

Trabajo Práctico N° 4

TEORIA DE CONTROL

4K03 - 30/09/2025



INTEGRANTES:

- Benítez, Santiago - 46434
- Frosoni, Facundo - 46422
- Ibañez, Matías Agustín - 56810
- Lehmann, Ian - 43679
- Silvetti, Tomás - 56686

Docentes: Vega Caro Luis Ernesto - Javier Cantó



1) Si al insertar una moneda en una máquina expendedora de snacks, se puede expresar la Función de Transferencia como 1 paquete / 2 monedas.

- a) ¿Cómo diría que es el Sistema?
- 1) Proporcional
 - 2) Inversamente proporcional
 - 3) Linealmente proporcional
 - 4) Proporcional puro
- b) Si dispongo de 20 monedas ¿cuántos paquetes de snacks obtendría?
- c) ¿Qué tendría que ocurrir en el sistema del punto (1.a?) para que sea "Proporcional lineal"?

TP 4

1)

a)

$$P(s) = \frac{1 \text{ paquete}}{2 \text{ monedas}}$$

1. Proporcional

b)

$$R(s) = 20 \text{ monedas} \rightarrow Y(s) = P(s) \cdot R(s) \rightarrow Y(s) = 10 \text{ paquetes}$$

c)

la función de transferencia debería ser expresada como

$$P(s) = \frac{1 \text{ paquete}}{1 \text{ moneda}}$$

2) Si un motor tiene una Función de Transferencia $P(s) = 750 \text{ RPM} / \text{Volt}$. ¿Cuál será la velocidad de salida, si la entrada es 25 Volt?

2)

$$P(\omega) = \frac{750 \text{ RPM}}{\text{Volt}} \quad \text{y} \quad B(\omega) = 25 \text{ Volt}$$
$$Y(\omega) = P(\omega) \cdot B(\omega) = \frac{750 \text{ RPM}}{\text{Volt}} \cdot 25 \text{ Volt} = 18750 \text{ RPM}$$

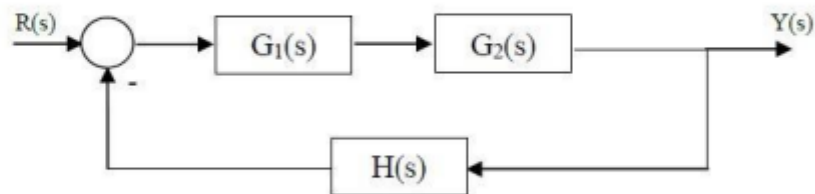
→ Por ende, la velocidad de salida será 18750 RPM.



3) Conforme al siguiente Diagrama en Bloque calcule:

a) La F.T del Sistema Global

b) El valor de $H(s)$ para que el error en estado estacionario sea cero $\rightarrow e_{ee} = 0$.



$$G1(s) = 30 \text{ mA/V}$$

$$G1(s) = 25 \text{ mm / mA}$$

$$H(s) = 50 \text{ mV/mm}$$

3) a)

$$Ft \rightarrow \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)} \quad (1)$$

$$G(s) = G_1(s) \cdot G_2(s) = \frac{30 \text{ mA}}{\text{V}} \cdot \frac{25 \text{ mm}}{\text{mA}} = \frac{750 \text{ mm}}{\text{V}}$$

• Reemplazando en (1)

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{750 \text{ mm/V}}{1 + \frac{750 \text{ mm}}{\text{V}} \cdot \frac{0,05 \text{ V}}{\text{mm}}} = \frac{750 \text{ mm/V}}{38,5} = 19,48 \frac{\text{mm}}{\text{V}}$$



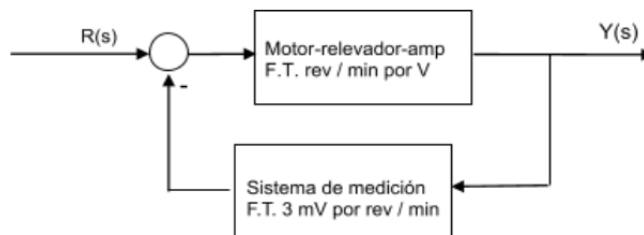
b) $H(s) = ?$ $e_{ee} = 0$ $Y(s) = P(s)R(s)$

$$\frac{Y(s)}{R(s)} \bigg|_{s=0} = 1$$

$$P(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)H(s)} = 1$$

$$H(s) = \frac{G(s) - 1}{G(s)} = \frac{750 \text{ mm/V} - 1}{750 \text{ mm/V}} = 0,498 \frac{\text{V}}{\text{mm}}$$

