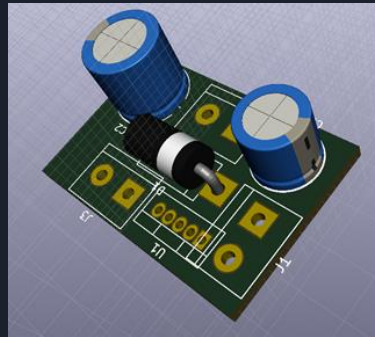
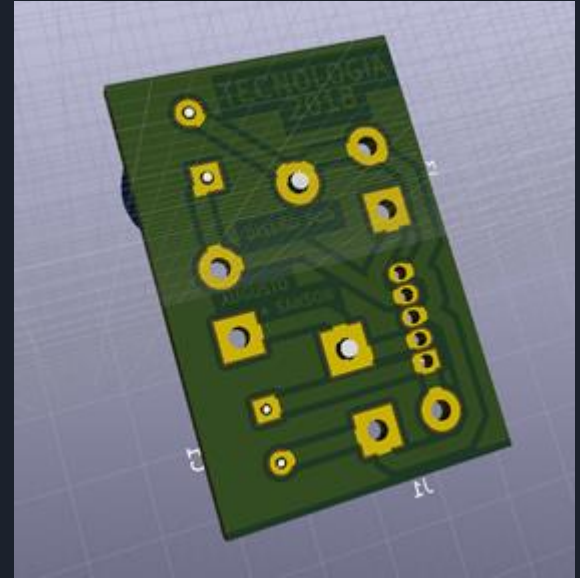
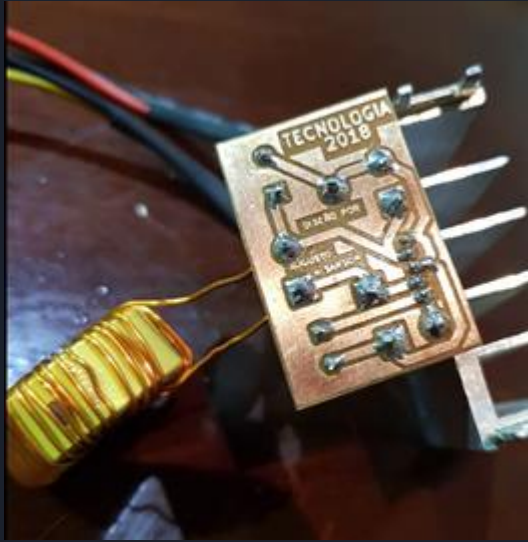


