

6.- INTRODUCCIÓN.

A continuación, describimos el modelo, si bien, este apartado va acompañado de sus croquis adjuntos a este documento.

Se divide el sistema de estudio en las partes fundamentales que los forman:

- Cilindro de compresión.
- Espacio de compresión.
- Interconexión compresión enfriador.
- Enfriador.
- Interconexión enfriador regenerador.
- Regenerador.
- Interconexión regenerador calentador.
- Calentador.
- Interconexión calentador expansión.
- Expansión.

Cada una de estas partes llamadas subsistemas, se dividen en n regiones, las cuales pudieran ser distintas unas de otras.

Se consideras los siguientes puntos de estudios:

- Puntos superficiales exteriores e interiores en todos los subsistemas, a excepción de los espacios de expansión y de compresión.
- Punto central, en el sólido entre las zonas superficiales.
- Punto en el fluido de trabajo.

Para ello tendremos en consideración los coeficientes de convección en el exterior, que se han considerados como ambientales, así como su temperatura ambiental. (Estos motores pueden trabajar con energía solar y pueden ser refrigerados con aire).

Al calentador se le somete a una temperatura superficial constante y al enfriador también. Como no hemos podido disponer de distribución de temperaturas tanto en el sólido como en el fluido, se consideran estos a temperaturas ambientales y comenzando a contar el tiempo desde el momento en que se dan las condiciones de temperatura superficial exterior, tanto, en el enfriador, como en el calentador y se estudia la evolución de estas.

Cualquier dato introductorio a la aplicación desarrollada (Programación desarrollada mediante Matlab) deberá de cumplir con la disciplina de la termodinámica y de la transferencia de calor, ya que el modelo que se estudia es un modelo global y no, partes independientes del mismo, por lo que cualquier dato introducido se ha razonar y establecer con estos criterios, ya que afectará a todo el sistema.

La designación de la red nodal así como sus resistencias térmicas, mediante las cuales un nodo interno interactúa con el resto del sistema mediante sus adjuntos, que designada de la siguiente forma:

- T Temperatura.
- R Resistencia.
- nlx Número de nodo, o nodo n.
- delta_{lx} Distancia entre nodos adjuntos.
- (p,1) p número de paso del intervalo de tiempo establecido, en nodo 1.

Los subíndices son los siguientes:

- Interior. int
- Interconexión. int
- Centro centro
- Exterior ext.
- t transversal.
- l longitudinal.
- Interconexión interior intint
- Compresión co
- Cilindro de compresión cco
- Interconexión compresión enfriador intcoen
- Enfriador en
- Interconexión enfriador regenerador intenre
- Regenerador. Re
- Interconexión regenerador calentador intreca
- Calentador ca
- Interconexión calentador expansión intcaex
- Cilindro de expansión cex
- Expansión ex

Así la $R_{\text{intsolidor}(p, \text{nlxr}-2)}$, indica que es la resistencia térmica correspondiente a la resistencia longitudinal del sólido en el regenerador, del nodo $\text{nlxr}-2$, en el paso de tiempo p.

$T_{\text{intintcoen}}(p, \text{nlx int coen})$, indica que es la temperatura de la superficie interior de la interconexión compresión enfriador, en el paso de tiempo p, del nodo nlxintcoen .

También en la programación nos podremos encontrar con otra componente más, como es la k, esta, indica el número de vueltas, es decir,

(p,2,k), paso de tiempo, nodo, número de vuelta.

En el modelo de transferencia de calor que se considera es el siguiente:

Cilindros de compresión y expansión:

- Conducción en el sólido.
- Convección con el ambiente exterior.

Espacios de compresión y conducción:

- Se consideran adiabáticos a excepción de la conducción en el fluido.

Interconexiones, calentador y enfriador.

- Convección fluido de trabajo superficie interior.
- Conducción en el sólido.
- Convección con el ambiente.
- Conducción en el fluido.

Regenerador:

- Conducción en el fluido.
- Convección fluido y sólido, incluida matriz del regenerador.
- Conducción en la matriz del regenerador.
- Convección con el ambiente exterior.
- Conducción en el sólido.

Cálculo de áreas, volúmenes, resistencias, y capacidades térmicas:

1.- Espacio de compresión.

$$A_{fco} = \pi * \left(\frac{C_{co}}{2}\right)^2; \quad V_{fco} = A_{fco} * \left(\frac{CR_{co}}{4}\right);$$

$$R_{ftrabajoco(1,1)} = \frac{\frac{C_{co}}{2}}{k_{fco} A_{fco}} + \frac{\frac{\text{deltax}_{intcoen}}{2}}{k_{fintcoen} A_{fintcoen}}; \quad Cap_{ftrabajocco} = V_{fco} * \rho_{fco} * C_{pco};$$

2.- Interconexión compresión enfriador.

$$A_{f\text{intcoen}} = \pi * \left(\frac{D_{\text{intintcoen}}}{2} \right)^2; \quad V_{f\text{intcoen}}(1,1) = A_{f\text{intcoen}} * (\text{deltax}_{\text{intcoen}});$$

$$R_{f\text{trabajo intcoen}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intcoen}} - 1) = \frac{\text{deltax}_{\text{intcoen}}}{k_{f\text{intcoen}} A_{f\text{intcoen}}};$$

$$\text{Cap}_{f\text{trabajo intcoen}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intcoen}}) = V_{f\text{intcoen}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intcoen}}) * \rho_{f\text{intcoen}} * C_{p f\text{intcoen}};$$

$$R_{f\text{trabajo intcoen}}(1, \text{nlx}_{\text{intcoen}}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{intcoen}}}{2}}{k_{f\text{intcoen}} A_{f\text{intcoen}}} + \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{en}}}{2}}{k_{f\text{en}} A_{f\text{en}}};$$

3.- Enfriador.

$$A_{f\text{en}} = \pi * \left(\frac{D_{\text{inttubo en}}}{2} \right)^2 * n_{\text{tubosen}} * n_{\text{enfriadores}}; \quad V_{f\text{en}}(1,1) = A_{f\text{en}} * (\text{deltax}_{\text{en}});$$

$$R_{f\text{trabajo en}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{en}} - 1) = \frac{\text{deltax}_{\text{en}}}{k_{f\text{en}} A_{f\text{en}}};$$

$$R_{f\text{trabajo en}}(1, \text{nlx}_{\text{en}}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{en}}}{2}}{k_{f\text{en}} A_{f\text{en}}} + \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{intentre}}}{2}}{k_{f\text{intentre}} A_{f\text{intentre}}};$$

$$\text{Cap}_{f\text{trabajo en}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{en}}) = V_{f\text{en}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{en}}) * \rho_{f\text{en}} * C_{p f\text{en}}$$

4.- Interconexión enfriador regenerador.

$$A_{f\text{intentre}} = \pi * \left(\frac{D_{\text{intintentre}}}{2} \right)^2; \quad V_{f\text{intentre}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intentre}}) = A_{f\text{intentre}} * (\text{deltax}_{\text{intentre}});$$

$$R_{f\text{trabajo intentre}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intentre}} - 1) = \frac{\text{deltax}_{\text{intentre}}}{k_{f\text{intentre}} A_{f\text{intentre}}};$$

$$R_{f\text{trabajo intentre}}(1, \text{nlx}_{\text{intentre}}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{intentre}}}{2}}{k_{f\text{intentre}} A_{f\text{intentre}}} + \frac{\frac{\text{deltax}_{\text{re}}}{2}}{k_{f\text{re}} A_{f\text{re}}};$$

$$C_{\text{apftrabajo intente}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intente}}) = V_{\text{f intente}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intente}}) * \rho_{\text{f intente}} * C_{\text{pf intente}}$$

5.- Regenerador.

$$A_{\text{fre}} = (\pi * (\frac{D_{\text{intre}}}{2})^2) * \text{epsilon} ; \quad V_{\text{fre}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}}) = A_{\text{fre}} * (\text{deltax}_{\text{re}}) ;$$

$$R_{\text{ftrabajore}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}}) = \frac{\text{deltax}_{\text{re}}}{k_{\text{fre}} A_{\text{fre}}} ;$$

$$R_{\text{ftrabajore}}(1, \text{nlx}_{\text{re}}) = \frac{\text{deltax}_{\text{re}}}{k_{\text{fre}} A_{\text{fre}}} + \frac{\text{deltax}_{\text{intreca}}}{k_{\text{f intreca}} A_{\text{f intreca}}} ;$$

$$R_{\text{ftrabajoconvmatriz}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}} - 1) = \frac{1}{h_{\text{ftrabajoconvmatriz}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}} - 1) * A_{\text{fre}}}$$

$$R_{\text{condmatriz}}(1,2 : \text{nlx}_{\text{re}} - 2) = \frac{\text{deltax}_{\text{re}}}{k_{\text{matriz}} * (\pi * (\frac{D_{\text{intre}}}{2})^2) * (1 - \text{epsilon})}$$

$$C_{\text{apftrabajore}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}}) = V_{\text{fre}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{re}}) * \rho_{\text{fre}} * C_{\text{pfre}} ;$$

6.- Interconexión regenerador calentador.

$$A_{\text{f intreca}} = \pi * ((\frac{D_{\text{intreca}}}{2})^2) ; \quad V_{\text{f intreca}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intreca}}) = A_{\text{f intreca}} * (\text{deltax}_{\text{intreca}}) ;$$

$$R_{\text{ftrabajo intreca}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intreca}} - 1) = \frac{\text{deltax}_{\text{intreca}}}{k_{\text{f intreca}} A_{\text{f intreca}}} ;$$

$$R_{\text{ftrabajo intreca}}(1, \text{nlx}_{\text{intreca}}) = \frac{\text{deltax}_{\text{intreca}}}{k_{\text{f intreca}} A_{\text{f intreca}}} + \frac{\text{deltax}_{\text{ca}}}{k_{\text{fca}} A_{\text{fca}}} ;$$

$$C_{\text{apftrabajo intreca}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intreca}}) = V_{\text{f intreca}}(1,1 : \text{nlx}_{\text{intreca}}) * \rho_{\text{f intreca}} * C_{\text{pf intreca}} ;$$

7.- Calentador.

$$A_{fca} = \pi * \left(\frac{D_{inttuboca}}{2} \right)^2 * n_{tubosca} * n_{calentadores}; \quad V_{fca}(1,1) = A_{fca} * (\text{deltax}_{ca});$$

$$R_{ftrabajoca}(1,1 : nlx_{ca} - 1) = \frac{\text{deltax}_{ca}}{k_{fca} A_{fca}};$$

$$R_{ftrabajoca}(1, nlx_{ca}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{ca}}{2}}{k_{fca} A_{fca}} + \frac{\frac{\text{deltax}_{intcaex}}{2}}{k_{fintcaex} A_{fintcaex}};$$

$$C_{apftrabajoen}(1,1 : nlx_{ca}) = V_{fca}(1,1 : nlx_{ca}) * \rho_{fca} * C_{pfca};$$

8.- Interconexión calentador cilindro de expansión.

