

منابع کلاک در AVR به طور کلی به دو بخش داخلی و خارجی طبقه بندی میشود. منبع داخلی همان اسیلاتور RC است که کالیبره شده و ثبات تقریباً خوبی نیز دارد. در اکثر میکروکنترلر های خانواده AVR این اسیلاتور در فرکانس های ۱MHz، ۲MHz، ۴MHz و ۸MHz وجود داشته و توسط فیوزبیت های مربوطه در زمان برنامه ریزی قابل انتخاب است. این اسیلاتور داخلی کاربر را از اسیلاتور خارجی بی نیاز میکند. قابل ذکر است که معمولاً به طور پیش فرض اسیلاتور داخلی با فرکانس ۱MHz از سوی کارخانه سازنده در زمان تولید انتخاب میشود.

در جدول زیر نحوه مقدار دهی فیوز بیت های CKSEL_{۳:۰} برای انتخاب اسیلاتور داخلی با فرکانس های مختلف نشان داده شده.

CKSEL _{3:0}	Nominal Frequency (MHz)
0001 ⁽¹⁾	1.0
0010	2.0
0011	4.0
0100	8.0

منابع خارجی متنوع بوده و شامل اسیلاتور کریستالی/سرامیکی فرکانس بالا، اسیلاتور کریستالی فرکانس پائین، اسیلاتور RC خارجی و کلاک دهی خارجی به پین XTAL₂ میباشد.

به طور معمول و مخصوصاً زمانی که به فرکانس کاری بالا نیاز باشد یک کریستال فرکانس بالا به پینهای XTAL₁ و XTAL₂ متصل می گردد. در این وضعیت جهت پایداری اسیلاتور بین هرکدام از این پینها با زمین مدار باید یک خازن با ظرفیت ۱۵ الی ۳۰PF متصل گردد. نحوه انتخاب انواع اسیلاتور در جدول زیر آمده است.

Device Clocking Option	CKSEL3..0
External Crystal/Ceramic Resonator	1111 - 1010
External Low-frequency Crystal	1001
External RC Oscillator	1000 - 0101
Calibrated Internal RC Oscillator	0100 - 0001
External Clock	0000

Note: 1. For all fuses "1" means unprogrammed while "0" means programmed.

همانطور که در جدول زیر مشاهده میشود هر ال ای دی با توجه به رنگ آن دارای ولتاژ حداقل و حداکثر مشخصی میباشد

LED Color Guide

LED P/N Suffix	Description	Chemistry	# of Elements	Color Temperature (CCT Typ)	Peak Wavelength (λ / x-coord)	Dominant Wavelength (λ / y-coord)	Forward Voltage		Brightness
							(Vf Typ)	(Vf Max)	
H	High Efficiency Red	GaP	2	~	700	660	2.0	2.5	Standard
SR	Super Red	GaAlAs	3	~	660	640	1.7	2.2	High
SR	Super Red	AlInGaP	4	~	660	640	2.1	2.5	High
SI	Super High Intensity Red	AlInGaP	4	~	636	628	2.0	2.6	High
I	High Intensity Red	GaAsP	3	~	635	625	2.0	2.5	Standard
ZI	TS AlInGaP Red	AlInGaP	4	~	640	630	2.2	2.8	High
SO	Super Orange	AlInGaP	4	~	610	602	2.0	2.5	Standard
A	Amber	GaAsP	3	~	605	610	2.0	2.5	Standard
SY	Super Yellow	AlInGaP	4	~	590	588	2.0	2.5	Standard
ZY	TS AlInGaP Yellow	AlInGaP	4	~	590	589	2.3	2.8	High
Y	Yellow	GaAsP	3	~	590	588	2.1	2.5	Standard
SUG	Super Ultra Green	AlInGaP	4	~	574	568	2.2	2.6	High
G	Green	GaP	2	~	565	568	2.2	2.6	Standard
SG	Super Green	GaP	2	~	565	568	2.2	2.6	Standard
PG	Pure Green	GaP	2	~	555	555	2.1	2.5	Standard
UPG	Ultra Pure Green	InGaN	3	~	525	520	3.5	4.0	High
UEG	Ultra Emerald Green	InGaN	3	~	500	505	3.5	4.0	High
USB	Ultra Super Blue	InGaN	3	~	470	470	3.5	4.0	High
UV	Ultra Violet	InGaN	3	~	410	~	3.5	4.0	Standard
SUV	Super Violet	InGaN	3	~	380	~	3.4	3.9	Standard
T	Turquoise	InGaN	3	~	0.19	0.41	3.2	4.0	Standard
V	Violet / Purple	InGaN	3	~	0.22	0.11	3.2	4.0	Standard
P	Pink	InGaN	3	~	0.33	0.21	3.2	4.0	Standard
MW (Warm)	Warm White	InGaN	3	3000K	~	~	3.3	4.0	High
NW (Neutral)	Neutral White	InGaN	3	4000K	~	~	3.3	4.0	High
UW (Cool)	Cool White	InGaN	3	6000K	~	~	3.3	4.0	High

مطابق جدول بالا رنگ قرمز با ۱/۷ ولت کمترین ولتاژ و رنگ سفید با ۴ ولت بیشترین ولتاژ را نیاز دارند.