Presentación Tecnología Electrónica

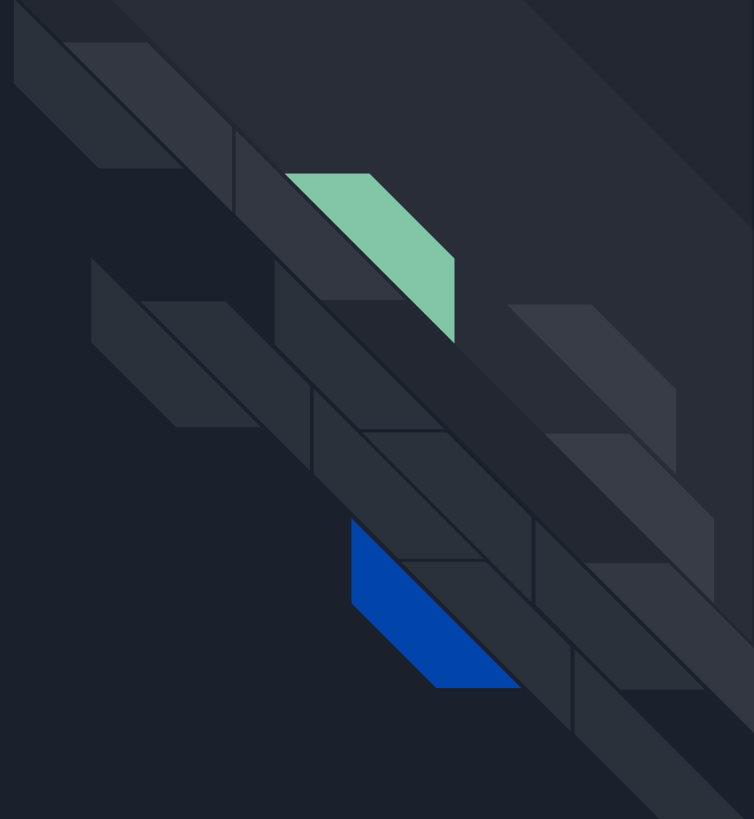
Rubio Esteban
Sanson Augusto
5R2
2018





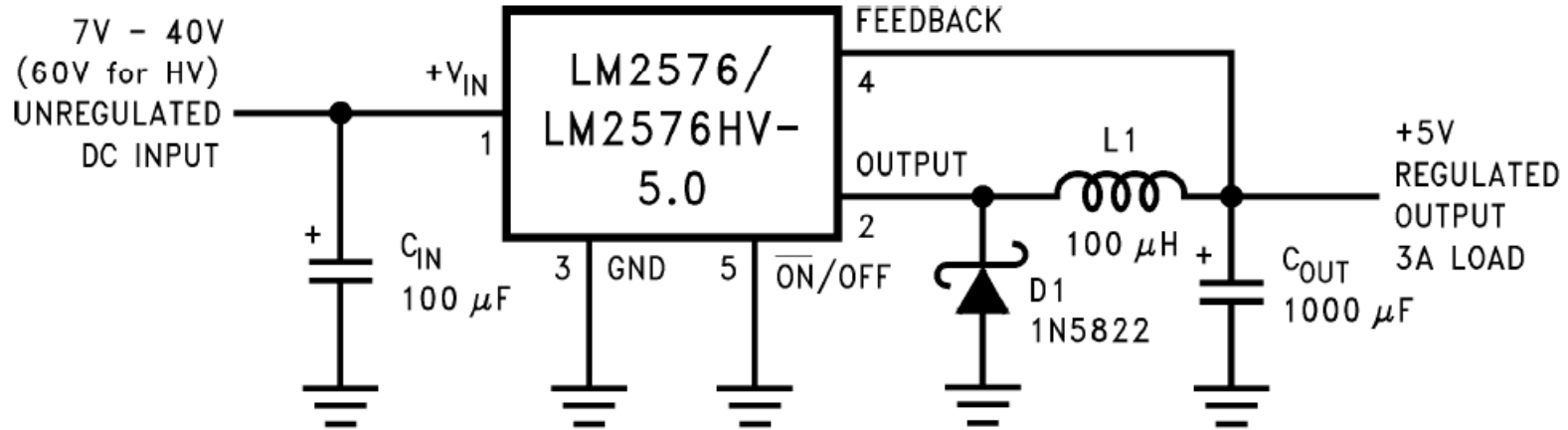
Fuente conmutada STEP-DOWN basado en LM2576-5V


Criterios para el diseño del PCB



Circuito esquemático

Fixed Output Voltage Version Typical Application Diagram





Consideraciones y parámetros de funcionamiento

- Tensión de entrada: 15 V
- Tensión de salida: 5 V
- Corriente de trabajo: 2,5 A
- Frecuencia de conmutación: 52 kHz
- PCB simple faz, material FR2 y componentes Through Hole y transferencia del diseño mediante el “método del planchado”
- diseño en KiCad
- se añadió un plano de masa

