

EL FACTOR DE POTENCIA (F.P.)... SIN ECUACIONES, 100% PRACTICO

I. INTRODUCCION

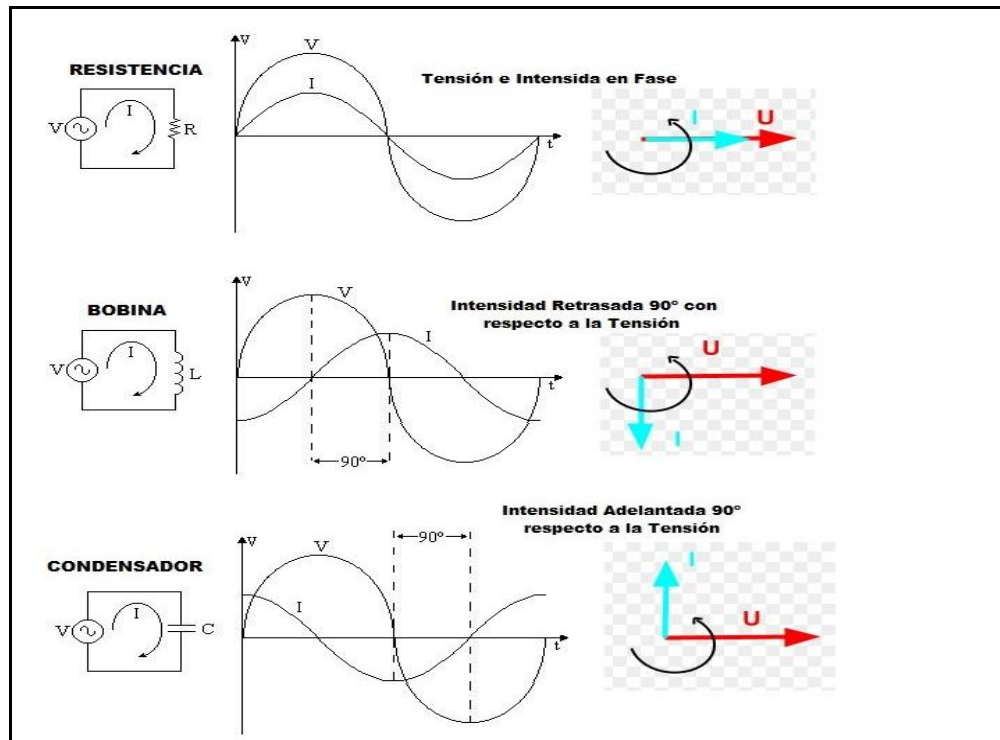
El concepto FACTOR DE POTENCIA de un [circuito](#) de [corriente alterna](#), es la relación entre la [potencia activa](#), P, y la [potencia aparente](#), S.¹

Da una medida de la capacidad de una carga de absorber potencia activa.



Se dice que:

- Un factor de potencia adelantado significa que la corriente se adelanta con respecto a la tensión, lo que implica CARGA CAPACITIVA. Potencia reactiva negativa.²
- Un factor de potencia atrasado significa que la corriente se retrasa con respecto a la tensión, lo que implica CARGA INDUCTIVA. Potencia reactiva positiva.²



Emisión:

Noviembre, 2019

Número De Revisión:

A

Elaboró:

ALFREDO C.

Aprobó:

SAMUEL VALLE

Página:

1

Regla Nemotécnica

Si se representa por la letra E a la tensión eléctrica que alimenta el circuito, por la letra L a la inductancia eléctrica y la letra C a la capacidad eléctrica se puede utilizar ELICE para denotar que en un circuito inductivo (L) el voltaje (E) adelanta a la corriente (I) y que en uno capacitivo (C), la corriente (I) adelanta al voltaje (E).

