## Tutorial básico inicial para el uso de QUCS

## Referencias

- Sitio de descarga: https://sourceforge.net/projects/qucs/files/qucs-binary/
- Tutorial QUCS: <u>https://www.youtube.com/watch?v=1ssDKTAsBeE</u>

## Objetivo

Suplir los elementos básicos para que se puedan simular los circuitos de corriente alterna en régimen permanente que se usan en la asignatura, específicamente los circuitos equivalentes de algunas máquinas eléctricas.

## Pasos propuestos

1. Ejecutar el software con *qucs.bat*. En la solapa de la izquierda **Proyectos**, hacer clic en **Nuevo**.



2. En el menú Archivo, hacer clic en Nuevo. Esto crea un nuevo archivo dentro del proyecto.

Nuevo	Ctri+N	1 B	0	2	2	0	菌	133	1	3	푶	Ŧ	1	12	1	+	0-	0	1	4				
Nuevo <u>T</u> edo	Ctil+Shift+V	1		-	-		-		-	-	-				-	-		1	-	-				
Aber_	Ctn+O																				=			
i Gerrar	CIII+W																							
open recent		1.5																						
Guardar	Ctrl+S	1.1																						
Guardar Todo	Chi++	1.00																						
Guardar como	Chi+-																							
Export as image		1.1																						
Imprimit	Ctrl+P	1.5.5																						
Imprimir ajustándose a la págin	a Ctrl+Shift+P	1.0.0																						
Examples																								
		1.00																						
Configuración del Documento	Cbi+																							
Edit Circuit Symbol	1-9	1.1.1																						
Configuración de la aplicación.	Ctil+																							
Refresh Search Path		1.1																						
Sale	Ctrl+Q																							
		1																						
	10396																							
	A																							

Tutorial básico inicial para el uso de QUCS

En la solapa izquierda **Componentes**, se puede elegir el componente deseado, por ejemplo, una **Resistencia** de la librería **lumped components**. Se puede arrastrar y soltar, pero la resistencia se inserta siempre dispuesta de manera horizontal como opción predeterminada. Otra posibilidad es hacer un solo clic en el componente deseado y, antes de soltarlo en el espacio de trabajo, hacer clic con el botón secundario del mouse para rotarlo 90º antes de insertarlo.



En la misma solapa **Componentes**, se puede elegir una **Fuente de tensión ac** buscando en la librería **sources** e insertarla de la misma manera que lo mostrado antes con la **Resistencia**.

Dock FX	🖉 sinTitulo 🚺	1 24 26 26 26	( (K >) 3, 9 ¥	<b>T</b> / .	AR 100 4		7 (6) Q				
sources •											
÷ • • • • • • • • • • • • • • • • • • •											
¢ ¢											
Fuente de L		L'VI									
Fuente de A Fuente de T		T <sup>oo</sup> la t	L He=20 Clum								
∳ ⊒€											
Ponne de III, Ponne de											
D€ 3⊄ Fuene de Int Fuente de T											
ക											
	Dock   #     Sources   *     #   Ø     Fuente de T   Ø     Fuente de L   Ø     Ø   Ø     Fuente de L   Ø     Ø   JE     Fuente de In   JE     JE   JE     Fuente de In   JE     Fuente de In   JE	Dock   * * • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Dock ▼ ♥ SinTbub D Sources +	Dock   Image: Sources     #   Image: Sources     Image: Sources   Image: Sources <	Oock   Image: Sources     #   Image: Sources     Image: Sources   Image: Sources </td <td>Dock   Image: Sources     #   Image: Sources     Image: Sources   Image: Sources</td> <td>Oock   Image: Subsection of the section of the secti</td> <td>Oock   Image: Second s</td> <td>Ouck   Image: Sources     #   Ø     #   Ø     Fuente de T   Fuente de in     Ø   Ø     Fuente de A   Fuente de T     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Fuente de In     Ø   JE     Foente de In   Fuente de In</td> <td>Ouck   • • • • • • • • • • • • • • • • • • •</td> <td>Oock   Image: Sources     #   •     #   •     #   •     Fuente de T   •     #   #     #   •</td>	Dock   Image: Sources     #   Image: Sources     Image: Sources   Image: Sources	Oock   Image: Subsection of the section of the secti	Oock   Image: Second s	Ouck   Image: Sources     #   Ø     #   Ø     Fuente de T   Fuente de in     Ø   Ø     Fuente de A   Fuente de T     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Ø     Ø   JE     Foente de In   Fuente de In     Ø   JE     Foente de In   Fuente de In	Ouck   • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Oock   Image: Sources     #   •     #   •     #   •     Fuente de T   •     #   #     #   •

