



Informe y manual de usuario

SP113

Programmable Logic Controller (PLC)

Controlador Lógico Programable

Rijter Gabriel

Brianthe Bautista,

Fernández Joaquín

Rolón Diego

E.E.S.T. N°5 “2 de Abril”, Temperley

Índice

Introducción al controlador lógico programable

Un PLC (programmable logic controller) o controlador lógico programable es un dispositivo que permite al usuario industrial concretar automatizaciones y control en procesos de producción, seguridad y transporte.

La necesidad de un equipo confiable y resistente a las adversidades o duras condiciones en procesos industriales precisan este tipo de dispositivo; el PLC garantiza lecturas y respuestas de manera concreta a gusto o necesidad del usuario. Por lo tanto, el usuario puede configurarlo mediante el

programa **OpenPLC** y definir el uso, dándole al SP113 versatilidad y adaptabilidad.

Introducción al SP113

El SP113 es la primera versión fabricada y ensamblada por SEMAC, éste PLC, cuenta como principal característica la disponibilidad de 3 salidas relay controladas por medio de un microcontrolador STM32; Así mismo, el circuito cuenta con protección galvánica, que asegura la integridad del PLC, garantizando la separación del circuito de potencia (sector de uso) y circuito de mando (microcontrolador) por medio de optoacopladores (PC817).

Para suministrarle alimentación al PLC se recomiendan valores de tensión comprendidos entre 10v y 35v y corrientes no mayores a 700mA por medio de sus terminales.

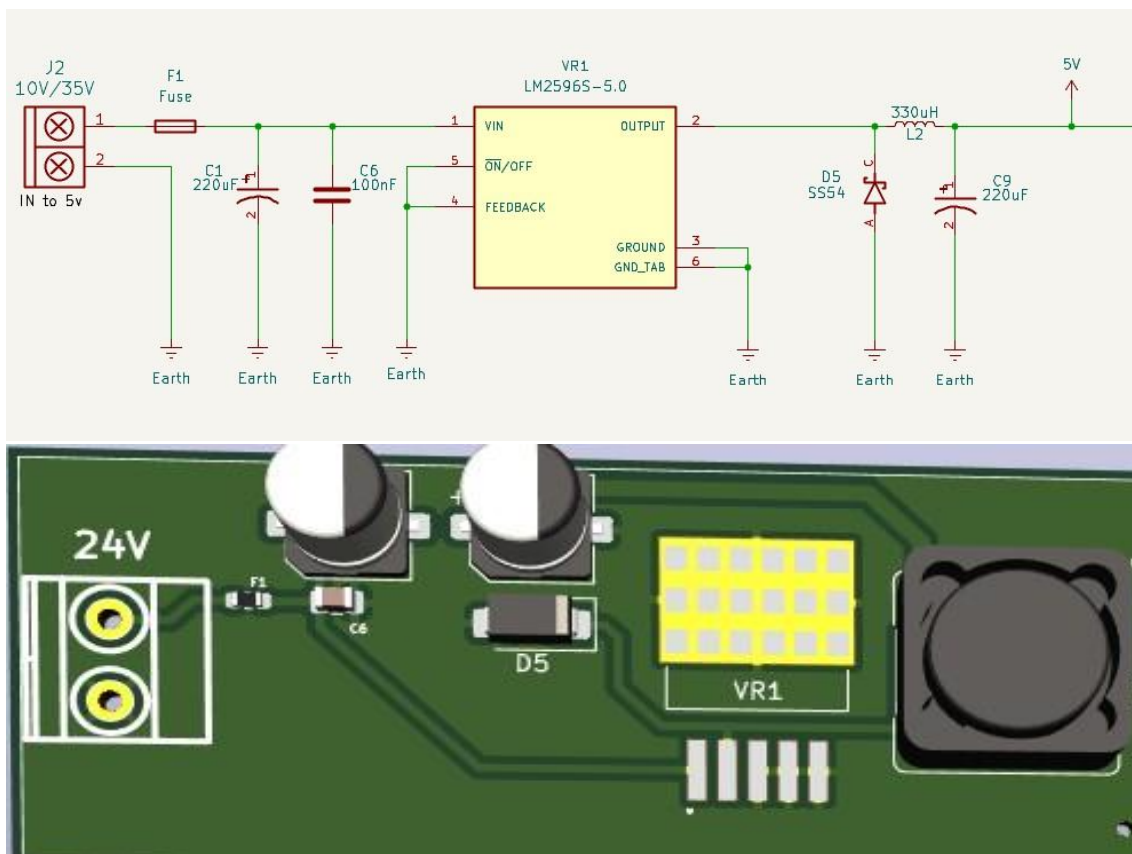
El circuito se encuentra regulado internamente por medio del LM2596S5.0, seguido del AMS1117 (3,3v), cubriendo todas las necesidades fundamentales de alimentación como los relays, el microcontrolador y entradas digitales.

