

CLASE 4 / ELECTRICIDAD



TEMA

Fundamentos teóricos: Factor de Potencia.

OBJETIVOS

- ✓ Conocer cómo compensar o corregir el Factor de Potencia.



DESARROLLO DE LA CLASE

La clase pasada estuvimos trabajando con el **Factor de Potencia** y cómo medirlo en una carga o instalación. La clase de hoy, vamos abordar cómo podemos **corregirlo o compensarlo** cuando es necesario.



CORRECCIÓN O COMPENSACION DEL FACTOR DE POTENCIA

Lo que debemos lograr en una instalación es que funcione de forma segura y eficiente, para ello, una de las cuestiones es **mantener el FP lo más compensado** posible para evitar deficiencias en las instalaciones y el cobro por excedente de **Energía Reactiva en la factura de energía eléctrica** (Como se observaba en el recorte de factura de la ficha 3).

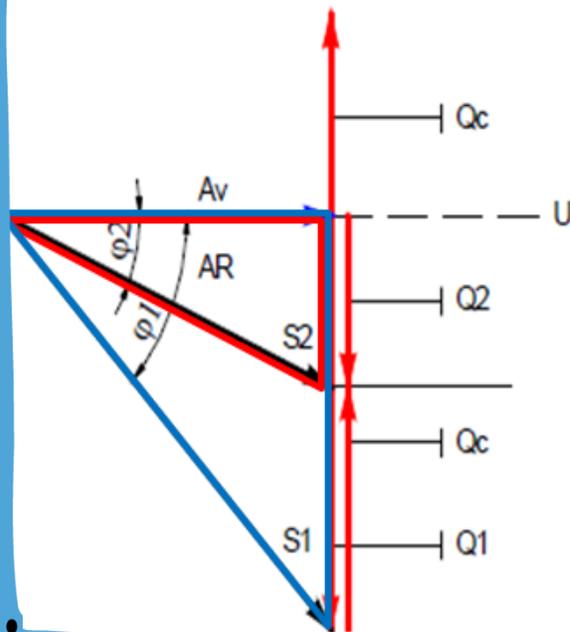
Los excesivos consumos de energía reactiva pueden ser compensados con **CAPACITORES**.

Éstos son elementos eléctricos que, instalados correctamente y con el valor adecuado, compensan la energía reactiva necesaria requerida por la instalación interior, elevando el **Factor de Potencia** por sobre los valores exigidos.

El método para obtener las características del capacitor que queremos instalar y luego **corregir el FP**, resulta de algunas deducciones matemáticas, más precisamente trigonométricas. Por lo que a continuación se mostrará de donde surge dicha deducción pero al finalizar se mostrará mediante una tabla, una forma sencilla de llegar a tal valor.



Determinación de la potencia reactiva para compensar.



P = potencia activa
 S_1, S_2 : potencias aparentes
(antes y después de la compensación)
 Q_c : potencia reactiva del capacitor
 Q_1 : potencia reactiva sin capacitor
 Q_2 : potencia reactiva con capacitor

Ecuaciones :

$$Q_2 = Q_1 - Q_c$$

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

$$Q_c = P \times \operatorname{tg} \varphi_1 - P \times \operatorname{tg} \varphi_2$$

