به نام خدا



گروه برق دانشکده فنی و حرفه ایی شهید چمران گرگان

آموزش گام به گام ساخت



- بیان مطالب کاربردی به زبان بسیار ساده
- مناسب براي علاقه مندان حرفه تابلوسازي

با مطالعه و انجام موارد گفته شده در این مجموعه ، در مدت زمان کوتاهی می توانید نحوه طراحی و مونتاژ انواع تابلوهای ثابت در اندازه و طرح های مختلف را فرا گرفته و سپس اقدام به ساخت آن نمایید. این مجموعه حتی برای افرادی که هیچگونه سررشته و اطلاعاتی در مورد برق و الکترونیک

ندارند نیز می تواند مفید و مناسب باشد.

برای دریافت فایل های آموزش الکترونیک کاربردی ، برنامه نویسی میکروکنترلر AVR و همینطور انواع برنامه های فلاشر و نقشه های آن به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایید:

Www.GES.Blogfa.Com

تهیه و تنظیم: امیر کشیری

Amir.Kashiri@Yahoo.com

یاییز ۱۳۹۲

۲

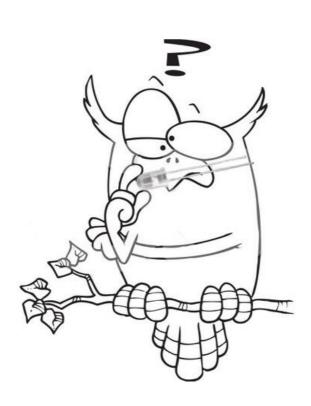
فهرســت

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	معرفی ابزارهای مورد نیاز
۸	معرفی دیود LED
14	طراحی گرافیکی تابلو
۲ 1	مونتاژ تابلو
Y9	تست و راه اندازی تابلو
٣٠	ساخت فلاشر و اتصال آن به تابلو

مقدمه

تابلو LED ثابت نوعی تابلوی تبلیغاتی ساده و سبک بوده که با قرار دادن تعداد زیادی از LED های کوچک و رنگی در کنار هم ، یک متن یا شکل گرافیکی را بوجود می آورند و به دلیل مزایایی بسیار خوبی که دارند جایگزین مناسبی برای تابلوهای نئون و سایر تابلوهای تبلیغاتی هستند. از مهمترین مزایای این نوع تابلوها مصرف برق بسیار پایین ، زاویه دید وسیع ، درخشندگی بالا ، اجرای افکتهای بسیار جذاب و داشتن تنوع در انواع طرح ها ، فونت ها و رنگ ها می باشد.

خوشبختانه ساخت و اجرای این نوع تابلوها نیازی به داشتن امکانات و تجهیزات پیچیده و گران قیمتی ندارد و با داشتن مختصر اطلاعاتی در نحوه چیدمان قطعات آن ، می توان حتی در منزل نیز آن را براحتی پیاده سازی کرد. متاسفانه یکی از دغدغه های افرادی که قصد ساخت این نوع تابلوها را دارند نبود یک مرجع آموزشی جامع و کامل در این رابطه می باشد که در این مجموعه آموزشی قصد داریم به طور خلاصه و مفید ، علاقه مندان را مرحله به مرحله با نحوه مونتاژ و پیاده سازی ساخت تابلو LED ثابت آشنا کنیم.



معرفی ابزارهای مورد نیاز

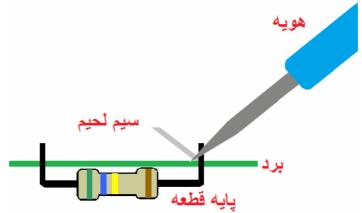
حداقل ابزارآلاتی که در رابطه با مونتاژ تابلوهای ثابت LED مورد نیاز است را در این قسمت بررسی می کنیم و برای شروع به کار لازم است که آنها را تهیه نمائید.

۱– هویه :

وسیله ایی است که با ایجاد حرارت زیاد برای لحیمکاری (جوش دادن قطعات الکترونیکی) استفاده می شود. در موقع لحیمکاری علاوه بر هویه به مقداری سیم لحیم (قلع) مرغوب هم نیاز داریم. در شکل زیر تصویر یک هویه مناسب مخصوص لحیم کاری مدارات الکترونیک را مشاهده می کنید:



برای لحیم کاری قطعات الکترونیکی بر روی PCB (فیبر مدار چاپی) ابتدا می بایست سطح مسی فیبر را با یک سمباده نرم کاملا تمیز کنیم سپس قطعات را در جای مناسب قرار داده و بصورت شکل زیر لحیم کاری را انجام می دهیم:



همانطور که در شکل بالا مشاهده می شود سیم لحیم و نوک هویه را همزمان به پایه قطعه نزدیک کرده تا سیم لحیم ذوب شود و قلع مذاب اطراف پایه را فرا بگیرد. همچنین نوک هویه را نباید در مدت طولانی به پایه قطعات چسباند زیرا باعث معیوب شدن آنها می شود و بهتر است این زمان از ۵ ثانیه بیشتر نشود. سپس هویه و سیم لحیم را از اطراف پایه قطعه دور کرده کمی صبر می کنیم تا قلع خنک شود و در این هنگام پایه قطعه به فیبر متصل شده و نباید از جای خود تکان بخورد. برای لحیم قطعات الکترونیکی نظیر LED ها بهتر است از هویه ۴۰ وات استفاده شود.

٢- سيم چين :

ابزاری مکانیکی بوده و برای کوتاه کردن پایه اضافی قطعات بعد از لحیم کاری و بریدن سیم ها از آن استفاده می شود. سیم چین در اندازه های متفاوتی در بازار موجود است.



٣ - مولتي متر:

یکی از دستگاه های اندازه گیری بوده که می تواند مقدار اهم مقاومت ، ولتاژ و جریان را اندازه گیری نماید. البته علاوه بر این موارد با مولتی متر می توانیم تست اتصال (تست بوق) ، تست قطعات نیمه های چون دیود و ترانزیستور ، تست و اندازه گیری مقدار ظرفیت خازن و ... را هم انجام دهیم. مولتی مترها بر دو نوع آنالوگ (عقربه ایی) و دیجیتال موجود می باشند که در شکل زیر آن ها را مشاهده می کنید:



مولتی متر آنالوگ



مولتي متر ديجيتال

برای استفاده از مولتی متر در ابتدا سیم های آن را می بایست به محل مشخص شده روی آن متصل نمود (سیم مشکی رنگ همیشه به محل Com وصل می شود) و سپس آن را روشن می کنیم و برای اندازه گیری و یا تست

قطعات می بایست کلید سلکتور روی مولتی متر را در محل مشخص شده آن قرار دهیم و حتما توجه کنیم که در انتخاب کلید سلکتور اشتباه نکنیم چون ممکن است به مولتی متر آسیب وارد شود.

