



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: قدرت

عنوان:

لامپ های LED و ساخت نمونه تابلو LED

استاد راهنما: جناب آقای دکتر سعید جلیل زاده

نگارش: فرهاد قره قوشلو - رضا هاشملو

بهمن ۹۳

وَمِنْ آيَاتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُخْضِئُ بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

سوره روم آیه ۲۴



تشکر و سپاس بی پایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان

برسانیم.

با سپاس از سه وجود مقدس

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم ...

پایان نامه کارشناسی

پدرانمان

پدرانمان

مادرانمان

معلمانمان

از استاد گرامیمن جناب آقای دکتر جلیل زاده بسیار سپاسگزاریم؛ چرا که با راهنمایی های لازم در تهیه

ی این پایان نامه، مارا مورد لطف خود قرار دادند.

همچنین از جناب آقای مهندس کاوندی به دلیل راهنمایی های بی چشم داشت ایشان، تشکر می کنیم.

فهرست مطالب

۱ چکیده

۲ مقدمه

۴ فصل اول:

۴ لامپ های LED

۵ انواع لامپها:

۵ ۱. لامپ های التهابی (رشته ای):

۵ ۲. لامپ های فلورسنت:

۶ ۳. لامپ های فلورسنت فشرده (کم مصرف):

۶ ۴. لامپ های بخار جیوه:

۷ ۵. لامپ های بخار سدیم:

۸ ۶. لامپ های متال هالید:

۸ مفاهیم روشنایی:

۹ ۷. لامپ های: LED

۱۰ ال ای دی (LED) چیست؟

۱۲ لامپ ال ای دی (LED) چیست؟

۱۴ داخل لامپ های LED چیست؟

۱۴ ماهیت رنگ تولید شده توسط LED:

۱۶ فصل دوم:

۱۶ کاربرد ها، مزایا و معایب لامپ های (LED).

۱۷ کاربردهای LED

۱۸ مزایا و معایب لامپ های ال ای دی (LED)

۱- بازده ۱۹

مقایسه انواع لامپها ۱۹

۲- عمر مفید بالا ۱۹

۳- عدم وجود پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز ۲۰

۴- به کارگیری با ولتاژهای بسیار پایین ۲۰

۵- قابلیت استفاده از هر دو نوع جریان ۲۰

۶- قابلیت به کارگیری در دمای ۴۰- و ۸۵+ درجه سلسیوس ۲۱

۷- افزایش بازده در شرایط کاهش جریان ۲۲

۸- امنیت بالا ۲۳

۹- قابل رؤیت بودن نور LEDها نسبت به لامپهای التهابی به میزان ۱۰ برابر ۲۳

۱۰- عکس العمل ۲۴

۱۱- روشن و خاموش ۲۴

آیا لامپ های LED سرطان زاست؟ ۲۴

LED زباله ای خطرناک ۲۵

فصل سوم : ۲۹

آموزش ساخت تابلو روان ۲۹

آشنایی با لوازم و تجهیزات اصلی ۳۰

آموزش کار با نرم افزار HD2010 ۳۵

نتیجه گیری ۴۲

مراجع: ۴۳

چکیده

در فصل اول این پایان نامه به توضیح انواع لامپ ها که شامل: لامپهای التهایبی (رشته ای)، لامپهای فلورسنت، لامپهای فلورسنت فشرده (کم مصرف CFL) لامپهای بخارجیوه، لامپهای بخارسدیم، لامپهای متال هالید و به خصوص لامپهای LED می پردازیم.

مفاهیم روشنایی را شرح داده و کیفیت لامپ های LED را با سایر موارد بررسی می کنیم. همچنین

ساختمان لامپ های LED توضیح داده شده است.

در فصل دوم کاربردها، مزایا و معایب لامپ های LED را نگاشته ایم. همچنین به بررسی سرطان زا بودن

یا نبودن این گونه لامپ ها پرداخته ایم. نحوه دفع زباله های LED و خطرناک بودن آن ها نیز توضیح داده شده است.

همچنین اشاره ای به استفاده از این لامپ ها در معماری مدرن و روشنایی منازل شده است.

فصل سوم این پایان نامه مربوط به نحوه ساخت تابلو روان می باشد که صنعتی پول ساز بوده و نقش

مهمی در تبلیغات شهری دارا می باشد.

سعی بر این شده است که برنامه نویسی این تابلو ها که نقش مهمی در ساخت آن ها را دارا می باشد و

همچنین مونتاژ لامپ های LED و لوازم مورد نیاز برای ساخت این نوع تابلوهای تبلیغاتی به طور کامل

توضیح داده شود.

