

Il programma "Led Calc"

Single Led Params

Beam Angle	(deg)	20
Millicandles	(mcd)	18000
Lux (meter-candles)	(lux)	193.752
Lumen	(lm)	1.718
Light Power	(milliwatt)	2.515
Supply Voltage	(Volt)	3.2
Supply Current	(mA)	20
Supply Power	(milliwatt)	64
Efficiency	(lumen / watt)	26.84

Array Params

Resistance (ohm)	120	
V-Drop (volt)	2.4	
N-Led per Column	3	
N Columns	1	
Array Supply Voltage	(volt)	12
Array Beam Angle	(deg)	20
Array Supply Current	(mA)	20
Array Supply Power	(watt)	0.24
Total Resistor Losses	(watt)	0.048
Array light output	(lumens)	5.154
Equivalent incandescent lamp	(watt)	22.617
Array Efficiency	(lumen / watt)	21.475

Diagram: A circuit diagram showing a 4x3 grid of LEDs. Each column has a resistor (R1, R2, R3, R4) at the top. The LEDs are connected in series within each column. The supply voltage is labeled 'v supply'.

Il pannello di sinistra "Single Led Params" si riferisce al led singolo e viene calcolato per primo.

Il pannello di destra "Array Params" presuppone di usare una matrice di "n" righe ed "n" colonne di led tutti uguali e viene calcolato in base ai dati impostati sul singolo led.

I valori in giallo sono i risultati dei calcoli e non possono essere modificati, mentre i valori in azzurro possono essere modificati scrivendovi un valore o muovendo il mouse su e giù.

Ogni volta che si cambia uno dei valori tutti i valori dipendenti sono continuamente ricalcolati e vengono sempre mantenuti validi.

Con qualunque combinazione di valori non si generano errori ma non è detto che i numeri mostrati abbiano sempre senso o che siano possibili nella realtà. Ad esempio l' "Efficiency" non può mai essere maggiore di 683 lumen per watt, se lo diventa vuol dire che si sono immessi valori non realistici in alcune caselle.

Le condizioni di errore più comuni vengono mostrate con il colore di fondo della casella che diventa rosso.

I parametri del "Singolo Led"

Beam Angle

L'angolo di apertura del fascio luminoso entro al quale l'emissione è almeno il 50% del massimo. (si usano i gradi - si deve usare l'angolo totale, non il mezzo angolo e 360 gradi indicano una emissione uniforme in tutte le direzioni)

Millicandles

Unità di misura comunemente usata per misurare i led.

La potenza luminosa in "milli-candle" o "mcd" (millesimi di foot candle) è pari a un millesimo della luce di una candela standard vista dalla distanza di un piede.

Lux

La potenza luminosa in "Lux" o "meter candle" è la luce di una candela standard vista dalla distanza di un metro. Il "lux" è direttamente legato ai "milli-candle"

1 lux (meter-candle) = 0.09290304 foot-candles

Lumen

I lumen si calcolano dai "milli candle" e da "angle" tenendo conto degli "stearadiani" (quadrato del coseno dell'angolo)

Light Power

Questa è la "potenza luminosa" ed è direttamente collegata ai "lumen" (1 watt di luce = 683 lumen)

Supply Voltage

La tensione che si misura sul led quando la corrente è quella nominale (solitamente da 1.8 a 3.5 volt)

Supply Current

La corrente di alimentazione del led in milliampere (solitamente 20mA)

Supply Power

La potenza di alimentazione del led in milliWatt (supply voltage * supply current)


Efficiency

L'efficienza dei led si misura in "lumen di luce prodotta per ogni watt elettrico consumato"

Dato che un watt di luce è pari a 683 lumen, il valore di "683 lumen per watt" è l'efficienza massima che si avrebbe se il 100% di elettricità venisse convertito in luce. Questo valore non è raggiungibile in pratica e non è possibile superarlo nemmeno in teoria. I valori "normali" sono i seguenti.

	Lumen per Watt	Percentuale rispetto al massimo quantistico teorico (100% = 683 lumen per watt)
Lampade incandescenti	da 10 a 20	da 1.5% a 3%
Lampade incandescenti da 100 watt	da 13 a 17	da 2% a 2.5%
Lampade fluorescenti a risparmio energetico	da 50 a 70	da 7.5% a 10%
Led	da 10 a 100	da 1.5% a 15%

Single Led Params



Beam Angle	(deg)	20
Millicandles	(mcd)	18000
Lux (meter-candles)	(lux)	193.752
Lumen	(lm)	1.718
Light Power	(milliwatt)	2.515
Supply Voltage	(Volt)	3.2
Supply Current	(mA)	20
Supply Power	(milliwatt)	64
Efficiency	(lumen / watt)	26.84

I parametri degli "Array di Led"

Resistance

Il valore dei resistori posizionati in serie ad ogni colonna di led.

