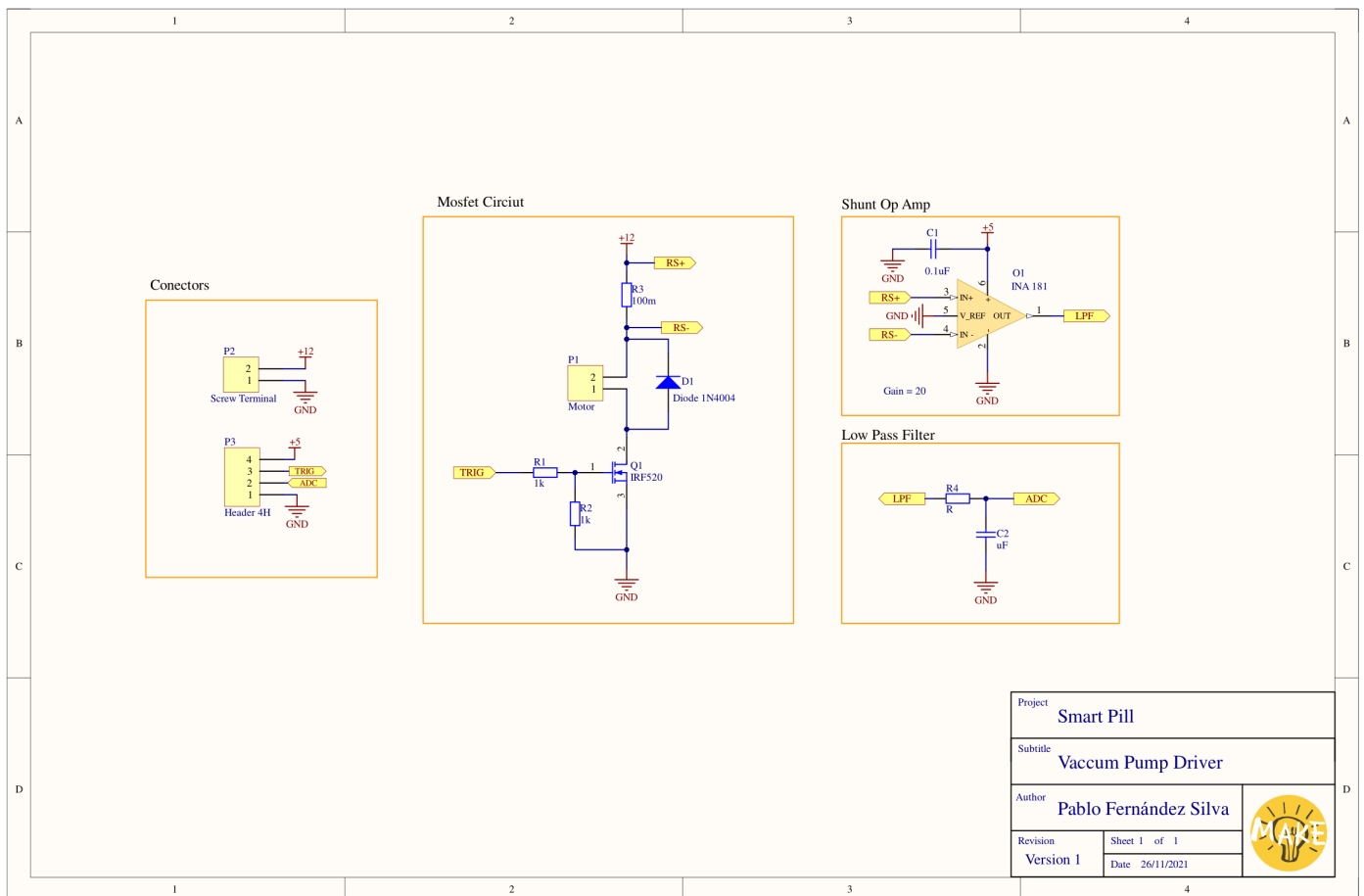


Esquemático

Primer Diseño

El funcionamiento es simple, y aprovechando que esta desglosado en bloques voy a explicarlo paso por paso.