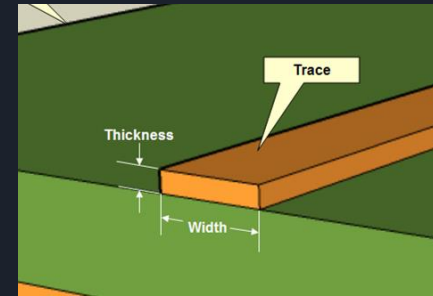
PCB: procedimiento de dimensionamiento de las pistas

se debe conocer las características de potencia del circuito para dimensionar correctamente el ancho de pistas para evitar calentamientos y posibles incendios

para el caso de la placa FR2 el espesor estándar de cobre es 1 onza por pie cuadrado (igual a 35 micras)

la norma recomendada para guiarse en el diseño es la IPC2221

se pueden hacer cálculos de forma manual pero existen herramientas automatizadas para calcular, no solo el ancho mínimo de pista sino la disipación de potencia y las pérdidas de una determinada pista



Herramientas WEB utilizadas para el dimensionar la pista PCB

PCB Trace Width Calculator January 31, 2006

This Javascript web calculator calculates the trace width for printed circuit boards based on a curve fit to IPC-2221 (formerly IPC-D-275). Also see the [via calculator](#).

New features:

- Results update as you type
- Several choices of units
- Units and other settings are saved between sessions
- Blog format allows user comments

Inputs: <http://circuitcalculator.com>

Current	2.5	Amps
Thickness	35	um ▼

Optional Inputs:

Temperature Rise	10	Deg C ▼
Ambient Temperature	25	Deg C ▼
Trace Length	1	inch ▼

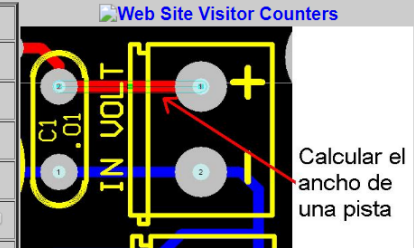
Results for Internal Layers:

Required Trace Width	109	mil ▼
Resistance	0.00464	Ohms
Voltage Drop	0.0116	Volts

ANSI PCB Calculo del ancho de una pistas PCB con respecto a la corriente "AMPERES"

Entrada de datos

Field	Valores	Unidades
Corriente (max. 35A)	2,5	Amps
Temperatura (max. 100°C)	10	°C
Espeesor del cobre	1	oz/ft ² <input checked="" type="checkbox"/> mils <input type="checkbox"/>
Temperatura ambiente	25	°C
Conductor Length	1	inches <input checked="" type="checkbox"/> mm <input type="checkbox"/>
Voltaje de pico.	5	Volts



Resultados de tracks de pistas

Internal Traces	Value	Units	External Traces	Value	Units
Ancho de pista	104.7353	Mils	Ancho de pista REAL	28.068	Mils
Cross-section Area	141.0785	Mils ²	Cross-section Area	37.8075	Mils ²
Resistencia	0.0051	Ohms	Resistencia	0.019	Ohms
Voltaje	0.0102	Volts	Voltaje	0.038	Volts
Power	0.0204	Watts	Power	0.0761	Watts



PCB: ubicación manual de los componentes

se busca evitar las EMI

se busca evitar las capacidades e inductancias parasitas, y pistas que den muchas vueltas, se prefiere el camino mas recto y corto posible

se busca evitar la cercanía de componentes y el calentamiento de estos que puedan afectar su funcionamiento (no poner capacitores pegados a un disipador)

se busca que quede ordenado y siga un camino logico y “natural” del circuito (no poner borneras en el centro, etc)

se busca posicionar los elementos de filtrado lo mas cercano posible a las entradas y salidas (es requerimiento del fabricante)

