتاج الضوء عن طريق مرور الكهرباء خلال غاز تحت الضغط، بدلاً من توهج الفتيلة . ومثل هذه العملية تدعى تفريغًا كهربائيًا. وتُسمى مثل هذه المصابيح أحيانًا مصابيح تفريغ كهربائي. وتضم هذه العائلة من المصابيح: المصابيح الفلورية ومصابيح النيون ومصابيح الصوديوم منخفضة الضغط ومصابيح بخار الزئبق ومصابيح الهاليد المعدنية ومصابيح الصوديوم عالية الضغط. ويُعَدُّ ضوء القوس الكهربائي نوعًا من مصابيح التفريغ الغازي. ولكن التفريغ في هذه الحالة لا يتم داخل زجاجة. انظر: ضوء القوس الكهربائي.

لا تُستخدم المصابيح الفلورية كثيرًا في المنازل، لكنها كثيرة الاستخدام في المكاتب والمدارس والمحلات التجارية. ويقوم مهندسو الإضاءة بتركيب أنواع أخرى من مصابيح التفريغ الغازي في المساحات الداخلية و الخارجية الواسعة، وتشمل مثل هذه المساحات المصانع والطرق ومواقف السيارات ومراكز التسويق والملاعب المدرَّجة. وتستخدم معظم مصابيح النيون في الإعلانات التجارية.

وباستثناء المصابيح الفلورية فإن مصابيح التفريغ الغازي لا تستخدم في المنازل. فلون الأشياء يبدو مختلفًا عند إضاءة هذه المصابيح، كذلك تزيد تكلفة هذه المصابيح على مثيلتها من المصابيح المتوهجة، لكنها تُعَمِّر أطول وتعطي ضوءًا أشد مقابل كل واط من القدرة. ولذا فإن حسابًا جامعًا لكل هذا قد يجعلها أرخص من المصابيح المتوهجة.

- الغاز الخامل :

يؤدي وظيفتين أساسيتين

" غاز بدء و– غاز " اصطدام

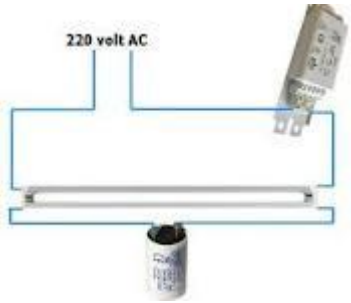
أي أن وجودة يتسبب في تحرك الإلكترونات في مسارات متعرجة ويؤدي ذلك أولا إلي تنجستين الغاز وثانيا • إلي تضاعف عدد الاصطدامات بين الإلكترونات وذرات المعدن وبذلك تضاعف احتمال الاستثارة

– الإشعـال:

هو تحويل غاز البدء من وسط عازل إلي وسط موصل الكهرباء والانتقال من حالة التفريغ التوهجي إلي حالة التفريغ القوسي المستقر

والتوصل إلي التفريغ التوهجي يحتاج إلي جهد عالي بين الإلكترونات بينما القوس الكهربي يستطيع تمرير تيارا كبيرا للغاية بين الإلكترودين بفارق جهد صغير بينهما ، ولتفادي احتراق المصباح يجب الحد من هذا . علي التوالي مع المصباح " ballst " التيار باستخدام ملف كبح

1–2–3 المصابيح الفلورية:



شكل(1–3) يوضح توصيل المصباح الفلوري

– تكوينـه :

1- يتكون المصباح الفلوري عادة من أنبوبة زجاجية طويلة سطحها الداخلي مكسو بمسحوق فلوري وطرفاها محكمان تماما وكل منهما مزود بالكترود وتحتوي الأنبوبة علي خليط من غاز الزئبق وغاز خامل مثل الأرجوان يساعد علي بدء تشغيل المصباح وعلي انتشار التفريغ وعلي إطالة عمر الالكترودات .

نظريـة العمـل

ويعتمد مبدأ تشغيل هذا المصباح علي التفريغ الغازي الذي يتم بين الإلكترودين ويتولد نتيجة لهذا التفريغ إشعاع يقع أغلبه في الجزء ما فوق البنفسجي من الطيف .

ويقوم المسحوق الفلوري بتحويل هذا الإشعاع الغير المرئي إلي إشعاع مرئي يعتمد لون هذا الضوء علي نوع المسحوق الفلوري المستخدم

الاجزاء الرئيسيه لمصباح فلورى

- البادئ الخاص بالمصباح الفلورى

• رغم أن أغلب المصابيح الفلورية لها أنبوبة مستطيلة الشكل إلا أنه توجد مصابيح علي شكل حرف U أو دائرة الشكل .