$$A_{fintcaex} = \pi * \left(\frac{D_{intintcaex}}{2} \right)^2; \quad V_{fintcaex}(1,1) = A_{fintcaex} * (\text{deltax}_{intcaex});$$

$$R_{ftrabajointcaex}(1,1 : nlx_{intcaex} - 1) = \frac{\text{deltax}_{intcaex}}{k_{fintcaex} A_{fintcaex}};$$

$$C_{apftrabajointcaex}(1,1 : nlx_{intcaex}) = V_{fintcaex}(1,1 : nlx_{intcaex}) * \rho_{fintcaex} * C_{pfintcaex};$$

$$R_{ftrabajointcaex}(1, nlx_{intcaex}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{intcaex}}{2}}{k_{fintcaex} A_{fintcaex}} + \frac{\frac{CR_{ex}}{2}}{k_{fex} A_{fex}};$$

9.- Espacio de expansión.

$$A_{fex} = \pi * \left(\frac{C_{ex}}{2} \right)^2; \quad V_{fex} = A_{fex} * \left(\frac{CR_{ex}}{4} \right);$$

$$R_{ftrabajointcaex}(1, nlx_{intcaex}) = \frac{\frac{\text{deltax}_{intcaex}}{2}}{k_{fintcaex} A_{fintcaex}} + \frac{\frac{CR_{ex}}{2}}{k_{fex} A_{fex}}; \quad C_{apftrabajoex} = V_{fex} * \rho_{fex} * C_{pex};$$

CILINDRO DE COMPRESIÓN.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intcco}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,2)} - T_{\text{intcco}(p,1)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,1)} - T_{\text{intcco}(p,1)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,1)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,1)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,3)} - T_{\text{intcco}(p,2)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,2)} - T_{\text{intcco}(p,2)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,1)} - T_{\text{intcco}(p,2)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,1)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,2)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,4)} - T_{\text{intcco}(p,3)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,3)} - T_{\text{intcco}(p,3)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,2)} - T_{\text{intcco}(p,3)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,2)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,3)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,4)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,4)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,5)} - T_{\text{intcco}(p,4)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,4)} - T_{\text{intcco}(p,4)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,3)} - T_{\text{intcco}(p,4)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,3)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,4)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,5)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,5)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,6)} - T_{\text{intcco}(p,5)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,5)} - T_{\text{intcco}(p,5)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,4)} - T_{\text{intcco}(p,5)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,4)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,5)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,2:\text{nlxcco}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,3:\text{nlxcco})} - T_{\text{intcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,2:\text{nlxcco}-1)} - T_{\text{intcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,1:\text{nlxcco}-2)} - T_{\text{intcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}}{R_{\text{intsolidcco}(p,1:\text{nlxcco}-2)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,2:\text{nlxcco}-1)}$$

$$T_{\text{intcco}(p+1,\text{nlxcco})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})}} \left(\frac{T_{\text{inttcoen}(p,1)} - T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})}}{R_{\text{lntsolidocco}(p,\text{nlxcco})}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcco})} - T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})}}{R_{\text{tcondintcco}(p,\text{nlxcco})}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco}-1)} - T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})}}{R_{\text{lntsolidocco}(p,\text{nlxcco}-1)}} \right) + T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrocco}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,1)} - T_{\text{centrocco}(p,1)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,2)} - T_{\text{centrocco}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,1)} - T_{\text{centrocco}(p,1)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,1)}} \right) + T_{\text{centrocco}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrocco}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,2)} - T_{\text{centrocco}(p,2)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,3)} - T_{\text{centrocco}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,2)} - T_{\text{centrocco}(p,2)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,1)} - T_{\text{centrocco}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,1)}} \right) + T_{\text{centrocco}(p,2)}$$

$$T_{\text{centrocco}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,3)} - T_{\text{centrocco}(p,3)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,4)} - T_{\text{centrocco}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,3)} - T_{\text{centrocco}(p,3)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,2)} - T_{\text{centrocco}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,2)}} \right) + T_{\text{centrocco}(p,3)}$$

$$T_{\text{centrocco}(p+1,4)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,4)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,4)} - T_{\text{centrocco}(p,4)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,5)} - T_{\text{centrocco}(p,4)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,4)} - T_{\text{centrocco}(p,4)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,3)} - T_{\text{centrocco}(p,4)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,3)}} \right) + T_{\text{centrocco}(p,4)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{centrocco}(p+1,5)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,5)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,5)} - T_{\text{centrocco}(p,5)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,6)} - T_{\text{centrocco}(p,5)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,5)} - T_{\text{centrocco}(p,5)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,4)} - T_{\text{centrocco}(p,5)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,4)}} \right) + T_{\text{centrocco}(p,5)}$$

$$T_{\text{centrocco}(p+1,2,\text{n}lxcco-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,2,\text{n}lxcco-1)} - T_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,3,\text{n}lxcco)} - T_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,2,\text{n}lxcco-1)} - T_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrocco}(p,1,\text{n}lxcco-2)} - T_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,1,\text{n}lxcco-2)}} + T_{\text{centrocco}(p,2,\text{n}lxcco-1)}$$

$$T_{\text{centrocco}(p+1,\text{n}lxcco)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,\text{n}lxcco)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}}{R_{\text{tcondintcco}(p,\text{n}lxcco)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,\text{n}lxcco)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,\text{n}lxcco)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,\text{n}lxcco)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco-1)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,1,\text{n}lxcco-1)}} + T_{\text{centrocco}(p,\text{n}lxcco)}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{extcco}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,1)} - T_{\text{extcco}(p,1)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,2)} - T_{\text{extcco}(p,1)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,1)} - T_{\text{extcco}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,1)}} \right) + T_{\text{extcco}(p,1)}$$

$$T_{\text{extcco}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,2)} - T_{\text{extcco}(p,2)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,3)} - T_{\text{extcco}(p,2)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,2)} - T_{\text{extcco}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,1)} - T_{\text{extcco}(p,2)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,1)}} \right) + T_{\text{extcco}(p,2)}$$

$$T_{\text{extcco}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,3)} - T_{\text{extcco}(p,3)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,4)} - T_{\text{extcco}(p,3)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,3)} - T_{\text{extcco}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,2)} - T_{\text{extcco}(p,3)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,2)}} \right) + T_{\text{extcco}(p,3)}$$

$$T_{\text{extcco}(p+1,4)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,4)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,4)} - T_{\text{extcco}(p,4)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,5)} - T_{\text{extcco}(p,4)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,4)} - T_{\text{extcco}(p,4)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,4)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,3)} - T_{\text{extcco}(p,4)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,3)}} \right) + T_{\text{extcco}(p,4)}$$

$$T_{\text{extcco}(p+1,5)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,5)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,5)} - T_{\text{extcco}(p,5)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,6)} - T_{\text{extcco}(p,5)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,5)} - T_{\text{extcco}(p,5)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,5)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,4)} - T_{\text{extcco}(p,5)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,4)}} \right) + T_{\text{extcco}(p,5)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{extcco}(p+1,2:\text{n}l\text{xcco}-1)} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)} - T_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}}{R_{\text{tcondextcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,3:\text{n}l\text{xcco})} - T_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)} - T_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extcco}(p,1:\text{n}l\text{xcco}-2)} - T_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,1:\text{n}l\text{xcco}-2)}} + T_{\text{extcco}(p,2:\text{n}l\text{xcco}-1)} \\
 \\
 T_{\text{extcco}(p+1,\text{n}l\text{xcco})} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}} \left(\frac{T_{\text{centrocco}(p,\text{n}l\text{xcco})} - T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}}{R_{\text{tcondextcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p,1)} - T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,\text{n}l\text{xcco})}} + \frac{T_{\text{ambienteextcco}(p,\text{n}l\text{xcco})} - T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}}{R_{\text{tconvambienteextcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco}-1)} - T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{cco}(p,\text{n}l\text{xcco}-1)}} + T_{\text{extcco}(p,\text{n}l\text{xcco})}
 \end{aligned}$$

INTERCONEXIÓN CILINDRO DE COMPRESIÓN ENFRIADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,1)} - T_{\text{intintcoen}(p,1)}}{R_{\text{fintcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,2)} - T_{\text{intintcoen}(p,1)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1)} - T_{\text{intintcoen}(p,1)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcco})} - T_{\text{intintcoen}(p,1)}}{R_{\text{linsolidocco}(p,\text{nlxcco})}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,1)}$$

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,2)} - T_{\text{intintcoen}(p,2)}}{R_{\text{fintcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,3)} - T_{\text{intintcoen}(p,2)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,2)} - T_{\text{intintcoen}(p,2)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,1)} - T_{\text{intintcoen}(p,2)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,1)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,2)}$$

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,3)} - T_{\text{intintcoen}(p,3)}}{R_{\text{fintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,4)} - T_{\text{intintcoen}(p,3)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,3)} - T_{\text{intintcoen}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,2)} - T_{\text{intintcoen}(p,3)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,2)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,3)}$$

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,4)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,4)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,4)} - T_{\text{intintcoen}(p,4)}}{R_{\text{fintcoen}(p,4)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,5)} - T_{\text{intintcoen}(p,4)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,4)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,4)} - T_{\text{intintcoen}(p,4)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,4)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,3)} - T_{\text{intintcoen}(p,4)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,3)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,4)}$$

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,5)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,5)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,5)} - T_{\text{intintcoen}(p,5)}}{R_{\text{fintcoen}(p,5)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,6)} - T_{\text{intintcoen}(p,5)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,5)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,5)} - T_{\text{intintcoen}(p,5)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,5)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,4)} - T_{\text{intintcoen}(p,5)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,4)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,5)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,2:\text{nlxintcoen}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{intintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{fintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,3:\text{nlxintcoen})} - T_{\text{intintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}} \right) +$$

$$\frac{T_{\text{centrointcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{intintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}} + \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,1:\text{nlxintcoen}-2)} - T_{\text{intintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,1:\text{nlxintcoen}-2)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,2:\text{nlxintcoen}-1)}$$

$$T_{\text{intintcoen}(p+1,\text{nlxintcoen})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \left(\frac{T_{\text{fintcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{fintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{inten}(p,1)} - T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \right) +$$

$$\frac{T_{\text{centrointcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} + \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{linsolidointcoen}(p,\text{nlxintcoen}-1)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrointcoen}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcoen}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,1)} - T_{\text{centrointcoen}(p,1)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,2)} - T_{\text{centrointcoen}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p,1)} - T_{\text{centrointcoen}(p,1)}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcco})} - T_{\text{centrointcoen}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,\text{nlxcco})}} \right)$$

$$+ T_{\text{centrointcoen}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrointcoen}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcoen}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,2)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,3)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p,2)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2)}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,1)}} \right)$$

$$+ T_{\text{centrointcoen}(p,2)}$$

$$T_{\text{centrointcoen}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcoen}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,3)} - T_{\text{centrointcoen}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,4)} - T_{\text{centrointcoen}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p,3)} - T_{\text{centrointcoen}(p,3)}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,2)} - T_{\text{centrointcoen}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,2)}} \right)$$

$$+ T_{\text{centrointcoen}(p,3)}$$

$$T_{\text{centrointcoen}(p+1,2,\text{nlxintcoen}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,3,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} \right) +$$