۴- منبع تغذیه ۱۲ ولت سوئیچنگ (با حداقل جریان ۱ آمپر):

عملکرد این وسیله مانند آداپتورهای موجود در بازار می باشد ، یعنی برق ۲۲۰ ولت AC شهری را به ۱۲ ولت DC عملکرد این وسیله مانند آداپتورهای موجود در بازار می باشد. به فیش (ولتاژ باطری ماشین) تبدیل می کند که کاملا بی خطر و مناسب راه اندازی وسایل الکترونیکی می باشد. به فیش خروجی منبع تغذیه توجه کنید که دارای دو قطب مثبت و منفی است.

اکثر تابلوهای ثابت LED با منبع تغذیه ۱۲ ولت سوئیچینگ راه اندازی می شوند که بـرای تـست اولیـه و رفـع ایرادهای احتمالی تابلویی که ساخته ایم لازم است یک منبع تغذیه سوئیچینگ تهیه شود.

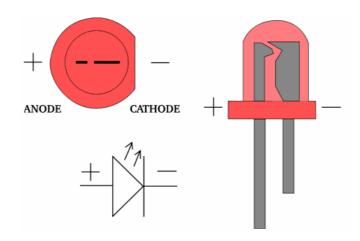


منابع تغذیه سوئیچینگ ۱۲ ولت با انواع آمپر های مختلف در بازار موجود می باشد که با توجه به تعداد LED های مورد استفاده در یک تابلو مقدار آمپر آن را مشخص می کنیم. در قسمت های بعدی بیشتر به این موضوع پرداخته خواهد شد.



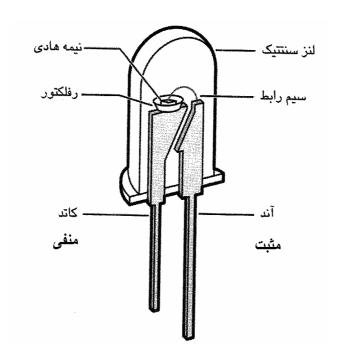
معرفی دیود LED

قطعه ایی الکترونیکی بوده و از مواد نیمه هادی نظیر سیلیسیوم و نیـز عناصـر دیگـری چـون گـالیوم آرسـناید و ... ساخته می شود که با اتصال آن به باطری و عبور جریان از آن ، نوری را متناسب با عناصر به کار رفته در آن به رنگ های مختلف از خود منتشرمی کند. دیود LED دارای قطب های مثبت و منفی بوده و در صورتی کـه بـرعکس بـه باطری متصل شود روشن نمی شود.



LED مخفف عبارت Light Emitted Diode (ديود منتشر كننده نور) مي باشد.

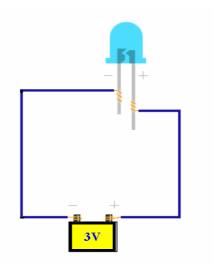
هر LED دارای دو پایه به نام های آند (پایه بلندتر) و کاتد (پایه کوتاهتر) است که پایه بلندتر LED باید به قطب مثنی باطری و پایه کوتاهتر آن می بایست به قطب منفی باطری وصل شود.



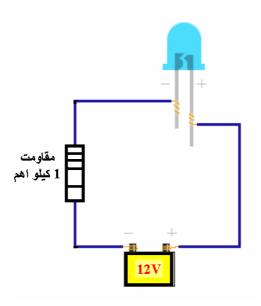
نکته: حداکثر ولتاژ مورد نیاز یک LED بین ۲ الی ۳ ولت است که اگر مقدار آن بیشتر از این شود LED خواهد سوخت.

نکته: ولتاژ LED های رنگ قرمز و نارنجی معمولا ۲ ولت است.

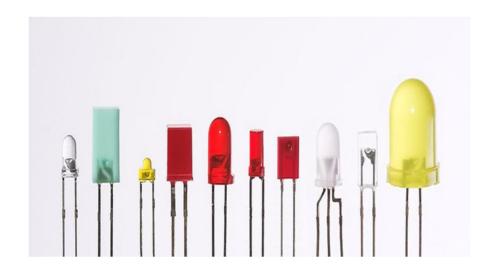
نکته: ولتاژ LED های رنگ سفید ، سبز ، آبی و بنفش معمولا ۳ ولت است.



اگر مقدار ولتاژ باطری بیشتر از مقدار T ولت بود حتما می بایست در مسیر جریان از قطعه ایی به نام مقاومت با مقداری در حدود یک کیلواهم (با کد رنگی قهوه ایی - مشکی - قرمز - طلایی) یا مقداری کمتر از آن استفاده کنیم. وظیفه مقاومت محدود کردن جریان می باشد و در واقع از آسیب رسیدن به LED جلوگیری می کند.

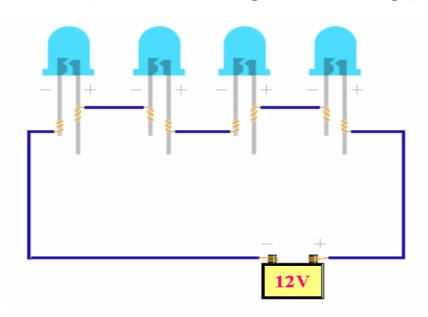


دیودهای LED در انواع طرح ها و اندازه های مختلفی ساخته می شوند که در تابلوهای ثابت معمولا از نوع کلاهی استفاده می شود.



روشن کردن چند LED بصورت همزمان:

برای اینکه بتوانیم تعدادی LED بدون اینکه دچار سوختگی یا کاهش نور شوند را با یک منبع تغذیه یا بـاطری ۱۲ ولتی روشن کنیم می بایست آنها را بصورت متوالی (سری) مانند شکل زیر ببندیم :

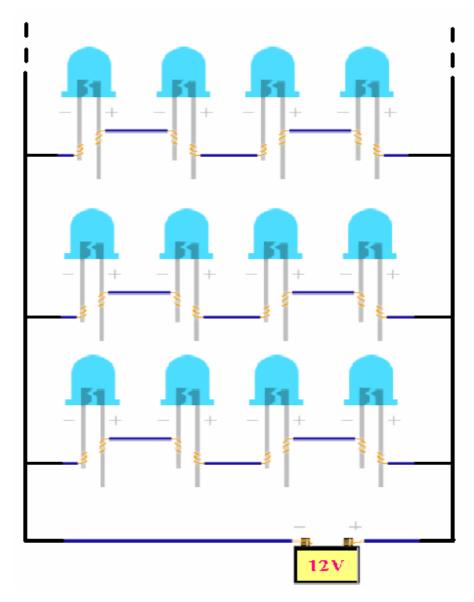


به ترتیب قرار گیری و اتصال پایه های مثبت و منفی هر LED توجه شود چون در غیر اینصورت هیچکدام از آنها روشن نخواهد شد.