Bloque 1: Conectores

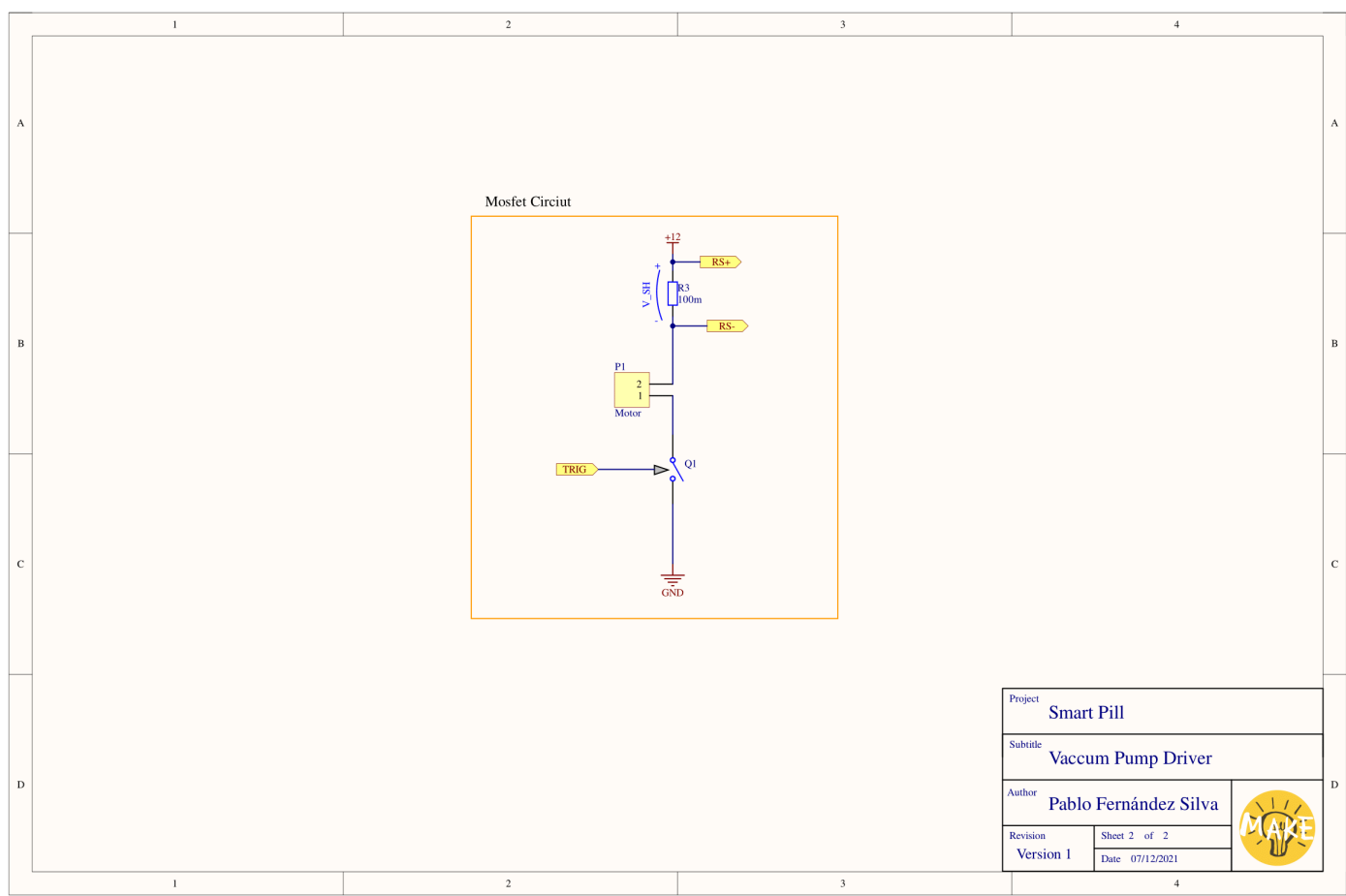
Este bloque no tiene ningún misterio, simplemente son los pines que comunicaran la electrónica de control con esta placa. Desde estos pines obtenemos las señales necesarias para el correcto funcionamiento del driver.