$$\frac{T_{\text{extintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1,\text{nlxintcoen}-2)} - T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcoen}(p,1,\text{nlxintcoen}-2)}} + T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}$$

$$T_{\text{centrointcoen}(p+1, \text{nlxintcoen})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}} \left(\frac{T_{\text{intintcoen}(p, \text{nlxintcoen})} - T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p, \text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{centroen}(p, 1)} - T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}}{R_{\text{lcentrosoldointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p, \text{nlxintcoen})} - T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p, \text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}}{R_{\text{lcentrosoldointcoen}(p, \text{nlxintcoen}-1)}} \right) + T_{\text{centrointcoen}(p, \text{nlxintcoen})}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{extintcoen}(p+1, 1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extintcoen}(p, 1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcoen}(p, 1)} - T_{\text{extintcoen}(p, 1)}}{R_{\text{tcondextintcoen}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p, 2)} - T_{\text{extintcoen}(p, 1)}}{R_{\text{lextsolidaintcoen}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcoen}(p, 1)} - T_{\text{extintcoen}(p, 1)}}{R_{\text{tconvambienteextintcoen}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p, \text{nlxcco})} - T_{\text{extintcoen}(p, 1)}}{R_{\text{lextsolidaco}(p, \text{nlxcco})}} \right) + T_{\text{extintcoen}(p, \text{nlxintcoen})}$$

$$T_{\text{extintcoen}(p+1, 2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extintcoen}(p, 2)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcoen}(p, 2)} - T_{\text{extintcoen}(p, 2)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p, 3)} - T_{\text{extintcoen}(p, 2)}}{R_{\text{lextsolidaintcoen}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcoen}(p, 2)} - T_{\text{extintcoen}(p, 2)}}{R_{\text{tconvambienteextintcoen}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{extintcoen}(p, 1)} - T_{\text{extintcoen}(p, 2)}}{R_{\text{lextsolidaintcoen}(p, 1)}} \right) + T_{\text{extintcoen}(p, \text{nlxintcoen})}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{ext intcoen}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcoen}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcoen}(p,3)} - T_{\text{ext intcoen}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intcoen}(p,4)} - T_{\text{ext intcoen}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcoen}(p,3)} - T_{\text{ext intcoen}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteextintcoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intcoen}(p,2)} - T_{\text{ext intcoen}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,2)}} \right) + T_{\text{ext intcoen}(p,3)}$$

$$T_{\text{ext intcoen}(p+1,2,\text{nlxintcoen}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intcoen}(p,3,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{ambienteextintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{tconvambienteextintcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intcoen}(p,1,\text{nlxintcoen}-2)} - T_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,1,\text{nlxintcoen}-2)}} + T_{\text{ext intcoen}(p,2,\text{nlxintcoen}-1)}$$

$$T_{\text{ext intcoen}(p+1,\text{nlxintcoen})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \left(\frac{T_{\text{centrointcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{tcondintintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{exten}(p,1)} - T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{ambienteextintcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{tconvambienteextintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} + \frac{T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen}-1)} - T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}}{R_{\text{lextsolidointcoen}(p,\text{nlxintcoen}-1)}} + T_{\text{ext intcoen}(p,\text{nlxintcoen})}$$

ENFRIADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{inten}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{inten}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{fen}(p,1)} - T_{\text{inten}(p,1)}}{R_{\text{fen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{inten}(p,2)} - T_{\text{inten}(p,1)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,1)} - T_{\text{inten}(p,1)}}{R_{\text{tcondinten}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intintcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{inten}(p,1)}}{R_{\text{linsolidoaintcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,1)}$$

$$T_{\text{inten}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{inten}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{fen}(p,2)} - T_{\text{inten}(p,2)}}{R_{\text{fen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{inten}(p,3)} - T_{\text{inten}(p,2)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,2)} - T_{\text{inten}(p,2)}}{R_{\text{tcondinten}(p,2)}} + \frac{T_{\text{inten}(p,1)} - T_{\text{inten}(p,2)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,1)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,2)}$$

$$T_{\text{inten}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{inten}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{fen}(p,3)} - T_{\text{inten}(p,3)}}{R_{\text{fen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{inten}(p,4)} - T_{\text{inten}(p,3)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,3)} - T_{\text{inten}(p,3)}}{R_{\text{tcondinten}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intn}(p,2)} - T_{\text{inten}(p,3)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,2)}} \right) + T_{\text{intintcoen}(p,3)}$$

$$T_{\text{inten}(p+1,2:\text{nlxen}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{inten}(p,2:\text{nlxen}-1)}} \left(\frac{T_{\text{fen}(p,2:\text{nlxen}-1)} - T_{\text{inten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{fen}(p,2:\text{nlxen}-1)}} + \frac{T_{\text{inten}(p,3:\text{nlxen})} - T_{\text{inten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,2:\text{nlxen}-1)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,2:\text{nlxen}-1)} - T_{\text{inten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{tcondinten}(p,2:\text{nlxen}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{inten}(p,1:\text{nlxen}-2)} - T_{\text{inten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{linsolidoen}(p,1:\text{nlxen}-2)}} + T_{\text{intintcoen}(p,3)}$$

$$T_{\text{inten}(p+1,\text{nlxen})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}} \left(\frac{T_{\text{fen}(p,\text{nlxen})} - T_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}}{R_{\text{fen}(p,\text{nlxen})}} + \frac{T_{\text{intintenre}(p,1)} - T_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}}{R_{\text{linsolidoen}(p,\text{nlxen})}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,\text{nlxen})} - T_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}}{R_{\text{tcondinten}(p,\text{nlxen})}} \right) + \frac{T_{\text{inten}(p,\text{nlxen}-1)} - T_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}}{R_{\text{linsolidoen}(p,\text{nlxen}-1)}} + T_{\text{inten}(p,\text{nlxen})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centroen}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroen}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{inten}(p,1)} - T_{\text{centroen}(p,1)}}{R_{\text{tcondinten}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,2)} - T_{\text{centroen}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoidoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,1)} - T_{\text{centroen}(p,1)}}{R_{\text{tcondexten}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{centroen}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoidointcoen}(p,\text{nlxintcoen})}} \right) + T_{\text{centroen}(p,1)}$$

$$T_{\text{centroen}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroen}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{inten}(p,2)} - T_{\text{centroen}(p,2)}}{R_{\text{tcondinten}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,3)} - T_{\text{centroen}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoidoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,2)} - T_{\text{centroen}(p,2)}}{R_{\text{tcondexten}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1)} - T_{\text{centroen}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoidoen}(p,1)}} \right) + T_{\text{centroen}(p,2)}$$

$$T_{\text{centroen}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroen}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{inten}(p,3)} - T_{\text{centroen}(p,3)}}{R_{\text{tcondinten}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,4)} - T_{\text{centroen}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoidoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,3)} - T_{\text{centroen}(p,3)}}{R_{\text{tcondexten}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,2)} - T_{\text{centroen}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoidoen}(p,2)}} \right) + T_{\text{centroen}(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{centroen}(p+1,2n1x\text{en}-1)} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)}} \left(\frac{T_{\text{inten}(p,2n1x\text{en}-1)} - T_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)}}{R_{\text{tcondinten}(p,2n1x\text{en}-1)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,3n1x\text{en})} - T_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdoen}(p,2n1x\text{en}-1)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,2n1x\text{en}-1)} - T_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)}}{R_{\text{tcondexten}(p,2n1x\text{en}-1)}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{centroen}(p,1n1x\text{en}-2)} - T_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdoen}(p,1n1x\text{en}-2)}} + T_{\text{centroen}(p,2n1x\text{en}-1)} \\
 \\
 T_{\text{centroen}(p+1,n1x\text{en})} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}} \left(\frac{T_{\text{inten}(p,n1x\text{en})} - T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}}{R_{\text{tcondinten}(p,n1x\text{en})}} + \frac{T_{\text{centrointenre}(p,1)} - T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}}{R_{\text{lcentrosoIdoen}(p,n1x\text{en})}} + \frac{T_{\text{exten}(p,n1x\text{en})} - T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}}{R_{\text{tcondexten}(p,n1x\text{en})}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en}-1)} - T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}}{R_{\text{lcentrosoIdoen}(p,n1x\text{en}-1)}} + T_{\text{centroen}(p,n1x\text{en})}
 \end{aligned}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{exten}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{exten}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centroen}(p,1)} - T_{\text{exten}(p,1)}}{R_{\text{tcondexten}(p,1)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,2)} - T_{\text{exten}(p,1)}}{R_{\text{lextolidoen}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteexten}(p,1)} - T_{\text{exten}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteexten}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintenco}(p,\text{nlxintcoen})} - T_{\text{exten}(p,1)}}{R_{\text{lexsolidoentcen}(p,\text{nlxintcoen})}} \right) + T_{\text{exten}(p,1)}$$

$$T_{\text{exten}(p+2,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{exten}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centroen}(p,2)} - T_{\text{exten}(p,2)}}{R_{\text{tcondexten}(p,2)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,3)} - T_{\text{exten}(p,2)}}{R_{\text{lextolidoen}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteexten}(p,2)} - T_{\text{exten}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteexten}(p,2)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,1)} - T_{\text{exten}(p,2)}}{R_{\text{lexsolidoen}(p,1)}} \right) + T_{\text{exten}(p,2)}$$

$$T_{\text{exten}(p+2,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{exten}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centroen}(p,3)} - T_{\text{exten}(p,3)}}{R_{\text{tcondexten}(p,3)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,4)} - T_{\text{exten}(p,3)}}{R_{\text{lextolidoen}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteexten}(p,3)} - T_{\text{exten}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteexten}(p,3)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,2)} - T_{\text{exten}(p,3)}}{R_{\text{lexsolidoen}(p,2)}} \right) + T_{\text{exten}(p,3)}$$

$$T_{\text{exten}(p+2,2:\text{nlxen}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centroen}(p,2:\text{nlxen}-1)} - T_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{tcondexten}(p,2:\text{nlxen}-1)}} + \frac{T_{\text{exten}(p,3:\text{nlxen})} - T_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{lexsolidoen}(p,2:\text{nlxen}-1)}} + \frac{T_{\text{ambienteexten}(p,2:\text{nlxen}-1)} - T_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{tconvambienteexten}(p,2:\text{nlxen}-1)}} \right) + \frac{T_{\text{exten}(p,1:\text{nlxen}-2)} - T_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}}{R_{\text{lexsolidoen}(p,2:\text{nlxen}-2)}} + T_{\text{exten}(p,2:\text{nlxen}-1)}$$

$$T_{\text{exten}(p+2, \text{nlxen})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}} \left(\frac{T_{\text{centroen}(p, \text{nlxen})} - T_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}}{R_{\text{tcondexten}(p, \text{nlxen})}} + \frac{T_{\text{extintenre}(p, 1)} - T_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}}{R_{\text{lextolidoen}(p, \text{nlxen})}} + \frac{T_{\text{ambienteexten}(p, \text{nlxen})} - T_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}}{R_{\text{tconvambienteen}(p, \text{nlxen})}} \right) + \frac{T_{\text{exten}(p, \text{nlxen}-1)} - T_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}}{R_{\text{lextsolidoen}(p, \text{nlxen}-1)}} + T_{\text{exten}(p, \text{nlxen})}$$