مقدمه

زندگی انسان از ابتدای خلقت، پیوسته به انواع انرژی و وابسته بوده است و با گذشت زمان این وابستگی نه تنها کاهش نیافته بلکه با روند چشمگیری رو به افزایش است و در حال حاضر همگان به دنبال یافتن راه هایی هستند که بتواند پاسخگوی رشد فزاینده تقاضای انرژی باشند. در همین راستا مباحثی مانند بهینه

سازی مصرف انرژی و انرژی های نو نیز اهمیت فوق العاده ای یافته اند.

به طور کلی نقاطی که بمنظور بهبود وضعیت انرژی، می توان بر آنها تمرکز نمود را به سه دسته تقسیم کرد:

کرد:

الف. تولید: تولید انرژی از منابع جدید، بهینه سازی روشهای تولید و...

ب. انتقال: کاهش اتلافات انتقالی جهت دست یافتن به روشهای بهینه انتقال انرژی به نقاط مصرف

ج. مصرف: بهینه سازی مصرف کننده ها، تغییر الگوی مصرف، صرفه جویی در مصرف و...

در این پایان نامه به اقتضای موضوع و زمان به کنکاش در یکی از اساسی ترین و به روز ترین زیر مجموعه

های مدیریت انرژی یعنی مدیریت روشنایی خواهیم پرداخت. اهمیت این بخش از مدیریت انرژی توسط

آمار و ارقام منتشره توسط متصدیان تولید و توزیع انرژی در ایران و جهان کاملاً قابل توجه است به

طوری که در آمار انتشار یافته توسط وزارت نیروی ایران بخش روشنایی با مصرف حدود ۴۶۷۲/۴ میلیون

کیلو وات ساعت در سال ۱۳۸۲ بالغ بر ۴٪ از مصرف انرژی برق کشور را به خود اختصاص داده است.

ضمن اینکه روشنایی، سهم عمده ای در مصارف خانگی و همچنین نقش قابل توجهی در مصارف صنعتی

و عمومی نیز دارد و از طرف دیگر عمده ترین مصرف در ساعات پیک (اوج بار)، مربوط به روشنایی می

باشد.

طبق آمار، بخش روشنایی معابر رشدی بالغ بر ۲۴٪ در سال داشته که این افزایش نشان دهنده گسترش برق آرایانه پروژه

شهرها و افزایش روشنایی شهری شهرها و روستاهاست. بنابراین اهمیت توجه جامعه به صرفه جویی در

این بخش و کنترل مصرف برق در این حوزه با توجه به این نکته که مدیریت انرژی در سیستم روشنایی

به منزله محدود کردن انرژی و یا به حداقل رساندن میزان روشنایی نبوده بلکه روشی در جهت مصرف صحیح و اصولی در صنایع، ساختمان های مسکونی، تجاری و اداری و ... کاملاً محسوس می باشد.

شاید تا به حال مقالات زیادی درباره LED خوانده باشید و شاید بسیاری از این مقالات برای شما کارآمد بوده باشند، همانطور که می دانید LED مخفف کلمه Light Emitting Diode است. شاید برای شما باور

نکردنی باشد، اما تمام انواع دیود ها، حتی همان دیود های یکسو ساز مدارات رایانه شما نیز از خود نور ساطع می کنند، اما سوال اینجا است که پس این LED های موجود در بازار که می خواهید درباره آنها

صحبت کنید چه تفاوت هایی دارند؟

باید بگوییم که دیودهای غیر نورانی مورد استفاده در صنعت الکترونیک، در یکی از موارد "فرکانس نور خروجی"، "انتقال نور از جانکشن دیود به بیرون" و یا "پکیج مورد استفاده جهت آماده سازی دیود"

نقص دارند، و اینجا است که دیود های LED برجستگی پیدا می کنند. در تولید LED ها سعی می شود از کریستال ها و نیمه رساناهای شفاف، دارای فرکانس تولید نور مناسب و یک پکیج مناسب استفاده شود.

