

FLUKE®

FLUKE®



FLUKE®

Mantenimiento Predictivo

Ahorro de Energía

Desperdicio de Energía



Ing. Miguel Mendoza
Fluke Mexico
Gerente Regional
miguel.mendoza@dominion.mx



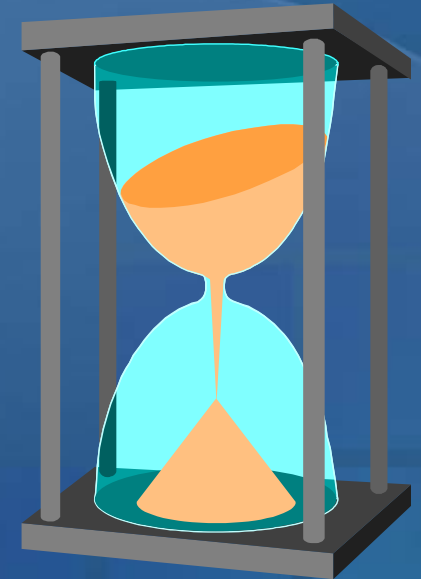
**¿Por qué falla
una máquina?**



Pero, ¿Por qué falla un equipo?

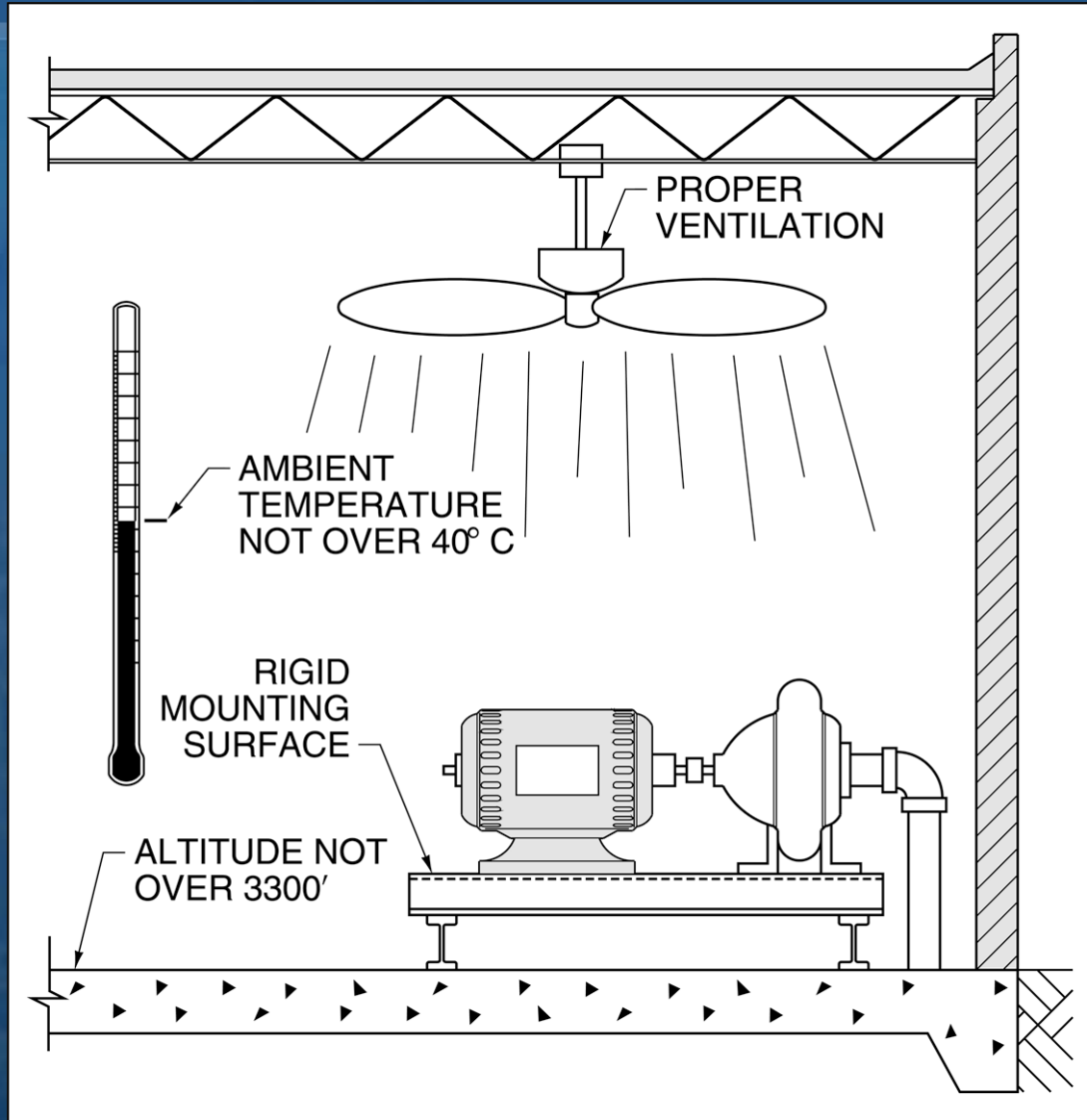
FLUKE®

- Tiempo
- Temperatura (frio o calor)
- Humedad
- Exposición al Ambiente
- Condiciones de operación
- Uso Normal
- Abuso
- Variación en los Procesos de Producción