INTERCONEXIÓN ENFRIADOR REGENERADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intintenre}(p+1, 1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intenre}(p, 1)}} \left(\frac{T_{\text{fintenre}(p, 1)} - T_{\text{intintenre}(p, 1)}}{R_{\text{fintenre}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{intintenre}(p, 2)} - T_{\text{intintenre}(p, 1)}}{R_{\text{linsolidointenre}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{centrointenre}(p, 1)} - T_{\text{intintenre}(p, 1)}}{R_{\text{tcondintinre}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{inten}(p, \text{nlxen})} - T_{\text{intintenre}(p, 1)}}{R_{\text{linsolidoen}(p, \text{nlxen})}} \right) + T_{\text{intintenre}(p, 1)}$$

$$T_{\text{intintenre}(p+1, 2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intenre}(p, 2)}} \left(\frac{T_{\text{fintenre}(p, 2)} - T_{\text{intintenre}(p, 2)}}{R_{\text{fintenre}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{intintenre}(p, 3)} - T_{\text{intintenre}(p, 2)}}{R_{\text{linsolidointenre}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{centrointenre}(p, 2)} - T_{\text{intintenre}(p, 2)}}{R_{\text{tcondintinre}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{intintenre}(p, 1)} - T_{\text{intintenre}(p, 2)}}{R_{\text{linsolidointenre}(p, 1)}} \right) + T_{\text{intintenre}(p, 2)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{intintente}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{fintente}(p,3)} - T_{\text{intintente}(p,3)}}{R_{\text{fintente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintente}(p,4)} - T_{\text{intintente}(p,3)}}{R_{\text{linsolidointente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,3)} - T_{\text{intintente}(p,3)}}{R_{\text{tcondintente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintente}(p,2)} - T_{\text{intintente}(p,3)}}{R_{\text{linsolidointente}(p,2)}} \right) + T_{\text{intintente}(p,3)}$$

$$T_{\text{intintente}(p+1,2\text{nlxintente}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} \left(\frac{T_{\text{fintente}(p,2\text{nlxintente}-1)} - T_{\text{intintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{fintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} + \frac{T_{\text{intintente}(p,3\text{nlxintente})} - T_{\text{intintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{linsolidointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)} - T_{\text{intintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{tcondintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} + \frac{T_{\text{intintente}(p,1\text{nlxintente}-2)} - T_{\text{intintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{linsolidointente}(p,1\text{nlxintente}-2)}} \right) + T_{\text{intintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}$$

$$T_{\text{intintente}(p+1,\text{nlxintente})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,\text{nlxintente})}} \left(\frac{T_{\text{fintente}(p,\text{nlxintente})} - T_{\text{intintente}(p,\text{nlxintente})}}{R_{\text{fintente}(p,\text{nlxintente})}} + \frac{T_{\text{intre}(p,1)} - T_{\text{intintente}(p,\text{nlxintente})}}{R_{\text{linsolidointente}(p,\text{nlxintente})}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrointente}(p,\text{nlxintente})} - T_{\text{intintente}(p,\text{nlxintente})}}{R_{\text{tcondintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} + \frac{T_{\text{intente}(p,\text{nlxintente}-1)} - T_{\text{intintente}(p,\text{nlxintente})}}{R_{\text{linsolidointente}(p,1\text{nlxintente}-1)}} \right) + T_{\text{intintente}(p,\text{nlxintente})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrointente}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intente}(p,1)} - T_{\text{centrointente}(p,1)}}{R_{\text{tcondintente}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,2)} - T_{\text{centrointente}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointente}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ext intente}(p,1)} - T_{\text{centrointente}(p,1)}}{R_{\text{tcondextintente}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centroen}(p,\text{nlxen})} - T_{\text{centrointente}(p,1)}}{R_{\text{lintsolidointente}(p,\text{nlxen})}} \right) + T_{\text{centrointente}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrointente}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intente}(p,2)} - T_{\text{centrointente}(p,2)}}{R_{\text{tcondintente}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,3)} - T_{\text{centrointente}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdointente}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext intente}(p,2)} - T_{\text{centrointente}(p,2)}}{R_{\text{tcondextintente}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,1)} - T_{\text{centrointente}(p,2)}}{R_{\text{lintsolidointente}(p,1)}} \right) + T_{\text{centrointente}(p,2)}$$

$$T_{\text{centrointente}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intente}(p,3)} - T_{\text{centrointente}(p,3)}}{R_{\text{tcondintente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,4)} - T_{\text{centrointente}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdointente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intente}(p,3)} - T_{\text{centrointente}(p,3)}}{R_{\text{tcondextintente}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,2)} - T_{\text{centrointente}(p,3)}}{R_{\text{lintsolidointente}(p,2)}} \right) + T_{\text{centrointente}(p,3)}$$

$$T_{\text{centrointente}(p+1,2\text{nlxintente}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intente}(p,2\text{nlxintente}-1)} - T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{tcondintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,3\text{nlxintente})} - T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{ext intente}(p,2\text{nlxintente}-1)} - T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{tcondextintente}(p,2\text{nlxintente}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointente}(p,1\text{nlxintente}-2)} - T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}}{R_{\text{lintsolidointente}(p,1\text{nlxintente}-2)}} + T_{\text{centrointente}(p,2\text{nlxintente}-1)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{centrointente}(p+1, \text{nlxintente})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p, \text{nlxintente})}} \left(\frac{T_{\text{intente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{tcondintente}(p, \text{nlxintente})}} + \frac{T_{\text{centro}(p, 1)} - T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{lcentrosoIdoente}(p, \text{nlxintente})}} \right) + \frac{T_{\text{extintente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{tcondextintente}(p, \text{nlxintente})}} + \left(\frac{T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente}-1)} - T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{linsolidoente}(p, \text{nlxintente}-1)}} \right) + T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{ext int enre}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{int enre}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centro enre}(p,1)} - T_{\text{ext int enre}(p,1)}}{R_{\text{tcond ext int enre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,2)} - T_{\text{ext int enre}(p,1)}}{R_{\text{lext centrosolidoint enre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambiente ext int enre}(p,1)} - T_{\text{ext int enre}(p,1)}}{R_{\text{tconv ambiente int enre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ext en}(p,\text{nlx en})} - T_{\text{ext int enre}(p,1)}}{R_{\text{lext solidoint en}(p,\text{nlx en})}} \right) + T_{\text{ext int enre}(p,1)}$$

$$T_{\text{ext int enre}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{int enre}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centro enre}(p,2)} - T_{\text{ext int enre}(p,2)}}{R_{\text{tcond ext int enre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,3)} - T_{\text{ext int enre}(p,2)}}{R_{\text{lext centrosolidoint enre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambiente ext int enre}(p,2)} - T_{\text{ext int enre}(p,2)}}{R_{\text{tconv ambiente int enre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,1)} - T_{\text{ext int enre}(p,2)}}{R_{\text{lext solidoint enre}(p,1)}} \right) + T_{\text{ext int enre}(p,2)}$$

$$T_{\text{ext int enre}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{int enre}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centro enre}(p,3)} - T_{\text{ext int enre}(p,3)}}{R_{\text{tcond ext int enre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,4)} - T_{\text{ext int enre}(p,3)}}{R_{\text{lext centrosolidoint enre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambiente ext int enre}(p,3)} - T_{\text{ext int enre}(p,3)}}{R_{\text{tconv ambiente int enre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,2)} - T_{\text{ext int enre}(p,3)}}{R_{\text{lext solidoint enre}(p,2)}} \right) + T_{\text{ext int enre}(p,3)}$$

$$T_{\text{ext int enre}(p+1,2\text{nlx int enre}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centro enre}(p,\text{nlx int enre}-1)} - T_{\text{ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}}{R_{\text{tcond ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,3\text{nlx int enre})} - T_{\text{ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}}{R_{\text{lext centrosolidoint enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{ambiente ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)} - T_{\text{ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}}{R_{\text{tconv ambiente int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}} + \frac{T_{\text{ext int enre}(p,1\text{nlx int enre}-2)} - T_{\text{ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}}{R_{\text{lext solidoint enre}(p,1\text{nlx int enre}-2)}} + T_{\text{ext int enre}(p,2\text{nlx int enre}-1)}$$

$$T_{\text{ext intente}(p+1, \text{nlxintente})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intente}(p, \text{nlxintente})}} \left(\frac{T_{\text{centrointente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{tcondextintente}(p, \text{nlxintente})}} + \frac{T_{\text{extre}(p,1)} - T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{lextcentrosolidointente}(p, \text{nlxintente})}} + \frac{T_{\text{ambienteextintente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{tconvambienteintente}(p, \text{nlxintente})}} \right) + \frac{T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})}}{R_{\text{lextsolidointente}(p, \text{nlxintente})}} + T_{\text{ext intente}(p, \text{nlxintente})}$$

REGENERADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intre}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intre}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{fire}(p,1)} - T_{\text{intre}(p,1)}}{R_{\text{fire}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,2)} - T_{\text{intre}(p,1)}}{R_{\text{lntsolidore}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,1)} - T_{\text{intre}(p,1)}}{R_{\text{tcondintre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intintente}(p, \text{nlxintente})} - T_{\text{intre}(p,1)}}{R_{\text{lntsolidoen}(p, \text{nlxintente})}} \right) + T_{\text{intre}(p,1)}$$

$$T_{\text{intre}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intre}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{fire}(p,2)} - T_{\text{intre}(p,2)}}{R_{\text{condmatrizy}(p,2)}} + \frac{T_{\text{fire}(p,2)} - T_{\text{intre}(p,2)}}{R_{\text{fire}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,3)} - T_{\text{intre}(p,2)}}{R_{\text{lntsolidore}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,2)} - T_{\text{intre}(p,2)}}{R_{\text{tcondintre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,1)} - T_{\text{intre}(p,2)}}{R_{\text{lntsolidore}(p,1)}} \right) + T_{\text{intre}(p,2)}$$

