
Connexió LEDS + resistència

Autor:

Data de publicació: 27-01-2019

El primer que m'agradaria dir-te és que ja hi ha molta informació sobre què resistència posar a un LED . Aquest post no està pensat perquè calculis el valor de la resistència sense més, sinó perquè entenguis el perquè d'aquest valor i com adaptar-lo al teu circuit.

Si estàs començant amb això de l'electrònica, segurament ja t'hauràs fet la pregunta de: Què resistència porta un LED? Es tracta d'un dels problemes típics que li sorgeix a tot el que comença amb això de l'electrònica DIY així que tranquil.

Fes click per anar al que més t'interessi.

1 Què Resistència Porta un LED?

1.1 Què Efecte Té (A Nivell Elèctric) Afegir un LED a un Circuit?

1.2 Què Passa si Poses el LED sense Resistència?

1.3 Valor de la Resistència del LED

1.4 Potència Dissipada a la Resistència

1.5 Posar Diversos LEDs en Sèrie o en Paral·lel

1.5.1 LEDs en Sèrie

1.5.2 LEDs en Paral·lel

1.6 Informació Extra

Què Resistència Porta un LED?

Per respondre a aquesta pregunta primer has de saber per què un LED necessita una resistència i, en conseqüència, quin efecte està provocant el LED en el teu circuit (a part de brillar lol).

Què Efecte Té (A Nivell Elèctric) Afegir un LED a un Circuit?

Segurament ja sàpigues que els circuits electrònics es regeixen per una llei coneguda com llei d'Ohm . Aquesta llei estableix que la caiguda de voltatge en un element del circuit és igual a la intensitat (corrent) que circula per ell multiplicat per la resistència que aquest component exerceix al pas del corrent.

$$V = I \times R$$

En el teu circuit, el voltatge amb el qual vas a treballar és el que et dóna la font a la que el tens connectat (ja sigui una bateria, una pila ...) i la resistència la conformen tots els elements que dificultin el pas del corrent (entre ells el teu LED).

De la mateixa manera que els teus components presenten una resistència al pas del corrent, provoquen més una caiguda de voltatge.

Nota: No tots els components actuen segons l'anterior. Hi ha, per exemple, elements que incrementen el voltatge i / o el

corrent, com pot ser un transistor .

Un LED és un component en el qual el voltatge que cau depèn de la intensitat, del corrent que circula per ell, sempre que aquest corrent circuli en el sentit correcte (si circula en el sentit contrari es fon el LED).

No obstant això, llevat que facis que el corrent que circula per la teva LED variï molt, pots considerar que la caiguda de voltatge és constant i, en funció del tipus de LED que tinguis (del color i la mida), el seu valor estarà entre 1,8V i 3,6V. A més de la caiguda de voltatge que et genera, el teu LED també té una resistència interna, només que molt petita.

En conclusió: Muntar un LED a un projecte provoca una caiguda de voltatge constant sense afegir tot just resistència al circuit.

Què Succeeix si Poses el LED sense Resistència?

Suposem que tens un LED vermell de 1.8V i una pila de 9V. Anem a veure el passa si els connectes sense la resistència:

Coneixes el voltatge total amb el qual va a treballar la teva circuit (9V de la pila menys 1,8V que cauen en el LED). Saps que la resistència que té el teu circuit és pràcticament nul·la (la que tingui la mateixa pila, la del LED i la dels cables amb els que el que ho connectes tot). Suposem que en total són 2?.

Si calcules la intensitat que circularà per la teva LED (la que subministrarà la pila) utilitzant la llei d'Ohm:

$$V = I \times R$$

$$V_{\text{font}} - V_{\text{led}} = I \times R$$

$$(9V - 1.8V) = I \times 2 \text{ ?}$$

$$I = 3.6 \text{ A}$$

Nota: Si et vols saber una mica més sobre el corrent que subministra una pila o bateria, et recomano que li facis una ullada a aquest post .