II. EJEMPLOS PRACTICOS DE APLICACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

A continuación, se detallan 05 ejemplos prácticos para entender el concepto de FP. En los ensayos se usa un "[PROTECTIVE RELAY TEST SET MARCA MULTIAMP, MODELO EPOCH 10](#)" que nos permite suministrar cualquier valor de Voltaje y/o Corriente con el Angulo Fasorial que ajustemos en CA. También estaremos usando un [ANALIZADOR FLUKE 434](#) que nos permite ver gráficamente el [FASOR](#) y la magnitud de voltaje y corriente suministrado por el EPOCH 10.

Se analizan 05 ejemplos prácticos:

La peor condición del factor de potencia

Factor de potencia puramente inductivo

Factor de potencia puramente capacitivo

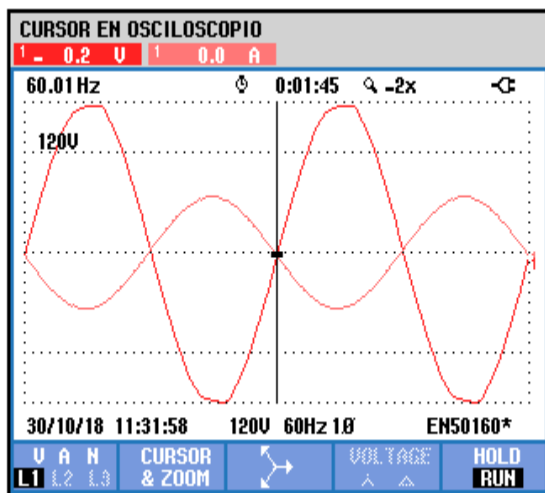
Factor de potencia lo más cercano a lo ideal (atrasado)

Factor de potencia lo más cercano a lo ideal (adelantado)

Emisión: Noviembre, 2019	Número De Revisión: A	Elaboró: ALFREDO C.	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 2
------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

1. La peor condición del factor de potencia:

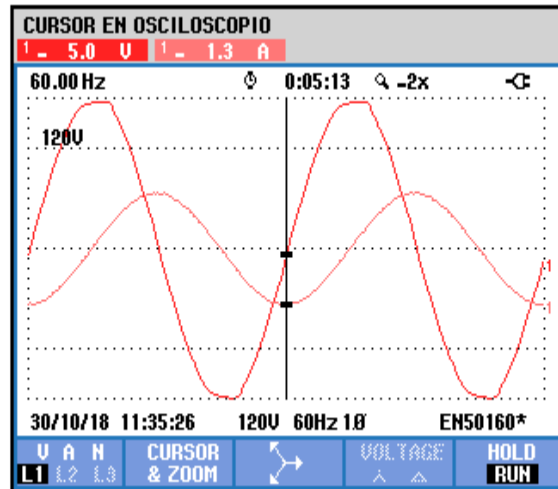
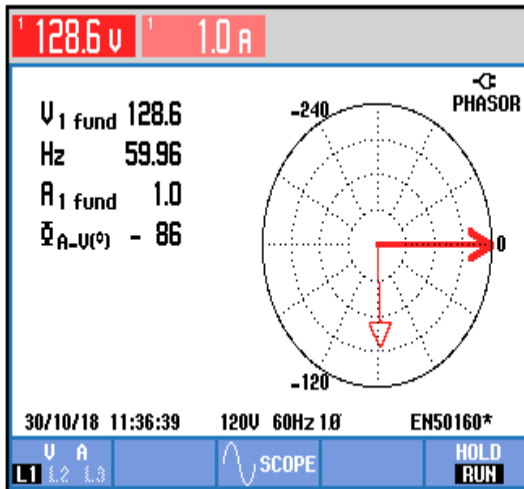
En este caso, el ángulo de desfase es de 180° por lo tanto se pueden ver las gráficas de tensión y corriente completamente opuestas una con respecto a la otra, esto quiere decir que cuando el voltaje es máximo, la corriente es mínima, por lo tanto, no hay forma de que se pueda realizar un trabajo, al contrario, sería más bien como una carga, ya que tendríamos una potencia negativa.