1-2-3-1 اقسام المصابيح الفلورية:

تقسم المصابيح الفلورية إلي ثلاثة أنواع حسب تشغيلها

أ - مصباح ذات التسخين المتقدم " قبل بدء التشغيل " وهو يحتاج إلي بادئ خاص

ب –مصباح سريع البدء ولا يحتاج إلي بادئ

ت –مصباح لحظي البدء ولا يحتاج إلي بادئ

1-2-3-1-1 المصباح ذات التسخين المتقدم

نظرية البادئ ويتكون البادئ أساسا من تلامسين أحدهما ثابت والثاني متحرك ومثبت بطرف شريحة ثنائية المعدن

والتلامسان محكمان داخل أنبوبة زجاجية صغيرة تحتوي علي غاز خامل مثل النيون أو الأرجون.

وعند قفل المفتاح يظهر جهد الخط بين التلامسين وهذا الجهد كاف لإحداث تفريغ توهجي بنيهما

والحرارة الناتجة عن هذا التفريغ كافية لتسخين الشريحة وتمددها مما يؤدي إلي قفل التلامسين وانتهاء التفريغ وعندئذ يمر تيار عبر فتيلتي المصباح وتبدأ عملية لتسخين . وفي خلال بضع ثواني تكون شريحة البادئ قد يظهر "BALLAST " ردت ويفترق التلامسان وفي هذه اللحظة ونتيجة لوجود المفاعلة الحثية لملف الكبح جهد عابر بين إلكترودي المصباح يكفي لبدء التفريغ الغازي بينهما وإشعال المصباح وفي هذه الحالة يصبح فرق الجهد بين الإلكترودين صغير جدا وغير كاف لإعادة تشغيل البادئ

**مهمة المكثف الموصل بين طرفي البادئ هو منع التداخل اللاسلكي •

.** وظيفة ملف الكبح•

. إعطاء الدفعة القوية للجهد واللازمة لإشعال المصباح

. الحد من قيمة التيار واستقراره بعد الإشعال

1-2-3-2-1- المصباح السريع البدء

. في هذا المصباح يطل تسخين الالكترودين من المنبع مستمرا طوال فترة إضاءته

ولا يحتاج المصباح السريع البدء إلي بادئ إلا أنه يحتاج إلي ما يسمي مساعد البدء•

وهو عبارة عن شريط موصل عرضه حوالي 25 مم وله نفس طول المصباح ويمتد (STARTING COIL) . بجواره ومتصل بالأرض ويعتمد عبد الشريط عن المصباح علي التيار المقنن للمصباح

ووجود هذا الشريط ضروري لرفع شدة المجال الكهربي بين أي من الإلكترودين والأرض بحيث يبدأ التفريغ . التوهجي عند الإلكترودات أولا

وبعد ذلك يكون فارق الجهد بين الإلكترودين " جهد المنبع " كافية لامتداد هذا التفريغ بينهما وإنارة المصباح .

عملية البدء تعمد أساسا علي توزيع الجهد بين الإلكترودين وبينهما والأرض فإن الرطوبة لها أثر مناوي • علي عملية بدء المصباح ولذلك يتم كسر السطح الخارجي لأنبوبة هذا النوع من المصابيح بطبقة شفافة من . مادة غير قابلة للبل

. ** تستغرق عملية البدء ما بين ثانية واحدة وثانيتين

. ** يحتاج هذا المصباح إلي كابح التيار

1-2-3-1-3 المصباح اللحظي البدء

يختلف هذا المصباح عن المصابيح السابقة في أنه الإلكترونات لا تحتاج إلي أي تسخين لإتمام عملية البدء أي أن التفريغ الغازي يبدأ والإلكترونات باردة ولذلك فإن كل الكترود مكون من أصبع واحد فقط أسطواني الشكل ومكسو بمادة إنبعاثية .

الأنبوبة عليها طبقة خارجية شفافة من مادة غير قابلة للبلل وذلك لمنع تأثير الرطوبة 0

-- عمر المصباح الفلوري

يعتمد عمر المصباح علي معدل تبخر المادة الإنبعاثية المكسر بها الإلكترودات وبتخر جزء من هذه المدة عند كل عملية بدء وأيضا أثناء إضاءة المصباح .

ينتهي عمر المصباح عند تبخر كل المادة الإنبعاثية من أحد الألكترودين .

• وبما أن كمية التبخر أثناء عملية البدء أكبر بكثير من كمية التبخر أثناء الإضاءة فلذلك يزداد عمر المصباح كلما زادت عدد ساعات الإضاءة بين كل عملية بدء.

• يتراوح عمر المصباح الفلوري ما بين (7200 : 12000 ساعة).

عوامل أخري تؤثر علي عمر المصباح وهي خواص ملف الكبح والبادئ .

• عند قرب نهاية عمر المصباح يظهر جزء أسود قاتم عند طرف أو طرفي المصباح نتيجة تبخر المادة الإنبعاثية .