Com pots veure, si no connectes la resistència estàs fent que per la teva LED circulin 3.6 Ampers. Això és una autèntica bogeria. Estem parlant de valors de corrent realment perillosos.

Un LED estàndard suporta una intensitat de fins a 20mA, és a dir, està circulant 180 vegades el corrent màxim que pot suportar el teu LED. Fins i tot en l'hipotètic cas que tinguessis un LED que suportés aquest corrent (no existeixen) Una pila de 9 V com la que pots comprar en un supermercat no arriba a 1A de càrrega, és a dir, la bateria es gastaria immediatament.

La solució (com t'imagines) és afegir una resistència en sèrie, és a dir, obligar que el corrent passi pel LED i per la resistència, de manera que limites, redueixes, el corrent que circula per la teva LED.

Valor de la Resistència del LED

A hores d'ara del post, és força probable que ja t'hagis adonat de com calcular el valor de la resistència. Només s'ha d'aplicar la llei d'Ohm considerant que la màxima intensitat que pot circular pel LED és 20mA.

Si vols que el teu LED brilli molt però sense córrer el risc que es funda, un bon valor d'intensitat serien 17mA. Això es deu al fet que els components no són perfectes i els seus valors nominals (els que apareixen en els fulls d'especificacions) reflecteixen el valor mitjà d'aquest component (són orientatius). En el cas d'una resistència, en funció del material de què estigui feta el valor oscil·larà generalment entre un 5% i un 10%. A tot això cal afegir-(entre altres coses) que en escalfar els components a (causa del corrent que circula a través d'ells), la seva resistivitat també varia.

Una altra dada important que has de conèixer és que no hi ha resistències comercials de tots els valors, de manera que hauràs de realitzar el teu projecte amb la que més s'aproximi al valor ideal.

En definitiva. Del paper a la realitat hi ha una lleugera diferència. Això és una cosa que passarà en tots els projectes

que facis, per la qual cosa convé que t'acostumis sempre a deixar un marge de seguretat. En aquest cas, 17mA és un valor raonable.

Aplicant aquests conceptes a la llei d'Ohm, has de:

$$V = I \times R$$

$$V_{\text{font}} - V_{\text{led}} = I \times R$$

$$V_{\text{font}} - V_{\text{led}} = 17 \text{ mA} \times R$$

$$R = (V_{\text{font}} - V_{\text{led}}) / 0,017 \text{ A}$$

Si tornem a l'exemple de la pila de 9V i el LED vermell de 1.8V, el valor de la resistència que necessites és $R = 423.53\Omega$.

Com et pots imaginar, no venen resistències d'aquest valor. No obstant això, les resistències de 470 Ω si són fàcils de trobar. A més, com vam triar un valor de resistència una mica més alt de l'ideal, la intensitat serà una mica menor (només cal fer-li un cop d'ull a la llei d'Ohm), de manera que t'assegures que la intensitat estigui sempre per sota de 20mA.

Encara pensis que ja saps què resistència posar a un LED, encara et queda un altre concepte: la potència dissipada.

Potència Dissipada a la Resistència

Ja saps com calcular els Ohms que necessites perquè per la teva LED circuli un corrent raonable. No obstant això, encara has de trobar el valor de potència dissipada que ha de ser capaç de suportar la teva resistència.

El càlcul de la potència és realment senzill, només cal aplicar la fórmula de la potència $P = I \times V$.

Has de tenir en compte que, si el valor de la resistència que vas a posar no és el que calculaste (perquè no existia aquest valor comercial), el corrent no serà la mateixa i hauràs de tornar a calcular-la.