- 4) Un motor de velocidad controlada tiene un sistema motor-relevador-amplificador con una función de transferencia combinada de 600 rev/min por volt y un sistema de medición en el lazo de realimentación con una función de transferencia de 3mV por rev/min, como ilustra la figura a continuación. ¿Cuál es la Función de Transferencia global?



$$G(s) = 600 \text{ Rev. min/V}$$

$$H(s) = 3 \text{ mV/Rev. min} = 0,003 \text{ V/Rev. min}$$

$$P(s) = \frac{G(s)}{1 + H(s) \cdot G(s)}$$

$$P(s) = \frac{600 \text{ Rev. min/V}}{1 + 0,003 \frac{\text{V}}{\text{Rev. min}} \cdot 600 \frac{\text{Rev. min}}{\text{V}}}$$

$$P(s) = 214,29 \text{ Rev. min/V}$$



- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434

5) Resolver el ejercicio considerando los dos tipos de entradas:

a) Un brazo robot tiene una función de transferencia:

$$P(s) = \frac{K}{(s+3)^2}$$

Obtener la relación entre la salida, es decir, la posición del brazo como función del tiempo, cuando el brazo está sujeto a una **entrada escalón o paso unitario**.

b) Un brazo robot tiene una función de transferencia:

$$P(s) = \frac{K}{(s+3)^2}$$

Obtener la relación entre la salida, es decir, la posición del brazo como función del tiempo, cuando el brazo está sujeto a una **entrada rampa unitaria**.

Desarrollo en la siguiente pag



a) $P(s) = \frac{k}{(s+3)^2}$

Por teorema del Valor Final:

$$P(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} \Big|_{s=0} = 1 \Rightarrow \frac{k}{(s+3)^2} \Big|_{s=0} = 1 \Rightarrow \frac{k}{9} = 1 \Rightarrow \boxed{k=9}$$

$$P(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{9}{(s+3)^2} \quad R(s) = \frac{1}{s}$$

Función Transferencia de la Salida

Desc en Fracciones Parciales

$$Y(s) = P(s) \cdot R(s) = \frac{9}{s(s+3)^2} \Rightarrow Y(s) = \frac{R_2}{s} + \frac{A_{11}}{s+3} + \frac{A_{21}}{(s+3)^2}$$

Cálculo de Residuos

$$R_2 = \left. s \cdot \frac{9}{s(s+3)^2} \right|_{s=0} = \frac{9}{9} = \boxed{1}$$

$$A_{21} = \frac{1}{(2-2)!} \cdot \left[\frac{d}{ds} \left(\frac{9}{s(s+3)^2} \right) \right]_{s=-3} \Rightarrow A_{21} = \left. \frac{1}{s} \cdot \frac{9}{(s+3)^2} \right|_{s=-3} = \frac{9}{-9} = \boxed{-1}$$

$$A_{11} = \frac{1}{(2-1)!} \cdot \left[\frac{d}{ds} \left(\frac{9}{s(s+3)^2} \right) \right]_{s=-3} \Rightarrow A_{11} = \left. \frac{1}{s^2} \cdot \frac{9}{(s+3)^2} \right|_{s=-3} = \frac{1 \cdot 9}{9} = \boxed{1}$$

$$Y(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{(s+3)} - \frac{3}{(s+3)^2}$$

Aplicando TIL: $Y(t) = 1 - e^{-3t} - 3e^{-3t}t$

b) $P(s) = \frac{k}{(s+3)^2}$ Por teorema de Valor Final $\boxed{k=9}$

$$R(s) = \frac{1}{s^2} \text{ (Rampa)}$$

$$Y(s) = \frac{9}{s^2(s+3)^2} = \frac{A_{22}}{s^2} + \frac{B_{11}}{s+3} + \frac{B_{22}}{(s+3)^2}$$

$$A_{22} = \frac{1}{(2-2)!} \left[\frac{d^2}{ds^2} \left(\frac{9}{s^2(s+3)^2} \right) \right]_{s=0} = \frac{1}{9} \cdot \frac{9}{9} = \boxed{1}$$

$$B_{11} = \frac{1}{(2-1)!} \left[\frac{d}{ds} \left(\frac{9}{s^2(s+3)^2} \right) \right]_{s=-3} = \frac{1}{9} \cdot \frac{9}{9} = \boxed{1}$$

$$B_{22} = \frac{1}{(2-1)!} \left[\frac{d}{ds} \left(\frac{9}{s^2(s+3)^2} \right) \right]_{s=-3} = \frac{1}{9} \cdot \frac{9 \cdot 9}{81} = \frac{1}{9} \cdot \frac{81}{81} = \boxed{\frac{2}{3}}$$