نکته: تعداد LED هایی که می بایست به هم وصل شوند به ولتاژ مصرفی آنها و نیز ولتاژ منبع تغذیه (بـاطری) بستگی دارد. مثلا در شكل بالا از LED آبى رنگ استفاده شده كه ولتاژ مصرفى هر كدام از آنها ٣ ولت است. ولتاژ منبع تغذيه يا همان ولتاژكلى مدار هم ١٢ ولت مى باشد كه داريم:

$$rac{-0 ext{led}}{12 ext{LED}} \equiv ext{LED}$$
 تعداد $rac{-12 ext{V}}{3 ext{V}} \equiv 4$

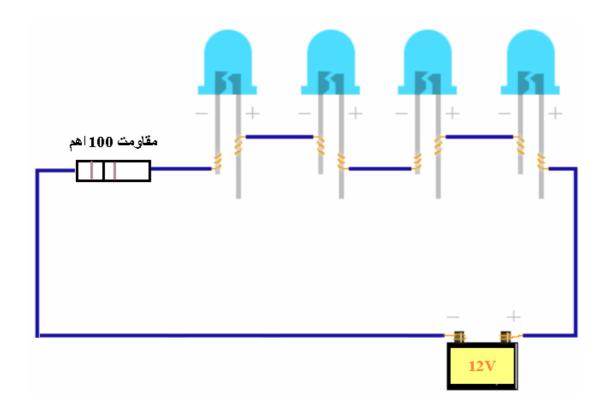
در این صورت است که همه LED ها با بیشترین نور و بدون اینکه دچار سوختگی شوند روشن می شوند و برای اینکه بتوانیم تعداد بیشتری از LED ها را روشن کنیم ، ابتدا به همین صورت یعنی دسته ۴ تایی متوالی بسته و در آخر همه دسته ها را با هم موازی می کنیم. مثل شکل زیر:



با این روش دهها و صدها و حتی هزاران LED را می توان بدون هیچگونه محدودیتی روشن نمود.

استفاده از مقاومت برای افزایش عمر ${ m LED}$ ها:

تنها ایراد حالت های گفته شده این است که چون هیچگونه محدود کننده جریانی در مسیر شاخه ها وجود ندارد عمر مفید LED ها بشدت کاهش یافته و پس از چند ماه دچار افت شدت نور شده و در نهایت می سوزند. پس برای حل این مشکل در مسیر هر دسته ۴ تایی از LED ها از یک مقاومت با مقدار ۱۰۰ اهم (کد رنگی قهوه ایی – مشکی – قهوه ایی – طلایی) استفاده می کنیم. با این کار مقداری از نور LED ها کاسته می شود ولی عمر مفید آن بسیار افزایش می یابد و توصیه می شود حتما در مسیر LED ها از مقاومت استفاده کنید. مانند شکل زیر:



نکته: مقدار جریان مصرفی هر دسته (یعنی ۴ عدد LED متوالی بهمراه مقاومت ۱۰۰ اهمی) در حدود ۷ میلی آمپر (0.007A) می باشد.

نکته: همانطور که در مطالب قبلی هم اشاره شده چون ولتاژ مصرفی LED های قرمز رنگ ، ۲ ولت است پس طبق روش گفته شده می بایست بصورت ۶ تایی با هم سری شوند و سپس دسته ها را با هم موازی می کنیم.

نکته: روش های دیگری هم در سری و موازی بستن LED ها با ولتاژ ۱۲ ولت وجود دارد ولی روش گفته شده یکی از ساده ترین و کارآمدترین روش ها می باشد که علاوه بر میزان نوردهی مطلبوب ، هم باعث کاهش جریان مصرفی شده و هم عمر مفید LED ها را افزایش می دهد.

نکته: مقدار ولتاژ و جریان و سایر اطلاعات هر LED نیز بر روی بسته آن توسط کارخانه سازنده مشخص شده است. در شکل زیر در مقابل عبارت VF مقدار ولتاژ مجاز LED ها نوشته شده است که بین 1.8 تا 2.2 ولت می باشد و مربوط به LED قرمز رنگ است.



طراحي گرافيكي تابلو

برای به کار بردن تعدادی LED در تابلوهای ثابت ابتدا می بایست متراژ طول و عرض کلمه یا طرح مورد نظر را تعیین کنیم و سپس حروف آن کلمه را بر روی تخته سه لایه یا پلکسی پیاده سازی نموده و دور حروف یا طرح انتخابی را برای قرار گرفتن LED ها سوراخکاری نماییم.

این کار گفته شده بصورت دستی امکان پذیر نیست و حتما می بایست توسط دستگاه های برش لیـزری موجـود در بازار بهره گرفت تا از ظرافت و زیبایی خاص خود بر خوردار شود. البتـه طـرح اولیـه و چیـدمان LED و همینطـور تعیین متراژ دور حروف را می توان در منزل با استفاده از نرم افزار CorelDraw بدست آورد و سـپس فایـل مـورد نظر را برای انجام برش لیزری به مراکز مختص این کار تحویل داد ولی در مجموع به مبتدیان توصیه می شود کلیـه این کارها از جمله طراحی حروف و ... را بر عهده متصدیان دستگاه برش بسپارند.

توجه شود منظور از متراژ حروف ، تعداد LED های به کار رفته در دور حروف (حتی نقطه ها و ...) می باشد که بطور متوسط در هر متر چیزی در حدود ۱۲۵ LED به کار می رود.

مختصری در مورد نرم افزار CorelDraw:

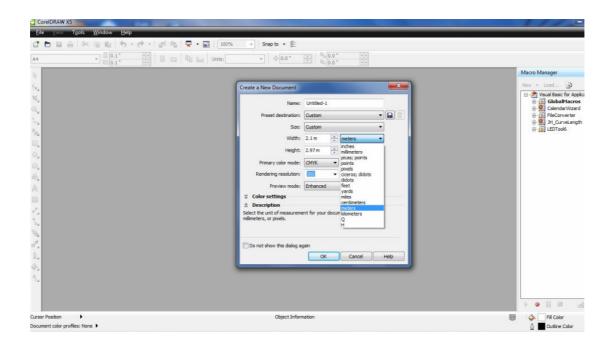
این نرم افزار در انواع طراحی های گرافیکی برداری از جمله طراحی بنر ، جلد کتاب ، کارت ویزیت و کاربرد دارد که با نصب پلاگین های مربوطه یکی از قابلیت های آن این است که مکان قرار گیری LED های دور حروف را بصورت اتوماتیک و با نظم و سرعت زیاد در محل های مورد نظرمشخص می کند.