Todos estos circuitos de simulación requieren siempre de una *Tierra* de referencia, que se puede insertar también desde la barra de herramientas superior.

in Dock		.# N	∲ sinTitu	10 🖸										
sources								1		Ϊ				
+. Fuente de T	Fuente de in	1												
¢ Fuerte de t	¢													
¢ Fuente de A	¢ Fuente de T				Quet v		m							
¢ Fuente de In	]€ Fuente de				<u>Ŷ</u>									
]€ Fuene de Int.	]₫. Fuente de T													
30 Execute de T	¢ Polso de Te													

De la misma manera que se insertó la *Resistencia* anterior, también se puede insertar una *Bobina* (inductancia).



Con la herramienta *Cable* que también está disponible en la barra de herramientas superior, se pueden interconectar todos los componentes entre sí. Por lo general, conviene aprovechar la grilla activando la opción *Fijar a la rejilla* que está en el menú *Posicionado*.

iin Dack	<i>8</i> ×	🖗 sinTitulo 📮	and the second sec		
kamped components			$\sim$		
Hessenica Resistencia					
↓ 0~ Tierra Conesión d.			R1 R=50 Ohm		
文 美 Transformador Transforma			L'et att		
HE ES					
Polatización T Ataquador				0 01 100	

Haciendo clic con el botón secundario en cada componente del circuito, se pueden ajustar sus valores de referencia. Valen todos los prefijos como *G* para *giga-*, *m* para *mili-*, *u* para *micro-*, etc.

ø	Editar las pr	ropiedade	s del compo	nente		? ×
fue	ente de ten	isión ac	ideal			
N	lombre: V	/1			🛛 mostrar 🛛	en el esquema
P	ropiedade	es				
	Nombre	Valor	mostrar	s	f	
	υ	220 V	Sí	t€	frecuencia ei	n Hertzios
	f	50 Hz	no	fr	Editar	Examinar
	Phase	0	no	fa	🗆 mostrar er	n el esquema
	Theta	0	no	F	Añadir	Borrar
	<			>	Move Up	Move Down
	Acep	tar	1	Aplic	ar	Cancelar

<u>Nota</u>: Para las fuentes de tensión o corriente en alterna, ya que en la asignatura trabajamos todo en régimen permanente, puede escribirse el **valor eficaz** donde correspondería el **valor de pico**. Así, luego es más fácil leer los resultados ya expresados en valores eficaces. Pero hay que tener en cuenta que esto no sería correcto si se hicieran análisis de transitorios.

ø	~ Editar las pr	opiedades d	el compo	nent	e		?	×
res	sistencia							
N	ombre: R	1			⊠ mos	strar (	en el esque	ema
P	ropiedade	es						
	Nombre	Valor	mostra	^	R			
	R	50 Ohm	Sí		resister	icia e	n Ohmios	_
	Temp	26.85	no		50 011	r II		
		20.00			Edit	ar	Examina	r
	IC1	0.0	no		🗹 most	rar er	n el esquer	na
	Tc2	0.0	no		Añad	dir	Borrar	
	т <	20.05	>	~	Move	Up	Move Do	wn
	Acep	tar	,	Apli	car		Cancelar	

	° Editar las pr	oniedades del	componente			7 X							
<u>م</u> ر		opicadaes del	componente										
DO	bina												
N	ombre:	.1			⊠ mostrar	en el esquema							
P													
	Nombre	Valor	mostrar	scripc	L	on Honrice							
	L	275.7 mH	Sí	ind		en nennos							
	1		20	initi	275.7 mH								
	1		110	IIIIU	Editar	Examinar							
					🗹 mostrar e	n el esquema							
					Añadir	Borrar							
					Move Up	Move Down							
	Ace	eptar		Aplicar		Cancelar							

- Para el cálculo de las inductancias, por supuesto debe tenerse en cuenta la reactancia inductiva de referencia y la frecuencia utilizada en el circuito.
- Puede optarse por mostrar en el esquema cada uno de los parámetros.
- Debe tenerse en cuenta que se trabaja con punto decimal.
- El Nombre de cada componente puede modificarse según lo que resulte más práctico.