$$Q_c = P (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

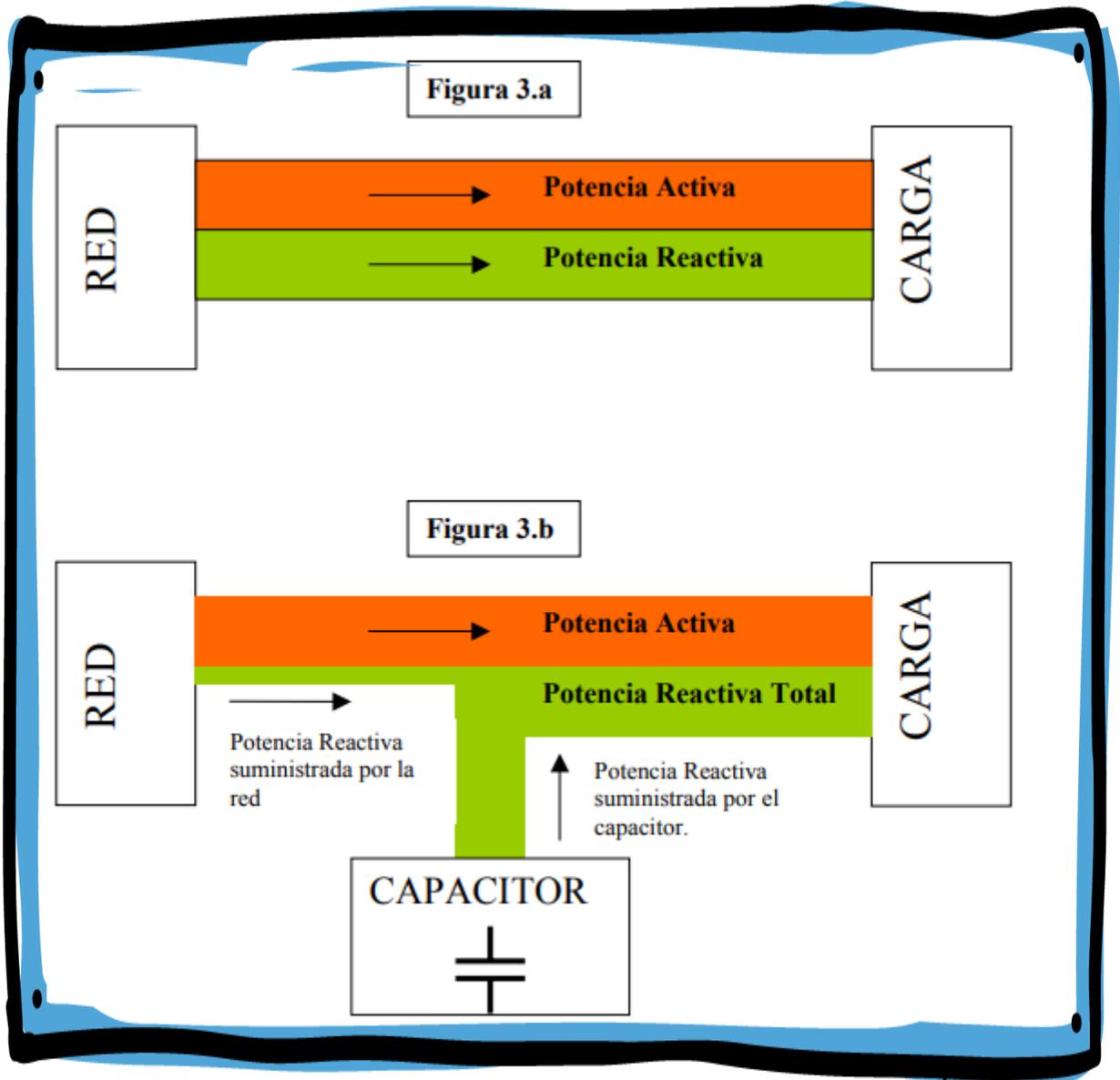
φ_1 : ángulo de fase sin capacitor
 φ_2 : ángulo de fase con capacitor

En definitiva lo que hace la instalación del capacitor es **inyectar Potencia Reactiva** (Q_c) y de esta manera reducir del triángulo azul al triángulo rojo, así de esta forma se achica el ángulo (de φ_1 a φ_2), que da lugar al $\cos(\varphi)$ o FP.

Se puede observar una fórmula en recuadro rojo, **Q_c** , la cual nos da la potencia reactiva que necesitamos agregar para corregir el FP. Es decir, la potencia reactiva de capacitores a instalar.

El valor de capacitor que se obtiene con la fórmula **Q_c** , se **indica en VAR** (Volt Amper Reactivo).