برای شروع به کار در ابتدا نرم افزار CorelDraw ورژن X5 یا X6 را تهیه کرده و آن را بر روی سیستم خود نصب کنید.

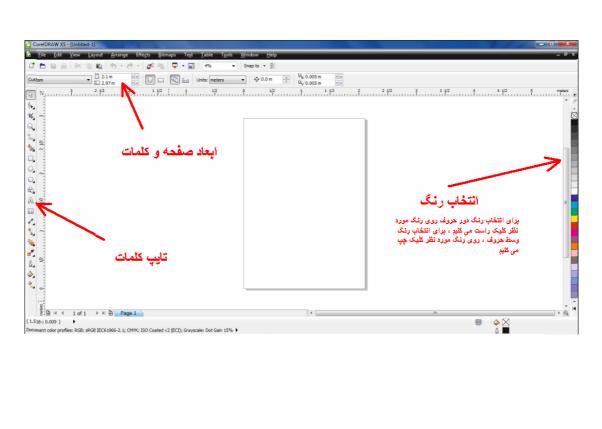
برای چیدمان LED ها در این نرم افزار از پلاگین LED Tools متناسب با ورژن نرم افزار کورل استفاده می کنیم که آن هم می بایست در سیستم پس از کورل نصب گردد. (پلاگین LED Tools به همراه فایل آموزش نصب و استفاده از آن در ضمیمه این مجموعه گنجانده شده است).

سپس مراحل زیرکه در ادامه بصورت تصویری ارائه شده است را به ترتیب انجام می دهیم:

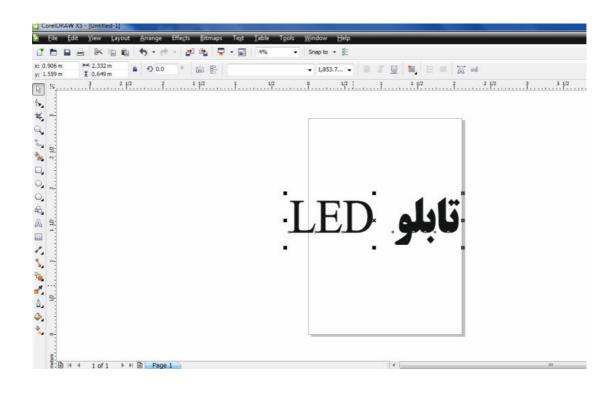
۱- آغاز کار با نرم افزار کورل و انتخاب ابعاد صفحه و تعیین واحدهای اندازه گیری آن نظیرپیکسل ، اینچ ، سانتیمتر ، میلیمتر و ... که در اینجا بهتر است واحد سانتیمتر انتخاب شود.



۲- محیط نرم افزار کورل و انتخاب گزینه هایی که می توان کلمه مورد نظر را در آن وارد کرد.

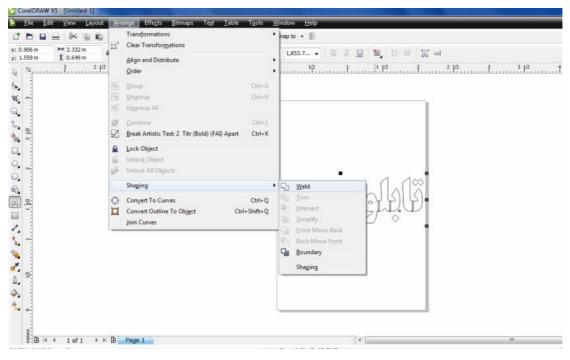


۳ - نمونه کلمه تایپ شده و امکان تغییر سایز و رنگ نوشته مورد نظر ، که با کلیک کردن قابل انجام می باشد.



۴- برای از بین بردن خطوط اضافه بین حروف ها از این گزینه استفاده می کنیم.

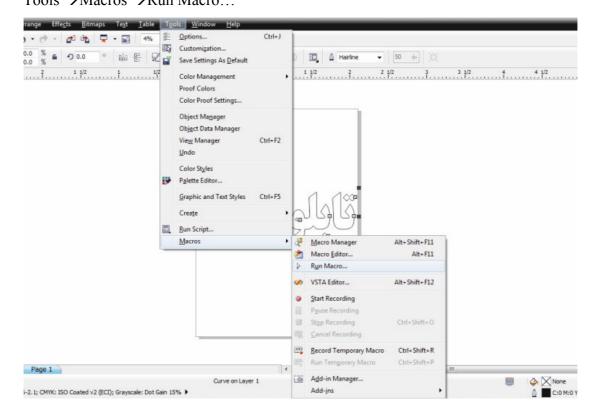
Arrange → Shaping → Weld



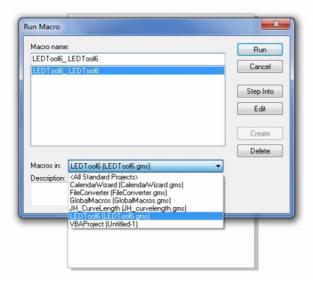
حالا مشاهده می شود که خطوط بین حروف از بین رفته اند.



۵- برای چیدمان LED ها بطور اتوماتیک از مسیر نشان داده شده پلاگین Led Tools را فراخوانی می کنیم.
Tools → Macros → Run Macro...



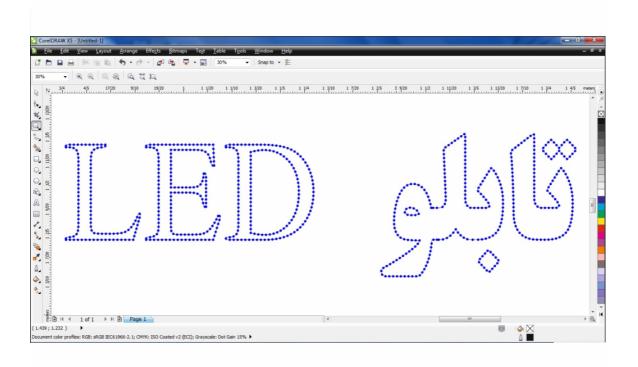
۶- در پنجره باز شده گزینه Led Tools را انتخاب می کنیم. (حتما باید از قبل این پلاگین نصب شده باشد)



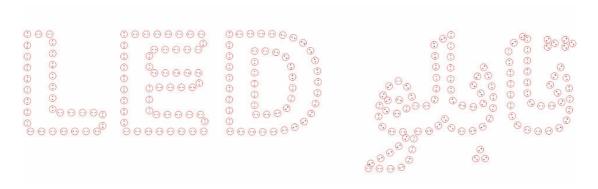
۷- محیط نرم افزار Led Tools و گزینه های پر کاربرد.



