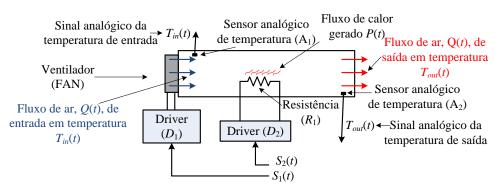
DCA – CT – UFRN - Sistemas Digitais - Prova – 1 Prof. Msc. Sérgio Natan Silva



A Figura, ilustra um esquema em diagrama de blocos de um secador industrial utilizado para secagem de grãos e outros tipos de produtos. O secador já possui circuitos acionadores (drivers) e sensores que estão descritos a seguir.

- O driver D_1 controla a velocidade do fluxo de ar, Q(t) em CFM (*cubic feet per minute*), gerado pelo ventilador, através de um sinal chamado aqui de $S_1(t)$. O sinal $S_1(t)$ deve ser do tipo PWM e deve possui uma frequência entre 100Hz e 100KHz. O driver D_1 gera um fluxo de ar, Q(t), de 0 a 100 CFM proporcional ao sinal PWM $S_1(t)$.
- O driver D_2 controla o fluxo de calor, P(t), gerado pela resistência R_1 . O controle também é feito por um sinal do tipo PWM chamado aqui digital $S_2(t)$. O driver D_2 gera um fluxo de calor, P(t), de 0 a 100 Watts proporcional ao PWM do sinal $S_2(t)$. O sinal $S_2(t)$ deve possui uma frequência entre 100Hz e 100kHz.
- O secador possui um sensor analógico de temperatura A₁ que gera um sinal de tensão de 0 a 5V proporcional a 0 a 200
 °C.
- Além do sensor de temperatura o secador possui um sensor analógico de umidade, geram um sinal de tensão de 0 a 5V proporcional a 0 a 100%.

Requisitos funcionais do sistema:

• Depois de ligado o sistema de secagem deve funcionar até secar totalmente os grãos, ou seja, a umidade estar menor que 25%.

Sensor de umidade (%)	P(t) (W)	Q(t) (CFM)
=100	100	25
50% >= e < 100%	50	50
25% >= e < 50%	25	100
0% >= e < 25%	0	0

- O sistema deve ser ligado e desligado por uma chave CH1 (HiZ e Terra). Sistema ligado: CH1=HiZ, Sistema desligado CH1=Terra.
- Quando ligado pela chave CH1 (CH1=HiZ), o sistema de secagem não deve funcionar se temperatura de entrada estiver menor que 20°C. Neste caso um LED (L1), deve ligar. O LED (L1) deve desligar quando o sistema estiver desligado (chave CH1=terra).
- Quando ligado pela chave CH1 (CH1=HiZ), o sistema de secagem não deve funcionar se temperatura de saída estiver maior que 120°C. Neste caso um LED (L2), deve ligar. O LED (L2) deve desligar quando o sistema estiver desligado (chave CH1=terra).
- Um LED de sinalização (L3) deve ser ligado quando o sistema estiver operando e desligado quando o processo de secagem terminar.
- Após fim do processo de secagem o sistema para e poderá ser iniciado novamente se a chave CH1 for religada.
- As verificações do sensor de umidade e de temperatura devem ser realizadas em um tempo fixo que deve estar entre 1 e 20ms. (Interrupção)

Com base nestas informações, desenvolva um sistema embarcado em MCU para controlar o sistema de secagem. Deve ser apresentado o esquemático do projeto bem como o código comentado em linguagem C. Toda configuração e utilização de registradores devem ser comentadas em detalhes. Apresente também qual a resolução de seu sistema em relação às medidas de temperatura e umidade.