جریان ال ای دی ها به رنگ آنها وابسته نیست و فقط به نوع ال ای دی و توان ال ای دی بستگی دارد.

مثلا ال ای دی ها DIP سایز ۳ میلی متر و ۵ میلی متر معمولا جریانی در حدود ۱۵ تا ۲۵ میلی آمپر دارند در حالی که ال ای دی های

پاور ۱ وات دارای جریان ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلی آمپر هستند و ال ای دی های پاور ۳ وات دارای جریان حدود ۹۰۰ میلی آمپر هستند.

سری و موازی کردن ال ای دی ها

هرگاه بخواهیم گروهی از ال ای دی ها را روشن نماییم به ناچار باید ال ای دی ها را با هم سری یا موازی کنیم.

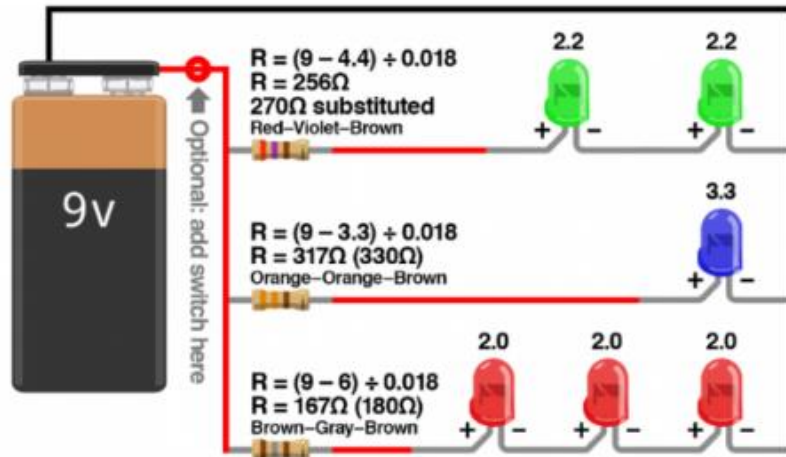
اولین نکته در محاسبه چگونگی آرایش ال ای دی ها دانستن اطلاعات ال ای دی های مورد استفاده و منبع تغذیه در دسترس است.

به عنوان مثال فرض کنیم ۲ عدد ال ای دی سبز، ۱ عدد ال ای دی آبی و ۳ عدد ال ای دی قرمز از نوع ال ای دی ۵ میلی متر در اختیار داریم و می‌خواهیم توسط یک باتری ۹ ولتی آنها را روشن نماییم.

همانطور که در بالا گفته شد جریان مصرفی و مناسب ال ای دی های ۵ میلی متر را ۱۸ میلی آمپر یا ۰/۰۱۸ آمپر در نظر می‌گیریم. همچنین ولتاژ مناسب ال ای دی سبز ۲/۲ ولت، ال ای دی آبی ۳/۳ ولت و ال ای دی قرمز ۲ ولت می‌باشد.

حال تنها نکته باقیمانده محاسبه مقاومت مناسب جهت عملکرد مناسب ال ای دی ها می‌باشد.

مثال:



حال فرض می‌کنیم بخواهیم مطابق شکل بالا هر رنگ ال ای دی را در یک سطر قرار دهیم و ال ای دی های هم رنگ را سری کنیم. (البته ال ای دی ها را به روش های

دیگری هم می‌توانستیم سری و موازی کنیم)

قانون در سری کردن ال ای دی ها به این صورت است که تا جایی که مجموع ولتاژ مورد نیاز ال ای دی ها از ولتاژ منبع تغذیه بیشتر نشود، میتوان ال ای دی ها را سری کنیم.

حال با فرضیات شکل بالا مثلاً برای محاسبه مقاومت ال ای دی های سبز رنگ ابتدا مجموع ولتاژ ال ای دی های سبز رنگ را محاسبه می‌کنیم که چون ۲ عدد ال ای دی سبز داریم $۲ \times ۲/۲ = ۴/۴$ ولت می‌باشد.