٨- نمونه كار انجام شده طبق روشي كه تا اينجا آموزش داديم.



۹- در نهایت می توانیم از آبجکت آماده LED استفده کنیم و آن را مانند شکل زیر به کمک Led Tools بر روی حروف کلمه مورد نظر قرار دهیم. (در اینجا برای نمایش بهتر ، سایز حروف را بسیار کوچکتر از حالت قبلی تنظیم کرده ایم.)



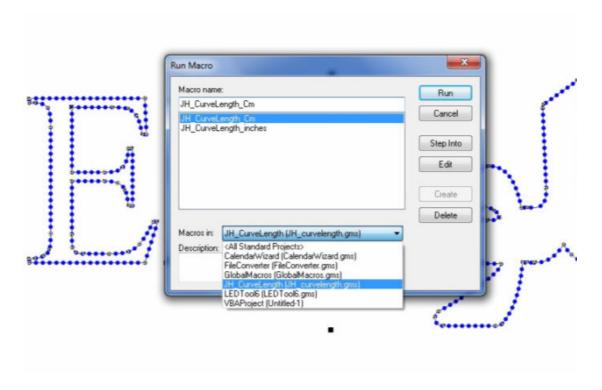
تعیین متراژ دور حروف:

برای تعیین متراژ دور حروف می بایست از پلاگین دیگری به نام JH_CurveLength استفاده کنیم. (این پلاگین به همراه آموزش نصب آن در ضمیمه این مجموعه قرار داده شده است.)

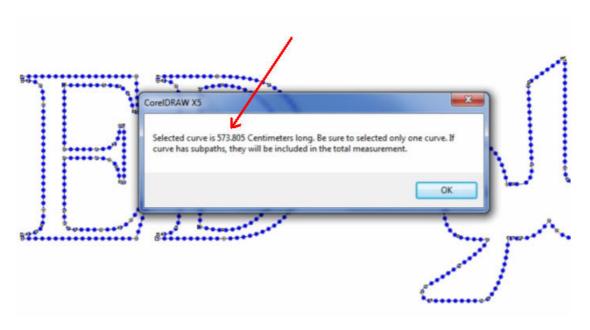
پس از نصب این پلاگین از مسیر زیر (همانند Led Tools) آن را فراخوانی می کنیم.

Tools → Macros → Run Macro...

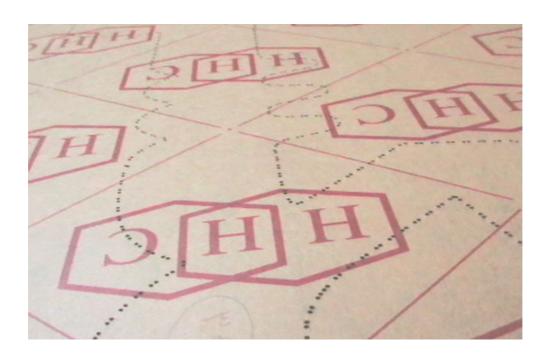
که پنجره زیر باز می شود.



طبق شکل بالا عبارت JH_CurveLength را پیدا کرده و آنرا در حالت واحد سانتیمتر (Cm) اجرا می کنیم. مانند شکل زیر پیغامی روی صفحه نرم افزار ظاهر می شود که متراز دور حروف را بصورت دقیق مشخص کرده است.

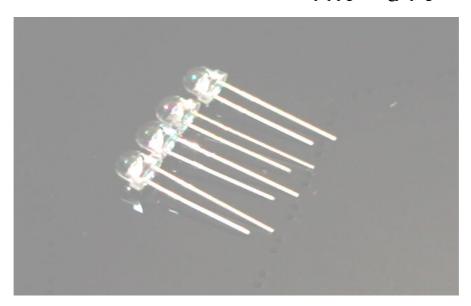


حالا طرح برای انجام سوراخکاری توسط دستگاه برش لیزری آماده شده است. LED ها نشان داده شده است. LED ها نشان داده شده بر روی پلکسی و جای پایه های LED ها نشان داده شده است.



مونتاژ تابلو

در این قسمت به نحوه قرار دادن LED ها روی تابلو و سیم کشی آنها می پردازیم. برای سر هـم کـردن LED هـا بطوری که ولتاژ مجاز به آنها برسد تا با حداکثر روشنایی و بدون آسیب دیـدن روشـن شـوند ، روش هـای مختلفـی وجود دارد که در مطالب قبلی به یکی از ساده ترین و بهترین روش ها اشاره شد و در ادامه نیز به آن می پردازیم. همانطور که در مطالب قبلی هم گفته شد ، با توجه به نوع رنگ LED ها می بایست آنهـا را بـصورت دسـته هـای چهارتایی (رنگهای سفید ، سبز و آبی) و یا دسته های شش تایی (رنگ های قرمز و نـارنجی) روی تـابلو ببنـدیم. پس با توجه به این موضوع به شکل زیر توجه کنید:

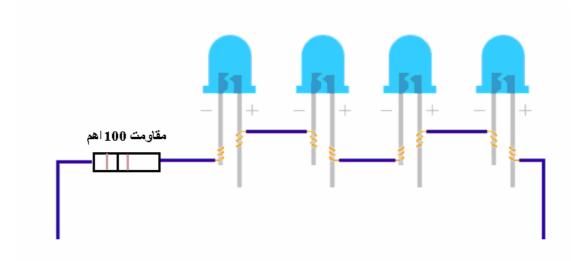


حالا همه LED ها را به یک صورت و با رعایت ترتیب پایه های مثبت و منفی ، آن ها را در محل خودش روی تابلو قرار می دهیم بطوری که انتهای LED روی سطح پلکسی قرار بگیرد و از پشت پایه ها را کاملا خم می کنیم تا LED ها روی تابلو ، ثابت باقی بمانند. همینطور توجه شود از همان LED اول تا آخرین آنها جهت پایه ها به یک جهت قرار بگیرد.



