

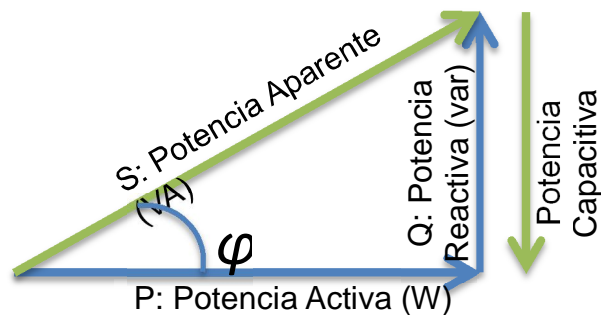
## La importancia del primer escalón de una batería de condensadores



El primer escalón de una batería de condensadores es, probablemente, la decisión más importante a la hora de seleccionar la configuración que mejor se ajusta a cada instalación.

En una instalación eléctrica convencional en la que se requiere la instalación de una batería de condensadores, las cargas conectadas varían a lo largo del tiempo y la plena carga sólo se alcanza en determinados momentos. Por lo tanto, el máximo consumo de energía reactiva se producirá, generalmente, también en las situaciones de plena carga. Ese momento de máximo consumo de energía reactiva es el que se utiliza para dimensionar la potencia necesaria de la batería de condensadores. ¿Entonces porque es crucial la potencia del primer escalón?

En primer lugar, debemos resumir como funciona una batería de condensadores y básicamente se observa como su potencia capacitiva se suma a la potencia reactiva de la instalación haciendo que el ángulo  $\varphi$  sea cero, lo que es equivalente a conseguir un  $\cos(\varphi)=1$ .



Ahora estamos en condiciones de responder a la pregunta del primer escalón y lo haremos con un ejemplo real. Imaginemos una instalación cuyo  $\cos(\varphi)$  más desfavorable sea igual a 0,7 y la batería a instalar sea de 50 kvar. ¿Es lo mismo una batería que tenga dos escalones de 25 kvar que una que tenga uno de 5 kvar, dos de 10 kvar y uno de 20 kvar?

Si nos fijamos en el ajuste conseguido con las dos configuraciones, fácilmente podremos ver que el resultado no es comparable.

50 kvar = 2x25 kvar			
cos( $\phi$ ) inicial	Reactiva a compensar (kvar)	Ajuste batería (kvar)	cos( $\phi$ ) final
0,71	48,61	50	1,00
0,74	44,55	50	0,99
0,77	40,61	50	0,98
0,8	36,76	25	0,97
0,84	31,66	25	0,99
0,87	27,78	25	1,00
0,9	23,74	25	1,00
0,92	20,88	25	1,00
0,96	14,29	25	0,98(c)
0,98	9,95	25	0,96(c)
0,99	6,98	25	0,94(c)

50kvar = 5+2x10+20 kvar			
cos( $\phi$ ) inicial	Reactiva a compensar (kvar)	Ajuste batería (kvar)	cos( $\phi$ ) final
0,71	48,61	50	1,00
0,74	44,55	45	1,00
0,77	40,61	40	1,00
0,8	36,76	35	1,00
0,84	31,66	30	1,00
0,87	27,78	25	1,00
0,9	23,74	20	1,00
0,92	20,88	20	1,00
0,96	14,29	15	1,00
0,98	9,95	10	1,00
0,99	6,98	5	1,00

Analizando los datos se observa que mientras en la batería con un primer escalón más pequeño siempre podemos ajustar al valor ideal del  $\cos(\phi)=1$ , con la otra configuración sólo lo conseguiremos en algunos casos concretos. Esta situación puede dar lugar al funcionamiento incorrecto de la batería de condensadores y a su fallo prematuro, pues ésta intentará alcanzar el valor ideal definido y los condensadores estarán continuamente conectándose y desconectándose buscando un equilibrio que no podrán encontrar.

Además, en el primer caso se observa como en algunas situaciones la batería de condensadores *sobrecompensa* la energía reactiva y suministra energía capacitiva al sistema.

En resumen, el primer escalón de la batería de condensadores debe ser el adecuado para cada potencia de la batería (entre un 10-15% de la potencia total). Así conseguiremos una compensación eficaz que garantice la correcta compensación de la energía reactiva y optimice el ciclo de vida de la batería de condensadores y sus componentes.