**الظهور المبكر للسواد علي أطراف المصباح يدل علي أن المصباح يعمل عند ظروف غير طبيعية وهي عيب أو خلل في البادئ أو التلامس الغير حسي بين المصباح والماسك وملف الكبح وارتفاع وانخفاض الجهد عن الجدود المقنن .

جدير بالذكر أن الفيض الضيائي للمصباح الفوري ينخفض كلما زادت ساعات الإضاءة حين يصل إلي ما بين 67 و 80 % من قيمته المقننة بعد انقضاء حوالي 70 % من متوسط عمر المصباح

** خصائص المصباح الفوري تتأثر بتغير درجة الحرارة

حيث يعتمد الحرارة علي تصميم المصباح وقدرته ونع ناشر الضوء المستخدم وعلي حرارة الوسط المحيط

1-2-3-1-3 ظاهرة الارتعاش

حيث أن الطاقة الفوق بنفسجية المولدة من التفريغ الغازي تتناسب وقدرة الدخل فهي تغير دوريا بضعف ذبذبة المنبع إلا أن الخاصية الفورسفورية للمادة التي تكسو السطح الداخلي للمصباح تساعد علي تقليل حجم هذا التغيير

ورغم ذلك فإن الضوء اللحظي الناتج من المصباح يتغير دوريا ويسمي هذا لتغير الإرتعاش

وهذا المعدل سريع ولا تشعر به العين HZفمعدل الارتعاش 100HZإذا كان تردد المنبع 50•

وإذا شوهدت أجساما متحركة تحت الإضاءة الفلورية يظهر للجسم عدة خيالات وهذا ما يمسي بـ التأثير • الستروبوسكوبي

وفي المشروعات الإضائية الجيدة لتصميم يمكن الإقلال من التأثير الستروبوسوبي باستخدام الدوائر الآتية • وذلك في حالة تغذية المصابيح من مرحلة واحدة

**" أن أكثر المصابيح الفلورية استخداما هي المصابيح ذات اللون المسمي عامة بالـ " أبيض•

اختيار اللون البيض المناسب يتوقف علي غرض الإضاءة والأهمية النسبية التي تعطي لكل من القدرة • الضيائية وأمانة نقل الألوان ومظهر الضوء

-- الاستخدامـات

يستخدم المصباح ذات الضوء الأبيض البارد في

1-المصانع 2- المكاتب 3- المدارس -

حيث له قدرة ضيائية عالية وأمانة ألوان جيدة

يستخدم المصباح الأبيض البارد " دي لوكس " فضوئه أقرب إلي ضوء النهار الطبيعي ن جميع الأضواء •
-: الفلورية الأخري وستخدم في

. جميع المصانع والمحلات التي تحتاج إلي أمانة عالية في نقل الألوان

1-2-4 مصباح الصوديوم الضغط المنخفض

شكل(1-4) يوضح مصباح صوديوم

يعتبر هذا المصباح من أحسن المصابيح حيث له قدره تأثيره عاليه (133 – 183) لومن / وات حيث يعتبر أحسن مصابيح الإضاءة المستمرة ولكنه يعتبر أسوئهم من حيث أمانة نقل الألوان (– 45) حيث لا يمكن تميز الألوان علي ضوئه لذلك يستخدم ي الإضاءة الخارجية مثل الشوارع والمطارات .

ويعتبر البهي الناتج منه أقل من المصابيح الأخري ويصل عمره إلي 15000 ساعة وقدرته بين 35 / 180 وات .

1-2-4-1 طريقة توليد الضوء

يتولد الضوء عن طريق التفريغ الغازي الذي يتم في وسط له ضغط منخفض يتكون من غاز صوديوم (10– 3 × 3 مم ز) وغازل خامل 99 نيون ، أرجون وضغط (1: 15مم ز) ويقع الإشعاع في الجزء المرئي من الطبق وطول موجة الإشعاع بينه (589 ،589.6) نانومتر فيكون الإشعاع وحيد اللون .

ويجب أن يتحمل الزجاج المصنع من مهامه الصوديوم لأنه يصل إلي 5270 للوصول إلي الضغط الأمثل ومزودة عند كل طرف بفتيلة مكسية بمادة إنبعاثية وعند التسخين يبدأ U تكون أنبوبة التفريغ علي شكل التفريغ فيظهر أولا بلون أحمر دنيربحي الحرارة يبدأ الصوديوم في التسيل ويدخل في عملية التفريغ فيتحول الضوء إلي الأصفر تتراوح فترة بداية التشغيل حتي إعطاء الإضاءة الكاملة 7، 15 دقيقة وتتم المحافظة علي درجة الحرارة عن طريق العزل الحراري للأنبوبة حيث يتم إحاطة الأنبوبة بأنبوبة مفرغة مرسب علي جدارها أكسيد الأنديوم نتيجة التوزيع غير المنتظم للحرارة يتكثف بخار الصوديوم مكون سطح مراريا يقلل القدرة الضيائية لمصباح ولذلك نزود الأنبوبة بعدة هزوم يوضع فيها الصوديوم