Ejemplo de ubicación de componentes dado por el fabricante

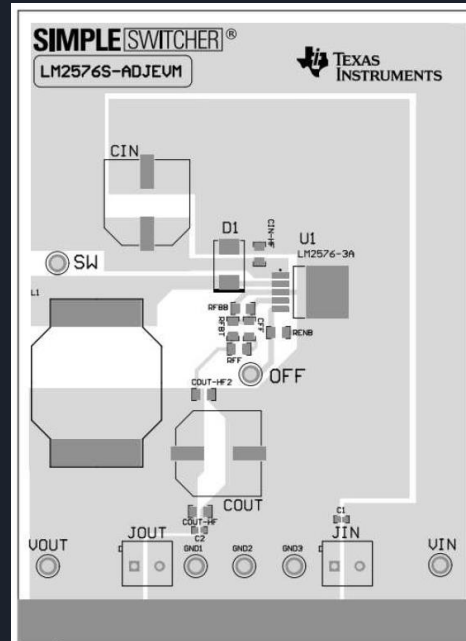



Figure 34. LM2576xx Layout Example



PCB: requerimientos y sugerencias en hoja de datos

8.1.4 Output Capacitor

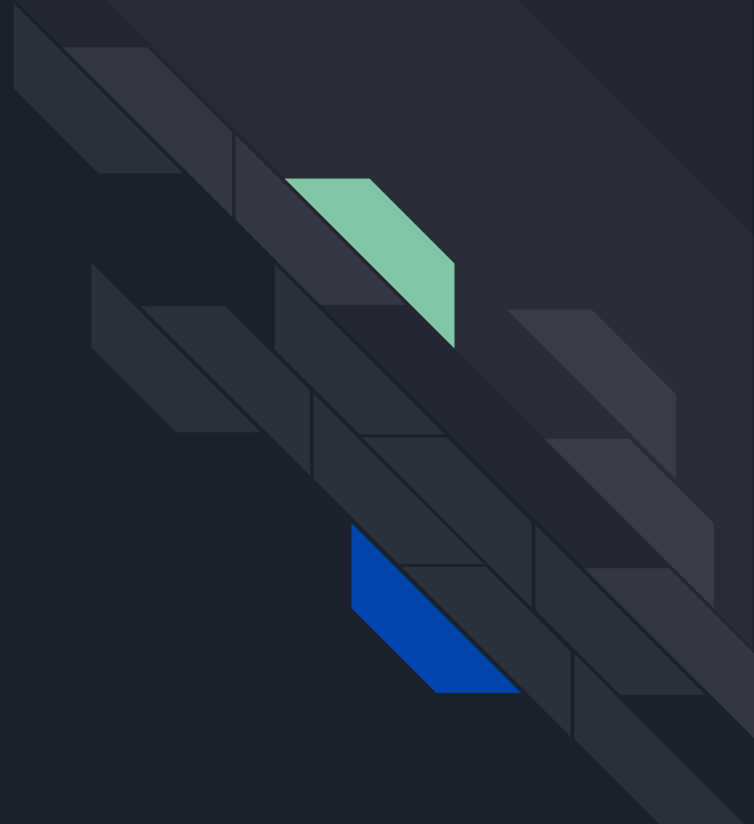
An output capacitor is required to filter the output voltage and is needed for loop stability. The capacitor must be placed near the LM2576 using short PCB traces. Standard aluminum electrolytics are usually adequate, but TI recommends low ESR types for low output ripple voltage and good stability. The ESR of a capacitor depends on many factors, including: the value, the voltage rating, physical size, and the type of construction. In general, low value or low voltage (less than 12 V) electrolytic capacitors usually have higher ESR numbers.

8.1.5 Catch Diode

Buck regulators require a diode to provide a return path for the inductor current when the switch is off. This diode must be placed close to the LM2576 using short leads and short printed-circuit traces.