Recordemos!!!, como las resistencias tienen su unidad de medida que es el Ohm, los capacitores tienen su propia unidad para medir su capacidad

De carga o capacitancia, y es el **FARADIO**. Se indica con la letra F.

Y la equivalencia proviene de: 1 faraday es igual a una carga de 1 coulomb (C), cuando al capacitor se le aplica 1 volt de tensión.



Ahora, como las unidades de medida del capacitor son muy pequeñas, lo que se utiliza para abreviar los valores de capacidad son **los "submúltiplos"**.

<u>Submúltiplo</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Valor</u>	<u>Unidades</u>
deci	d	10^{-1}	0.1
centi	c	10^{-2}	0.01
mili	m	10^{-3}	0.001
micro	μ	10^{-6}	0.000 001
nano	n	10^{-9}	0.000 000 001
pico	p	10^{-12}	0.000 000 000 001
femto	f	10^{-15}	0.000 000 000 000 001
atto	a	10^{-18}	0.000 000 000 000 000 001
<u>Ejemplos</u>			

$$100\text{mF} = 100 \times 10^{-3} = 100 \times 0.001 = 0,1 \text{ faradios}$$

$$100 \text{ mili faradios} = 0,1 \text{ faradio}$$

Para los casos en particular que trabajaremos, las unidades más comunes de capacitores que encontraremos estarán expresados en **"microfaradio", "μF"**. Luego para aplicaciones como por ejemplo electrónica, se utilizan valores aún más pequeños.

Los submúltiplos del Faradio son:

- El microfaradio (m F) = 0,000001 F. (10^{-6} F)
- El nanofaradio (nF) = 0,000000001 F. (10^{-9} F)
- El picofaradio (pF) = 0,000000000001 F. (10^{-12} F)



¿Qué datos se deben tener en cuenta al momento de adquirir un capacitor?

Existen distintos tipos de capacitores dependiendo de su utilización y de la capacidad que se desee manejar; para nuestro caso de capacitores para compensación de Energía Reactiva, los más comunes que se encontrarán serán los capacitores con dieléctrico de film de polipropileno metalizado autorregenerables (indicados para corrección de factor de potencia).

Pudiéndose aplicar a:

- ✓ **Circuitos de iluminación con lámparas de descarga.**
- ✓ **Motores**
- ✓ **Aires acondicionados**
- ✓ **Heladeras**

Las **principales características** a tener en cuenta son:

- ✓ Capacidad: indicada en microfaradio “ **μF** ”
- ✓ Tolerancia de capacidad: +/-5%; +/-10%
- ✓ Tensión eléctrica de servicio: deberá ser igual o mayor a 220V.
- ✓ Frecuencia de trabajo: 50 / 60Hz.
- ✓ Rango de temperatura: -25 / 85°C
- ✓ Sello según norma IRAM 2170-1/2.
- ✓ Servicio permanente.



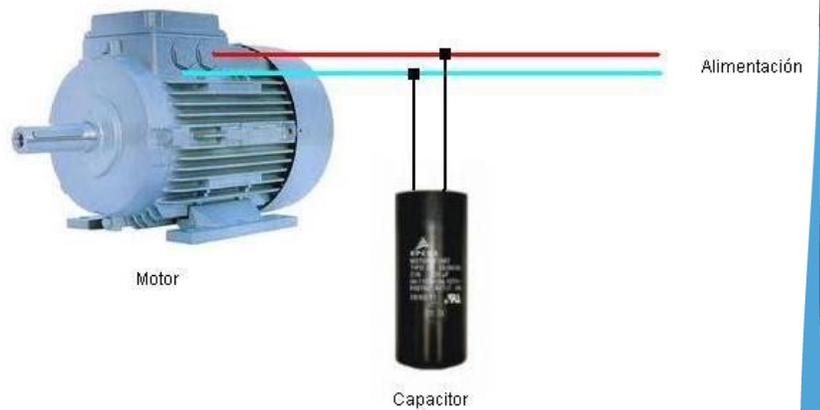


¿Cómo se realiza la conexión del capacitor?