Este ejemplo no es algo que se pueda encontrar en la práctica, ya que esto implica una condición de falla, el factor de potencia solo puede estar en el rango de -90° hasta $+90^\circ$.

Emisión: Noviembre, 2019	Número De Revisión: A	Elaboró: ALFREDO C.	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 3
------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------

2. Factor de potencia puramente inductivo:



Se dice que un factor de potencia es puramente inductivo cuando la corriente está desfasada con respecto a la tensión con un ángulo de -90° , en esta condición el factor de potencia es 0 o lo más aproximado a cero como se puede apreciar en la imagen de “Potencia y energía”. Cuando el factor de potencia tiende a cero, por lo tanto la potencia activa también tiende a cero, esto se puede demostrar con la siguiente ecuación.

Emisión: Noviembre, 2019	Número De Revisión: A	Elaboró: ALFREDO C.	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 4
-----------------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------	--------------

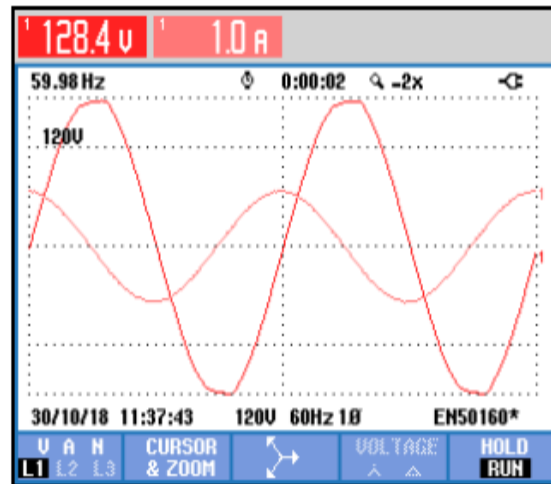
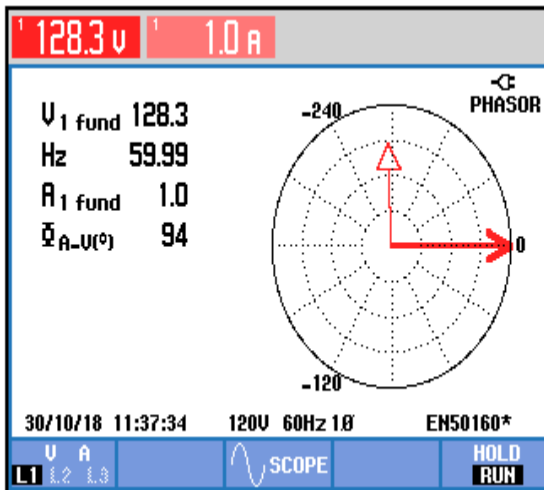
$$P = V * I * \text{Cos}(\theta)$$

$$\text{si } \text{Cos}(\theta) \approx 0$$

$$P \approx 0$$

POR LO TANTO, NO EXISTE TRABAJO.

3. Factor de potencia puramente capacitivo:



Potencia y energía

FUND	0:00:03	Total
L1		
W	-8.420	-8.420
VA	125.9	125.9
VAR	±125.7	±125.7
PF	-0.07	-0.07
Cos̄	-0.07	-0.07
Arms	1.0	
L1		
Urms	128.4	