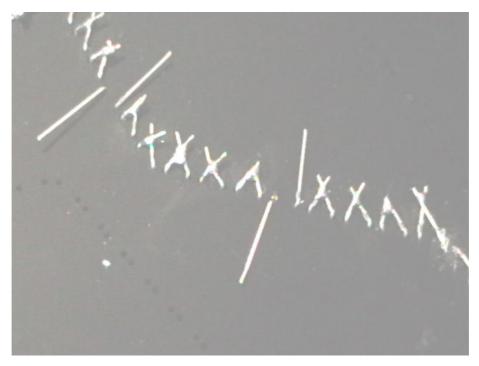
در شکل بالا از سمت راست اولین پایه ، پایه مثبت اولین LED می باشد و آخرین پایه ، پایه منفی آخرین از اشتباه و است که به یک مقاومت ۱۰۰ اهم (برای کاهش جریان) متصل شده و حتما توجه شود برای جلوگیری از اشتباه و سردرگمی برای تعیین مثبت و یا منفی بودن پایه ها ، جهت پایه های مثبت به یک سمت (مثلا سمت بیرون حروف) و همینطور جهت پایه های منفی در سمت مخالف آن (مثلا به سمت داخل حروف) قرار بگیرد. پایه های وسطی هم طبق شکل نشان داده شده بایستی به هم توسط لحیم کاری متصل شوند تا همان آرایش مدار شکل زیر بدست آید.

مقدار اضافه پایه ها می بایست بعد از لحیم کاری با سیم چین کوتاه شوند تا از اتصالی جلوگیری شود.





نمونه لحیم کاری شده پایه ها (برای رنگ قرمز) که بصورت دسته شش تایی می باشد و دقیقا مشابه همان روش چهارتایی است. (پایه های مثبت دریک سمت و پایه های منفی در سمت دیگر قرار دارند.)



این کار را برای همه LED ها انجام می دهیم تا نوبت به مرحله سیم کشی کلی LED ها برسد. در این قسمت برای برق رسانی به کل LED ها می بایست با استفاده از سیم تلفن ، ابتدا در یک نوبت کلیه پایه های مثبت LED ها (اولین LED هر دسته) را با لحیم کاری به هم وصل کرده تا شبکه قطب مثبت برقرار شود. سپس به همین روش پایه منفی LED ها که به مقاومت ها متصل هستند را با سیم تلفن به هم وصل می کنیم. مانند شکل زیر:



اکنون شبکه قطب منفی LED ها نیز کاملا متصل و بر قرارشده است.

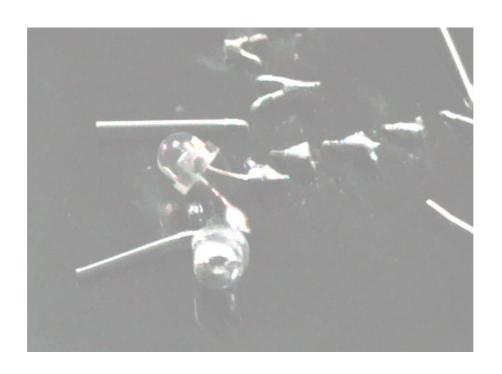
نکته: در تمامی موارد گفته شده و انجام سیم کشی ها توجه کنید که به هیچ عنوان هیچ وقت اتصالی بین سایر پایه ها و سیم ها رخ ندهد که این امر باعث روشن نشدن و یا منجر به سوختن بعضی از LED ها خواهد شد.

تعیین تکلیف LED های اضافه روی تابلو:

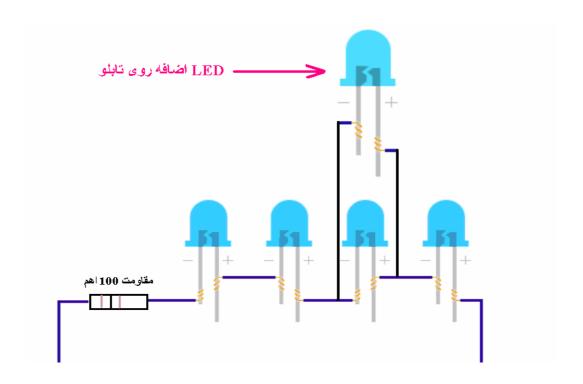
موقع مونتاژ هر تابلو قطعا با تعدادی LED برمی خوریم که بصورت تکی و یا دو الی سه تـایی بـاقی مانـده و نمـی توانند در یک سری چهارتایی یا شش تایی قرار بگیرند که این امر باعث بی نظمی در مقدار نور و روشنایی آن ها بـا سایر LED ها می شود. برای حل این مشکل دو راه وجود دارد:

۱- راه حل اول قرار دادن LED های اضافه در پشت تابلو می باشد. بعنوان مثال درتابلویی بعد از بستن همه LED ما باقی مانده در صورتی که ما بصورت LED ها مشاهده می کنیم جای خالی فقط برای قرار دادن ۲ عدد LED باقی مانده در صورتی که ما بصورت چهارتایی آنها را مونتاژ می کردیم!

برای رفع این مشکل ۲ عدد LED دیگر را از پشت تابلو با آنها به همان روش گفته شده می بندیم و در واقع همان نظم قبلی را با این کار رعایت کرده ایم. مانند شکل زیر:



۲- راه حل دوم موازی کردن پایه های هر یک از LED هایی که روی تابلو اضافه آمده با یکی دیگر از LED هایی
 می باشد که در یک سری قرار گرفته اند. مانند شکل زیر:

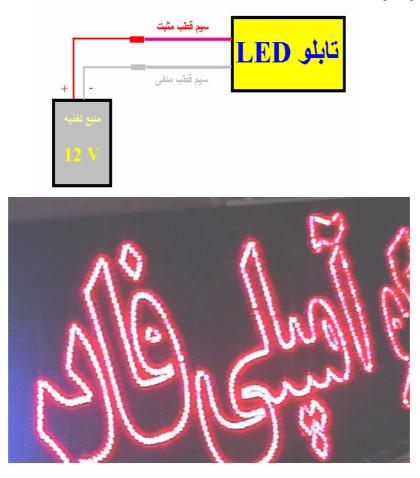


نکته: در مدار بالا حتما به نحوه قرارگیری قطب های LED توجه شود و اینکه هر LED فقط و فقط با یک LED دیگر موازی شود چون در غیر اینصورت ولتاژ بیشتری به آن می رسد و در نتیجه آسیب می بیند. نکته: برای جلوگیری از اتصالی های بی مورد در بین پایه ها و سیم ها ، می توانید از چسب حرارتی استفاده کنید.