Cuando se compensa la potencia reactiva de una carga, haciéndolo con un capacitor, se suele instalar en **PARALELO** con la carga. Es decir, los bornes del capacitor se conectan a la fase y al neutro que alimenta dicha carga.

Ejemplo: Para un motor monofásico, la conexión del capacitor de compensación, se realiza en paralelo con los bornes de alimentación (**fase - neutro**).

Recordaremos que los motores, suelen tener un capacitor instalado, dicho capacitor es para el arranque del motor; no cumple con la función de compensación.



Para compensaciones de grandes cargas, se suele indicar la capacidad de los capacitores en VAR (que es una unidad de potencia). Cuando estamos compensando cargas individuales y pequeñas, se suele indicar en su unidad de medida "Faradio".





¿Cómo mejorar el factor de potencia?

Para que el factor de potencia se aproxime a uno ($FP=1$), la potencia aparente debe ser casi igual a la potencia activa, es decir que debería reducirse la potencia reactiva y de esa forma también el ángulo de desfase.

En la práctica no se busca el valor uno, ya que en caso de sobrecompensación podrían aparecer otros efectos no deseados y por lo tanto se realizan los cálculos para obtener valores tales como **0,90 o 0,95**.

La potencia reactiva aparece debido a las cargas capacitivas y fundamentalmente a cargas inductivas (por ejemplo motores, bobinados, etc.).

Como muchas veces no es posible reducir las cargas inductivas, lo que podemos hacer es compensarlas con cargas capacitivas, de tal forma de que **la diferencia entre ambas** reactancias proporcione menor potencia reactiva y por lo tanto un mejor factor de potencia.

Recordemos que la **potencia reactiva** viene dada por la reactancia total, que se calcula como $(X_L - X_C)$, es decir como la **diferencia entre las reactancias inductiva y capacitiva**. Por lo tanto para reducir la reactancia total, si no podemos eliminar las reactancias inductivas, lo que debemos hacer es tratar de igualarlas, de tal forma que la diferencia sea cercana a cero.

Se recuerda que los términos **Reactancia Inductiva y Reactancia Capacitiva**, son propiedades que caracterizan a los inductores y capacitores respectivamente, y que su característica es lo homólogo a la resistencia eléctrica en dichos componentes.





¿Cómo obtener el capacitor preciso para realizar la compensación?

A partir del gráfico mostrado anteriormente, "determinación de la potencia reactiva para compensar", se obtiene la potencia reactiva que aportará el capacitor o conjunto de capacitores, con el fin de reducir dicha potencia reactiva proveniente de la red y aportarla desde el capacitor.

Recordemos que realizaremos el cálculo de la potencia reactiva del capacitor con la idea de llevar el FP alrededor de 0,90 a 0,95.

Ejemplo de corrección del factor de potencia

Una instalación de 220V y 50 Hz consume una potencia activa de 4,5 kW (4500W) con un factor de potencia de 0,80 inductivo. Calcular el valor del capacitor que debería conectarse en paralelo con la misma para conseguir un factor de potencia de 0,90.

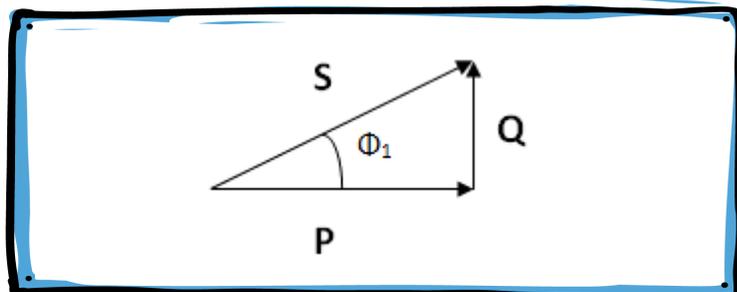
Solución

Lo primero que hacemos es calcular el valor del ángulo de desfasaje inicial (Φ_1) a partir del factor de potencia inicial (FP1). Sabemos que el factor de potencia es igual al coseno del ángulo y por lo tanto el ángulo lo calculamos con la función inversa del coseno.