30/10/18 11:37:58 120V 60Hz 1Ø EN50160*

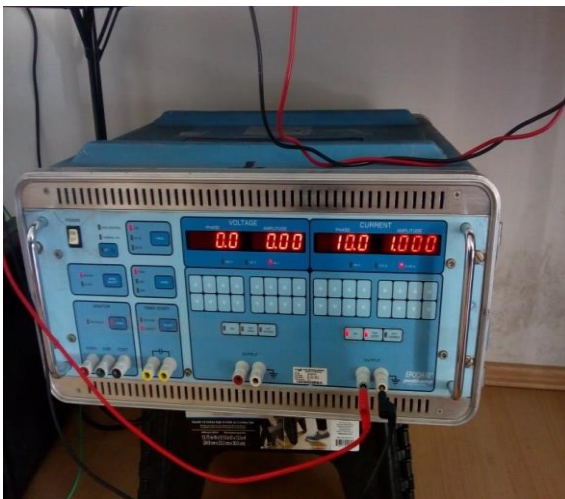
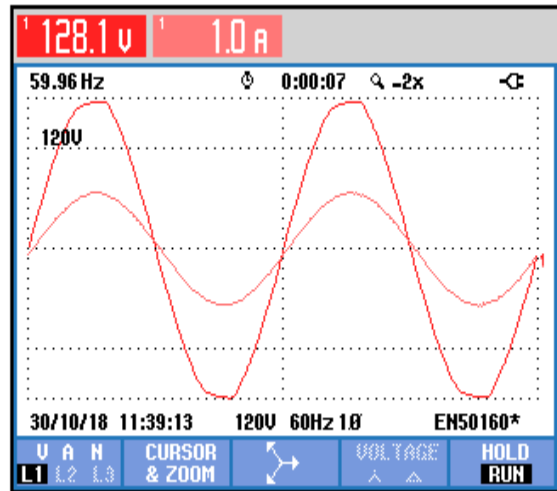
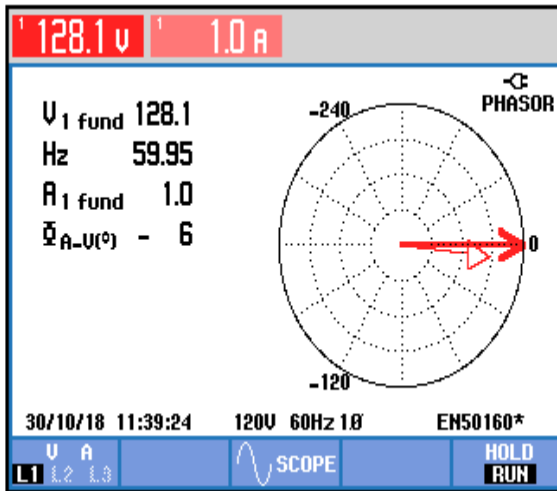
VOLTAGE ENERGY TREND HOLD RUN



Se dice que un factor de potencia es puramente capacitivo, cuando la corriente se adelanta a la tensión en $+90^\circ$. En esta condición el factor de potencia es cero o la más próximo a cero ($\cos(90) = 0$), por lo tanto la potencia también tiende a cero tomando como referencia el ejemplo anterior (Factor de potencia inductivo).

EN ESTE CASO EL TRABAJO TAMBIÉN SERIA 0.