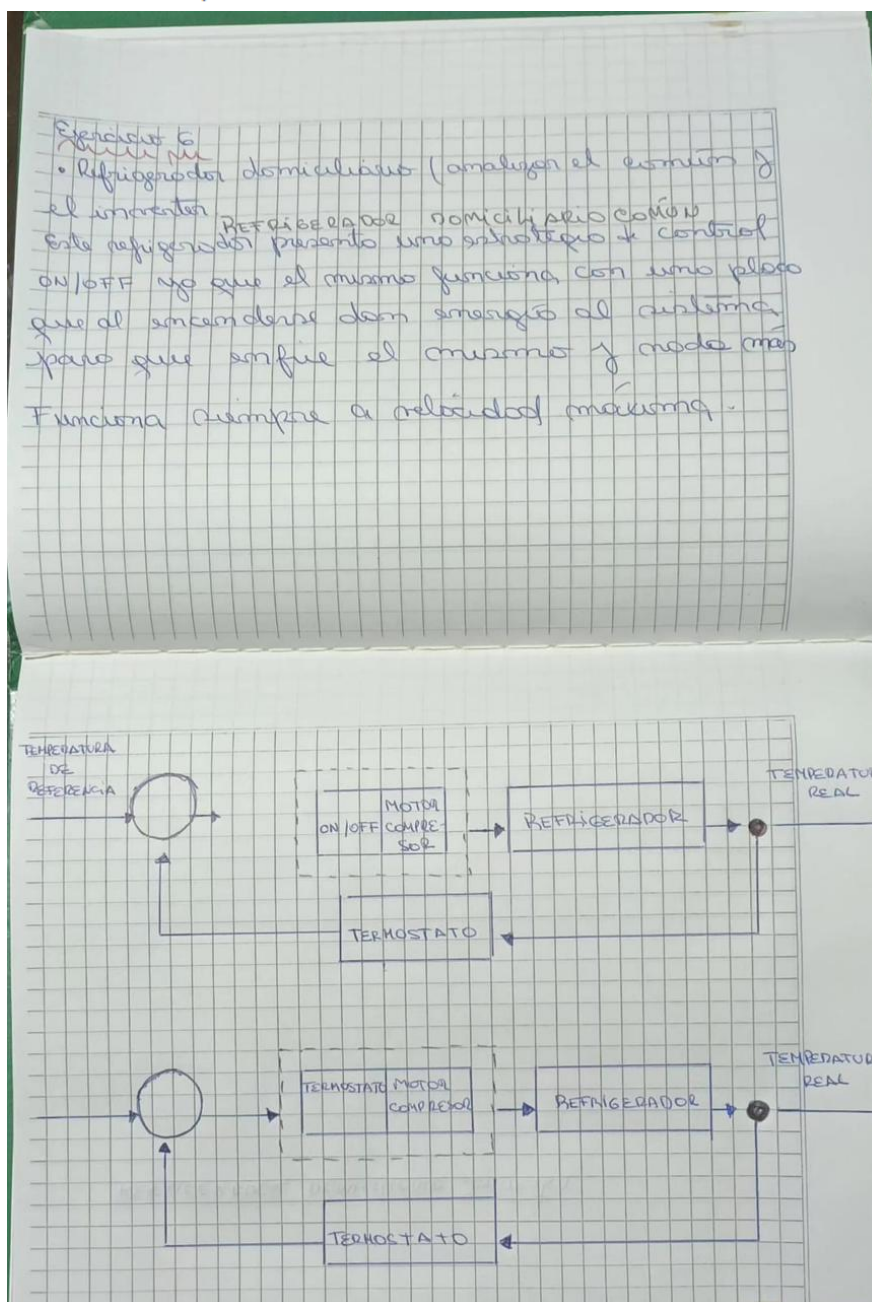
Aplicando TIL: $Y(t) = \frac{1}{3}e^{-3t} + \frac{2}{3}e^{-3t}t + \frac{1}{3}e^{-3t}$



- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434

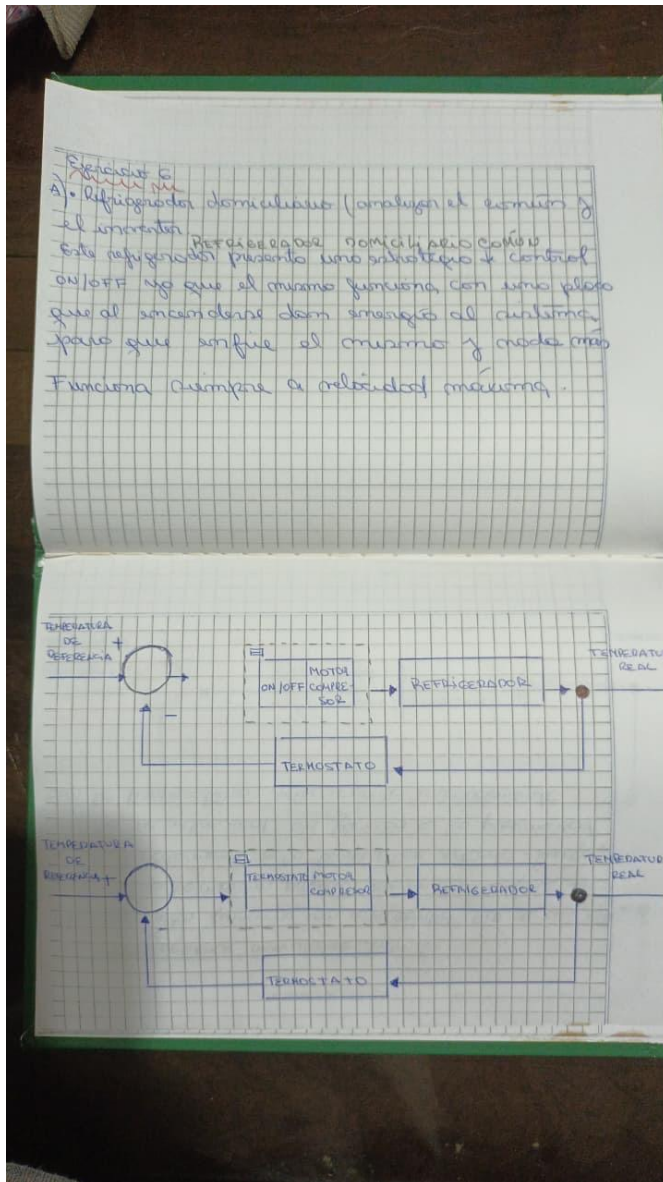
6) ¿Qué Estrategias de Control es probable que se emplee en los siguientes Sistemas de Control? ¿Por qué? Explique en detalle. Presente su diagrama en bloque conforme a la estrategia de control seleccionada.

- Refrigerador domiciliario (Analizar el común y el Inverter)
- Aire Acondicionado (Analizar el común y el Inverter)
- Un tostador de Pan
- Un Lavarropas Automático
- Levantar una Taza de Café