1-2-5 مصباح الصديوم ذات الضغط المنخفض

تطورت طرق بدء تشغيل المصباح حتي وصلنا إلي استخدام موجة مستطيلة الشكل حيث ترفع القدرة • التأثيرية الضيائية وتقلل جهد البدء وذلك عن ريق جهاز الكابح الهجيني ونعقد مقارنة بينه الكابح الهجيني . والطريقة القديمة ذات المحول الذاتي

الكابح الهجينى

1-2-6 مصباح الصوديوم ذات الضغط العالي

شكل(1-5) يوضح مصباح الصوديوم ذو الضغط العالي

يعتمد نوع الإضاءة علي تفريغ الصوديوم علي ضغط بخار حيث يكون الضغط عالي (50مم ز) فإن طول موجات الإشعاع تكون علي مدي واسع من الطيف المرئي مما يجعل اللون أبيض ذهبي به كمية منن اللون الأحمر وكمية صغيرة من الأزرق والبنفسج

• واستخدمت هذه التقنية بعد اكتشاف مادة أكسيد الألومنيوم التي تكون ناقلة للضوء ويمكنها احتواء الصوديوم عند درجة حرارة 1300 5 وأيضا تم إيجاد وسيلة لأحكام الوصلات عند أطراف الأنبوبة . وتوضع الأنبوبة داخل غلاف زجاجي مفرغ لعزلها حراريا و وحتى بينها

وبالإضافة إلي الصوديوم تحتوي الأنبوبة علي كمية من الزئبق وغاز الزيتون حيث يرفع الزئبق القدرة • لتأثيرية الضيائية عن طريق خفض الفقد الناتج عند التوصيل الحراري وخفض الفقد الناتج عن التوصيل الكهربي وغاز الزيتون يساعد علي عملية بدء المصباح

والمصباح ذات قدرة ضيائية عالية (125لومن / وات) وذات معامل متوسط لأمانة نقل الألوان

ويصل عمر المصباح إلي 24000 ساعة 0 (23)

بعد بدء التشغيل يحتاج المصباح إلي 6 دقائق ليصل إلي 80 % من منحني ويحتاج بعد إطفاءه إلي 3 دقائق لإعادة تشغيله إلا أنه تقصد بعد بعض البادئات تستطيع إعادة أشغال المصباح فوريا

وتستخدم في الإضاءة الخارجية

1-2-7 مصباح الزئبق ذات الضغط العالي

شكل(1-6) يوضح مصباح الزئبق ذات الضغط العالي

يعتبر أهم جزء في المصباح هو أنبوبة التفريغ المصنوع من زجاج الكوارتز ويحتوي علي كمية من الزئبق وكمية صغيرة من الأرجون عن ضغط (30–50مم ز) عند درجة حرارة الحجرة وفائدة الأرجون تسهيل عملية بدء التفريغ

والأنبوبة مزودة بالكترودين اساسبن والكترود بدء بجور احدهما وموصل بأحد الاساسين عن طريق مقاومة بدء

ولا يكفي جهد المنبع لإحداث انهيار كهربي بين الالكترودين الإساسين ولكن الجهد يظهر بين الأساسي والبدء ويأخذ الانهيار شكل تفريغي ويؤدي هذا التفريغ إلي تأيين غاز الأرجون ومن ثم انتشار التفريغ حتي يصل للأكترود الأساسي

ونتيجة الحرارة يبدأ غاز الزئبق في التبخر وعند حدوث هذا ينطفي الكثردد البدء تلقائيا

ويتغير لون المصباح من الون المائل للأزرق إلي اللون الأزرق المخضر وتصل درحة حرارة أنبوبة التفريغ إلي 700

دائره التغذيه لمصباح

زئبق ذات ضغط عالى

: وتضع أنبوبة التفريغ داخل أنبوب زجاجي بيجي للأسباب التالية

– ضمان الأنبوبة ومنع أي تغير في درجة الحرارة

–منع الأجزاء المعدنية خارج الأنبوبة من التأكسد

–تكسي بطريقة عاكس للضوء

تستخدم مادة متفسفرة لزيادة أمانة نظر الألوان بإضافة اللون الأحمر إلي الإشعاع الضوئي وتعرف تلك المصابيح بالمصابيح ذات اللون المحسن وتكون قدرتها بين 50 : 1000وات 220 فولت وقدرة 2000 وات تكون 380 فولت

وأيضا هناك مصابيح (دي لوكس) من نوعية المصابيح ذات الغلاف المسنفر وذات أمانة علي نقل الألوان أعلي