4. Factor de potencia lo más cercano a lo ideal (atrasado)



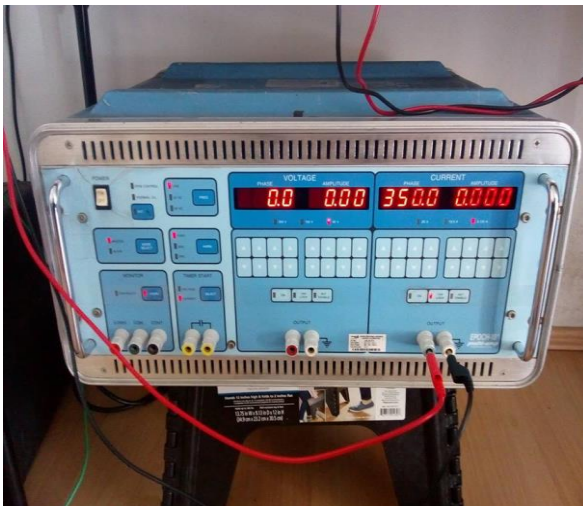
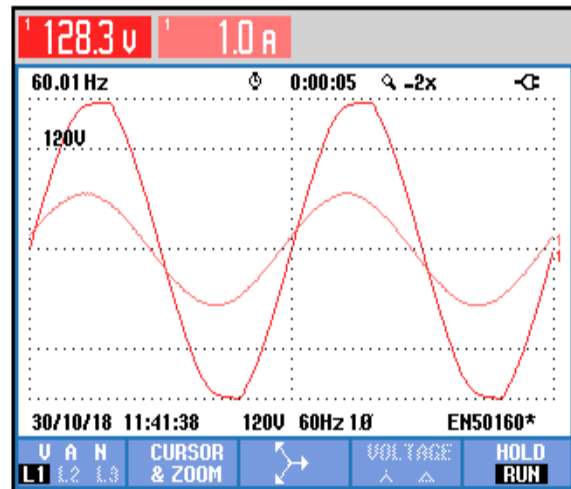
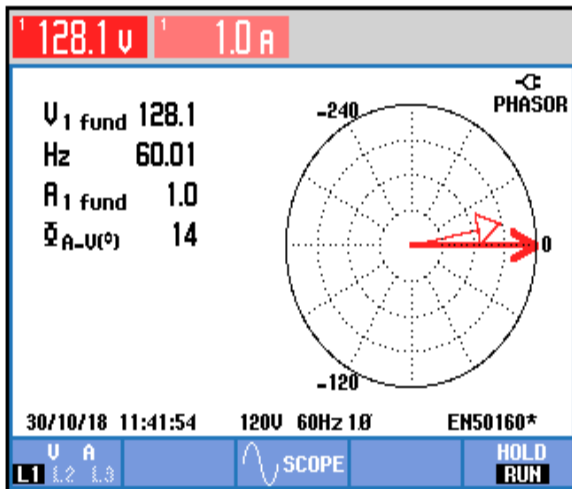
Potencia y energía		
FUND	0:00:06	Total
L1		
W	124.4	124.4
VA	125.3	125.3
VAR	14.96	14.96
PF	0.99	0.99
Cosφ	0.99	
Arms	1.0	
L1		
Vrms	127.8	

30/10/18 11:39:48 120V 60Hz 1Ø EN50160*

En este ejemplo podemos ejemplificar lo que se encuentra casi en todos lados donde se mida un factor de potencia, la corriente atrasada con respecto a la tensión, con un ángulo lo más pequeño posible, esto nos da un factor de potencia lo más cercano a 1 que es lo ideal.

En la mayoría de las industrias, donde no se toman medidas para corregir el factor de potencia este tiende a alejarse del factor de potencia ideal que es uno, es ahí donde se tienen que inyectar reactivos capacitivos y hacer que el factor de potencia disminuya su ángulo de desfaseamiento.

5. Factor de potencia lo más cercano a lo ideal (adelantado)



Potencia y energía		
	FUND	Total
W	121.8	121.8
VA	125.5	125.5
VAR	±30.14	±30.14
PF	0.97	0.97
Cosφ	0.97	0.97
Arms	1.0	
L1		
Urms	128.0	
30/10/18 11:41:21 120V 60Hz 1Ø EN50160*		

En este caso el factor de potencia también es lo más cercano a lo ideal que es 1, con la diferencia que es adelantado, esto quiere decir que es capacitivo. Esta condición solo se puede encontrar en condiciones en las cuales se esté realizando mediciones de un banco de capacitores, la corriente de un motor síncrono, o con un instrumento que nos permita adelantar la corriente con respecto a la tensión, como en este caso con la maleta EPOCH – 10. Esta condición del factor de potencia sería muy difícil poder encontrarlo en campo, ya que recordemos que la mayoría de las cargas son cargas inductivas o embobinados (motores, transformadores, etc.).

Emisión: Noviembre, 2019	Número De Revisión: A	Elaboró: ALFREDO C.	Aprobó: SAMUEL VALLE	Página: 8
------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------