اولین LED ساخته شده که دارای نور مرئی بود در سال ۱۹۶۲ و به وسیله نیک هولونیاک در موسسه جنرال الکتریک ساخته شد. البته پیش از او نیز افراد بسیاری توانسته بودند LED هایی با نور مادون قرمز

بسازند، لیکن این اولین بار بود که نوری مرئی بوسیله LED تولید می شد. بعد از او شاگرد او توانست LED هایی با رنگ های زرد و نارنجی تیره تولید کند. البته باید متذکر شویم که این LED ها قیمت

هایی بالا در حدود ۲۰۰ دلار داشتند و عملاً فقط برای مصارف خاصی همچون انتقال دیتا از طریق فیبر نوری (البته بوسیله LED های شفاف که بعدها ساخته شدند) مورد استفاده قرار می گرفتند.

پایان نامه کارشناسی

فصل اول:

لامپ های LED



انواع لامپها :

۱- لامپهای التهابی (رشته ای)

۲- لامپهای فلورسنت

۳- لامپهای فلورسنت فشرده (کم مصرف CFL)

۴- لامپهای بخار جیوه

۵- لامپهای بخار سدیم

۶- لامپهای متال هالید

۷- لامپهای LED

۱. لامپهای التهابی (رشته‌ای):

لامپهای التهابی اولین نوع لامپهایی هستند که در دنیا تولید شدند. از تاریخ شروع تولید آنها بیش از

صد سال می‌گذرد. این لامپها راندمان بسیار پائینی حدود ۱۲ (lum/watt) دارند و مقدار زیادی حرارت

تولید می‌کنند. طول عمر پائین (متوسط هزار ساعت) از دیگر معایب این لامپها می‌باشند که با توجه به

معایب ذکر شده این لامپها به هیچ وجه مقرون به صرفه نمی‌باشند علی‌رغم اینکه قیمت این لامپها

نسبت به سایر لامپهای مشابه پائین است با این حال به دلیل مصرف بسیار زیاد انرژی و انتشار مقدار

زیادی حرارت در محیط که باعث تحمیل هزینه مصرف انرژی الکتریکی می‌شود و نیز به دلیل طول عمر

پائین در نهایت هزینه بسیار زیادی را به مصرف‌کننده تحمیل می‌کنند.

۲. لامپهای فلورسنت:

نزدیک به ۷۰ سال از تولید لامپهای فلورسنت می‌گذرد. این لامپها به دلیل داشتن بهره نوری بالا و

رنگ و نور مناسب، یکی از اقتصادی‌ترین لامپها برای تامین روشنایی بویژه روشنایی داخلی می‌باشند. برق آزمایشگاه پروژه

برق دانشگاه زنجان و لامپها با گاز بخار جیوه با فشار کم پر شده است و در اثر تخلیه الکتریکی در گاز بخار جیوه، آزمایشگاه پروژه برق

دانشگاه زنجان و لامپها با گاز بخار جیوه با فشار کم پر شده است و در اثر تخلیه الکتریکی در گاز بخار جیوه، آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه

زنجان و لامپها با گاز بخار جیوه با فشار کم پر شده است و در اثر تخلیه الکتریکی در گاز بخار جیوه، آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

نور ماوراء بنفش ساطع می‌شود. این نور در اثر برخورد با لایه پوشش داخلی فلورسانتی به نور تبدیل می‌شود.

۳. لامپ‌های فلورسنت فشرده (کم مصرف):

تولید لامپ‌های فلورسنت فشرده تحول بسیار عظیمی در بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی برای تامین روشنایی ایجاد کرد. از نظر عملکرد این لامپ‌ها کاملاً شبیه به لامپ‌های فلورسنت هستند و تنها به خاطر

اینکه حجم آنها بسیار کوچکتر از لامپ‌های فلورسنت است آنها را لامپ‌های فلورسنت فشرده (Compact Florescent Lamp) یا به اختصار CFL نامیدند. با این حال بدلیل مصرف بسیار پائین انرژی و بازدهی

بسیار خوب در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای به کم مصرف (Energy Saving Lamp) مشهور شدند. یکی از معایب این لامپ‌ها وجود ۸-۵ میلی‌گرم جیوه آزاد درون این لامپ‌ها است. در واقع قابلیت نورافشانی

لامپ‌های فلورسنت مبتنی بر خواص جیوه است. البته جیوه به همان اندازه که در ایجاد نور سفید توانایی و کارایی دارد، سمی و خطرناک نیز هست. بر اساس آمار منتشر شده، دست کم یکی از موارد مسمومیت

با جیوه به لامپ‌های فلورسنت تعلق دارد. از دیگر معایب لامپ‌های فلورسنت وجود مقدار زیادی اشعه ماوراء بنفش در این لامپ‌ها می‌باشد که با

مرور زمان آسیب‌های جدی به چشم، پوست و... وارد می‌کند.