تست و راه اندازی تابلو

پس از انجام موارد و رعایت نکات گفته شده مشاهده می کنیم نهایتا دو سیم مثبت و منفی از تابلو بعنوان تغذیه خارج شده است که با اتصال آن به منبع تغذیه ایی با ولتاژ ۱۲ ولت و جریان دهی مناسب کلیه LED ها بدون هیچ مشکلی روشن می شوند و در صورتی که مشاهده شد در قسمتی از تابلو تعدادی از LED ها روشین نیشدند ، در همان نقطه به دنبال ایراد آن می گردیم که یا ناشی از اتصالی و اشتباه در سیم کشی و قطعی در بین پایه ها می باشد و یا اینکه ممکن است یکی از LED ها بنا به دلایلی سوخته و باعث قطعی شده باشد و در واقع با سوختن هر LED ، سایر LED های هم دسته آن خاموش می شوند. یعنی + LED بصورت همزمان خاموش می شوند که با استفاده از یک دستگاه مولتی متر براحتی می توان LED سوخته را شناسایی و در نهایتا با تعویض آن می توان مشکل را برطرف کرد.



نکته مهم و قابل توجه در راه اندازی تابلو ، توجه به ولتاژ منبع تغذیه می باشد که اگر بیشتر از ۱۲ ولت باشد ، قطعا باعث سوختن همه LED ها خواهد شد. و اگر این ولتاژ کمتر از ۱۲ ولت انتخاب شود ، هیچ کدام از LED ها روشن نخواهند شد. نکته مهم بعدی تعیین آمپر منبع تغذیه می باشد ، یعنی میزان جریان مصرفی تابلو LED می بایست متناسب با جریان دهی (آمپر) منبع تغذیه باشد.

بعنوان مثال اگر جریان کشی تابلویی که ساخته ایم ۲ آمپر باشد و جریان دهی منبع تغذیه ۱ آمپر باشد ، هیچکدام از LED ها روشن نمی شوند و این امر باعث آسیب رسیدن به منبع تغذیه می شود. ولی اگر منبع تغذیه ایبی (۱۲ ولتی) با جریان دهی ۶ آمپر و یا حتی بیشتر از آن را به همان تابلو اتصال دهیم تابلو بدون هیچ مشکلی روشن شده و فقط به اندازه میزان مصرف خود یعنی ۲ آمپر از منبع تغذیه جریان می کشد و در اینجا ۴ آمپر بدون استفاده می ماند که در این روش از نظر اقتصادی چندان به صرفه نیست. چون قیمت هر منبع تغذیه بر اساس میزان جریان دهی آن تعیین می شود و مسلما هر چه مقدار آمپر آن بیشتر شود هزینه آن نیز بیشتر خواهد شد. پس بهتر است برای تابلویی با جریان مصرفی ۲ آمپر ، منبع تغذیه ایی با جریان دهی ۲ یا نهایتا ۳ آمپر انتخاب شود. که ایس امر مستلزم تعیین آمپر مصرفی (جریان کشی) LED های تابلو می باشد که بهتر است پیش از مونتاژ تابلو آن را مد نظر قرار دهیم.

تعیین آمپر مصرفی (جریان کشی) تابلو LED:

برای تعیین جریان مصرفی هر تابلو ابتدا لازم است به این نکته اشاره کنیم که مقدار مصرف هر دسته از LED های ± 1000 برای تعیین جریان مصرفی هر ± 1000 آمیر (± 1000 آمیر) می باشد (± 1000 با ± 1000 آمیر) میلی آمیر) می باشد (± 1000 آمیر) میلی آمیر) میلی آمیر) می باشد (± 1000 آمیر) میلی آمیر) میلی آمیر) میلی آمیر) میلی آمیر) برای باشد (± 1000 آمیر) میلی آمیر) م

پس با توجه به این نکته کل تعداد LED های مورد استفاده در تابلو را بر عدد ۴ (برای دسته های ۴ تایی) یا عدد ۶ (برای دسته های ۶ تایی) تقسیم می کنیم، سپس عدد بدست آمده را در عدد ۰,۰۰۷ ضرب می کنیم. مانند رابطه زیر:

بعنوان مثال ، در یک تابلو ۱۶۰۰ عدد LED به رنگ سبز استفاده شده ، برای محاسبه مقدار جریان مصرفی آن مطابق رابطه بالایی داریم:

$$\frac{1600}{4}$$
 \times 0.007 = 2.8 A

پس برای این تابلو می بایست یک منبع تغذیه سوئیچینگ با جریان ۳ اَمپر تهیه کنیم.

ایجاد حالت های چشمکزن و افکت برای تابلو:

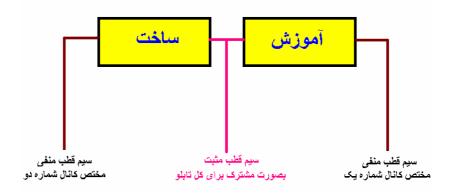
تا اینجای کار اگر تابلو را به منبع تغذیه متصل کنیم ، همه LED ها با نور ثابت روشن می ماننـد کـه شـاید ایـن حالت با نور ثابت برای چشم خسته کننده و فاقد جذابیت باشد.

برای این کار لازم است از دستگاهی به نام فلاشر استفاده شود. در واقع منبع تغذیه به فلاشر متصال شده و سپس تابلو را به مدار فلاشر متصل می کنیم ، به عبارت دیگر این فلاشر است که با قطع و وصل ولتاژ و تنظیم مدت زمان برق رسانی به تابلو LED ، باعث حالت های مختلفی از رقص نور و افکتهای متفاوت می شود.

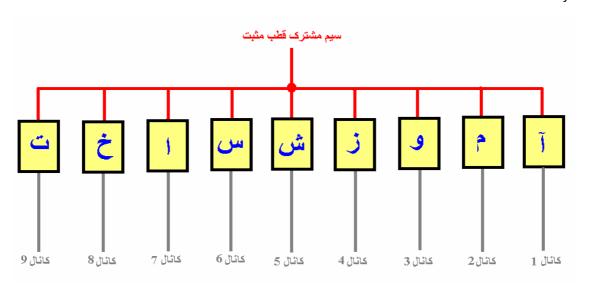
قبل از تهیه فلاشر ، می بایست تعیین کنیم تابلوی مورد نظر چند کانال می باشد. که این بستگی به سلیقه سازنده تابلو و یا سفارش دهنده آن می باشد.

بعنوان مثال فرض کنیم که برای عبارت " آموزش ساخت "، تابلویی ساخته ایم و می بایست برای ایجاد تنوع به آن افکت اعمال کنیم و باید تعداد کانال ها را برای اتصال به فلاشر مشخص کنیم. اگر بخواهیم کل این عبارت بصورت همزمان فقط به حالت چشمکزن درآید ، نوع این تابلو تک کاناله می شود یعنی دو سیم مثبت و منفی از این تابلو خارج می شود که مستقیما به فلاشر وصل خواهد شد.