$$Fp_1 = \cos \Phi_1 = 0,8$$

$$\Phi_1 = \text{Arc Cos}(0,8) = 36,87^\circ$$

El **triángulo de potencia inicial** lo podemos representar con la siguiente forma:



Forma de calcular *la potencia reactiva inicial de la instalación. (Valor Q)*

$$Tg(\phi_1) = \frac{Q_1}{P} \Rightarrow Q_1 = Tg(\phi_1) \cdot P$$

$$Q_1 = Tg(36,87^\circ) \cdot 4,5 \text{ kW} = 3,38 \text{ kVAR}$$

El ejercicio nos dice que se busca un factor de potencia de 0,9, por lo tanto calculamos el ángulo deseado.

$$Fp_2 = \cos \phi_2 = 0,9$$

$$\phi_2 = \text{Arc Cos}(0,9) = 25,84^\circ$$

Calculamos la potencia reactiva para este nuevo factor de potencia. Recordemos que la potencia activa no se modifica, por lo tanto para conseguir el nuevo factor de potencia lo que modificamos es la potencia reactiva.

$$Tg(\phi_2) = \frac{Q_2}{P} \Rightarrow Q_2 = Tg(\phi_2) \cdot P$$

$$Q_2 = Tg(25,84^\circ) \cdot 4,5 \text{ kW} = 2,18 \text{ kVAR}$$

Para conseguir un factor de potencia de **0,90 necesitamos** una potencia reactiva de capacitores de **2,18 kVAR**. Sin embargo la potencia reactiva actual de la instalación es de **3,38 kVAR**. Calculamos la diferencia entre ambas potencias, es decir el número en el que deberíamos reducir la potencia reactiva actual.

$$dif = Q_1 - Q_2 = 3,38 \text{ kVAR} - 2,18 \text{ kVAR} = 1,2 \text{ kVAR}$$

Para reducir la potencia reactiva en **1,2 kVAR** utilizamos un capacitor que genere una potencia reactiva de sentido contrario a la inductiva de la instalación.

Si se desea conocer el valor del capacitor en FARADIOS, se sigue lo siguiente:

El valor de la capacidad lo calculamos con la siguiente expresión:

$$C=QcV2.$$

Calculamos primero la velocidad angular.

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,1416 \cdot 50\text{Hz} = 314,16 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Calculamos la capacidad:

$$C = \frac{1200\text{VAR}}{(220\text{V})^2 \cdot 314,16} = 0,000078919\text{F} = 78,92\mu\text{F}$$

ACLARACION: el mismo procedimiento puede ser realizado de forma más simplificada, acudiendo a tablas con valores pre-calculados, para reducir los cálculos.

En las **siguientes tablas**, se debe tener en cuenta el valor de FP que tenemos (sin compensar) y el valor de FP al que deseamos llevar finalmente (compensado).

Luego solo necesitamos el valor de **Potencia Activa** de la instalación que está en juego.



TAN Φ O COS Φ
 ANTES DE LA
 COMPENSACIÓN
 (VALOR
 EXISTENTE)

TAN Φ O COS Φ DESEADO (COMPENSADO)