لذلك يستخدم دي لوكس في إضاءة المراكز التجارية والمناطق السكنية والرش والمصانع

يتراوح عمر مصباح الزئبق من 16000 إلي 24000 ساعة

1-2-8 المصباح ذات الضوء المولف *

توصل فتيلة تنجستين علي التوالي بأنبوبة التفريغ للحد من التاير لذلك يمكن توصلة علي المنبع مباشرة

% وضوء الفتيلة يحتوي علي اللون الحمر مما يوضع معامل أمانة نقل الضوء إلي 70

: وأهم استخداماته :- بديل للمصباح المتوهج للآتي

-قدرته الضيائية ضعف قدرة المصباح المتوهج

-يصل عمر المصباح إلي 6 أضعاف المتوهج لانخفاض درجة الحرارة

يمكن استبدال المصباح المتوهج بمصباح ذو الضوء المولف دون الحام إلي أي تغيرات والدوائر او -3 التوصيلات الكهربية وتتراوح قدرتها من 160 : 1000وات / 220 فولت

1-2-9 مصباح الهاليد المعدني

الهاليد المعدني هو مركب ثنائي العنصر من أحد الهالوجينات وهو اليود وعنصر معدني وهو أما الصوديوم أو الثاليوم أو الإنذيوم أو الكانديوم ويستخدم الهاليدات كوسيلة إدخال العنصر المعدني وفي حالة التفريغ القوسي ذات الضغط العالي

ويمكن منه الحصول علي أمانة نقل ضوء ممتازة (60–90) وقدرة تأثيرية ضيائية عالية

لومن / وات والمصابيح الحديثة تحتوي علي خليط من عدة يود بوات لتحسين أتزان الألوان (100–70)

يكون الشكل العام مثل المصباح الزئبقي الذي سبق وصفة وبالرغم من التشابه إلا أن بعد التعديلات دخلت علي الصميم

– صغر حجم أنبوبة التفريغ وأطرافها مطلية بطريقة عاكسة وذلك لرفع درجة الحرارة

– يحتوي علي المصباح علي نظام يقوم لتوصيل الكترودد البدء بالالكترود المجاور له الوجد الإضاءة أو صل دارة الكترود البدء

يتم التوصيل الكهربي للألكترود القريب من قيمة المصباح عن طريق سلك صغير يحتاج هذا المصباح إلي جهد أعلي من مصباح الزئبق نتيجة وجود الهاليد المعدني لذلك تحتوي الدائرة الكهربية لهذا المصباح علي بادئ الكتروني لزيادة الجهد ثم تنفصل تلقائي بعد إضاءة المصباح

2-1 مقدمة:

.تعتبر الآضاءه أحدي الوسائل التي تساهم في تهيئه الأطار الصحى للأنسان فبألاضاءة الصحيحة ، التى تفى بمتطلباته المختلفة تتحسن حالتة الصحية والنفسية فيرتفع مستوى أنتاجه.

والاضاءة ايضا أحدى وسائل التشكيل الفنى ، نستخدمها لاثراء الخيرات الداخلية والخارجية ، بالاضافة الى كل من وسائل التشكيل الاخرى من لون ومادة ... الخ . كما لاننسى دور الاضاءة فى فن الاعلان والدعاية ، فالتاثير الحسن للاضاءة الناجحة للفترينات مثلا بالمحال التجارية تساهم بالطبع فى زيادة معدل البيع و الأضاءة إما أن تكون إضاءة طبيعية مصدرها الشمس أو صناعية ونحصل عليها إما من إحتراق قطعة خشب أو إشعال شمعة او مصباح الجاز مثلا ، فتنتج منها جميعا الطاقة الضوئية بالاضافة الى الطاقة الحرارية ، اونستعين بالطاقة الكهربائية التى هى أفضل صور الطاقة للحصول على الطاقة الضوئية . فهذه الطاقة الكهربائية يمكن إختزانها اونقلها بسهوله من مكان ‘انتاجها الى مكان إستهلاكها ، كما تتمز برخص تكاليفها نسبيا.

وقد شكل إختراع اللمبة الكهربائية تطورا كبيرا ، فمنذ ذلك الحين بدات الابحاث فى علم الاضاءة تتقدم بإيقاع اكثر فاكثر سرعة لتحقيق الصورة المثلى لراحة الانسان .

2-2 توزيع الانوار

تنعكس الاناره من على سطح المبنى بينما تكون المساحات واقعة فى الظل إن تعذر وصول النور اليها يعطى كل من النور والظل احساسا بعمق اى منشأه يضع المصممون الناجحون مخططا تتوزع منه خطوط النور والظل بعناية فائقه مما يحقق توافقا بين المساحتين هاتين لهذا ينبغى على المصمم فصل السطوح القادره على عكس النور عن ذلك الماصه للضوء وتتميز السطوح الكاسرة للضوء عن تلك المنفذة كما ينبغى أن يتذكر المصمم أن التعرض المتواصل للنور يقلل من امكانية رؤية الاشياء بوضوح تام .وهذا ما نلاحظه فى الحقيقه عند ادامة النظر على بقعة داكنة أو ساطعة الانارة ونحتاج الى فترة من الوقت لتعيد للعين قدرتها على التكيف ، والبدا من جديد ، لرؤية الاشياء كما هى.