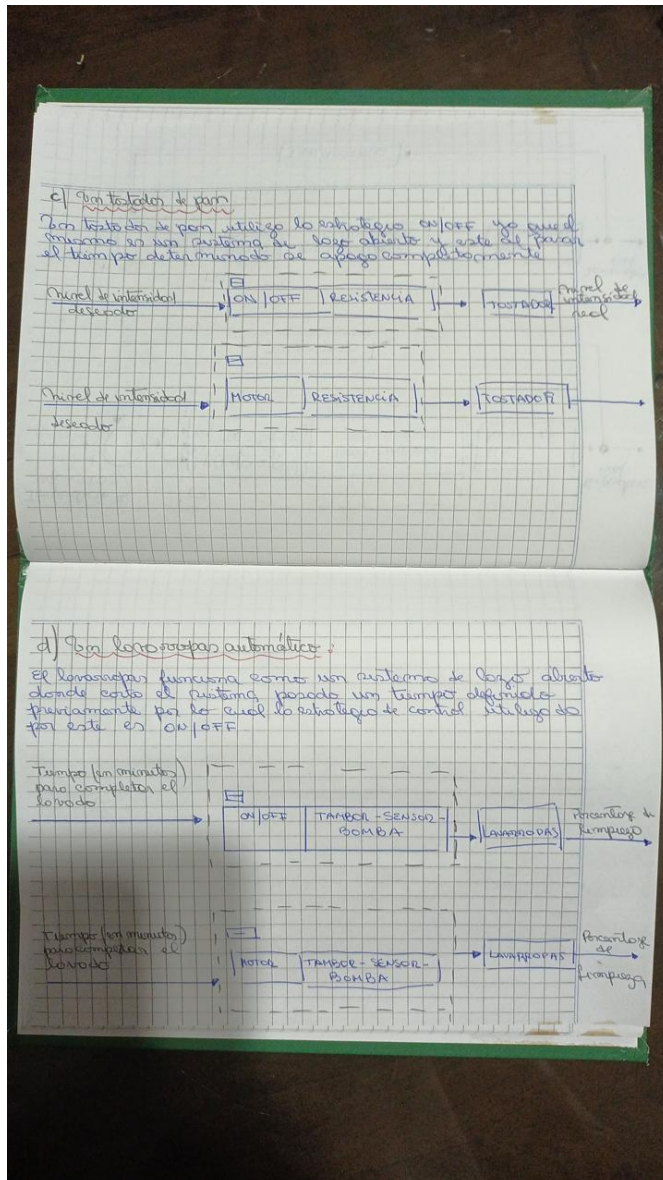


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434



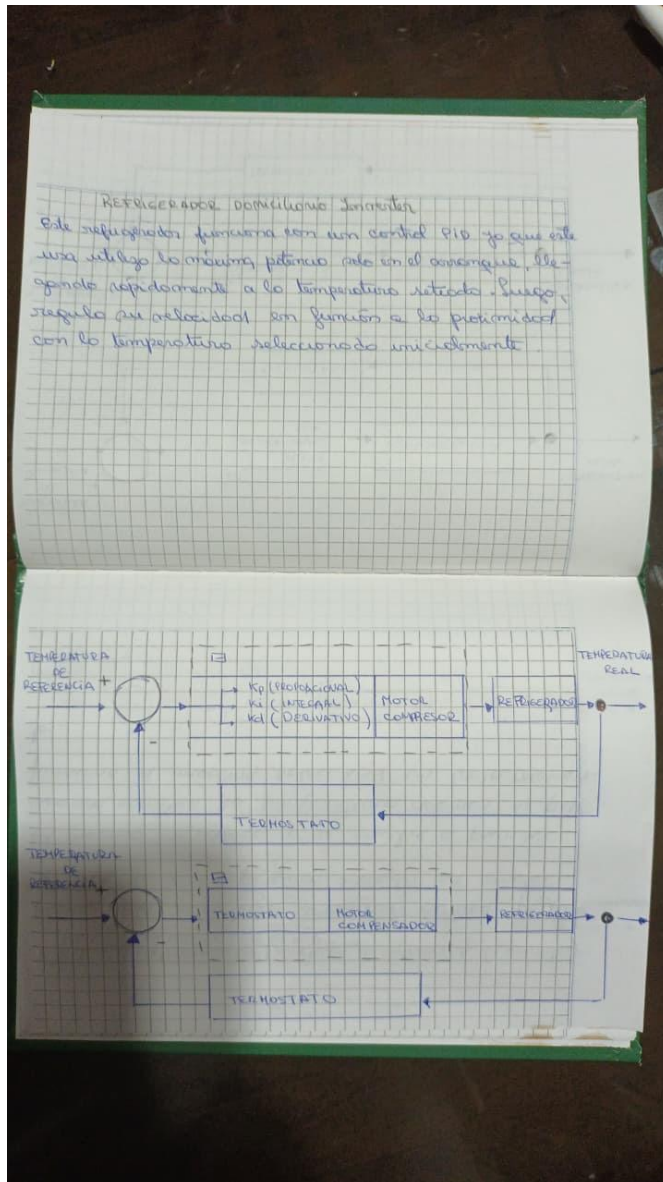


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434