Tan Φ		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
	Cos Φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
2,29	0,40	1,557	1,691	1,805	1,832	1,861	1,895	1,924	1,959	1,998	2,037	2,085	2,146	2,288
2,22	0,41	1,474	1,625	1,742	1,769	1,798	1,831	1,840	1,896	1,935	1,973	2,021	2,032	2,225
2,16	0,42	1,413	1,561	1,681	1,709	1,738	1,771	1,800	1,836	1,874	1,913	1,961	2,022	2,164
2,10	0,43	1,356	1,499	1,624	1,651	1,680	1,713	1,742	1,778	1,816	1,855	1,903	1,964	2,107
2,04	0,44	1,290	1,441	1,558	1,585	1,614	1,647	1,677	1,712	1,751	1,790	1,837	1,899	2,041
1,98	0,45	1,230	1,384	1,501	1,532	1,561	1,592	1,626	1,659	1,695	1,737	1,784	1,846	1,988
1,93	0,46	1,179	1,330	1,446	1,473	1,502	1,533	1,567	1,600	1,636	1,677	1,725	1,786	1,929
1,88	0,47	1,130	1,278	1,397	1,425	1,454	1,485	1,519	1,532	1,588	1,629	1,677	1,758	1,881
1,83	0,48	1,076	1,228	1,343	1,370	1,400	1,430	1,464	1,497	1,534	1,575	1,623	1,684	1,826
1,78	0,49	1,030	1,179	1,297	1,326	1,355	1,386	1,420	1,453	1,489	1,530	1,578	1,639	1,782
1,73	0,50	0,982	1,232	1,248	1,276	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732
1,69	0,51	0,936	1,037	1,202	1,230	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686
1,64	0,52	0,894	1,043	1,160	1,188	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644
1,60	0,53	0,850	1,000	1,116	1,144	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600
1,56	0,54	0,809	0,959	1,075	1,103	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559
1,52	0,55	0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519
1,48	0,56	0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480
1,44	0,57	0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442
1,40	0,58	0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405
1,37	0,59	0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368
1,33	0,60	0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334
1,30	0,61	0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299

TAN Φ O COS Φ
 ANTES DE LA
 COMPENSACIÓN
 (VALOR
 EXISTENTE)

TAN Φ O COS Φ DESEADO (COMPENSADO)

Tan Φ		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
	Cos Φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
1,27	0,62	0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265
1,23	0,63	0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233
1,20	0,64	0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200
1,17	0,65	0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169
1,14	0,66	0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,138
1,11	0,67	0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108
1,08	0,68	0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079
1,05	0,69	0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049
1,02	0,70	0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,796	0,811	0,878	1,020
0,99	0,71	0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992
0,96	0,72	0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963
0,94	0,73	0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936
0,91	0,74	0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909
0,88	0,75	0,132	0,282	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882
0,86	0,76	0,105	0,225	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77	0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829
0,80	0,78	0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803
0,78	0,79	0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776
0,75	0,80		0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750
0,72	0,81		0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724
0,70	0,82		0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698
0,67	0,83		0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672
0,65	0,84		0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645
0,62	0,85		0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620
0,59	0,86			0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593
0,57	0,87			0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567
0,54	0,88			0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538
0,51	0,89			0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512
0,48	0,90				0,031	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484

Veamos con un ejemplo como utilizar las tablas:

Del ejemplo anterior donde se pretende llevar el FP desde 0,80 a 0,90; para una potencia activa de 4500W; se llegó a un valor de potencia de capacitores de 1200VAR.

Sabiendo que debemos llevar el FP 0,80 a 0,90; recurrimos a la segunda tabla, buscando el valor de la constante de la siguiente manera:

Con el valor obtenido de tabla, ahora con la siguiente expresión obtenemos la potencia de capacitores a instalar para compensar y así obtener un FP=0,90.