ولى اگر بخواهيم كلمه "آموزش" و همينطور "ساخت" بصورت جدا از هم و مستقل داراى افكت شوند ، تابلوى ما بصورت ۲ كاناله مى شود ، يعنى در اين حالت سيم قطب منفى كلمه "آموزش" از كلمه "ساخت" مستقل خواهد بود ولى سيم قطب مثبت همچنان يكى خواهد ماند و مشترك براى همه كلمات مى باشد ، كه در نهايت سه عدد سيم از تابلو خارج مى شود. مانند شكل زير:

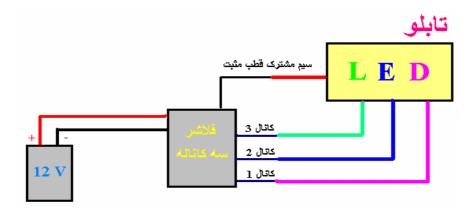


در مجموع برای هر کانال مورد نظر می بایست سیم مربوط به قطب منفی آن را بصورت مستقل از سایر قسمت ها جدا کرده و به خروجی فلاشر متصل کنیم. حالا اگر بخواهیم برای هر یک از حروف عبارت "آموزش ساخت" افکت ایجاد کنیم ، در اینصورت این تابلو بـصورت و کاناله در می آید (۹ عدد سیم قطب منفی) که به همراه سیم مشترک قطب مثبت در مجموع ۱۰ سـیم از تـابلو خارج می شود. در اینجا می بایست سیم های قطب منفی هر یک از حروف هـای ایـن عبـارت را بـا دقـت بـسیار از یکدیگر تفکیک کنیم تا هر کلمه بصورت مستقل تغذیه شود و با اعمال ولتاژ توسط فلاشر ، دقیقا همان کلمه روشن شود.



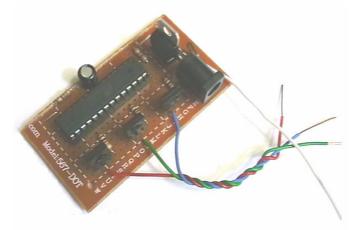
ساخت فلاشر و اتصال آن به تابلو

همانطور که قبلا هم اشاره شد ، برای ایجاد حالت های افکت و رقص نور در LED ها از وسیله ایسی به نام فلاشر بهره می گیریم که باید با ترتیب و رعایت کانالها به تابلو متصل شود.



انواع فلاشر با تعداد کانال های متفاوت را می توان بصورت آماده از بازار تهیه نمود و یا اینکه خودمان آن را بسازیم. برای ساخت فلاشر نیاز است که به اصول الکترونیک و شناخت قطعات و همینط ور طریقه مونتاژ مدارهای الکترونیکی از روی نقشه تسلط کافی داشته باشیم. البته علاوه بر موارد گفته شده می بایست بتوانیم با استفاده از برنامه نویسی برای آی سی هایی از جمله میکروکنترلرهای AVR یا PIC و ... برنامه فلاشر را طراحی کنیم.

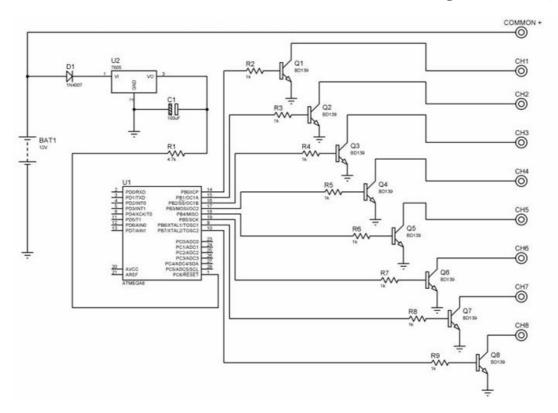
در شکل زیر نمونه ایی از یک فلاشر دست ساز ۳ کاناله را مشاهده می کنید:



سیم های قرمز ، سبز و آبی به ترتیب مربوط به کانال های ۱ تا ۳ بوده و سیم سفید رنگ مربوط به سیم مـشترک (قطب مثبت تابلو) می باشد. منبع تغذیه نیز توسط فیش به جک مادگی فلاشر متصل می شود.

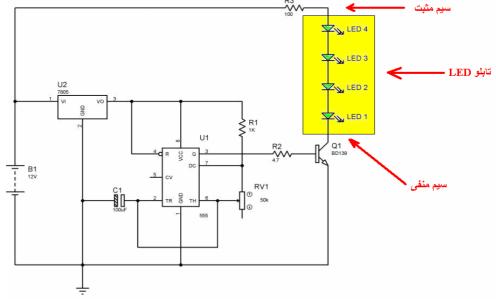
در شکل زیر ، مدار یک فلاشر Λ کاناله با استفاده از میکروکنترلر Λ آورده شده که بـر حـسب نیـاز مـی تـوان تعداد کانالهای آن را کم یا زیاد نموده و سپس نسبت به ساخت آن اقدام کرد. در ضمیمه این مجموعه نقـشه شـبیه

سازی و فایل های برنامه این فلاشر از یک تا ۸ کانال آن موجود است که باید به وسیله دستگاه پروگرامر از داخـل کامپیوتر به داخل آی سی میکروکنترلر فلاشر منتقل شود.



در نقشه بالا خروجی Common به سیم مثبت تابلو LED متصل می شود. سیم هایی که با نـام CH1 تـا CH8 متصل می شود. مشخص شده نیز به ترتیب به سیم های قطب منفی تابلو که مربوط به هر کانال هستند متصل می شود.

در ادامه نقشه یک نمونه دیگر از فلاشر تک کاناله آورده شده که نیازی به برنامه نویسی ندارد و ساخت آن نیز بسیار آسان است. در این فلاشر با چرخاندن پیچ پتانسیومتر می توان سرعت روشن و خاموش شدن LED ها را تغییر دهیم. این فلاشر با استفاده از آی سی تایمر به شماره 555 طراحی شده است.



در هر فلاشر برای راه اندازی LED ها (به تعداد زیاد) از ترانزیستور بعنوان درایور (راه انداز) استفاده شده که برای جریان هایی در حد ۱ آمپر و کمتر از آن در هر کانال ، از ترانزیستور BD139 بهره گرفته شده است. ولی برای جریان های بالاتر می بایست از ترانزیستورهایی با قدرت بیشتر نظیر Tip41 یا Mje13005 استفاده شود.

آخرین نکته در بحث ساخت تابلو LED این است که برای محیط های بیرون جهت جلوگیری از ورود رطوبت بخصوص در روزهای بارانی ، حتما تابلو و سایر تجهیزات آن از جمله فلاشر و منبع تغذیه را در داخل قاب با حفاظ بندی مناسب قرار دهید چون ورود آب به داخل تابلو باعث اتصالی و در نتیجه سوختن LED ها و سایر قطعات الکترونیکی می شود.