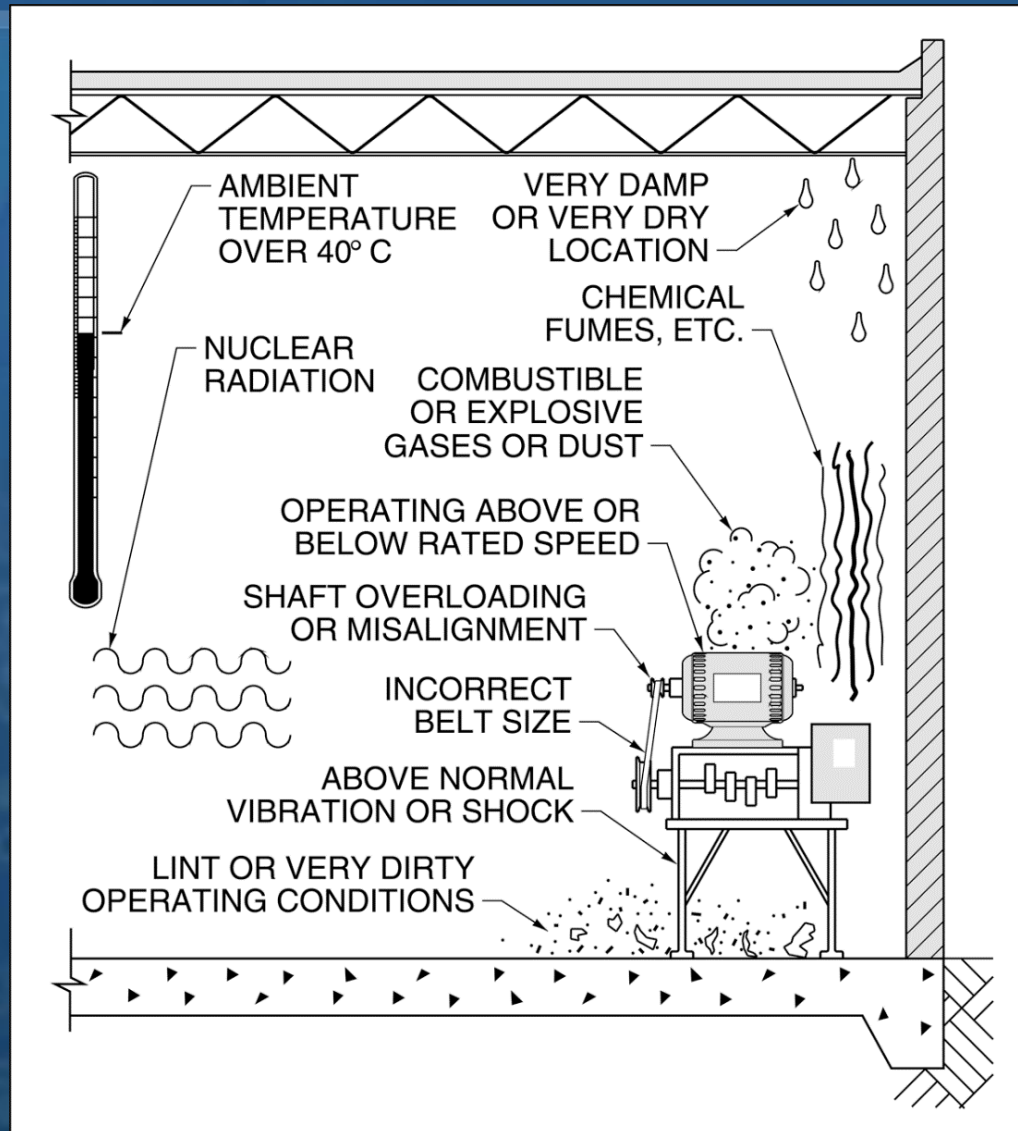


Un mantenimiento adecuado AHORRA dinero

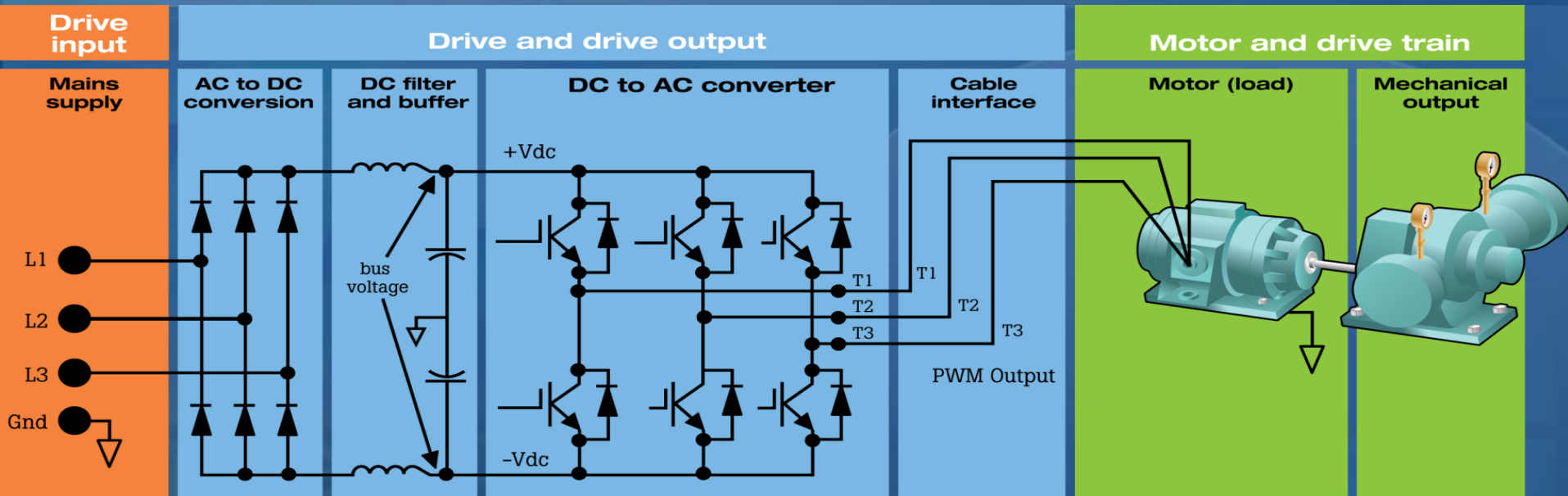
¿Conoce las condiciones estandar de sus equipos en operacion?



¿Las Condiciones de Operación de los Equipos son las Adecuadas?