2-3 أنواع الاضاءة

تنقسم الاضاءة الى

2-3-1- إضاءة طبيعيه

تصدرها الشمس وتتوقف خواصها على حالة الطقس فإذا كانت السماء صافية دون سحب أضيئت الوجهات بشدة كما قويت الظلال الناتجة عن البروزات وتأكدت الدخلات تتاخذ الوجهات مسارها السيولى الدائم الحركه تبعا لحركة قرص الشمس فى مساره أما اذا تلبدت السماء بالغيوم فتضعف كل نباتات الظل والنور مما يفقد

التجسيم قوته ولا يبقى فى التأثير الا الخطوط الرئسيه للوجهات وكل ما يهمنا فى هذا الموضوع هو مايجب أن يقوم به المهندس المعمارى من استخدام جيد وسليم للاضاءة الطبيعيه بحيث يخدم تصميماته المعماريه

فعلى المهندس المعمارى

دراسة حركة الشمس بعنايه على الوجهات واختلاف زوايا سقوطها باختلاف توجيه المبنى بالنسبه للوجهات الاصليه وعمل المعالجه الملائمه للوجهات تبعا لكمية الضوء المرغوب فيها بالداخل

ويتضح ذلك من التطبيقات التاليه

الوجهات البحريه نظرا لعدم وصول أشعة الشمس لها فى بلادنا فيمكن أن تكثر فيها المسطحات الزجاجية لدخول الضوء الطبيعى للحيزات الداخليه

الوجهات الشرقية والغربية يلزمها كاسرات لاشعة الشمس رأسية الوضع ومنحرفة زاوية مدروسه إذا ما أريد حجب أشعة الشمس عن الخول بالحيزات الداخلية

الوجهات القبلية يلزمها كاسرات لأشعة الشمس افقية الوضع كذلك فلإن حرية المهندس المعمارى فى توزيع الضوء الطبيعى بالداخل تمتد لتشمل تلوين هذا الضوء من خلال الزجاج المعشق بالنوافذ فى هذة الحالة لايظهر الضوء كعنصر إظهارا حيويه الاشكال ولكن كعامل ابداع هو داخلى خاصة يتسم بالحيوية .

2-3-2 إضاءه صناعيه

مصدرها: ولقد سمح ربما يكون مصدرها وحدة اضاءه عاديه أو وحدة فلوروسنت

إستخدام الإضاءه الصناعيه بتحديد وقت لأماكن الضوء والظل وحساب شدتها وتحديد خاصيتها بكل دقه .

منبعها الثانوى : بخلاف لمبات الكهرباء التى تضئ مختلف الحيزات فتزيد شدة الخ هذه الاسطح ..... استضاءة الاسطح المحيطة من حوائط وأسقف وأرضيات تؤثر بدورها فى زمن شدة استضاءة الاسطح إذ أنها تعكس جزءا من الفيض الاضائى الواقع عليها وتعتبر هذه الاسطح فى هذه الحالة منابع ثانويه للضوء . تقوى شدة الاستضاءه على سطح العمل اذا كانت المنابع الثانويه المحيطه فاتحه اللون اى عندما يكون لهذه الاسطح معامل إنعكاس مرتفع وهكذا بأعادة طلاء حجرة غامقة اللون أصلا بطلاء فاتح اللون فاننا نلاحظارتفاع شدة الاستضاءة على سطح العمل .

4-2 شدة الاستضاءة

إننا نحصل على الحد الاقصى لحدة الابصار بشدة استضاءة تتراوح بين 5000 لوكس . كما نجد أن أى زيادة فى شدة الاستضاءة تقلل من حدة الابصار لدى الإنسان .

وتتوقف شدة الاستضاءة – كما بينا – على نوع العمل المطلوب إنجازه , فإذا ما أحتاج الجراح لشدة الاستضاءه تتراوح من 10000 حتى 20000 لوكس لاداء 50 إلى 70 واجبه بالحد الاقصى من الدقة فإن العامل الذى يقوم بأعمال عاديه لوكس للقيام بعمله وهكذا تتدرج شدة الاستضاءة اللازمة لاعمالنا المعتادة من 50

5-2 الاضاءة ومتطلباتها واستخدمتها المختلفة

تقوم الحياه على محوريين أساسيين يضاد ويكمل كلا منهما الآخر مهما النور والظلام الذان يتحكمان تماما فى مجريات الامور على ظهر الارض . وللتدليل على ذلك نرجع الذاكره للعصور التاريخيه الاولى لوجود الإنسان على سطح الارض وحتى اكتشاف مصادر الاضاءة سواء كانت بدائيه المشاعل الناريه أو حديثه كالمصابيح الكهربيه مرورا بمواقد الغاز والزيوت والشموع ... نلاحظ أن اليوم كان مقسم الى جزئين لا دخل للإنسان فى تحديد بداية ونهاية أى منهما إلا وهو الضوء – النهار – والظلام – الليل – والجزء الاول يعنى العمل والنشاط والحركة والثانى يعنى النومه والسكون والاسترخاء .