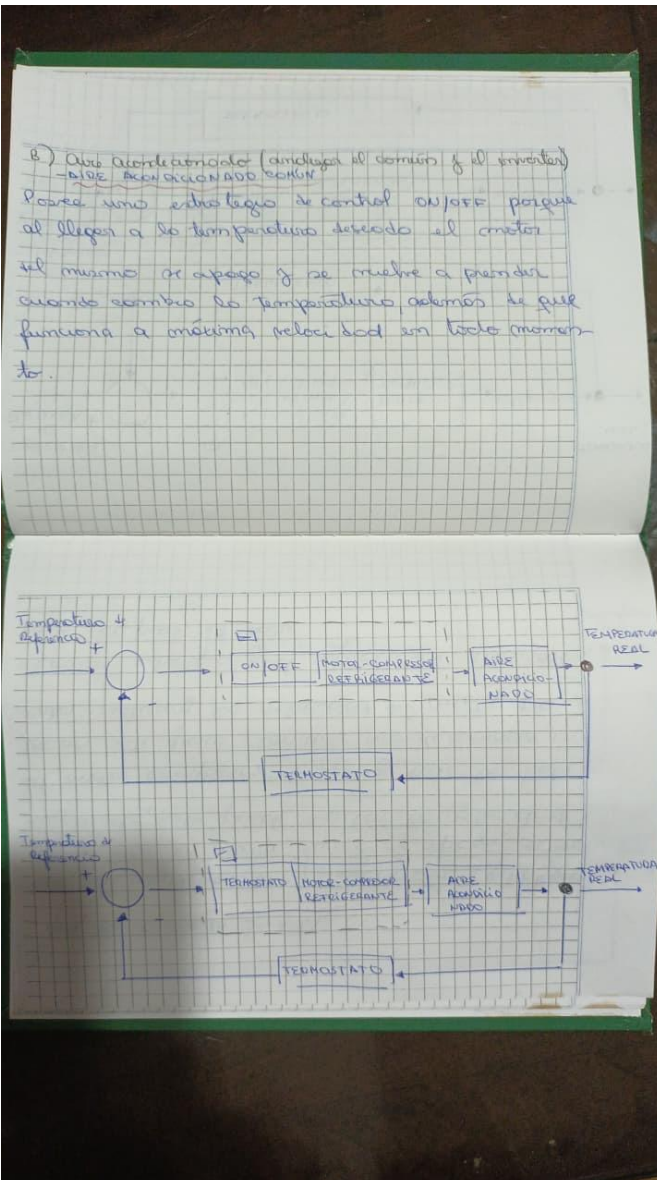


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434



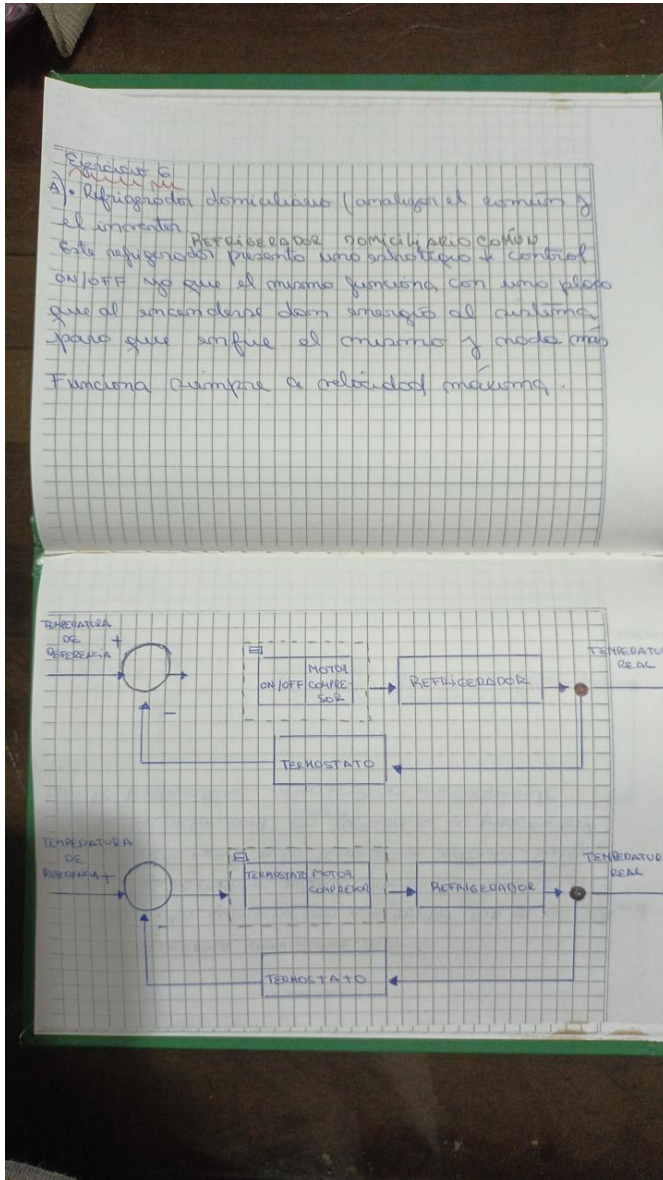


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434