Sus entradas digitales están aisladas del entorno industrial por medio de Schmitt triggers y buffers, cancelando el ruido del medio, así garantizando la estabilidad del circuito de control.

Por último, se encuentran las dos salidas de tensión de 5v, conectadas directamente con el regulador LM2596S-5.0.

Etapas de potencia

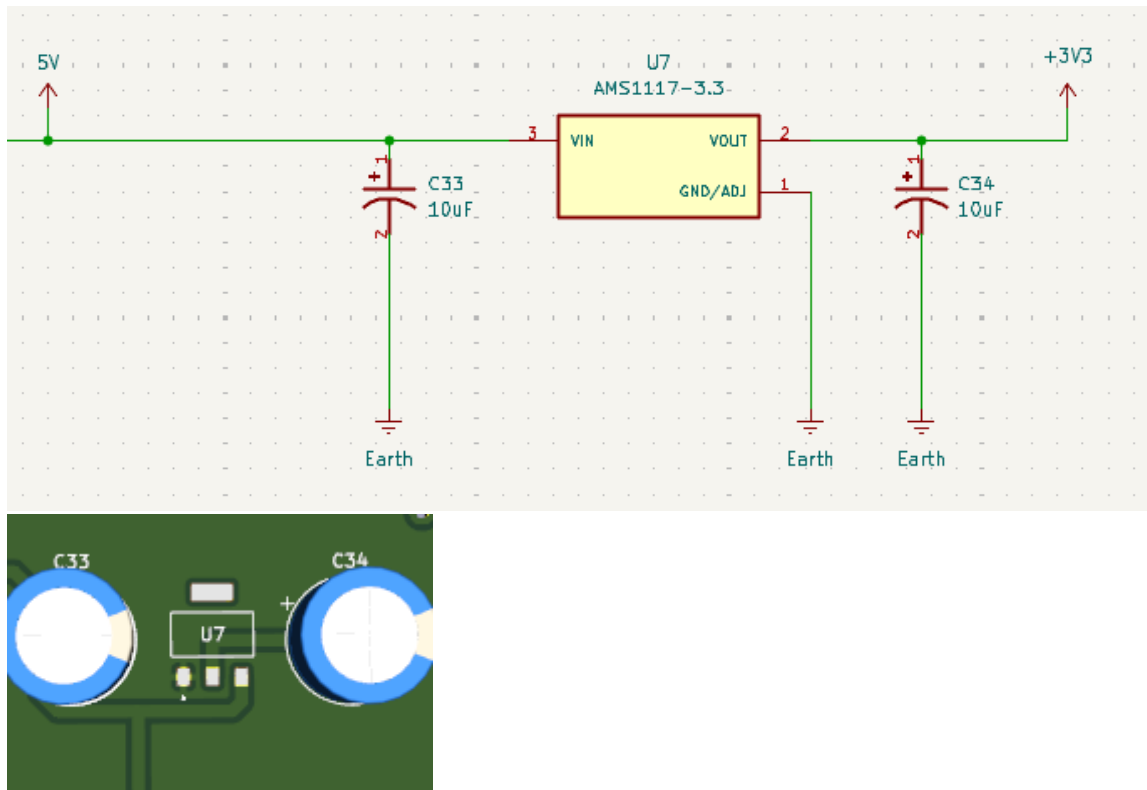
Primer módulo de potencia (LM2596S-5.0)



Las especificaciones del LM2596S-5.0 son detalladas en la siguiente hoja de datos: <https://www.alldatasheet.com/html-pdf/520535/TI1/LM2596S5.0/58/1/LM2596S-5.0.html>

Se destacan (en nuestro caso) el uso de dos capacitores de filtrado en vez de uno (el de 680µF). Esto con el fin de abaratar costos y asegurar accesibilidad de componentes. Así mismo se cuenta con el filtrado de salida típico en aplicaciones de regulación de tensiones (consta de un diodo rápido SS54 y su respectiva bobina junto al capacitor de filtrado). Como protección es evidente el uso de un fusible (idealmente de 1 Amper). Según nuestras recomendaciones, se habilitan 700mA máximos.