Es aproximado a:

$$Q_c = 1,2kVAR$$



TAN Φ o Cos Φ — ANTES DE LA COMPENSACIÓN (VALOR EXISTENTE)		TAN Φ o Cos				
Tan Φ	Cos Φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43
	Cos Φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92
1,27	0,62	0,515	0,665	0,781	0,809	0,836
1,23	0,63	0,483	0,633	0,749	0,777	0,804
1,20	0,64	0,450	0,601	0,716	0,744	0,771
1,17	0,65	0,419	0,569	0,685	0,713	0,740
1,14	0,66	0,388	0,538	0,654	0,682	0,709
1,11	0,67	0,358	0,508	0,624	0,652	0,679
1,08	0,68	0,329	0,478	0,595	0,623	0,650
1,05	0,69	0,299	0,449	0,565	0,593	0,620
1,02	0,70	0,270	0,420	0,536	0,564	0,591
0,99	0,71	0,242	0,392	0,508	0,536	0,563
0,96	0,72	0,213	0,364	0,479	0,507	0,534
0,94	0,73	0,186	0,336	0,452	0,480	0,507
0,91	0,74	0,159	0,309	0,425	0,453	0,480
0,88	0,75	0,132	0,282	0,398	0,426	0,453
0,86	0,76	0,105	0,225	0,371	0,399	0,426
0,83	0,77	0,079	0,229	0,345	0,373	0,400
0,80	0,78	0,053	0,202	0,319	0,347	0,374
0,78	0,79	0,026	0,176	0,292	0,320	0,347
0,75	0,80		0,150	0,266	0,294	0,321

Actividad



Una vez que hayan realizado **la lectura de la ficha**, les proponemos que realicen las siguientes actividades:



Conceptos teóricos:

- a. ¿Qué tipo de potencia aporta el capacitor a una instalación eléctrica?
- b. ¿Cómo debe realizarse la conexión eléctrica del capacitor?
- c. ¿A qué valor de Factor de Potencia es recomendable llegar cuando se compensa?
- d. ¿Cuáles son las características necesarias a tener en cuenta a la hora de comprar o adquirir un capacitor para compensación?



Una instalación eléctrica de 220V y 50 Hz posee una potencia activa de 5,2 kW con factor de potencia de 0,80 inductivo:

- e. Calcular la capacidad en "VAR" necesaria a conectar en paralelo para obtener un factor de potencia de 0,95. Utilizar las tablas de la ficha para obtener el factor de compensación.
- f. Con la capacidad en VAR obtenida, calcular la capacidad en μF (microfaradios). (Ver las fórmulas que están publicadas en la ficha)

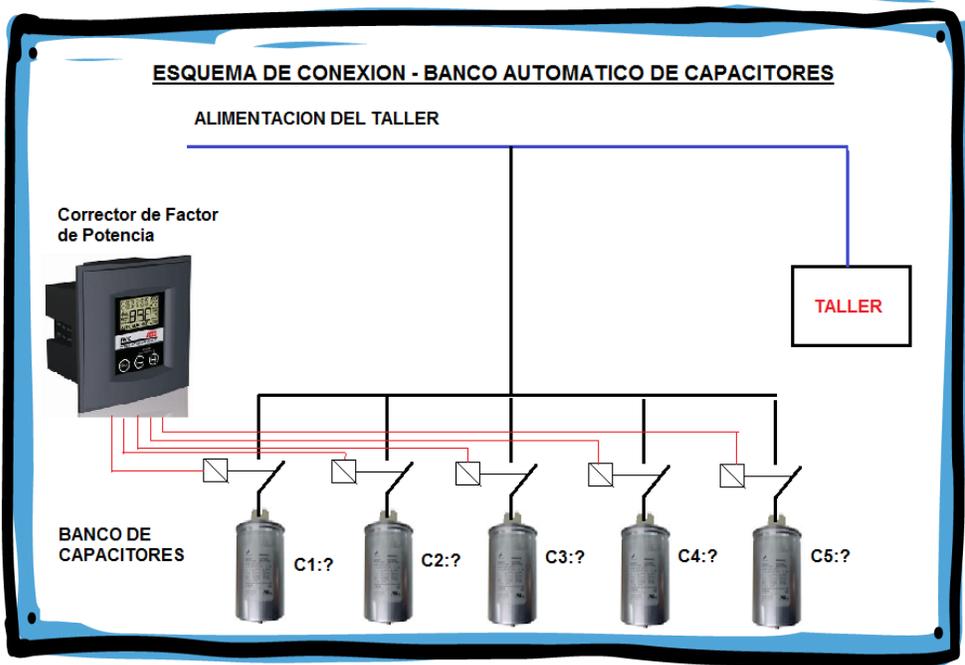


Un taller que **posee una potencia activa de 12kW (12000W**, entre máquinas y herramientas) y **posee 2 turnos de funcionamiento** durante el día. TURNO MAÑANA: trabajan al 100% de la potencia y tienen un FP de 0,65. TURNO TARDE: trabajan al 65% de la potencia y tienen un FP de 0,75.