Perspectiva General de la formación en MP



Problems

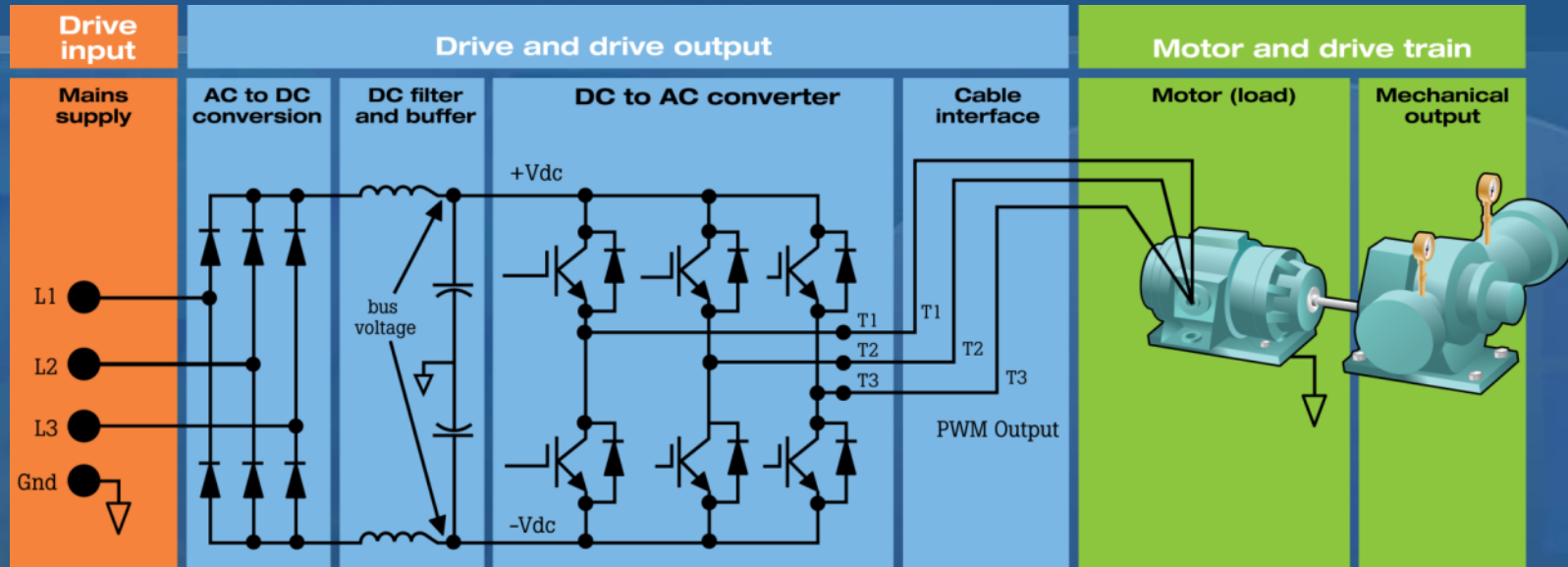
- Tensión Nominal
- Desbalance de Corriente
- Transitorios
- Armónicos
- F. P.
- Flicker
- Termografía

- Desbalance de tensión
- Desbalance de corriente
- Señales de control
- Transitorios de salida
- Perturbaciones
- Armónicos
- Relación tensión-frecuencia
- Termografía

- Desbalance de Tensión, Corriente
- Sobrecarga del motor
- Corriente Nominal y de arranque
- Funcionamiento monofásico
- Fallos en los rodamientos
- Desalineación, Desbalanceo
- Holguras
- Fallos del aislamiento
- Termografía

Conclusión de la formación

FLUKE®



Calidad de la potencia de entrada con Fluke-435



Transmisión y salida de la transmisión con ScopeMeter Fluke-190 serie II



Carga del motor y resistencia del devanado con multímetro digital Fluke-289



Aislamiento del motor y temperaturas centrales con Fluke-1507 y cámaras termográficas



Vibraciones mecánicas con Fluke 810, velocidad con 820-2, alineación correcta con 830



Herramientas de proceso para calibrar y solucionar problemas

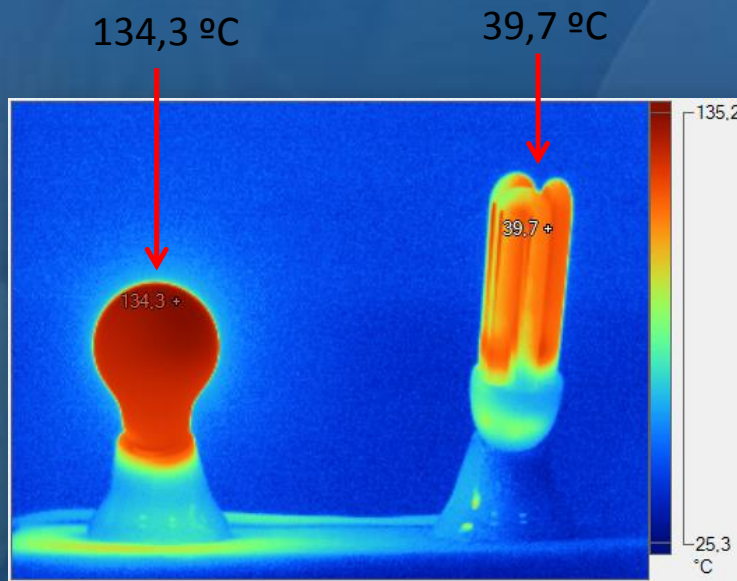


Energía:

FLUKE®

Ejemplo con iluminación: Distribuir y ajustar una luminaria correctamente puede reducir considerablemente el costo asociado.