$$T_{\text{intre}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intre}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{fire}(p,3)} - T_{\text{intre}(p,3)}}{R_{\text{condmatrizy}(p,3)}} + \frac{T_{\text{fire}(p,3)} - T_{\text{intre}(p,3)}}{R_{\text{fire}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,4)} - T_{\text{intre}(p,3)}}{R_{\text{lntsolidore}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,3)} - T_{\text{intre}(p,3)}}{R_{\text{tcondintre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,2)} - T_{\text{intre}(p,3)}}{R_{\text{lntsolidore}(p,2)}} \right) + T_{\text{intre}(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{intre}(p+1,2;\text{nlxre}-1)} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}} \left(\frac{T_{\text{fire}(p,2;\text{nlxre}-1)} - T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{condmatrizy}(p,2;\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{fire}(p,2;\text{nlxre}-1)} - T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{fire}(p,2;\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,3;\text{nlxre})} - T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{linsolidore}(p,2;\text{nlxre}-1)}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{centrore}(p,2;\text{nlxre}-1)} - T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{tcondintre}(p,2;\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,1;\text{nlxre}-2)} - T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{linsolidore}(p,1;\text{nlxre}-2)}} + T_{\text{intre}(p,2;\text{nlxre}-1)} \\
 T_{\text{intre}(p+1,\text{nlxre})} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}} \left(\frac{T_{\text{fire}(p,\text{nlxre})} - T_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{condmatrizy}(p,\text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{intintrecare}(p,1)} - T_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{linsolidore}(p,\text{nlxre})}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{centrore}(p,\text{nlxre})} - T_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{tcondintre}(p,2;\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{intre}(p,\text{nlxre}-1)} - T_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{linsolidore}(p,\text{nlxre}-1)}} + T_{\text{intre}(p,\text{nlxre})}
 \end{aligned}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrore}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p,1)} - T_{\text{centrore}(p,1)}}{R_{\text{tcondintre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,2)} - T_{\text{centrore}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosolidore}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,1)} - T_{\text{centrore}(p,1)}}{R_{\text{tcondextintre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointre}(p,nlxintre)} - T_{\text{centrore}(p,1)}}{R_{\text{lintsolidointre}(p,nlxintre)}} \right) + T_{\text{centrore}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrore}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p,2)} - T_{\text{centrore}(p,2)}}{R_{\text{tcondintre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,3)} - T_{\text{centrore}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosolidore}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,2)} - T_{\text{centrore}(p,2)}}{R_{\text{tcondextintre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,1)} - T_{\text{centrore}(p,2)}}{R_{\text{lintsolidore}(p,1)}} \right) + T_{\text{centrore}(p,2)}$$

$$T_{\text{centrore}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p,3)} - T_{\text{centrore}(p,3)}}{R_{\text{tcondintre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,4)} - T_{\text{centrore}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosolidore}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,3)} - T_{\text{centrore}(p,3)}}{R_{\text{tcondextintre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,2)} - T_{\text{centrore}(p,3)}}{R_{\text{lintsolidore}(p,2)}} \right) + T_{\text{centrore}(p,3)}$$

$$T_{\text{centrore}(p+1,2nlxre-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p,2nlxre-1)} - T_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}}{R_{\text{tcondintre}(p,2nlxre-1)}} + \frac{T_{\text{centrore}(p,3nlxre)} - T_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}}{R_{\text{lcentrosolidore}(p,2nlxre-1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,2nlxre-1)} - T_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}}{R_{\text{tcondextre}(p,2nlxre-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrore}(p,1nlxre-2)} - T_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}}{R_{\text{lintsolidore}(p,1nlxre-2)}} + T_{\text{centrore}(p,2nlxre-1)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{centrore}(p+1, \text{nlxre})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p, \text{nlxre})} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{tcondintre}(p, \text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{centrointreca}(p, 1)} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{lcentrosoldore}(p, \text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{extre}(p, \text{nlxre})} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{tcondextintre}(p, \text{nlxre})}} \right) + \frac{T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre}-1)} - T_{\text{centrore}(p, 2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{lintsoldore}(p, \text{nlxre}-1)}} + T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}$$

$$T_{\text{centrore}(p+1, \text{nlxre})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}} \left(\frac{T_{\text{intre}(p, \text{nlxre})} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{tcondintre}(p, \text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre}+1)} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{lcentrosoldore}(p, \text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{extre}(p, \text{nlxre})} - T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}}{R_{\text{tcondextintre}(p, \text{nlxre})}} \right) + \frac{T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre}-1)} - T_{\text{centrore}(p, 2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{lintsoldore}(p, \text{nlxre}-1)}} + T_{\text{centrore}(p, \text{nlxre})}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{extre}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extre}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centrore}(p,1)} - T_{\text{extre}(p,1)}}{R_{\text{tcondextre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,2)} - T_{\text{extre}(p,1)}}{R_{\text{lextcentrosolidor}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextre}(p,1)} - T_{\text{extre}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteextre}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintre}(p,\text{nlxintre})} - T_{\text{extre}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidintre}(p,\text{nlxintre})}} \right) + T_{\text{extre}(p,1)}$$

$$T_{\text{extre}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extre}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centrore}(p,2)} - T_{\text{extre}(p,2)}}{R_{\text{tcondextre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,3)} - T_{\text{extre}(p,2)}}{R_{\text{lextcentrosolidor}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextre}(p,2)} - T_{\text{extre}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteextre}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,1)} - T_{\text{extre}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidre}(p,1)}} \right) + T_{\text{extre}(p,2)}$$

$$T_{\text{extre}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extre}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrore}(p,3)} - T_{\text{extre}(p,3)}}{R_{\text{tcondextre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,4)} - T_{\text{extre}(p,3)}}{R_{\text{lextcentrosolidor}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextre}(p,3)} - T_{\text{extre}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteextre}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,2)} - T_{\text{extre}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidre}(p,2)}} \right) + T_{\text{extre}(p,3)}$$

$$T_{\text{extre}(p+1,2\text{nlxre}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrore}(p,2\text{nlxre}-1)} - T_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{tcondextre}(p,2\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,3\text{nlxre})} - T_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{lextcentrosolidor}(p,2\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextre}(p,2\text{nlxre}-1)} - T_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{tconvambienteextre}(p,2\text{nlxre}-1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,1\text{nlxre}-2)} - T_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}}{R_{\text{lextsolidre}(p,1\text{nlxre}-2)}} \right)$$

$$+ T_{\text{extre}(p,2\text{nlxre}-1)}$$

$$T_{\text{extre}(p+1,\text{nlxre})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}} \left(\frac{T_{\text{centrore}(p,\text{nlxre})} - T_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{tcondextre}(p,\text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{extintreca}(p,1)} - T_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{lextcentrosolidor}(p,\text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{ambienteextre}(p,\text{nlxre})} - T_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{tconvambienteextre}(p,\text{nlxre})}} + \frac{T_{\text{extre}(p,\text{nlxre}-1)} - T_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}}{R_{\text{lextsolidre}(p,\text{nlxre}-1)}} \right)$$

$$+ T_{\text{extre}(p,\text{nlxre})}$$

INTERCONEXIÓN REGENERADOR CALENTADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{intreca(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intreca(p,1)}} \left(\frac{T_{fintreca(p,1)} - T_{intreca(p,1)}}{R_{fintreca(p,1)}} + \frac{T_{intintreca(p,2)} - T_{intintreca(p,1)}}{R_{lntsolidointreca(p,1)}} + \frac{T_{centrointreca(p,1)} - T_{intintreca(p,1)}}{R_{tcondintintreca(p,1)}} + \frac{T_{intre(p,nlxre)} - T_{intreca(p,1)}}{R_{lntsolidore(p,nlxre)}} \right) + T_{intintreca(p,1)}$$

$$T_{intreca(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intreca(p,2)}} \left(\frac{T_{fintreca(p,2)} - T_{intreca(p,2)}}{R_{fintreca(p,2)}} + \frac{T_{intintreca(p,3)} - T_{intintreca(p,2)}}{R_{lntsolidointreca(p,2)}} + \frac{T_{centrointreca(p,2)} - T_{intintreca(p,2)}}{R_{tcondintintreca(p,2)}} + \frac{T_{intreca(p,1)} - T_{intintreca(p,2)}}{R_{lntsolidointreca(p,1)}} \right) + T_{intintreca(p,2)}$$

$$T_{intreca(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intreca(p,3)}} \left(\frac{T_{fintreca(p,3)} - T_{intreca(p,3)}}{R_{fintreca(p,3)}} + \frac{T_{intintreca(p,4)} - T_{intintreca(p,3)}}{R_{lntsolidointreca(p,3)}} + \frac{T_{centrointreca(p,3)} - T_{intintreca(p,3)}}{R_{tcondintintreca(p,3)}} + \frac{T_{intreca(p,2)} - T_{intintreca(p,3)}}{R_{lntsolidointreca(p,2)}} \right) + T_{intintreca(p,3)}$$

$$T_{intreca(p+1,2:nlxintreca-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intreca(p,2:nlxintreca-1)}} \left(\frac{T_{fintreca(p,2:nlxintreca-1)} - T_{intreca(p,2:nlxintreca-1)}}{R_{fintreca(p,2:nlxintreca-1)}} + \frac{T_{intintreca(p,3:nlxintreca)} - T_{intintreca(p,2:nlxintreca-1)}}{R_{lntsolidointreca(p,2:nlxintreca-1)}} \right)$$

$$+ \left(\frac{T_{centrointreca(p,2:nlxintreca-1)} - T_{intintreca(p,2:nlxintreca-1)}}{R_{tcondintintreca(p,2:nlxintreca-1)}} + \frac{T_{intreca(p,1:nlxintreca-2)} - T_{intintreca(p,2:nlxintreca-1)}}{R_{lntsolidointreca(p,1:nlxintreca-2)}} \right) + T_{intintreca(p,2:nlxintreca-1)}$$

$$T_{intreca(p+1,nlxintreca)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intreca(p,nlxintreca)}} \left(\frac{T_{fintreca(p,nlxintreca)} - T_{intreca(p,nlxintreca)}}{R_{fintreca(p,nlxintreca)}} + \frac{T_{intca(p,1)} - T_{intintreca(p,nlxintreca)}}{R_{linsolidointreca(p,nlxintreca)}} \right) + \frac{T_{centrointreca(p,nlxintreca)} - T_{intintreca(p,nlxintreca)}}{R_{tcondintintreca(p,nlxintreca)}} + \frac{T_{intreca(p,lnlxintreca-1)} - T_{intintreca(p,nlxintreca)}}{R_{linsolidointreca(p,nlxintreca-1)}} + T_{intintreca(p,nlxintreca)}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{centrointreca(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centrointreca(p,1)}} \left(\frac{T_{intintreca(p,1)} - T_{centrointreca(p,1)}}{R_{tcondintintreca(p,1)}} + \frac{T_{centrointreca(p,2)} - T_{centrointreca(p,1)}}{R_{lcentrosoldointreca(p,1)}} + \frac{T_{extintreca(p,1)} - T_{centrointreca(p,1)}}{R_{tcondextintreca(p,1)}} + \frac{T_{centrore(p,nlxre)} - T_{centrointreca(p,1)}}{R_{lcentrosoldore(p,nlxre)}} \right) + T_{centrointreca(p,1)}$$

$$T_{centrointreca(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centrointreca(p,2)}} \left(\frac{T_{intintreca(p,2)} - T_{centrointreca(p,2)}}{R_{tcondintintreca(p,2)}} + \frac{T_{centrointreca(p,3)} - T_{centrointreca(p,2)}}{R_{lcentrosoldointreca(p,2)}} + \frac{T_{extintreca(p,2)} - T_{centrointreca(p,2)}}{R_{tcondextintreca(p,2)}} + \frac{T_{centrointreca(p,1)} - T_{centrointreca(p,2)}}{R_{lcentrosoldointreca(p,1)}} \right) + T_{centrointreca(p,2)}$$