Máquinas Eléctricas (4.° nivel Ingeniería Electromecánica) Máquinas e Instalaciones Eléctricas (4.° nivel Ingeniería Electrónica) UTN Facultad Regional San Francisco



Luego, de la misma solapa **Componentes**, se puede elegir de la librería **simulations** el elemento **Simulación ac** y ajustar sus propiedades para que, en lugar de realizar un barrido de frecuencia, trabaje solo sobre la frecuencia de interés (hay que dejarle al menos 2 puntos en **Número** porque está pensado para un barrido en múltiples valores de frecuencia).

Editar las propiedades del c	omponente	7 ×	🔹 Editar las propiedades del c	omponente	7 ×
Barrido Propiedade	is		Barrido Propiedade	15	
simulación ac			simulación ac		
Parámetro de Barrido:	acfrequency	🗆 mostrar en el esquema	Parámetro de Barrido:	acfrequency	] 🗆 mostrar en el esquema
Tipo:	lineal -	⊠ mostrar en el esquema	Tipo:	lineal -	🗹 mostrar en el esquerna
Valores:		🗆 mostrar en el esquema	Valores:		🗌 🗆 mostrar en el esquema
Inicio:	1 GHz	🗹 mostrar en el esquerna	Inicio:	50 Hz	🗹 mostrar en el esquerna
Parada:	10 GHz	⊠ mostrar en el esquema	Parada:	50 Hz	🗹 mostrar en el esquema
Paso:	500 M	]	Paso:	0	]
Número:	19	] ⊠ mostrar en el esquema	Número:	2	] ☑ mostrar en el esquerna
Aceptar	Aplicar	Cancelar	Aceptar	Aplicar	Cancelar

En la figura anterior de la izquierda, se muestran los valores que aparecen de manera predeterminada y, en la figura anterior de la derecha, cómo queda luego de especificar **50 Hz** tanto como **Inicio** y como **Parada**.

En la figura siguiente, se muestra cómo queda en el espacio de trabajo el "componente" *Simulación ac* con todos los parámetros que están seleccionados para mostrar.



Ya se está en condiciones de ejecutar el comando *Simular*, lo que se puede realizar con el botón de la barra de herramientas superior, o bien presionando F2, o bien yendo al menú Simulación y eligiendo la opción correspondiente. Necesariamente, para esa altura, el software requiere que se guarde el archivo con un determinado nombre. Cuando se ejecuta la simulación, se abre una nueva pestaña vacía de extensión *dpi* donde luego se pueden visualizar los resultados de la simulación.

n Dock		<i>5</i> ×	Para tutonal 2020 sch: D Para tutorial 2020 dpl D
diagrams			
Cartesiano	Polar	-	
Tabular	Carta de S		
Admitancia	() Canto Pola		
Combi Smit	لي Carlesiano 3D		
	Diagrama d		
Tabla da Va		-	

En la solapa izquierda **Componentes**, se abre automáticamente la librería **diagrams**, de la cual puede insertarse el elemento **Tabular** y de allí elegir las magnitudes que se quieren calcular. Por ejemplo, en este caso, solo están disponibles **acfrequency**, que es simplemente la frecuencia como variable independiente porque está pensado para barrido en frecuencia, y la corriente *i* que pasa por la fuente de tensión **V1**, como se ve en la figura siguiente (izquierda: como se ve por primera vez al abrir; derecha: una vez seleccionadas las variables de interés).