قد كان هذا مقبولا فى العصور الاوللا أما الان وبعد طفرة التكنولوجيا الاخيره وتمديد شبكات الخدمات والبنى التحتيه فلم يعد مقبولا على الاطلاق ان ينتهى اليوم مع غروب الشمس بل اصبحت كل الانشطة التى تجرى بالنهار تتم تقريبا كلها فى فترة الليل وبعد حلول الظلام ذلك باستخدم الاضاءه الصناعيه حتى أن المصباح الكهربى صنف فى بعض الاحياء كاعظم اختراع فى تاريخ البشريه .

والملاحظ ان عنصر الاضاءة وخصوصا فى اوساط الغير معملريين يعتبره البعض احد أساليب الدكور أو وسيله من وسائل الزينه فقط متجاهلين أهمية هذا العنصر الحيوى للغايه فى التأثير على مستعملى الفراغ – سواء أكانت الاضاءه طبيعيه أو صناعيه – بالسلبى أو الايجاب فقد اثبتت الدراسات أن لون الاضاءه ودرجتها وشدتها ونوعها سواء مباشره أو غير مباشره لها تأثيرات مباشره على المستعملين

عضويا وفسيولوجيا وذلك دون ان يشعر المستعمل لماذا يتغير ادائه أو نفسيته من فراغ لآخر أو حتى فى نفس الفراغ على مدار اليوم .

وحتى لا تترك المسأله بلا ضوابط تحكمها إجريت الدراسات لتحديد انسب احتياجات الاضاءه للفراغات المختلفه وقد صممت جداول عالميه تشبه الكود المستخدم عند الإنشائيين الا انه للاسف لا يتم مراعاته الا فى مبانى دون غيرها وذلك لتمتعها بمميزات معينه او لكونها تخضع لتلك المعاييسر عند تقيميها من الجهات المشرفه .

ومن الطبيعى ان احتياجات صالة العاب مغطاه تختلف عن المتاحف وعن المكاتب والمنازل

لذا عند تصميم الاضاءه لفراغ ما نبدا اولا بتحديد نوع الفراغ ومعرفة احتياجاته ضوئيا والتى تختلف باختلاف نوع النشاط الذى يمارس فيه وسنتناول بعض الفراغات التى لها طبيعة استعمال عامه :

المداخل

تعتبر اضاءة المداخل للمبانى هامه جدا مهما كانت ابعاده وتتبع تلك الاهميه ان هذا المكان علاوه على الجانب الامنى هو الذى يتم فيه تركيب صناديق ولوحات الاستعمالات (سواء الاعلانات الصغيره أو مذكرات لساكنى المبنى ...) لذلك من المفترض ان تهيا لها امكانية رؤيه وابصار جيده لقراءة الاسماء وارقام الشقق على صناديق الرسائل مثلا .

وإذا كان المدخل يتمتع بضوء طبيعى مناسب يمكن الاكتفاء بتركيب ساعة توقيت

عاديه أما فى عكس ذلك فانه يفضل وجود (ذات لمبات متوهجه (التنجستين اضاءد دائمه يستخدم فيها لمبات فلورسنت تقليديه أو لمبات فلورسنت نتراصه موضوعه فى فتحات اضاءه جانبيه موزعه بطريقه منتظمه تبعا لاهمية المبنى ومساحة بهو المدخل مع امكانية إضافة إضاءه نقطيه هالوجينيه ضعيفةالتوتر هى الاضاءه المحيطه لتسمح بقراءه واضحه لصناديق الرسائل ولها أيضا جانب زخرفى مع نباتات الزينه والواجهات وبطبيعة الحال كل ذلك يتوقف على التصميم الداخلى سواء الابعاد او الارتفاع للبناء وعموما انالمبانى الجديده مهما تكن مميزاتها الابعديه او الجماليه للمدخل فإن الجوانب الفاتحه (جدران 0 اسقف – ارضيات) تؤدى الى . وفر عالى جدا من الناحيه الضوئيه لانها تعطى معاملات إنعكاس مرتفعه

تختلف معدلات الاضاءه المتوسطه الواجب المحافظه عليها وذلك بحسب ابعاد بهو المدخل ولكن الاضاءه التى تتراوح بين 100 – 250 لوكس تمثل الحد الادنى مع مراعاة مضاعفة الضياء إن إمكن امام منافذ المصاعد والسلالم لتسهيل العبور أكثر .