Si apliquem això a l'exemple anterior (en què la resistència va passar de ser 423.53 Ω a 470 Ω):

$$V_{\text{font}} - V_{\text{led}} = I \times R$$

$$V_{\text{font}} - V_{\text{led}} = I \times 470 \Omega$$

$$I = (V_{\text{font}} - V_{\text{led}}) / 470 \Omega$$

$$I = 0.015 \text{ A} = 15 \text{ mA}$$

Un cop hem calculat la intensitat real que circularà pel circuit, podem calcular la potència dissipada com:

$$P = V \times I$$

$$P = (V_{\text{font}} - V_{\text{led}}) \times 0.015 \text{ A}$$

$$P = 0.11 \text{ W}$$

Ara ja saps què la teva resistència ha de suportar almenys aquests Watts. Com en el cas anterior, en no tractar-se d'un valor comercial, has de seleccionar una resistència amb el valor més proper (sempre per sobre d'aquests watts). Un valor típic de potència dissipada en una resistència que pots trobar sense problema és 0.25W.

Amb això ja sabries què resistència posar a un LED. En cas que vulguis ampliar una mica més els teus coneixements, et vaig a mostrar com es realitzaria aquest procés amb diversos LEDs.

Posar Diversos LEDs en Sèrie o en Paral·lel

Si has comprès bé tot l'anterior, això no hauria resultar difícil (en cas contrari pots preguntar tots els teus dubtes a la secció de comentaris al final del post). Només s'ha d'aplicar les fórmules anteriors amb uns petits canvis.

LEDs en Sèrie

Quan connectes diversos components en sèrie, el que estàs fent és que per tots ells circuli el mateix corrent. En aquest cas, com la resistència dels LEDs és pràcticament nul·la, la intensitat serà pràcticament la mateixa que quan només connectes un.

En el cas del voltatge, estàs afegint caigudes de tensió (voltatge), de manera que la teva fórmula quedarà com:

$$(V_{font} - V_{led} - V_{led} - \dots) = I \times R$$

LEDs en Paral·lel

Si connectes diversos components en paral·lel, els arriba a tots el mateix voltatge. No obstant això, la intensitat es reparteix per les diferents branques, circulant una intensitat major per aquelles branques que s'oposen menys dificultat al pas del corrent, és a dir, les branques que tenen menor resistència.

Com en el teu cas estàs sol estàs connectant LEDs i la seva resistència és similar, estàs repartint per igual el corrent entre totes les branques. La fórmula en aquest cas serà:

$$V_{font} = I_{total} \times R$$

La intensitat total serà la suma de les intensitats que circulen per cadascuna de les branques.

informació Extra

En la majoria de fulles d'especificacions (Datasheets), trobaràs el terme V_{led} amb un altre nom. El més habitual és V_f . De la mateixa manera se sol trobar el valor de la font V_{font} com V_{cc} .

Pots utilitzar una resistència d'un valor de potència dissipada tan alt com vulguis però has de saber que això es tradueix en resistències més grans i cares.

Si poses diversos LEDs en sèrie et caldrà menys corrent que si els poses en paral·lel (perquè brillin el mateix) però si un LED es trenca el teu circuit deixarà de funcionar.

En connectar successius LEDs en sèrie, el voltatge que els arriba es va reduint. Has d'utilitzar una font que tingui un V_{font} major a la suma de les caigudes de tots els LEDs.

Si poses diversos LEDs en paral·lel i vols que brillin molt, t'has d'assegurar que per cada un circula un corrent propera a 20mA (sempre sense passar-te d'aquest límit, o del que et determini la seva Datasheet corresponent). Això vol dir que el corrent total serà més gran i, per tant, la potència que es dissiparà en el teu resistència també.

Si vas a connectar diversos LEDs en paral·lel, tens l'opció de posar-li una resistència a cada LED. Hauràs d'utilitzar més resistències però, a diferència de si utilitzes una resistència comuna, podràs utilitzar resistències de menys Watts. A més, si fas servir una resistència comuna per a tots els LEDs i es trenca, tot el teu circuit deixarà de brillar, cosa que no succeirà en cas que utilitzis resistències independents, on només deixarà de brillar el LED d'aquesta resistència. Si això et succeís, tingues en compte que el corrent que circulava per aquest LED es repartiria entre els altres.