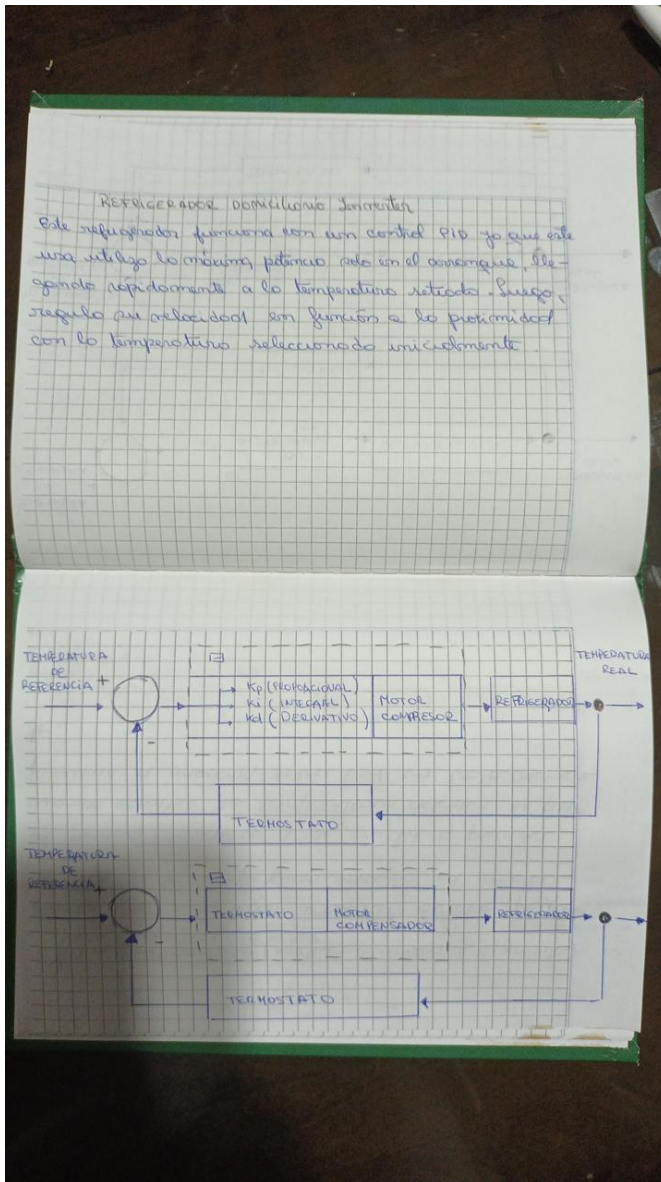


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434





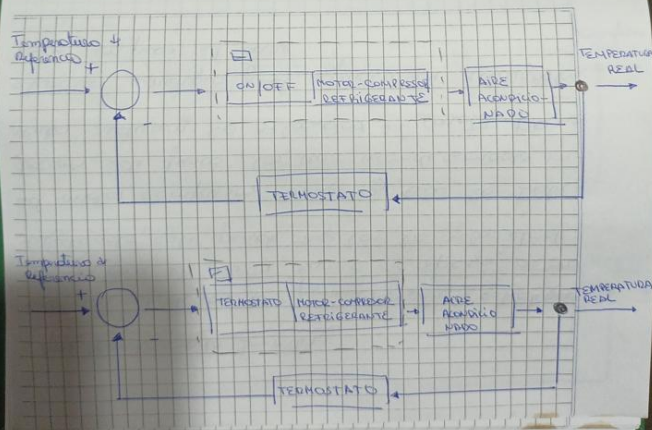
- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434





