



COMPLEJO EDUCACIONAL SAN ALFONSO
FUNDACIÓN QUITALMAHUE
Eyzaguirre 2879 Fono 22-852 1092 Puente Alto
planificacionessanalfonso@gmail.com
www.colegiosanalfonso.cl



Trabajo individual pedagógico N° 10

Módulos: I.S.C.E.I.

Nivel: 4to medio B

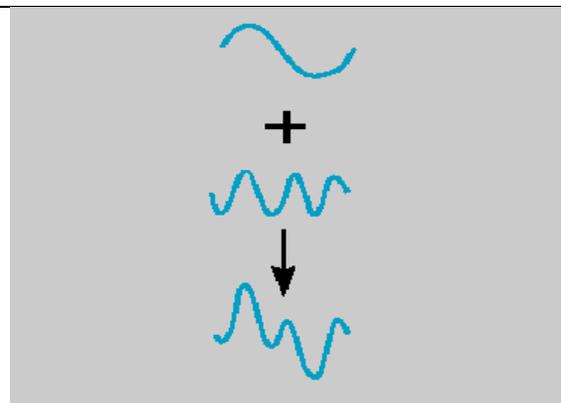
Profesor: Jorge Zavala R.

OA 3 Ejecutar instalaciones en baja tensión con un máximo de 10 kW de potencia instalada.

LOS ARMÓNICOS Y MAL FACTOR DE POTENCIA

Los armónicos

En un sistema de potencia eléctrica, los aparatos y equipos que se conectan a él, tanto por la propia empresa como por los clientes, están diseñados para operar a 50 ó 60 ciclos, con una tensión y corriente sinusoidal.



Podemos aproximar el concepto de distorsión armónica a una “malformación” de la corriente eléctrica que llega a nuestros hogares.

Esta “malformación” está originada por los equipos electrónicos que consumen energía eléctrica de una forma “no lineal”, es decir, de una forma no continua en el tiempo

En general, los armónicos son producidos por cargas no lineales, lo cual significa que su **impedancia** no es constante como: - variadores de velocidad - - rectificadores - convertidores - equipos de soldadura - hornos de arco, etc





En nuestros hogares, la gran cantidad de los armónicos en la mayoría de los sistemas de potencia son generados por los equipos de los usuarios.

Equipos como hornos de microondas, computadoras, sistemas con control robótico, televisión, y otros.

Los voltajes no sinusoidales son causantes de numerosos efectos que perjudican los equipos conectados al sistema. Entre estos efectos se pueden mencionar la reducción de la vida útil del equipamiento de potencia así como la degradación de su eficiencia y funcionamiento en general.

EFFECTOS A CORTO PLAZO



El principal efecto a largo plazo es:



- Calentamiento de cables y equipos.
- Envejecimiento prematuro del sistema eléctrico.
- Perdida de rendimiento en los equipos de trabajo.
- Disparos intempestivos de Automáticos y Diferenciales.

* "El factor de potencia es una medida de la eficiencia o rendimiento eléctrico de un receptor o sistema eléctrico".

* Pongamos un ejemplo para entender mejor el concepto de factor de potencia. Si una lámpara toda la energía que consume se transformara en luz, sería un receptor totalmente eficiente, con un factor de potencia de valor 1.





El factor de potencia es una medida que no tiene unidades, solo numérica, un número.

Si fuera de valor 1 quiere decir que su rendimiento es máximo, toda la potencia (energía) que absorbe de la red se convierte en útil.

Si fuera 0 sería lo peor, no habría nada útil, es la relación entre la energía que extrae de la red y la energía útil que obtenemos en su funcionamiento.

V Δ / Y	Hz	min ⁻¹	kW	A	cos P
400/690	50	2930	7.5	13.4/7.7	0.9
460/795	60	3520	9	13.4/7.7	0.9

--	--	--

La energía eléctrica que se pierde en los receptores, se pierde por culpa de las bobinas (hilo de cable enrollado) que algunos receptores llevan y que son necesarias para su funcionamiento, como por ejemplo en el bobinado de motores, ballasts, transformadores etc.

La legislación chilena vigente permite que las empresas distribuidoras de energía eléctrica cobren a cada cliente un recargo de un 1% sobre la facturación de energía por cada centésima (0,01) en que el **Factor de Potencia** (F.P.) de una instalación sea inferior a 0,93

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$P = 220 \times 0,75 \times 1$$

$$P = 165 \text{ (w)}$$

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$P = 220 \times 0,75 \times 0.93$$

$$P = 153,45 \text{ (w)}$$

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$P = 220 \times 0,75 \times 0.8$$

$$P = 132 \text{ (w)}$$

Problemas técnicos:

Mayor consumo de corriente.
Aumento de las pérdidas en conductores.
Sobrecarga de transformadores, generadores y líneas de distribución.
Incremento de las caídas de voltaje.

Problemas económicos:

Incremento de la facturación eléctrica por mayor consumo de corriente.
Penalización de hasta un 120 % del costo de la facturación.



**Beneficios en los equipos:**

Disminución de las pérdidas en conductores.
Reducción de las caídas de tensión.
Incremento de la vida útil de las instalaciones.

Beneficios económicos:

Reducción de los costos por facturación eléctrica.
Eliminación del cargo por bajo factor de potencia.
Bonificación de hasta un 2.5 % de la facturación cuando se tenga factor de potencia mayor a 0.9

Actividad evaluada:

- 1.- ¿Por qué se provocan los armónicos en las instalaciones eléctricas?
- 2.- ¿Cuáles son los efectos a corto y largo plazo producto de los armónicos?
- 3.- ¿Qué es el mal factor de potencia?
- 4.- ¿Cuál es el mejor valor del factor de potencia?
- 5.- ¿Hasta qué valor permite la legislación chilena, el mal factor de potencia?
- 6.- ¿Cuáles son los beneficios de los equipos y económicos con un buen factor de potencia?