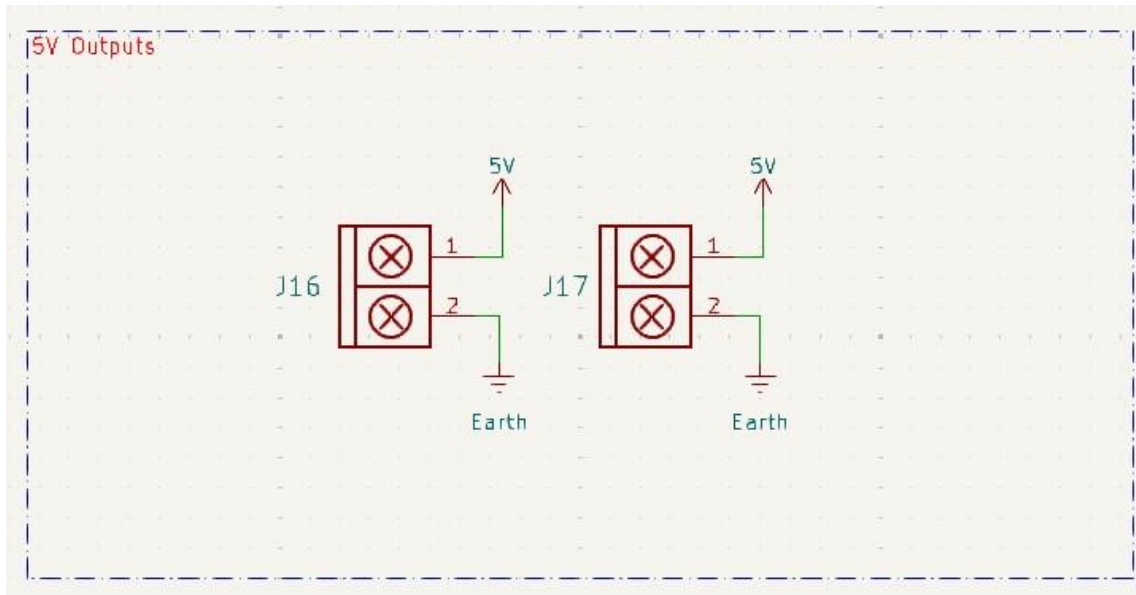
Segundo módulo de potencia (AMS1117):



Las especificaciones del AMS1117 son detalladas en la siguiente hoja de datos: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/49118/ADMOS/AMS1117.html>

Optamos por un AMS1117, es un regulador del tipo lineal capaz de suministrar hasta 1 A y una salida fija de 3.3v. Internamente cuenta con una regulación estable de baja diferencia entre entrada y salida. Incorpora protección térmica y limitación de corriente, y requiere capacitores de entrada y salida para garantizar estabilidad. Es adecuado, para nuestro caso, en etapas de potencia/alimentación del PLC.

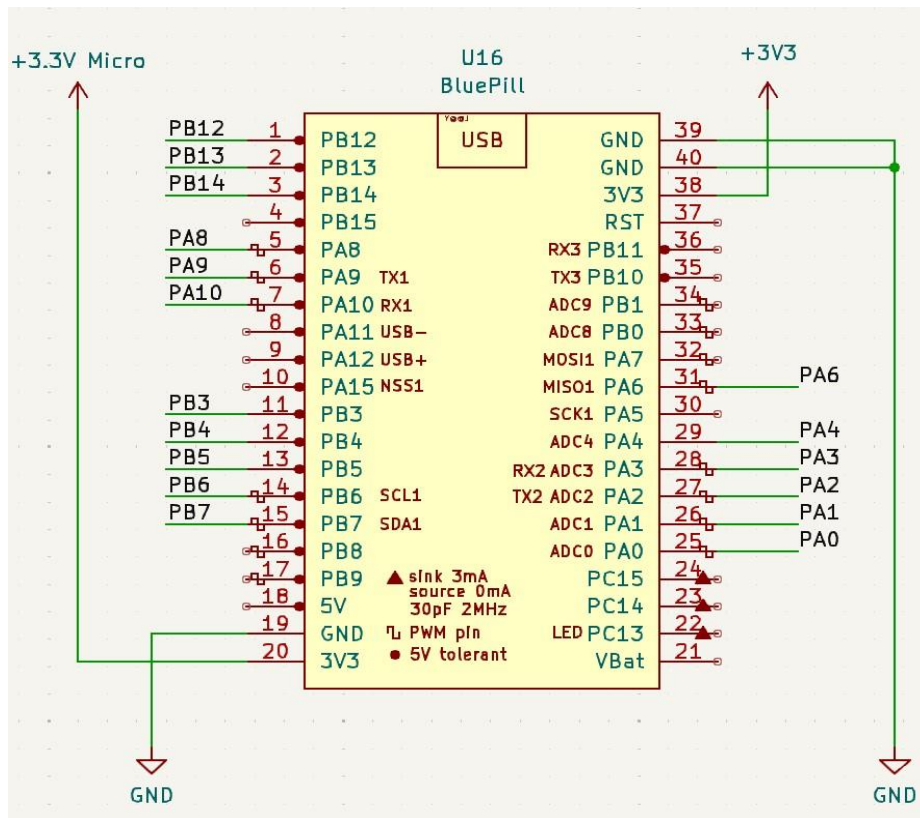
Salidas de tensión:



Estas se encuentran directamente alimentadas por el regulador lineal LM 2596S-5.0, por lo que se recomienda no adjuntarle grandes cargas de corriente por la posibilidad de sobrexigir al regulador, o inferir enormemente en su disipación.

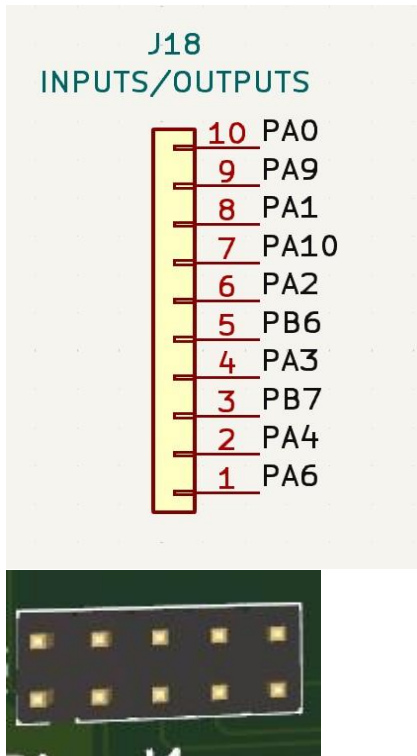
CIRCUITO LÓGICO

STM32 BLUEPILL:



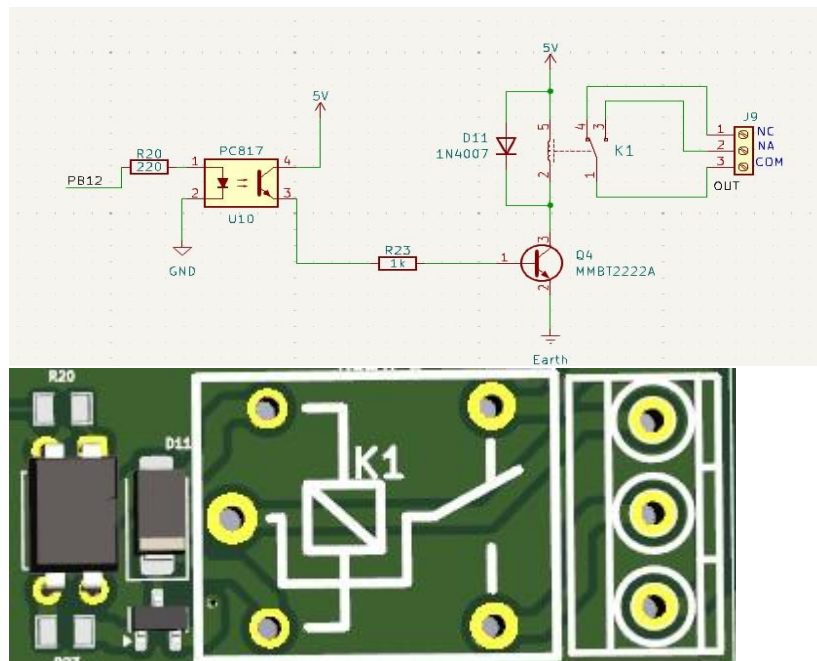
El STM32 BluePill se opta por su microcontrolador ARM Cortex-M3 a 72 MHz, que ofrece un buen rendimiento en tareas de control en tiempo real, junto con una amplia variedad de periféricos integrados como ADC, PWM, UART, SPI, I²C y CAN, que facilitan la conexión directa de sensores, actuadores y módulos de comunicación. Además, dispone de numerosas entradas y salidas configurables (GPIO), un bajo consumo energético, costo reducido y excelente soporte de desarrollo mediante herramientas como STM32CubeIDE, lo que lo convierte en una opción eficiente y económica para implementar las funciones esenciales de un PLC.

GPIO'S:



Entradas y salidas dispuestas para uso general de comunicación y/o control lógico.

