

Rule
; ALGORITMOS DE CALCULOS PARA BALANCE TERMICO (1RA. LEY) DE INTERCAMBIADORES DE CALOR (IC) –PARA DOS FLUJOS. PROF. VIZCÓN. TERMODINÁMICA TÉCNICA I. Año 2021
; También sirve para un solo flujo intercambiando calor con fuentes térmicas externas; para el segundo flujo que no existe
; los datos se hacen cero y las ecuaciones se anulan en hoja RULES del TKSolver
; Aplicación de la 1ra. Ley de la termodinámica a los IC como sistemas termodinámicos abiertos (a flujo constante)
$Q_{ext} = (Q_1 + Q_2) + DE_c + DE_p + WE_{je} + W_{fric}$
IF ABS(Q1)>ABS(Q2) then Qmayor=Q1 else Qmayor=Q2
$N_{energ_IC} = 100 * (1 - ABS(Q_{ext}) / (ABS(Q_{mayor})))$
; FLUIDO 1
$Q_1 = m_1 * c_{p1} * (T_{12} - T_{11})$; gas perfecto
$Q_1 = m_1 * (h_{12} - h_{11})$; gas real (vapor de agua, vapor refrigerante, etc)
$Ex_{11} = m_1 * ((h_{11} - h_{1o}) - T_o * DS_{11})$
$Ex_{12} = m_1 * ((h_{12} - h_{1o}) - T_o * DS_{12})$
$DS_{11} = s_{11} - s_{1o}$
$DS_{12} = s_{12} - s_{1o}$
$DS_{11} = c_{p1} * \ln(T_{11} / T_o)$
$DS_{12} = c_{p1} * \ln(T_{12} / T_o)$
$h_{11} = c_{p1} * T_{11}$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos
$h_{12} = c_{p1} * T_{12}$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos
$h_{1o} = c_{p1} * T_o$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos
$DE_{x1} = Ex_{12} - Ex_{11}$
; FLUIDO 2
$Q_2 = m_2 * c_{p2} * (T_{22} - T_{21})$; gas perfecto
$Q_2 = m_2 * (h_{22} - h_{21})$; gas real (vapor de agua, vapor refrigerante, etc)
$Ex_{21} = m_2 * ((h_{21} - h_{2o}) - T_o * DS_{21})$
$Ex_{22} = m_2 * ((h_{22} - h_{2o}) - T_o * DS_{22})$
$DS_{21} = s_{21} - s_{2o}$
$DS_{22} = s_{22} - s_{2o}$
$DS_{21} = c_{p2} * \ln(T_{21} / T_o)$
$DS_{22} = c_{p2} * \ln(T_{22} / T_o)$
$h_{21} = c_{p2} * T_{21}$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos

$h_{22}=c_{p2} \cdot T_{22}$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos
$h_{2o}=c_{p2} \cdot T_o$; suponiendo gas perfecto, en caso de gas real por tablas o gráficos
$DE_{x2}=E_{x22}-E_{x21}$
$DE_{x_12}=DE_{x2}+DE_{x1}$
$NexIC=(1+DE_{x_12}/(E_{x11}+E_{x12}))*100$

Status	Input	Name	Output	Unit	Comment
					Balance de energía en el IC entre los dos fluidos y los alrededores
	-10	Qext		kW	Flujo de calor intercambiado (no aprovechado) con los alrededores. Es negativo
					si pasa hacia los alrededores mas fríos y positivo si entra desde los alrededores más calientes
		Q1	-834.15	kW	FLUJO DE CALOR INTERCAMBIADO POR FLUIDO 1, si es negativo es cedido
		Q2	824.15	kW	FLUJO DE CALOR INTERCAMBIADO POR FLUIDO 2, si es positivo es absorbido
	0	DEc		kW	variación de energía cinética de los flujos 1 y 2
	0	DEp		kW	variación de energía potencial de los flujos 1 y 2
	0	Weje		kW	trabajo técnico de eje para máquinas de flujo
	0	Wfricc		kW	trabajo gastado por fricción de los fluidos 1 y 2 en máquinas de flujo
					FLUIDO 1
L	10	m1		kg/s	Flujo de fluido 1
	1.005	cp1		kJ/(kg.K)	calor específico a presión constante
	293	To		K	Temperatura del ambiente de referencia
	310	T12		K	temperatura de flujo 1 a la salida del IC
	393	T11		K	temperatura de flujo 1 a la entrada del IC

		h12	311.55	kJ/kg	entalpía de flujo 1 a la salida del IC
		h11	394.965	kJ/kg	entalpía de flujo 1 a la entrada del IC
		h1o	294.465	kJ/kg	entalpía de flujo1 en ambiente de referencia
		s11	2.795	kJ/(kg.K)	entropía de flujo 1 a la entrada del IC
		s12	2.557	kJ/(kg.K)	entropía de flujo 1 a la salida del IC
	2.5	s1o		kJ/(kg.K)	entropía de flujo 1 en ambiente de referencia
		DS11	.295	kJ/(kg.K)	variación de entropía del flujo 1 de entrada respecto al ambiente de referencia
		DS12	.057	kJ/(kg.K)	variación de entropía del flujo 1 de salida respecto al ambiente de referencia
		DEx1	-135.569	kW	variación de exergía del flujo 1 en el IC
		Ex12	4.773	kW	Exergía del flujo 1 a la salida del IC
		Ex11	140.342	kW	Exergía del flujo 1 a la entrada del IC
					FLUIDO 2
	20	m2		kg/s	Flujo de fluido 2
	1.005	cp2		kJ/(kg.K)	calor específico a presión constante
		T22	341.003	K	temperatura de flujo 2 a la salida del IC; VARIABLE GUEST A ITERAR TKSolver
Guess	300	T21		K	temperatura de flujo 2 a la entrada del IC
		h22	342.7075	kJ/kg	entalpía de flujo 2 a la salida del IC
		h21	301.5	kJ/kg	entalpía de flujo 2 a la entrada del IC
		Ex21	1.654	kW	Exergía del flujo 2 a la entrada del IC
		h2o	294.465	kJ/kg	entalpía de flujo2 en ambiente de referencia
		s21	2.524	kJ/(kg.K)	Entropía de flujo 2 a la entrada del IC

		s22	2.653	kJ/(kg.K)	Entropía de flujo 2 a la salida del IC
	2.5	s2o		kJ/(kg.K)	entropía de flujo 2 en ambiente de referencia
		DS21	.024	kJ/(kg.K)	variación de entropía del flujo 2 de entrada respecto al ambiente de referencia
		DS22	.153	kJ/(kg.K)	variación de entropía del flujo 2 de salida respecto al ambiente de referencia
		Ex22	71.342	kW	Exergía del flujo 2 a la salida del IC
		DEx2	69.688	kW	Variación de Exergía del flujo 2 en el IC
		DEx_12	-65.882	kW	Variación de exergía total de los flujos 1 y 2; SIEMPRE DEBE SER NEGATIVO
		NexIC	54.600	%	Rendimiento exergético del IC; SIEMPRE MENOR QUE 100 Y MAYOR QUE 1
		Nenerg_IC	98.801	%	Rendimiento energético del IC; SIEMPRE MENOR QUE 100 Y MAYOR QUE 1
		Qmayor	-834.15	kW	Mayor valor de flujo de calor intercambiado entre los 2 fluidos