۴. لامپ‌های بخار جیوه:

در این دسته از لامپ‌ها تخلیه الکتریکی در گاز بخار جیوه صورت می‌گیرد و به همین دلیل با نام لامپ‌های بخار جیوه شناخته شده‌اند. بازده نوری خوب و طول عمر بالا مهم‌ترین ویژگی این لامپ‌ها است

که باعث شده این لامپ‌ها یکی از مقرون به صرفه‌ترین انواع لامپ‌ها برای تامین روشنایی بیرونی باشند. با توجه به رنگ نور مناسب، این لامپ‌ها برای تامین روشنایی بیرونی نظیر پارک، پیاده‌رو و تامین

روشنایی سالن‌های کارخانه‌ها و هر مکانی که تعویض لامپ دارای هزینه و مشکلات فراوان است مناسب هستند. با توجه به اینکه در حال حاضر لامپ‌هایی با راندمان بالا تولید می‌شوند با توجه به نمود رنگ

بسیار پائین لامپ‌های بخار جیوه، استفاده از این لامپ‌ها در دنیا رو به کاهش است. از سوی دیگر با توجه

به مخاطراتی که بخار جیوه برای محیط زیست دارد تولید این نوع لامپها در کشورهای عضو اتحادیه اروپا ممنوع شده است. این بدان معنی است که کم کم دوران استفاده از این لامپها برای تامین روشنایی در حال اتمام است. با این حال به دلیل طول عمر نسبتاً بالای آنها هنوز به میزان زیادی مورد استفاده قرار می گیرند.

۵. لامپهای بخار سدیم :

در لامپهای بخار سدیم، گازی که در آن تخلیه الکتریکی صورت می گیرد بخار سدیم است. در نتیجه نور که در لامپها در محدوده نور زرد قرار دارد. لامپهای بخار سدیم را به دو دسته کم فشار و پرفشار می توان تقسیم کرد.

بخار سدیم کم فشار: این لامپها بهره نور بسیار بالایی-بالغ بر ۱۲۰ لومن بر وات- را دارند ولی با توجه به رنگ نور نامناسب و درصد بازتاب رنگ نامطلوب این لامپها بیشتر در محیطهایی نظیر اسکلهها و بنادر توصیه می شوند.

بخار سدیم پرفشار: در بین لامپهای تخلیه گازی که برای تامین روشنایی عمومی به کار می روند، لامپهای بخار سدیم پرفشار از نظر اقتصادی مقرون به صرفه هستند. صرف نظر از رنگ نور نامناسب، این

لامپها به دلیل داشتن بهره نور بالا و نیز طول عمر زیاد، برای تامین روشنایی معابر شهری مناسب هستند. در استفاده از این لامپها باید به این نکته توجه کرد که شاخص نمود رنگ این لامپها بسیار پایین است. لذا استفاده از این لامپها برای محل هایی که در آنها افراد بصورت بلندمدت تردد دارند نظیر پیادهروها، مراکز خرید شهری، پارکها و ... مناسب نیستند در مقابل برای تامین روشنایی معابر شهری و بین شهری نظیر اتوبانها، خیابانها، جادهها، تونلها و پلها استفاده از لامپهای بخار سدیم بهترین

گزینه می باشد. طبق بررسی های انجام شده، لامپهای کم فشار در طیف محصولات موجود بازار در داخل برق آزمایشگاه پروژه کشور قرار ندارند و در اکثر طراحی ها از لامپهای پرفشار استفاده می شود.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

مراجع:

- [۱] وزارت نیرو . معاونت انرژی ترانزنامه انرژی سال ۸۲ و ۸۳.
- [۲] ن . گلستانی داریانی " روشهای بهبود بهره وری روشنایی"
- [۳] ششمین همایش ملی انرژی ۲۲ و ۲۳ خرداد ۱۳۸۶ ، ف . ترکی " بررسی مزایای جایگزینی لامپ

های led به منابع روشنی متعارف.

[4] Martin Barker, LED Lighting Technology, United Kingdom, Lutron EA Ltd, 2005.

[5] Solid-state lighting From Wikipedia, the free Encyclopedia

[6] <http://www.neopac-lighting.com>

[7] <http://compoundsemiconductor.net>

[8] <http://optics.org>

[9] <http://www.hotbeam.com>

[10] <http://www.lumileds.com>

[11] <http://www.lighthouse-tech.com>

[12] <http://www.led-flashlight.ca>

[13] <http://kiasell.com>

[14] <http://lighting.sandia.gov>