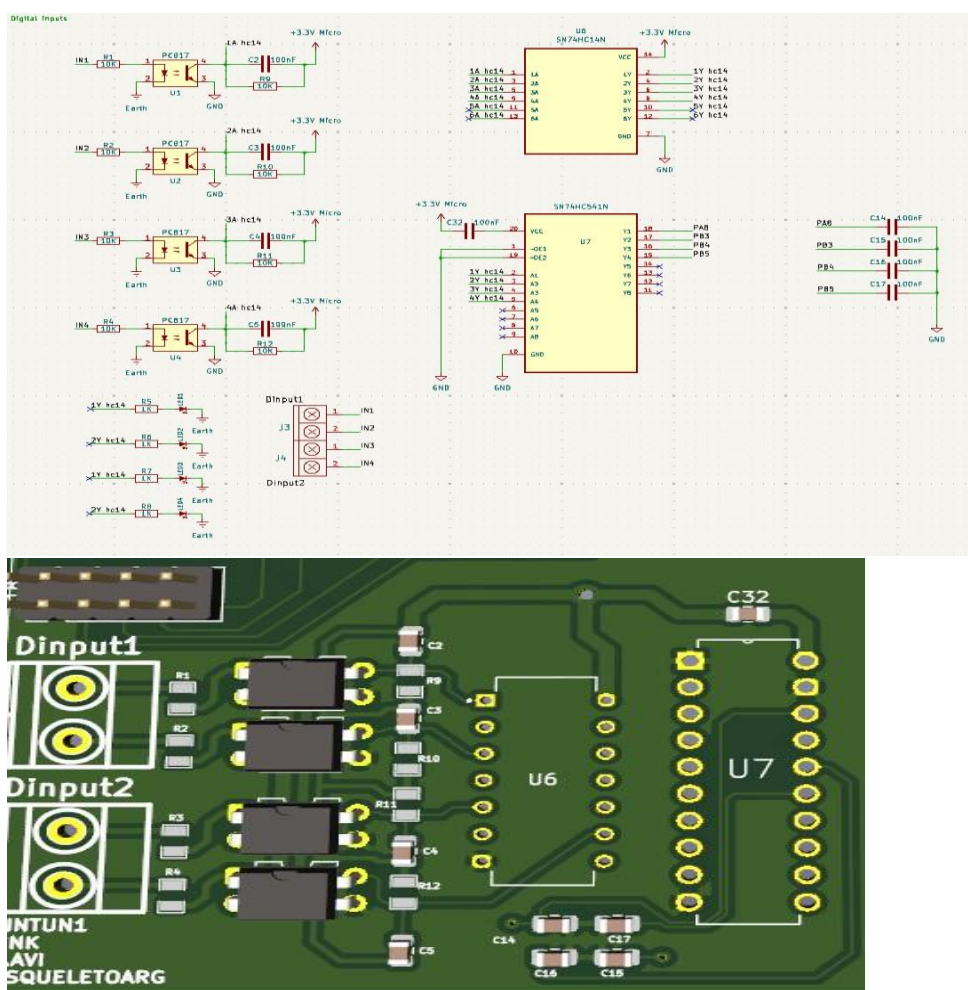
Relay control:



El circuito permite controlar un relé de 5 V desde una salida digital (PB12) del microcontrolador utilizando un optoacoplador PC817 para aislar la parte

lógica de la de potencia. Cuando PB12 se activa, la corriente pasa por la resistencia R20 y el LED interno del optoacoplador, haciendo conducir su fototransistor, que a su vez polariza la base del transistor MMBT2222A mediante R23. Este transistor entra en saturación y permite el paso de corriente por la bobina del relé K1, activando sus contactos. El diodo 1N4007 colocado en paralelo con la bobina protege al transistor de los picos de tensión inversa generados al desenergizar el relé.

Entradas digitales:



El circuito implementa una etapa de acondicionamiento e aislamiento para entradas digitales destinada a un microcontrolador STM32. Cada entrada (IN1–IN4) se acopla ópticamente mediante optoacopladores PC817, que proporcionan aislamiento galvánico entre la lógica de control y el entorno externo. Las resistencias R1–R4 limitan la corriente del LED interno del optoacoplador, mientras que las R9–R12 funcionan como pullups hacia 3,3 V y los capacitores C2–C5 filtran transitorios y ruidos de alta frecuencia.

Las salidas de los PC817 se dirigen al 74HC14, cuyas compuertas Schmitt trigger entregan señales digitales limpias e invertidas, garantizando flancos definidos y compatibilidad lógica. Posteriormente, el 74HC541 actúa como buffer de salida y protección para las líneas de entrada del microcontrolador (PA8, PB3, PB4, PB5), asegurando una correcta adaptación de nivel y robustez ante perturbaciones electromagnéticas.