$$T_{centrointreca(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centrointreca(p,3)}} \left(\frac{T_{intintreca(p,3)} - T_{centrointreca(p,3)}}{R_{tcondintintreca(p,3)}} + \frac{T_{centrointreca(p,4)} - T_{centrointreca(p,3)}}{R_{lcentrosoldointreca(p,3)}} + \frac{T_{extintreca(p,3)} - T_{centrointreca(p,3)}}{R_{tcondextintreca(p,3)}} + \frac{T_{centrointreca(p,2)} - T_{centrointreca(p,3)}}{R_{lcentrosoldointreca(p,2)}} \right) + T_{centrointreca(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{centrointreca}(p+1,2n\text{lxinreca}-1)} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intintreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)} - T_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}}{R_{\text{tcondintintreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointreca}(p,3n\text{lxinreca})} - T_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}}{R_{\text{lcentrosoldointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extintreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)} - T_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointreca}(p,1n\text{lxinreca}-2)} - T_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}}{R_{\text{lcentrosoldointreca}(p,1n\text{lxinreca}-2)}} + T_{\text{centrointreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)} \\
 T_{\text{centrointreca}(p+1,n\text{lxinreca})} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}} \left(\frac{T_{\text{intintreca}(p,n\text{lxinreca})} - T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}}{R_{\text{tcondintintreca}(p,n\text{lxinreca})}} + \frac{T_{\text{centroca}(p,1)} - T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}}{R_{\text{lcentrosoldointreca}(p,n\text{lxinreca})}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extintreca}(p,n\text{lxinreca})} - T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,2n\text{lxinreca}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca}-1)} - T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}}{R_{\text{lcentrosoldointreca}(p,n\text{lxinreca}-1)}} + T_{\text{centrointreca}(p,n\text{lxinreca})}
 \end{aligned}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{ext intreca}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intreca}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointreca}(p,1)} - T_{\text{ext intreca}(p,1)}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ext intre}(p,2)} - T_{\text{ext intreca}(p,1)}}{R_{\text{lextcentrosolidointreca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintreca}(p,1)} - T_{\text{ext intreca}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteextintreca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extre}(p,\text{nlx})} - T_{\text{ext intreca}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidore}(p,\text{nlx})}} \right) + T_{\text{ext intre}(p,1)}$$

$$T_{\text{ext intreca}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intreca}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centrointreca}(p,2)} - T_{\text{ext intreca}(p,2)}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext intre}(p,3)} - T_{\text{ext intreca}(p,2)}}{R_{\text{lextcentrosolidointreca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintreca}(p,2)} - T_{\text{ext intreca}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteextintreca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext intreca}(p,1)} - T_{\text{ext intreca}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidointreca}(p,1)}} \right) + T_{\text{ext intre}(p,2)}$$

$$T_{\text{ext intreca}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intreca}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrointreca}(p,3)} - T_{\text{ext intreca}(p,3)}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intre}(p,4)} - T_{\text{ext intreca}(p,3)}}{R_{\text{lextcentrosolidointreca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintreca}(p,3)} - T_{\text{ext intreca}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteextintreca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intreca}(p,2)} - T_{\text{ext intreca}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidointreca}(p,2)}} \right) + T_{\text{ext intre}(p,3)}$$

$$T_{\text{ext intreca}(p+1,2\text{nlxintreca}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)} - T_{\text{ext intreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}}{R_{\text{tcondextintreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intre}(p,3\text{nlxintreca})} - T_{\text{ext intreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}}{R_{\text{lextcentrosolidointreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}} \right) +$$

$$\frac{T_{\text{ambienteextintreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)} - T_{\text{ext intreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}}{R_{\text{tconvambienteextintreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intreca}(p,1\text{nlxintreca}-2)} - T_{\text{ext intreca}(p,2\text{nlxintreca}-1)}}{R_{\text{lextsolidointreca}(p,1\text{nlxintreca}-2)}} \right) + T_{\text{ext intre}(p,2\text{nlxintreca}-1)}$$

$$T_{\text{ext intreca}(p+1, \text{nlx intreca})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intreca}(p, \text{nlx intreca})}} \left(\frac{T_{\text{centro intreca}(p, \text{nlx intreca})} - T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca})}}{R_{\text{tcondext intreca}(p, 2; \text{nlx intreca}-1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p, 1)} - T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca})}}{R_{\text{lextcentrosolidoca}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{ambienteext intreca}(p, \text{nlx intreca})} - T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca})}}{R_{\text{tconvambienteext intreca}(p, \text{nlx intreca})}} + \frac{T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca}-1)} - T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca})}}{R_{\text{lextsolidointreca}(p, \text{nlx intreca}-1)}} \right) + T_{\text{ext intreca}(p, \text{nlx intreca})}$$

CALENTADOR.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intca}(p+1, 1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intca}(p, 1)}} \left(\frac{T_{\text{fca}(p, 1)} - T_{\text{intca}(p, 1)}}{R_{\text{fca}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{intca}(p, 2)} - T_{\text{intca}(p, 1)}}{R_{\text{linsolidoca}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{centroca}(p, 1)} - T_{\text{intca}(p, 1)}}{R_{\text{tcondintca}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{intintreca}(p, \text{nlx intreca})} - T_{\text{intca}(p, 1)}}{R_{\text{linsolidointreca}(p, \text{nlx intreca})}} \right) + T_{\text{intca}(p, 1)}$$

$$T_{\text{intca}(p+1, 2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intca}(p, 2)}} \left(\frac{T_{\text{fca}(p, 2)} - T_{\text{intca}(p, 2)}}{R_{\text{fca}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{intca}(p, 3)} - T_{\text{intca}(p, 2)}}{R_{\text{linsolidoca}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{centroca}(p, 2)} - T_{\text{intca}(p, 2)}}{R_{\text{tcondintca}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{intca}(p, 1)} - T_{\text{intca}(p, 2)}}{R_{\text{linsolidoca}(p, 1)}} \right) + T_{\text{intca}(p, 2)}$$

$$T_{\text{intca}(p+1, 3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intca}(p, 3)}} \left(\frac{T_{\text{fca}(p, 3)} - T_{\text{intca}(p, 3)}}{R_{\text{fca}(p, 3)}} + \frac{T_{\text{intca}(p, 4)} - T_{\text{intca}(p, 3)}}{R_{\text{linsolidoca}(p, 3)}} + \frac{T_{\text{centroca}(p, 3)} - T_{\text{intca}(p, 3)}}{R_{\text{tcondintca}(p, 3)}} + \frac{T_{\text{intca}(p, 2)} - T_{\text{intca}(p, 3)}}{R_{\text{linsolidoca}(p, 2)}} \right) + T_{\text{intca}(p, 3)}$$

$$T_{intca(p+1,2nlxca-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intca(p,2nlxca-1)}} \left(\frac{T_{fca(p,2nlxca-1)} - T_{intca(p,2nlxca-1)}}{R_{fca(p,2nlxca-1)}} + \frac{T_{intca(p,3nlxca)} - T_{intca(p,2nlxca-1)}}{R_{lntsolidoca(p,2nlxca-1)}} + \frac{T_{centroca(p,2nlxca-1)} - T_{intca(p,2nlxca-1)}}{R_{tcondintca(p,2nlxca-1)}} + \frac{T_{intca(p,1nlxca-2)} - T_{intca(p,2nlxca-1)}}{R_{lntsolidoca(p,1nlxca-2)}} \right) + T_{intca(p,2nlxca-1)}$$

$$T_{intca(p+1,nlxca)} = \frac{\Delta\tau}{C_{intca(p,nlxca)}} \left(\frac{T_{fca(p,nlxca)} - T_{intca(p,nlxca)}}{R_{fca(p,nlxca)}} + \frac{T_{intcaex(p,1)} - T_{intca(p,nlxca)}}{R_{lntsolidoca(p,nlxca)}} + \frac{T_{centroca(p,nlxca)} - T_{intca(p,nlxca)}}{R_{tcondintca(p,nlxca)}} + \frac{T_{intca(p,nlxca-1)} - T_{intca(p,nlxca)}}{R_{lntsolidoca(p,nlxca-1)}} \right) + T_{intca(p,nlxca)}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{centroca(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centroca(p,1)}} \left(\frac{T_{intca(p,1)} - T_{centroca(p,1)}}{R_{tcondintca(p,1)}} + \frac{T_{centroca(p,2)} - T_{centroca(p,1)}}{R_{lntsolidoca(p,1)}} + \frac{T_{extca(p,1)} - T_{centroca(p,1)}}{R_{tcondextca(p,1)}} + \frac{T_{centrointreca(p,nlxintreca)} - T_{centroca(p,1)}}{R_{lntsolidointreca(p,nlxintreca)}} \right) + T_{centroca(p,1)}$$

$$T_{centroca(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centroca(p,2)}} \left(\frac{T_{intca(p,2)} - T_{centroca(p,2)}}{R_{tcondintca(p,2)}} + \frac{T_{centroca(p,3)} - T_{centroca(p,2)}}{R_{lntsolidoca(p,2)}} + \frac{T_{extca(p,2)} - T_{centroca(p,2)}}{R_{tcondextca(p,2)}} + \frac{T_{centroca(p,1)} - T_{centroca(p,2)}}{R_{lntsolidoca(p,1)}} \right) + T_{centroca(p,2)}$$

$$T_{centroca(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{centroca(p,3)}} \left(\frac{T_{intca(p,3)} - T_{centroca(p,3)}}{R_{tcondintca(p,3)}} + \frac{T_{centroca(p,4)} - T_{centroca(p,3)}}{R_{lntsolidoca(p,3)}} + \frac{T_{extca(p,3)} - T_{centroca(p,3)}}{R_{tcondextca(p,3)}} + \frac{T_{centroca(p,2)} - T_{centroca(p,3)}}{R_{lntsolidoca(p,2)}} \right) + T_{centroca(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{centroca}(p+1,2n\text{l}x\text{ca}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)} - T_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}}{R_{\text{tcondintca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}} + \frac{T_{\text{centroca}(p,3n\text{l}x\text{ca})} - T_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}}{R_{\text{lcentrosolidoca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)} - T_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}}{R_{\text{tcondextca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}} \right) + \frac{T_{\text{centroca}(p,ln\text{l}x\text{ca}-2)} - T_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}}{R_{\text{lintsolidoca}(p,ln\text{l}x\text{ca}-2)}} + T_{\text{centroca}(p,2n\text{l}x\text{ca}-1)}$$

$$T_{\text{centroca}(p+1,n\text{l}x\text{ca})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}} \left(\frac{T_{\text{intca}(p,n\text{l}x\text{ca})} - T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}}{R_{\text{tcondintca}(p,n\text{l}x\text{ca})}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,1)} - T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}}{R_{\text{lcentrosoldointcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,n\text{l}x\text{ca})} - T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}}{R_{\text{tcondextca}(p,n\text{l}x\text{ca})}} \right) + \frac{T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca}-1)} - T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}}{R_{\text{lintsolidoca}(p,n\text{l}x\text{ca}-1)}} + T_{\text{centroca}(p,n\text{l}x\text{ca})}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{extca}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extca}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centroca}(p,1)} - T_{\text{extca}(p,1)}}{R_{\text{tcondextca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,2)} - T_{\text{extca}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidoca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextca}(p,1)} - T_{\text{extca}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteca}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintreca}(p,n\text{l}x\text{reca})} - T_{\text{extca}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidointreca}(p,n\text{l}x\text{caex})}} \right) + T_{\text{extca}(p,1)}$$