Máquinas Eléctricas (4.º nivel Ingeniería Electromecánica) Máquinas e Instalaciones Eléctricas (4.º nivel Ingeniería Electrónica) UTN Facultad Regional San Francisco

Editar las propiedadas del diagrama	7 ×	Editar las propiedadas del diagrama	7
Datos		Datos	
Entrada del gráfico		Entrada del gráfico	
		Vti	
Notación numérica: módulo/la/gulo (gr	adad) + Precisión 3	Notación numérica: módulo/ángulo (grados) • F	Precisión 3
Conjunto de Datos	Grafico	Conjunto de Datos Gráfico	
Para tutonal 2020 ·		Para tutonal 2020	ency
Nombre Tipo Tamaño		Nombre Tipo Tamaño	
actrequency indep 2		actrequency indep 2	
V1.i dep actrequency		V1.1 dep actrequency	
	Nuevo Gráfico		Nuevo Gráfico
	Eliminar Gráfico		Eliminar Gráfico
Acentar Anir	ar Canvalar	Acentar Anicar	Cancelar

Haciendo doble clic en cada una de las variables de interés y aceptando, se obtiene una tabla de la cual simplemente interesa un renglón (puede ajustarse el tamaño de la tabla para que se vean suficientes columnas).



Como puede comprobarse, la corriente es de **2,2 A** sobre esa impedancia dibujada, con **60°** de desfasaje, solo que los 120° que se declaran aquí como resultado son porque se está midiendo desde el punto de vista de la fuente, en el cuadrante opuesto ( $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ ).

Esta solapa de resultados de simulación (de extensión *dpi*) se puede guardar o bien descartar cada vez que se quiera sin que se pierda el esquema de circuito original.

Para agregar otras mediciones, otros resultados de simulación, se vuelve a recurrir al circuito dibujado y, desde la solapa izquierda **Componentes**, se puede buscar de la librería **probes** elementos como una **Sonda de corriente** y una **Sonda de tensión**. Las **Sondas de corriente** pueden requerir un poco de trabajo para que se ajusten a un **Cable**, pero no deben quedar flotantes (comprobarlo arrastrándolas).

Máquinas Eléctricas (4.º nivel Ingeniería Electromecánica) Máquinas e Instalaciones Eléctricas (4.º nivel Ingeniería Electrónica) UTN Facultad Regional San Francisco



Al ejecutar de nuevo la simulación, pueden elegir solo las tres variables de interés, que son en este caso la tensión en la fuente *V1*, la corriente medida en la **Sonda de corriente Pr1** y la tensión medida en la **Sonda de tensión Pr2**.

n Dock	5 X 4	Para tutorial 2020	sch 💷 👂	Para lutor	ai 2020 dpi 📮	
diagrams						
Cartesiano	Polar Carta de S	actrequency 50 50	V1) 2.2 / 120' 2.2 / 120'	Prt.j 2.27-60* 2.27-60*	P/2 v 4 1107-60° 1107-80°	
Admitancia	Gambi Pola	a			e	
Combi Smit	L. Carlesiano 3D					
	Diagrama d					
Tabla de Ve						
Search Comp	coerts Caer					

Ya puede comprobarse que *V1.i* arroja un valor de 2,2 A @ 120° mientras que Pr1.i es de 2,2 A @ - 60°, lo cual ya tiene más sentido desde el punto de vista de la carga (debe cuidarse el sentido convencional con el cual se insertan las sondas de corriente). A su vez, la tensión a los bornes de la resistencia es  $50 \Omega \times 2,2 A$  @  $-60^\circ = 110 V$  @  $-60^\circ$ , o sea que los valores se ven correctos.

Al editar propiedades de esta tabla de resultados, se puede elegir si los resultados se presentan en forma de *real/imaginaria*, *módulo/ángulo (grados)*, o bien *módulo/ángulo (radianes)*.

Editar las propieda	des del diagra	ama			?	X
Datos						
Entrada del g	ráfico					
Pr1.i						
Notación nu	mérica:	módulo/ángulo (g real/imaginaria	rados) 🔻 P	recisión:	3	
Conjunto de E Para tutorial	Datos 2020	módulo/ángulo (g módulo/ángulo (ra	adianes) V1.I			]
Nombre acfrequency	Tipo indep	Tamaño 2	Pr1.i Pr2.v			
Pr1.i	dep	acfrequency				
Pr2.v	dep	acfrequency				
V1.i	dep	acfrequency				
				Nuevo Gráfico		
				Eliminar Gráfico		
Асер	tar	Apli	car	Cancelar		