**SENSOR LDR Y GESTION DE LOS LEDS CON PWM**

1. **OBJETIVO**

El objetivo consiste en regular la intensidad de luz que emiten los leds de la casa. Estos leds se controlarán con un PWM, cuyo ciclo de trabajo dependerá de la luminosidad recibida por el sensor LDR. De tal manera que, contra menor luminosidad haya en el ambiente, mayor será el ciclo de trabajo de los leds.

1. **ESPECIFICACIONES**

El LDR está acondicionado con una resistencia en serie con el objetivo de limitar la corriente. De tal manera que el circuito utilizado para la gestión de las medidas de luminosidad es el siguiente:

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

De esta manera, a partir de un pin analógico (A2), el microprocesador procesa la tensión recibida en R1. La cual cambiará en función del grado de oscuridad en el ambiente.

Por otra parte, el consumo de corriente máxima de este circuito es de:

En función de la tensión que cae en R1, gestionamos el ciclo de trabajo del PWM que permitirá encender los LEDs. De tal manera que:

Cuando la tensión que caiga en R1 sea menor que 85% respecto a 3.3 V, el ciclo de trabajo del PWM será del 0%. Dado que hay suficiente luminosidad en el ambiente como para dejar las luces apagadas. Por el contrario, cuando la tensión que cae en R1 es igual o mayor del 85% se encenderán los LEDs con un ciclo de trabajo del 85%.

El circuito donde están los LEDs es el siguiente:

Imagen que contiene grupo, diferente, colgando, montón

Descripción generada automáticamente

Este circuito se excitará con el **PD15**, que esta configurado para que funcione con una función alternativa (**AF2\_TIM4**). Esto permite emitir por el pin una señal PWM, la cual excitará los LEDs. Por otra parte, la resistencia R2, se utiliza para limitar la corriente que circula a través de los LEDs y por tanto ahorrar en el consumo de la batería. Para hallar el valor de esta resistencia, pusimos un ciclo de trabajo del 100% en el pin PD15. De esta manera obtendremos la corriente máxima que extraer del pin. Sabiendo que la tensión del pin es de **3,3 V** y la tensión de conducción por el diodo es de **2,62 V**. Establecemos una corriente máxima de 14 mA, con esta corriente los leds se encienden de forma correcta. De tal forma, que necesitamos una **R2=50Ω**.

1. **MONTAJE**

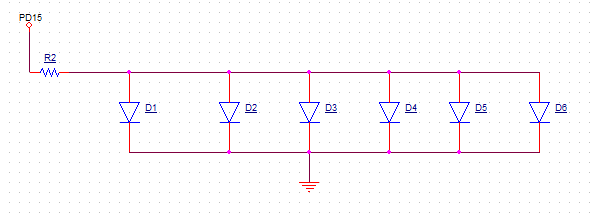
* **Circuito de medición de luminosidad:**

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Esta formado por un LDR y una resistencia en serie para limitar la corriente. La excitación de este circuito se realiza con el pin de 3,3 V del microcontrolador.

* **Circuito de excitación LED:**



Esta formado por cuatro LEDs en paralelo y una resistencia para limitar la corriente que circula por el circuito. La excitación de este circuito se realiza con el pin PD15 en modo PWM.

1. **PRUEBAS**

* **Circuito de medición de luminosidad:**

Utilización de herramientas de depuración como breakpoints para depurar el módulo software y comprobar su correcto funcionamiento. Además de el uso de watches para visualizar cual era el rango de valores digitales que había a la salida del ADC (pin A2). De esta manera poder determinar el FSR del circuito. Esta herramienta también nos ayudó a determinar que umbral establecer para encender o apagar las luces LEDs con el PWM.

Por otra parte, utilizamos el multímetro para medir el LDR en los casos limite (exceso de luz y ausencia de luz) y la corriente máxima que puede circular por el circuito.

* **Circuito de excitación LED:**

Utilización del multímetro para ver cual es la corriente máxima que puede circular por este circuito.

1. **ALIMENTACION**

* **Circuito de medición de luminosidad:**

La alimentación de este circuito se realiza con el pin de alimentación de 3,3 V del microcontrolador stm32. Utilizamos esta tensión, ya que la tensión de referencia del ADC es también de 3,3 V por lo que obtendremos una buena resolución de una manera sencilla.

* **Circuito de excitación LED:**

La alimentación se realiza con el pin PD15, utilizamos este pin como una función alternativa “AF2\_TIM4”. Lo que nos permite extraer un PWM para regular la intensidad de los LEDs de una manera sencilla.

1. **BIBLIOGRAFIA**

[**https://es.wikipedia.org/wiki/Fotorresistor**](https://es.wikipedia.org/wiki/Fotorresistor)

[**https://www.keil.com/pack/doc/CMSIS/RTOS2/html/group\_\_CMSIS\_\_RTOS.html**](https://www.keil.com/pack/doc/CMSIS/RTOS2/html/group__CMSIS__RTOS.html)