$$T_{\text{extca}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extca}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centroca}(p,2)} - T_{\text{extca}(p,2)}}{R_{\text{tcondextca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,3)} - T_{\text{extca}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidoca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextca}(p,2)} - T_{\text{extca}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteca}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,1)} - T_{\text{extca}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidoca}(p,1)}} \right) + T_{\text{extca}(p,2)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{extca}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extca}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centroca}(p,3)} - T_{\text{extca}(p,3)}}{R_{\text{tcondextca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,4)} - T_{\text{extca}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextca}(p,3)} - T_{\text{extca}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteca}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,2)} - T_{\text{extca}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidca}(p,2)}} \right) + T_{\text{extca}(p,3)}$$

$$T_{\text{extca}(p+1,2,\text{nlxca}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centroca}(p,2,\text{nlxca}-1)} - T_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}}{R_{\text{tcondextca}(p,2,\text{nlxca}-1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,3,\text{nlxca})} - T_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}}{R_{\text{lextsolidca}(p,2,\text{nlxca}-1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextca}(p,2,\text{nlxca}-1)} - T_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}}{R_{\text{tconvambienteca}(p,2,\text{nlxca}-1)}} \right) + \frac{T_{\text{extca}(p,1,\text{nlxca}-2)} - T_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}}{R_{\text{lextsolidca}(p,1,\text{nlxca}-2)}} + T_{\text{extca}(p,2,\text{nlxca}-1)}$$

$$T_{\text{extca}(p+1,\text{nlxca})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}} \left(\frac{T_{\text{centroca}(p,\text{nlxca})} - T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}}{R_{\text{tcondextca}(p,\text{nlxca})}} + \frac{T_{\text{extintcaex}(p,1)} - T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}}{R_{\text{lextsolidca}(p,\text{nlxca})}} + \frac{T_{\text{ambienteextca}(p,\text{nlxca})} - T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}}{R_{\text{tconvambienteca}(p,\text{nlxca})}} \right) + \frac{T_{\text{extca}(p,\text{nlxca}-1)} - T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}}{R_{\text{lextsolidca}(p,\text{nlxca}-1)}} + T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})}$$

INTERCONEXIÓN CALENTADOR CILINDRO DE EXPANSIÓN.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{intintcaex}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcaex}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{fintcaex}(p,1)} - T_{\text{intintcaex}(p,1)}}{R_{\text{fintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,2)} - T_{\text{intintcaex}(p,1)}}{R_{\text{linsolidointcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,1)} - T_{\text{intintcaex}(p,1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{intca}(p,\text{nlxca})} - T_{\text{intintcaex}(p,1)}}{R_{\text{linsolidoca}(p,\text{nlxcaex})}} \right) + T_{\text{intintcaex}(p,1)}$$

$$T_{\text{intintcaex}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcaex}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{fintcaex}(p,2)} - T_{\text{intintcaex}(p,2)}}{R_{\text{fintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,3)} - T_{\text{intintcaex}(p,2)}}{R_{\text{linsolidointcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2)} - T_{\text{intintcaex}(p,2)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,1)} - T_{\text{intintcaex}(p,2)}}{R_{\text{linsolidoca}(p,1)}} \right) + T_{\text{intintcaex}(p,2)}$$

$$T_{\text{intintcaex}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcaex}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{fintcaex}(p,3)} - T_{\text{intintcaex}(p,3)}}{R_{\text{fintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,4)} - T_{\text{intintcaex}(p,3)}}{R_{\text{linsolidointcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,3)} - T_{\text{intintcaex}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,2)} - T_{\text{intintcaex}(p,3)}}{R_{\text{linsolidoca}(p,2)}} \right) + T_{\text{intintcaex}(p,3)}$$

$$T_{\text{intintcaex}(p+1,2:\text{nlxintcaex}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}} \left(\frac{T_{\text{fintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)} - T_{\text{intintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{fintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,3:\text{nlxintcaex})} - T_{\text{intintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{linsolidointcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}} \right) +$$

$$\frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)} - T_{\text{intintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,1:\text{nlxintcaex}-2)} - T_{\text{intintcaex}(p,2:\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{linsolidoca}(p,1:\text{nlxintcaex}-2)}} \right) + T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}$$

$$T_{\text{intintcaex}(p+1,\text{nlxintcaex})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcaex}(p,\text{nlxintcaex})}} \left(\frac{T_{\text{fintcaex}(p,\text{nlxintcaex})} - T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}}{R_{\text{fintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}} + \frac{T_{\text{intcex}(p,1)} - T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,1)}} + \right. \\ \left. \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,\text{nlxintcaex})} - T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}} + \frac{T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex}-1)} - T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}}{R_{\text{lntsolidocaex}(p,\text{nlxintcaex}-1)}} \right) + T_{\text{intintcaex}(p,\text{nlxintcaex})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrointcaex}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcaex}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intintcaex}(p,1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2)} - T_{\text{centrointcaex}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintcaex}(p,1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,1)}}{R_{\text{tcondextintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centroca}(p,\text{nlxca})} - T_{\text{centrointcaex}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosoIdoca}(p,\text{nlxca})}} \right) \\ + T_{\text{centrointcaex}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrointcaex}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcaex}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intintcaex}(p,2)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,3)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extintcaex}(p,2)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2)}}{R_{\text{tcondextintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,1)}} \right) \\ + T_{\text{centrointcaex}(p,2)}$$

$$T_{\text{centrointcaex}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcaex}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intintcaex}(p,3)} - T_{\text{centrointcaex}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,4)} - T_{\text{centrointcaex}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extintcaex}(p,3)} - T_{\text{centrointcaex}(p,3)}}{R_{\text{tcondextintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2)} - T_{\text{centrointcaex}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,2)}} \right) \\ + T_{\text{centrointcaex}(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$\begin{aligned}
 T_{\text{centrointcaex}(p+1,2n\text{lxintcaex}-1)} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intintcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,3n\text{lxintcaex})} - T_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extintcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}}{R_{\text{tcondextintcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,1n\text{lxintcaex}-2)} - T_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,1n\text{lxintcaex}-2)}} \\
 &+ T_{\text{centrointcaex}(p,2n\text{lxintcaex}-1)} \\
 T_{\text{centrointcaex}(p+1,n\text{lxintcaex})} &= \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}} \left(\frac{T_{\text{intintcaex}(p,n\text{lxintcaex})} - T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,n\text{lxintcaex})}} + \frac{T_{\text{centroex}(p,1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}} \right) \\
 &+ \frac{T_{\text{extintcaex}(p,n\text{lxintcaex})} - T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}}{R_{\text{tcondextintcaex}(p,n\text{lxintcaex})}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex}-1)} - T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}}{R_{\text{lcentrosoIdointcaex}(p,n\text{lxintcaex}-1)}} \\
 &+ T_{\text{centrointcaex}(p,n\text{lxintcaex})}
 \end{aligned}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{ext intcaex}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcaex}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcaex}(p,1)} - T_{\text{ext intcaex}(p,1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,2)} - T_{\text{ext intcaex}(p,1)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcaex}(p,1)} - T_{\text{ext intcaex}(p,1)}}{R_{\text{tconvanbienteintcaex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extca}(p,\text{nlxca})} - T_{\text{ext intcaex}(p,1)}}{R_{\text{lexsolidoca}(p,\text{nlxca})}} \right) + T_{\text{ext intcaex}(p,1)}$$

$$T_{\text{ext intcaex}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcaex}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,3)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcaex}(p,2)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2)}}{R_{\text{tconvanbienteintcaex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,1)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,1)}} \right) + T_{\text{ext intcaex}(p,2)}$$

$$T_{\text{ext intcaex}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcaex}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcaex}(p,3)} - T_{\text{ext intcaex}(p,3)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,4)} - T_{\text{ext intcaex}(p,3)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,4)}} + \frac{T_{\text{ambienteextintcaex}(p,3)} - T_{\text{ext intcaex}(p,3)}}{R_{\text{tconvanbienteintcaex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,2)} - T_{\text{ext intcaex}(p,3)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,2)}} \right) + T_{\text{ext intcaex}(p,3)}$$

$$T_{\text{ext intcaex}(p+1,2,\text{nlxintcaex}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrointcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{tcondintintcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,3,\text{nlxintcaex})} - T_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{ambienteextintcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{tconvanbienteintcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}} + \frac{T_{\text{ext intcaex}(p,1,\text{nlxintcaex}-2)} - T_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}}{R_{\text{lexsolidointcaex}(p,1,\text{nlxintcaex}-2)}} + T_{\text{ext intcaex}(p,2,\text{nlxintcaex}-1)}$$

$$T_{\text{ext int caex}(p+1, \text{nlxint caex})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}} \left(\frac{T_{\text{centroint caex}(p, \text{nlxint caex})} - T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}}{R_{\text{tcondint int caex}(p, \text{nlxint caex})}} + \frac{T_{\text{ext cex}(p, 1)} - T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}}{R_{\text{lexsolidoint caex}(p, \text{nlxint caex})}} \right) + \frac{T_{\text{ambienteext int caex}(p, \text{nlxint caex})} - T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}}{R_{\text{tconvambienteint caex}(p, \text{nlxint caex})}} + \frac{T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex}-1)} - T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}}{R_{\text{lexsolidoint caex}(p, \text{nlxint caex}-1)}} + T_{\text{ext int caex}(p, \text{nlxint caex})}$$

CILINDRO DE EXPANSIÓN.

TEMPERATURAS INTERIORES.

$$T_{\text{int cex}(p+1, 1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{int cex}(p, 1)}} \left(\frac{T_{\text{int cex}(p, 2)} - T_{\text{int cex}(p, 1)}}{R_{\text{lint solidocex}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p, 1)} - T_{\text{int cex}(p, 1)}}{R_{\text{tcondint cex}(p, 1)}} + \frac{T_{\text{int int caex}(p, \text{nlx int caex})} - T_{\text{int cex}(p, 1)}}{R_{\text{lint solidoint caex}(p, \text{nlx int caex})}} \right) + T_{\text{int cex}(p, 1)}$$

$$C_{\text{intcex}(p, 1)} = \rho_{\text{intcex}(p, 1)} c_{\text{intcex}(p, 1)} \Delta V_{\text{intcex}(p, 1)}$$

$$T_{\text{intcex}(p+1, 2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcex}(p, 2)}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p, 3)} - T_{\text{intcex}(p, 2)}}{R_{\text{lint solidocex}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p, 2)} - T_{\text{intcex}(p, 2)}}{R_{\text{tcondintcex}(p, 2)}} + \frac{T_{\text{intcex}(p, 1)} - T_{\text{intcex}(p, 2)}}{R_{\text{lint solidocex}(p, 1)}} \right) + T_{\text{intcex}(p, 2)}$$

$$T_{\text{intcex}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intcex}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p,4)} - T_{\text{intcex}(p,3)}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,3)} - T_{\text{intcex}(p,3)}}{R_{\text{tcondintcex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{intcex}(p,2)} - T_{\text{intcex}(p,3)}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,2)}} \right) + T_{\text{intcex}(p,3)}$$

$$T_{\text{intcex}(p+1,2:\text{nlxcex}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intco}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p,3:\text{nlxcex})} - T_{\text{intcex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,2:\text{nlxcex}-1)} - T_{\text{intcex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{tcondintcex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} + \frac{T_{\text{intcex}(p,1:\text{nlxcex}-2)} - T_{\text{intcex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,1:\text{nlxcex}-2)}} \right) + T_{\text{intcex}(p,2:\text{nlxcex}-1)}$$

$$T_{\text{intcex}(p+1,\text{nlxcex})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{intco}(p,\text{nlxcex})}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p,\text{nlxcex})} - T_{\text{intcex}(p,\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{lntsolidocex}(p,\text{nlxcex}-1)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,\text{nlxcex})} - T_{\text{intcex}(p,\text{nlxcex})}}{R_{\text{tcondintcex}(p,\text{nlxcex})}} \right) + T_{\text{intcex}(p,\text{nlxcex})}$$