Nombre	Tipo de señal	Función
12+	Alimentación	Alimentar la bomba de vacio

5+	Alimentación	Alimentar la electrónica de el sensor de corriente
Trig	Entrada digital	Controla el estado de la bomba (ON/OFF)
ADC	Salida analogica	Devuelve el valor de la corriente que circula por la bomba.
GND	Alimentación / Referncia de señales	

Bloque 2: Mosfet

Este bloque puede representarse como el siguiente cirucito equivalente:



En el que Q1 es un interruptor que abre o cierra en funcion de la señal del trigger:

Triger	Q1	Motor
HIGH	Cerrado	Encendido
LOW	Abierto	Apagado

Por otra parte R3 es una resistencia muy pequeña que usamos para medir la corriente. Su nombre técnico es *Shunt*.

$$V = I \cdot R \longrightarrow V_{Shunt} = I_{Pump} \cdot R_{Shunt}$$

$$I_{Pump} = \frac{V_{Shunt}}{R_{Shunt}}$$

Como conocemos la **R**, solo nos falta medir la diferencia potencial (**V_{Shunt}**) entre RS- y RS+.

Bloque 3: Shunt op amp

Como hemos visto en el apartado anterior, para sacar la corriente tenemos que medir **V_{Shunt}** , esto lo haremos con el ADC de el microcontrolador. En este caso usaremos un ATmega2560 que cuenta con 16 ADCs de 10-bits con **V_{ref}** de 5V, lo que traducido al español, no nos sirve para medir voltajes tan pequeños de manera precisa.

Es por eso por lo que usamos un OP-AMP como el INA-181 que tiene una ganancia fija de 20, dando lugar a la siguiente transfer function. Además sabiendo que el ADC mide máximo hasta 5V, podemos calcular el voltaje de entrada máximo.

$$V_{OUT} = 20 \cdot V_{IN} \rightarrow V_{IN_{max}} = \frac{5V}{20} = 0.25V$$

Si tenemos un motor de 12V@12W y suponemos que 12W es el valor de la potencia eléctrica consumida, podemos calcular su consumo de la siguiente forma:

$$P_{Pump} = V_{Pump} \cdot I_{Pump} \rightarrow I_{Pump} = \frac{P_{Pump}}{V_{Pump}} = \frac{12W}{12V} = 1A$$

Ahora suponiendo que **I_{max}** pudiera llegar a ser el doble, calculamos **R_{Shunt}** para que su caída de tensión máxima sea 0.25V

$$R_{Shunt} = \frac{V_{Shunt}}{I_{Pump}} = \frac{0.25V}{2A} = 125m\Omega$$

Debido a que no conocemos el consumo real del motor y por tener márgenes de seguridad, se eligió una **R_{Shunt}** de 100mΩ@1W, por lo que debería resistir corrientes de hasta **3.16 A**

$$P_{Max} = I_{Max}^2 \cdot R_{Shunt} \rightarrow I_{Max} = \sqrt{\frac{P_{Max}}{R_{Shunt}}}$$

$$I_{Max} = \sqrt{\frac{1W}{100m\Omega}} = 3.16A$$

Bloque 4: Low Pass Filter

Este bloque se encarga de filtrar la señal de salida del op amp, como no tenemos ni idea de a que frecuencia cortar, los valores se elegirán a la vieja usanza, es decir porbando xD.

Revision #5

Created 7 December 2021 12:28:19 by Makers

Updated 7 December 2021 14:54:42 by Makers

Revision #8

Created 7 December 2021 22:33:45 by Admin

Updated 8 December 2021 21:23:33 by Pablo Fernández