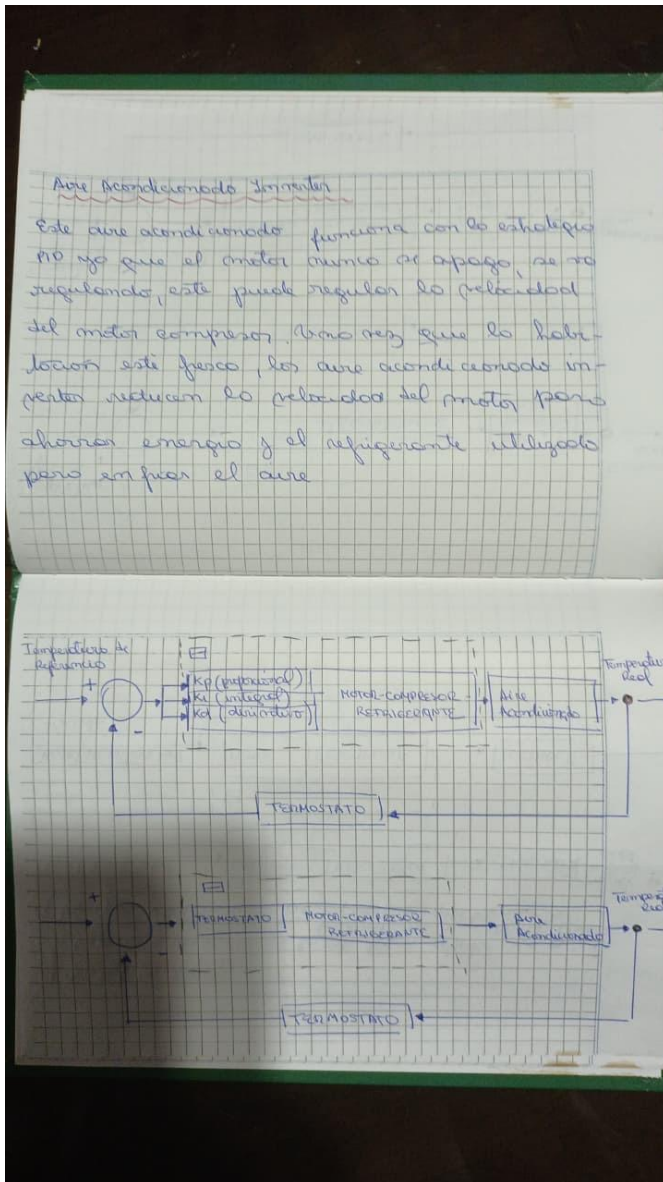
- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434

B) Aire acondicionado (amplificador al control y al preventivo)
- AIRE ACONDICIONADO COMÚN
Posee una estrategia de control ON/OFF porque al llegar a la temperatura deseada el motor se mismo se apaga y se vuelve a prender cuando cambia la temperatura además de que funciona a máxima velocidad en todo momento.



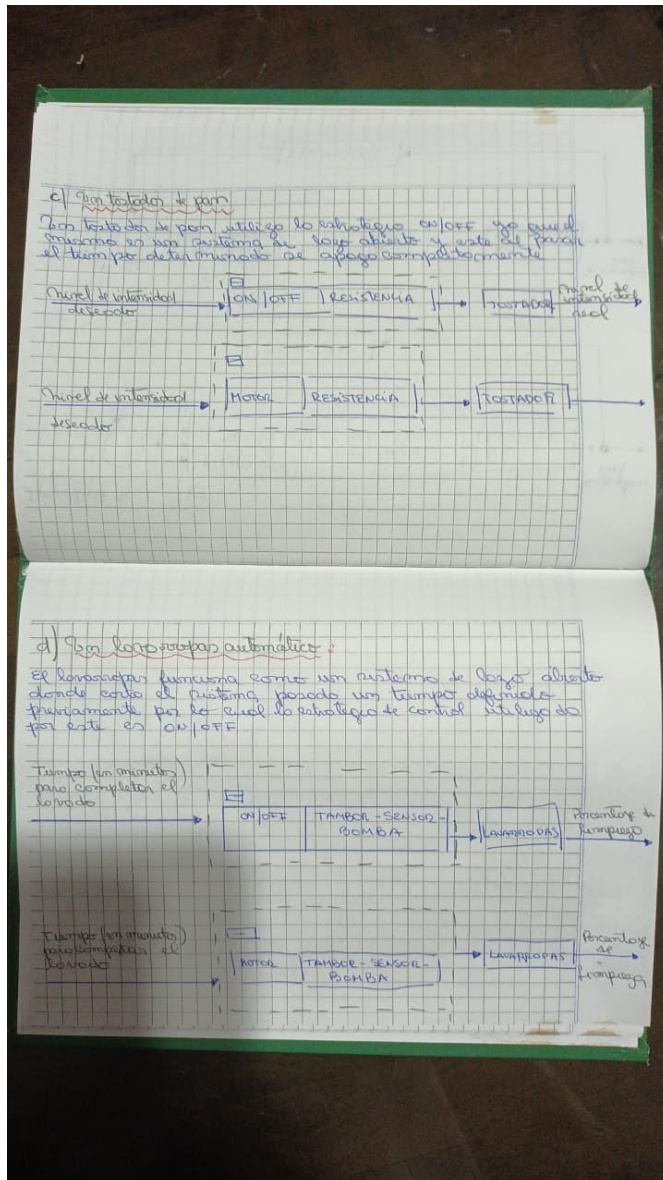


- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434





- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434





- Frosoni, Facundo – 46422
- Ibañez, Matías Agustín – 56810
- Lehmann, Ian – 43679
- Silvetti, Tomás – 56686
- Benítez, Santiago – 46434