TEMPERATURAS CENTRALES.

$$T_{\text{centrocex}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocex}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p,1)} - T_{\text{centrocex}(p,1)}}{R_{\text{tcondintcex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,2)} - T_{\text{centrocex}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosolidocex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,1)} - T_{\text{centrocex}(p,1)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{centrointcaex}(p,\text{nlxintcaex})} - T_{\text{centrocex}(p,1)}}{R_{\text{lcentrosolidointcaex}(p,\text{nlxintcaex})}} \right) + T_{\text{centrocex}(p,1)}$$

$$T_{\text{centrocex}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centrocex}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{intcex}(p,2)} - T_{\text{centrocex}(p,2)}}{R_{\text{tcondintcex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,3)} - T_{\text{centrocex}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosolidocex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,2)} - T_{\text{centrocex}(p,2)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{centrocex}(p,1)} - T_{\text{centrocex}(p,2)}}{R_{\text{lcentrosolidocex}(p,1)}} \right) + T_{\text{centrocex}(p,2)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{centroce}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroce}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{intce}(p,3)} - T_{\text{centroce}(p,3)}}{R_{\text{tcondintce}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centroce}(p,4)} - T_{\text{centroce}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdoce}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extce}(p,3)} - T_{\text{centroce}(p,3)}}{R_{\text{tcondextce}(p,3)}} + \frac{T_{\text{centroce}(p,2)} - T_{\text{centroce}(p,3)}}{R_{\text{lcentrosoIdoce}(p,2)}} \right) + T_{\text{centroce}(p,3)}$$

$$T_{\text{centroce}(p+1,2:\text{nlxcex}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} \left(\frac{T_{\text{intce}(p,2:\text{nlxcex}-1)} - T_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{tcondintco}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} + \frac{T_{\text{centroce}(p,3:\text{nlxcex})} - T_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdoce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,2:\text{nlxcex}-1)} - T_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{tcondextce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centroce}(p,1:\text{nlxcex}-2)} - T_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}}{R_{\text{lcentrosoIdoce}(p,1:\text{nlxcex}-2)}} + T_{\text{centroce}(p,2:\text{nlxcex}-1)}$$

$$T_{\text{centroce}(p+1,\text{nlxcex})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{centroce}(p,\text{nlxcex})}} \left(\frac{T_{\text{intcco}(p,\text{nlxcex})} - T_{\text{centroce}(p,\text{nlxcex})}}{R_{\text{tcondintcco}(p,\text{nlxcex})}} + \frac{T_{\text{centrointcoen}(p,1)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcex})}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,\text{nlxcex})}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,\text{nlxcex})} - T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcex})}}{R_{\text{tcondextcco}(p,\text{nlxcex})}} \right)$$

$$+ \frac{T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcex}-1)} - T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcex})}}{R_{\text{lcentrosoIdocco}(p,1:\text{nlxcex}-1)}} + T_{\text{centrocco}(p,\text{nlxcex})}$$

TEMPERATURAS EXTERIORES.

$$T_{\text{extcex}(p+1,1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcex}(p,1)}} \left(\frac{T_{\text{centrocex}(p,1)} - T_{\text{extcex}(p,1)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,2)} - T_{\text{extcex}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidæex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcex}(p,1)} - T_{\text{extcex}(p,1)}}{R_{\text{tconvambienteextcex}(p,1)}} + \frac{T_{\text{extintcaex}(p,\text{nlxintcaex})} - T_{\text{extcex}(p,1)}}{R_{\text{lextsolidointcaex}(p,\text{nlxintcaex})}} \right) + T_{\text{extcco}(p,1)}$$

$$T_{\text{extcex}(p+1,2)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcex}(p,2)}} \left(\frac{T_{\text{centrocex}(p,2)} - T_{\text{extcex}(p,2)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,3)} - T_{\text{extcex}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidæex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcex}(p,2)} - T_{\text{extcex}(p,2)}}{R_{\text{tconvambienteextcex}(p,2)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,1)} - T_{\text{extcex}(p,2)}}{R_{\text{lextsolidæex}(p,1)}} \right) + T_{\text{extcex}(p,2)}$$

$$T_{\text{extcex}(p+1,3)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcex}(p,3)}} \left(\frac{T_{\text{centrocex}(p,3)} - T_{\text{extcex}(p,3)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,4)} - T_{\text{extcex}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidæex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcex}(p,3)} - T_{\text{extcex}(p,3)}}{R_{\text{tconvambienteextcex}(p,3)}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,2)} - T_{\text{extcex}(p,3)}}{R_{\text{lextsolidæex}(p,2)}} \right) + T_{\text{extcex}(p,3)}$$

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR MEDIANTE UN MODELO NODAL APLICADO A MOTORES STIRLING.
CAPITULO VI DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

$$T_{\text{extcex}(p+1,2n\text{lxcco}-1)} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcex}(p,2n\text{lxcco}-1)}} \left(\frac{T_{\text{centrocex}(p,2n\text{lxccx}-1)} - T_{\text{extcco}(p,2n\text{lxccx}-1)}}{R_{\text{tcondextcex}(p,2n\text{lxcco}-1)}} + \frac{T_{\text{extcco}(p,3n\text{lxccx}} - T_{\text{extcco}(p,2n\text{lxccx}-1)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{ex}(p,2n\text{lxccx}-1)}} + \frac{T_{\text{ambienteextcex}(p,2n\text{lxccx}-1)} - T_{\text{extcex}(p,2n\text{lxccx}-1)}}{R_{\text{tconvambienteextcex}(p,2n\text{lxccx}-1)}} \right) + \frac{T_{\text{extcco}(p,1n\text{lxccx}-2)} - T_{\text{extcex}(p,2n\text{lxccx}-1)}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{ex}(p,1n\text{lxccx}-2)}} + T_{\text{extcco}(p,2n\text{lxcco}-1)}$$

$$T_{\text{extcex}(p+1,n\text{lxccx})} = \frac{\Delta\tau}{C_{\text{extcco}(p,n\text{lxccx})}} \left(\frac{T_{\text{centrocex}(p,n\text{lxccx})} - T_{\text{extcex}(p,n\text{lxccx})}}{R_{\text{tcondextcex}(p,n\text{lxccx})}} + \frac{T_{\text{ambienteextcex}(p,n\text{lxccx})} - T_{\text{extcex}(p,n\text{lxccx})}}{R_{\text{tconvambienteextcex}(p,n\text{lxccx})}} + \frac{T_{\text{extcex}(p,n\text{lxccx}-1)} - T_{\text{extcex}(p,n\text{lxccx})}}{R_{\text{lextsolid}\alpha\text{ex}(p,n\text{lxccx}-1)}} \right) + T_{\text{extcex}(p,n\text{lxccx})}$$

ANEXO ESTIMACIÓN DE TEMPERATURAS

ANEXO LISTADO PROGRAMACIÓN

REFERENCIAS.

A continuación indicamos las referencias en las que nos hemos apoyado para realizar este trabajo. Indicamos tan sólo aquellas que si bien algunas han sido indicadas en el capítulo II, las cuales hay que añadir a estas, no han sido indicadas en el capítulo en el enfoque técnico para poder desarrollar este estudio.

- 1.- Thermodynamic Analysis of Stirling Engines, Theodor Finkelstein, Rocketdyne, A Division of North America Aviation Inc., Canada Park, Calif.
- 2.- A Review of Stirling Engine Mathematical Models. Ornl/con-135, N.C.J. Chen, F.P. Griffin. Oak Ridge National Laboratory, Union Carbide, Operated by Union Carbide Corporation for The United States Department of Energy.
- 3.- Technological development in the Stirling cycle engines, D.G. Thombare, S.K. Verma, ScienceDirect, Renewable & Sustainable Energy Reviews., ELSEVIER.
- 4.- A Computer Simulation Of Stirling Cycle Machines, Israel Urieli.
- 5.- Transferencia de Calor, J. P. Holman, 8ª edición, 1ª en español. ISBN:84-481-2040-x. Mc Graw Hill
- 6.- Thermodynamics and Gas Dynamics Of The Stirling Cycle Machine. Allan J. Organ. ISBN: 0-521-41363-x., Cambridge University Press.
- 7.- Termodinámica, Yunus A. Çengel, Michael A. Boles. Quinta edición. ISBN 970-10-5611-6. Mc Graw Hill
- 8.- Transferencia de Calor y Masa, un enfoque práctico, Yunus A. Çengel, Tercera edición. Mc Graw Hill.
- 9.- Mecánica de Fluidos Fundamentos y aplicaciones. Yunus A. Çengel John M. Cimbala. ISBN:970-10-5612-4. Mc Graw Hill.
- 10.- Motores Endotérmico, Científico-Médica, Dr. Ing. Dante Giacosa, Depósito legal. B24008-1963, N°R. B. 883-63.
- 11.- Termodinámica, Kenneth Wark, Donald E. Richards. Sexta edición, ISBN: 0-07-068305-0.
- 12.- Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas, C. Mataix, Litoprint, ISBN: 84-7399-050-1.
- 13.- Fundamentos de Termodinámica Térmica, M.J. Moran, H.N. Shapiro. Primer y segundo tomo. Editorial Reverté, S.A. ISBN:84-291-4171-5. Obra completa.

14.- Fundamentos de Transferencia de Calor Cuarta edición. Frank P. Incropera, David P. De Witt, Prentice Hall. ISBN: 970-17-0170-4.

15.- Transmisión del Calor, 3ª Edición, Alan J. Chapman. ISBN: 84-85.198-42-5.

16.- Walker, Graham, Stirling Engines, ISBN: 0-19-856-209-8.

17.- Matlab y sus aplicaciones en las ciencias y en la ingeniería. César Pérez. ISBN: 978-84-205-3537-1.

18.- Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab, Shoichiro Nakamura. A simon & Schuster company, ISBN: 968-880-860-1.

19.- Doe/NASA/51040-42, NASA TM-82960, Computer program for Stirling engine performance calculations Roy c. Tew, Jr., National Aeronautics and Space Administration Lewis Research Center, U.S. Department of energy Conservation and Renewable energy office of vehicle and engine R&D.

20.- Doe/NASA/4105-4, NSA CR-182248, Nasa Lewwis Stirling Engine, computer code valuation, Timothy J. Sullivan, Sverdrup Technology, Inc, Nasa Lewis.