- g. Se desea conocer la potencia reactiva de capacitores necesaria para obtener un FP de 0,95. Tanto en el turno de mañana como turno tarde.

h. Como la potencia cambiará durante el día, el taller usará un banco automático de capacitores para regular el FP durante todo el día. Se deberá seleccionar de la siguiente tabla, la combinación de capacitores, de modo de cubrir los dos turnos; USAR LA CANTIDAD QUE SEA NECESARIA.

(Se muestra el siguiente esquema a modo de ejemplo)



Potencia de cada capacitor (kVAR)
0,5
1
2
3
5
10

Página de interés:

Les dejamos varios enlaces de internet que abordan varios temas referidos a Factor de Potencia.

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/factor-de-potencia.html>

Página de fabricante de capacitores:

<https://grupoelecond.com/wp-content/uploads/2018/01/Catalogo-Capacitores.pdf>

Páginas de fabricantes con boletines técnicos:

<http://www.leyden.com.ar/es/>

Boletín 1: **EL FACTOR DE POTENCIA Y SU COMPENSACION EN INSTALACIONES DE BAJA TENSION**

http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin_01.pdf

Boletín 2: **COMPENSACION INDIVIDUAL DE MOTORES**

http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin_02.pdf



Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lee el texto de la clase y **tomá algunas notas aparte**, en una hoja o cuaderno.
- ✓ Con las notas que tomaste **armá tu respuesta**. Podes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital, ¡cómo te resulte más cómodo!
- ✓ Consultá **lo que necesites**, no te quedes con ninguna duda.
- ✓ No dejes de leer **lo que responden tus compañerxs**.



CIERRE DE LA CLASE

En esta clase seguimos trabajando con **Factor de Potencia y el concepto de corrección o compensación de Factor de Potencia**, desde sus cálculos, hasta métodos simplificados.

Importante: el material es a modo orientativo, se pueden encontrar diferentes bibliografías sobre los cálculos y aplicaciones digitales para sus cálculos aún más simples.

Una vez que desarrolles la actividad, te invitamos a completar **la autoevaluación**.





AUTOEVALUACIÓN

Como adelantamos en la **clase 1**, cada material va a tener un apartado de autoevaluación sobre lo que nos pareció cada clase y sobre cómo resolvimos las actividades. Nos interesan sus respuestas **para mejorar cada clase** y para que ustedes puedan hacer un repaso de lo aprendido antes de pasar a la siguiente clase.

Por esta razón, les pedimos que hagan **click en el siguiente link** donde encontrarán un cuadro similar al de **la clase 1**. Allí podrán marcar las opciones que les parezcan.

<https://forms.gle/una5mzwyXSExMBq29>

AUTOEVALUCIÓN DE LA CLASE			
ACERCA DE LA CLASE	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Tuviste dificultades para acceder al material? (por el celular o por otros medios)			
¿Tuviste dificultades para leer el material escrito?			
¿Crees que hay relación entre el tema de la clase y la actividad propuesta?			
Otras observaciones que quieras realizar.			
ACERCA DE LAS ACTIVIDADES	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Te resultó complicado realizar la actividad?			
¿Tuviste dificultades para enviar tu actividad por WhatsApp?			
¿Te diste un espacio para revisar lo realizado antes de entregar?			
Otras observaciones que quieras realizar.			

¡Nos vemos en una semana! Hasta próxima clase