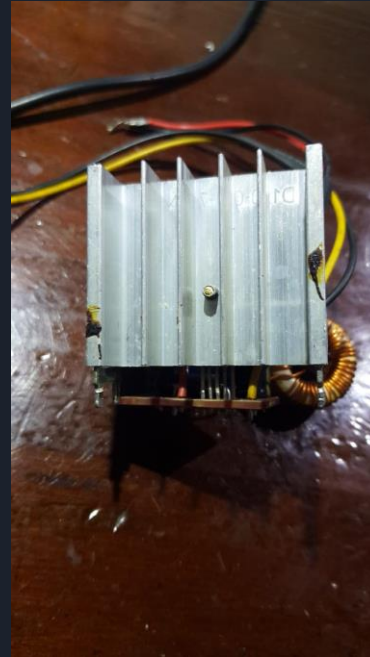
Because of their fast switching speed and low forward voltage drop, Schottky diodes provide the best efficiency, especially in low output voltage switching regulators (less than 5 V). Fast-recovery, high-efficiency, or ultra-fast recovery diodes are also suitable, but some types with an abrupt turnoff characteristic may cause instability and EMI problems. A fast-recovery diode with soft recovery characteristics is a better choice. Standard 60-Hz diodes (for example, 1N4001 or 1N5400, and so on) are also *not suitable*. See [Table 3](#) for Schottky and *soft* fast-recovery diode selection guide.

DISIPADORES



DISIPACIÓN DE ENERGÍA

El aumento de la potencia a disipar trae como consecuencia la disminución de la vida útil del dispositivo si el mismo no puede transmitir ésta al ambiente.





Modos de Disipación de la energía.

RADIACIÓN

El cuerpo emite radiación electromagnética debido a su temperatura. La longitud de onda está entre $0,1\mu\text{m}$ a $1000\mu\text{m}$ (espectro infrarrojo). Única forma de transmisión en el vacío.

- Emisividad = 1 à Perfecta Absorción
- Emisividad = 0 à Perfecta Reflexión

Condiciones Óptimas: • Alta Emisividad • Línea de Vista Optima • Grandes Áreas

$$q = e * s * A * T^4$$



Modos de Disipación de la energía.

CONDUCCIÓN

Define la capacidad de los cuerpos a conducir calor. Se puede establecer la Resistencia Térmica, que es la oposición al paso de calor.

$$q = -kA \frac{\Delta t}{\Delta x}$$

Se produce por la transmisión entre moléculas, se da en sólidos, líquidos y gases. Es la orma más importante de transmisión en equipos electrónicos.

Condiciones Óptimas • Alta Conductividad • Camino Corto • Grandes Áreas • Gran Área de contacto • Alta presión de Contacto • Relleno Conductivo en la Interfaz



Modos de Disipación de la energía.

CONVECCIÓN

Se produce transferencia de calor debido a la interacción de un fluido que transporta el calor entre zonas de diferente temperatura.

La transferencia se produce cuando el fluido entra en contacto con la superficie del sólido. Puede ser convección Libre o Natural o Convección Forzada

Condiciones Óptimas - NATURAL : • Corriente de fluido sin restricciones • Superficie vertical preferible a horizontal • Superficie orientada hacia arriba (si sup. horizontal) • Área grande

Condiciones Óptimas - FORZADA: • Líquido preferible al gas • Alta velocidad de flujo • Superficie rugosa o interrumpida • Área grande



Extracción de Calor

Contacto directo con las partes, usar el PCB en el Circuito Térmico. Se pone en contacto el fluido con el PCB.

Impingement – Aire Forzado

Pared Fría en Contacto con el PCB. Es más Eficiente que el Impingement.

Flujo a través del disipador en Contacto con el PCB



Consideraciones de Diseño

Diseño de Sistema sin Refrigeración Activa:

pero montados en el gabinete fallan.

Módulos Independientes trabajan perfectamente

Se agrega Refrigeración Activa:

su confiabilidad por la elevada temperatura.

El módulo Superior degrada

Se modifica tipo de Refrigeración Activa:

Los orificios de entrada de aire Fresco son inadecuados, el equipo presenta elevadas temperaturas. Se debe considerar el ambiente externo al gabinete, por ejemplo aire húmedo, con partículas de aceite, de humo, etc.

Dirección del Flujo de Aire



¿Por qué usar un disipador?

¿Qué tipo de disipador usar?

¿De qué manera usarlo?

Conclusiones

FIN

muchas gracias