V-Drop

La caduta di tensione causata dai resistori.

Sarebbe bene usare una caduta abbastanza alta in modo da stabilizzare la corrente ma più questa tensione è alta e più l'efficienza diminuisce.

N-Led per Column

Numero di led per ogni colonna, la tensione di alimentazione dell'array e l'efficienza totale dipendono molto da questo parametro. Un metodo per mantenere una buona efficienza anche con qualche volt di "v-drop" è fare colonne lunghe e alimentare con tensione molto alta (anche da 50 a 300 V)

N Columns

Numero di colonne, aumentare le colonne aumenta la potenza totale del pannello. Tutti gli altri valori restano invariati.

Array Supply Voltage

La tensione di alimentazione del pannello che dipende principalmente dal numero di led per colonna.

Array Beam Angle

Solitamente l'apertura del fascio di un pannello di led è uguale a quella del singolo led ma a volte i led vengono disposti su una sfera o su una mezza sfera. (vedi note nella pagina seguente)

Array Supply Current

La corrente di alimentazione del pannello in milliampere. (corrente di ogni led per il numero di colonne)

Array Supply Power

La potenza totale di alimentazione del pannello in watt.

Total Resistor Losses

La potenza totale perduta a causa dei resistori.

E' bene che questo valore sia abbastanza piccolo in modo che l'efficienza non ne risenta troppo.

Array Light Output

La potenza luminosa totale prodotta dal pannello.

Equivalent incandescent lamp

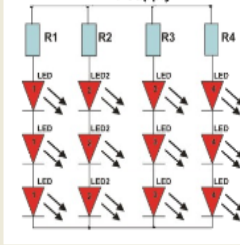
La potenza che dovrebbe avere una lampada incandescente per produrre la stessa luce. (vedi note nella pagina seguente)

Array Efficiency

L'efficienza del pannello in lumen per watt (al massimo 683 lumen per watt)

Array Params

Resistance (ohm)	120
V-Drop (volt)	2.4
N-Led per Column	3
N Columns	1



Array Supply Voltage (volt)	12
Array Beam Angle (deg)	20
Array Supply Current (mA)	20
Array Supply Power (watt)	0.24
Total Resistor Losses (watt)	0.048
Array light output (lumens)	5.154
Equivalent incandescent lamp (watt)	22.617
Array Efficiency (lumen / watt)	21.475

Note per "Equivalent incandescent lamp"

Si usa questo valore di "Lampada equivalente" perché siamo abituati a valutare la luce in "lampadina da 100w" o "lampadina da 75w", mentre i "lumen" non ci dicono niente.

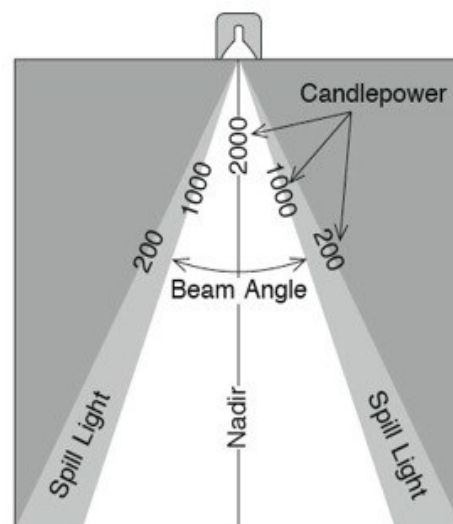
Per cui si considera come lampada equivalente una lampadina standard, a incandescenza, da 100w (che emette circa 1500 lumen)

Le lampade a incandescenza emettono luce in tutte le direzioni ma nelle situazioni normali è sempre presente un riflettore o il soffitto bianco per cui la luce che siamo abituati a considerare è circa il doppio di quella che avremmo se la lampadina fosse appesa a un filo in una stanza verniciata di nero.

Invece i led emettono tutta la luce in un fascio stretto per cui la luce che raggiunge il piano di lavoro deve essere moltiplicata da quattro volte a cinquecento volte (da 120 a 10 gradi di apertura del fascio)

Si deve anche tener conto che la luce di nostro interesse è quella che raggiunge il piano di lavoro (o il libro che stiamo leggendo) per cui si devono applicare ulteriori correzioni.

Solitamente l'apertura del fascio di un pannello di led è uguale a quella del singolo led ma a volte i led vengono disposti su una sfera o su una mezza sfera. In altri casi i led sono disposti su un cilindro a forma di lampadina che probabilmente sarà montato in un lampadario in grado di riflettere la luce verso il basso.



The beam angle is defined where candlepower falls to 50%.



Tutte le correzioni di cui si parla in questa pagina sono calcolate automaticamente dal programma LedCalc, basta regolare il parametro "Array Beam Angle"

Kozo-Lamp

<http://www.dezeen.com/2009/03/31/kozo-lamps-by-david-benatan>