حال طبق قانون اهم مقدار مقاومت برابر است با

$$R = (9 - 4/4) / 0.018 = 256 \text{ اهم}$$

به همین ترتیب مقاومت شاخه های دیگر را محاسبه می‌کنیم.

روشن کردن ال ای دی با برق شهر بدون استفاده از درایور

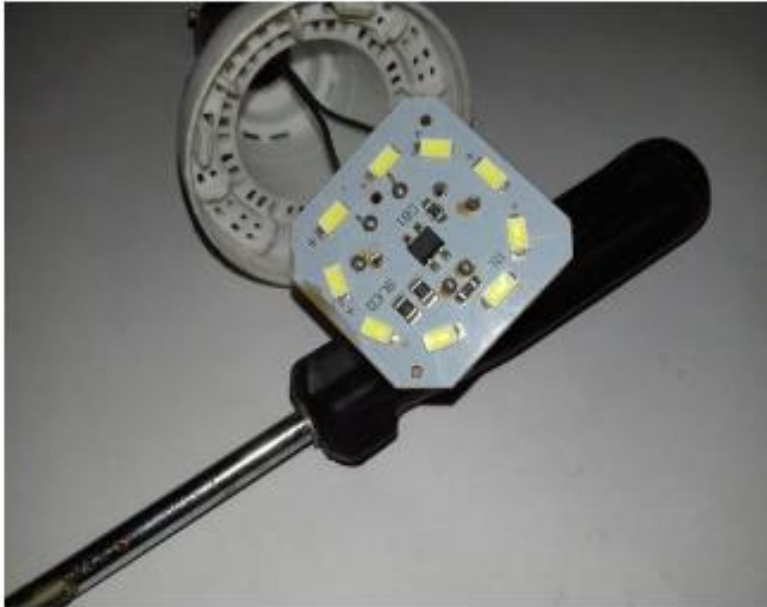
در بسیاری از موارد به منظور کاهش هزینه تمام شده محصولات روشنایی به جای استفاده از درایور، مستقیماً از برق شهر میتوان یک تا چندین ال ای دی را راه اندازی البته این کار خالی از اشکال نیست و چندین مشکل میتواند ایجاد نماید که عبارتند از:

۱- ایزوله نبودن ال ای دی ها از برق شهر (احتمال برق گرفتگی در صورت عدم رعایت نکات ایمنی)

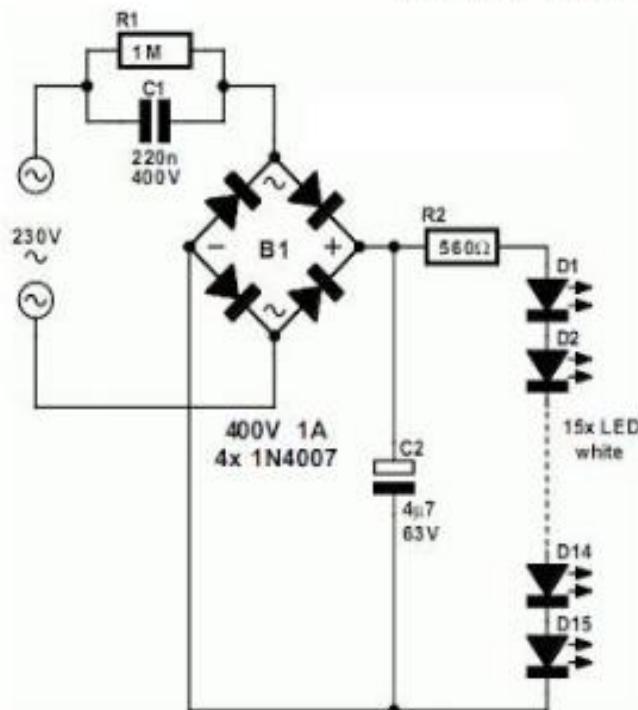
۲- بهینه نبودن لامپ از نظر میزان مصرف انرژی (به دلیل اتلاف انرژی در مقاومت ها)

۳- بهینه نبودن لامپ از نظر میزان نور تولیدی

۴- امکان سوختن مدار به دلیل نوسانات برق



در مدار شکل زیر نحوه روشن کردن یک تا چندین ال ای دی با استفاده از برق شهر مشاهده میشود.



خازن C1 وظیفه کاهش برق شهر از ۲۲۰ را بر عهده دارد که مقدار آن به تعداد ال ای دی های سری شده بستگی دارد.

مقاومت R1 مقدار بسیار بزرگی دارد و فقط نقش دشارژ خازن C1 در زمان قطع برق ورودی را بر عهده دارد.