السلالم والطرقات

يعتبر الحل الأنسب فى حالات اضاءة السلالم ان تركب وحدات الأضاءة على الجدار بعلو يقارب 1.5 متر فوق الدرجات وكى لاتكون عرضة للتلف يجب تركيبها بطريقة يصعب فكها الا بواسطة اداة خاصة كما يجب على اجزائها الشفافة ان تكون مقاومة للصدمات كذلك يجب عمل حساب ترتيب مصباح جدار واحد على الأقل عند متوسط المسافة بين كل دورين وعند النقاط الأكثر بعدا عن المصابيح يجب الا

. تقل الأضاءة عن 50–100 لوكس

اما بالنسبة للطرقات يجب دراسة الأضاءة على نحو يجعل الوصول الى جميع الوحدات سهلا وان تبلغ الأضاءة الواجب الأبقاء عليها 100لوكس تقريبا وعندما . تكون هناك اروقة يجب ان تعمل حساب وجود وحدة اضاءة كل 5–6 متر

وعلى السلالم وفى الأروقة يفضل استعمال وحدات اضاءة ذات شبك او حوض حماية شرط تفادى ابهار المستعملين الذى قد يؤثر على القدرة على التعرف على . الزائرين

وفى حالة استخدام ساعة توقيت يوصى بتركيب اضاءة دائمة امام مخرج المصعد توفر شعورا بالأمان لدى مستعمله وتسمح بأيجاد زر تشغيل ساعة التوقيت بسهولة . اكبر

وبعد المحافظة على معدلات الأضاءة وتأمينها ... تبقى اهم نقطة تمس التصميم والأضاءة على حد سواء وهى كيفية ارشاد المستعمل وخصوصا اذا كان غريبا عن المبنى الى المسارات وبطاريات الحركة وعناصر الأتصال الأفقى بواسطة الأضاءة حيث يجدزيادةكمية الأضاءةعند تفرعات الطرقات والسلالم والمصاعد بصورة تمكن المستعمل من ادراك حدوث تغيير فى الوظيفة حيث تثبت فى الفراغات المتشابهة والأستعمالات المتماثلة وتتغير عند حدوث اختلاف وتزداد او تخفت تبعا . للأستعمالاتكل لما يناسبة

-: المكاتب الأدارية

ولها اهمية خاصة لعدة اعتبارات اهمها ان العمل المكتبى فى حد ذاته بما يحويه من

يتطلب اضاءة محددة على سطح المكتب بحد ... تسجيل للبيانات وادخال معلومات ادنى (300–350)لوكس وتزيد تبعا لدقة العمل وذلك لتجنب حدوث اخطاء ناتجة عن ضعف الأضاءة او حدوث اجهاد لعين المستعمل يؤثر على المدى البعيد على كفاءة الأبصار .

ومما تجدر الأشارة اليه انه فى حالة المكاتب الأدارية وعيادات الأطباء يجب الأعتناء بألوان الجدران والأسقف ذلك للوصول الى اعلى اداء ضوئى حيث تسهم الأضاءة المنعكسة عن الجدران والأسقف بدرجةكبيرةفى محصلة الاضاءة الكلية الناتجه عن مصدر ضوئى .

ملحوظة اخرى يجدر الاشارةاليها وهى محاولة البعد عن الاضاءات النقطية المباشرةواستخدام الاضاءة النصف مباشرة او الغير مباشرة وذلك للتخلص من الابهار والجانب الحرارى وتحقيق أعلى إستفادة ممكنة من الاسقف والجدران , الملاعب :

لها مواصفات خاصة طبقا لنوع اللعبة ومساحة الملعب وبعد مصدر الضوء عن الملعب حيث تخضع المعايير ومقاييس محددة عند سطح الملعب وذلك تبعا للمعايير لوكس وقد تصل (700 – 300) والمقاييس الدولية الموضوعة والتى تتراوح بين الى 2000 فى حالة حلبات الملاكمة ولكن توجد مجموعة من الشروط الواجب توافرها عند توزيع مصادر الاضاءة أهمها أن تتكامل فيما بينها بما لا يسمح بظهور الظلال كما يجب مراعاة ثبات شدة الاضاءة على كامل مساحة الملعب . وفى حالة

الاسقف المنخفضة يتوجب إستخدام مصادر إضاءة مزودة بمصادر حماية كالشبك الحديدى وخلافة لتجنب حدوث أى صدمات متوقعة

المصادر

1/ تخطيط وتصميم التمديدات الكهربائية في المشاريع الكبرى- د/هاني عبيد

2/ المرجع في التركيبات والتصميمات الكهربائية-أ.د/محمود جيلاني-الطبعة الاولى

3/http://dvd4arab.maktoob.com/f230/136211.htm

4/http://www.qariya.com/vb/archive/index.php/t-49271.html

5/http://mobd3en.forumegypt.net/t374-topic