Los avances en tecnología de iluminación proporcionan beneficios significativos.

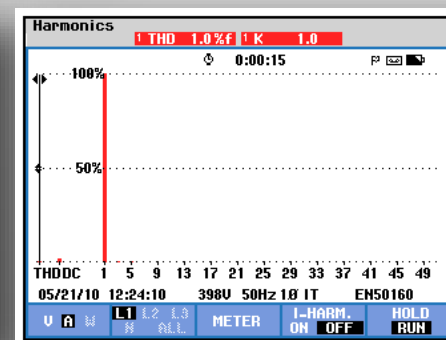
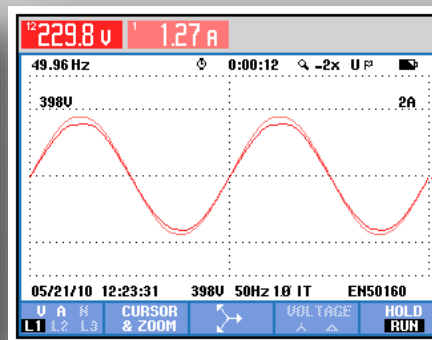
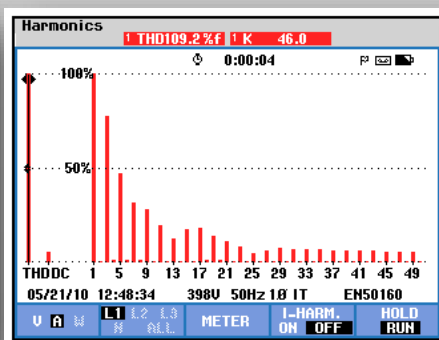
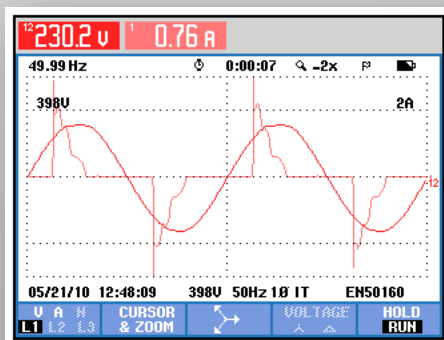
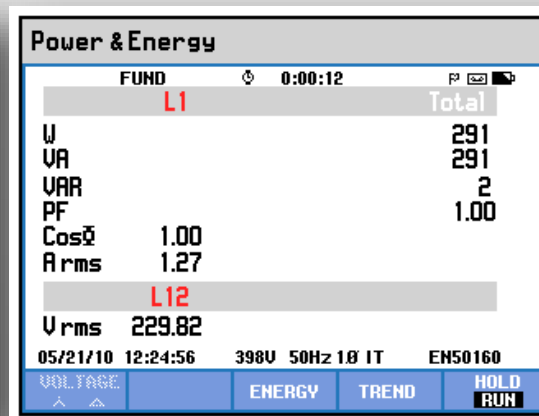
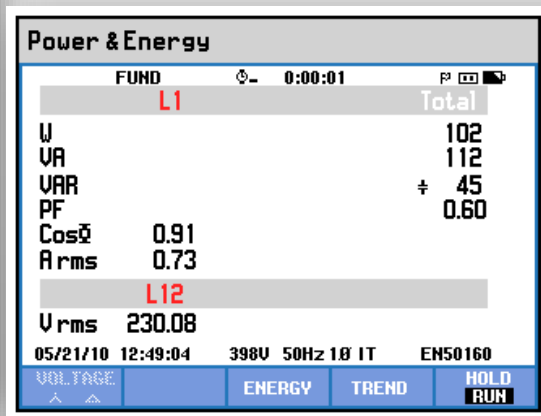


La termografía muestra cómo la bombilla incandescente es en un principio menos eficiente que las lámparas de bajo consumo.

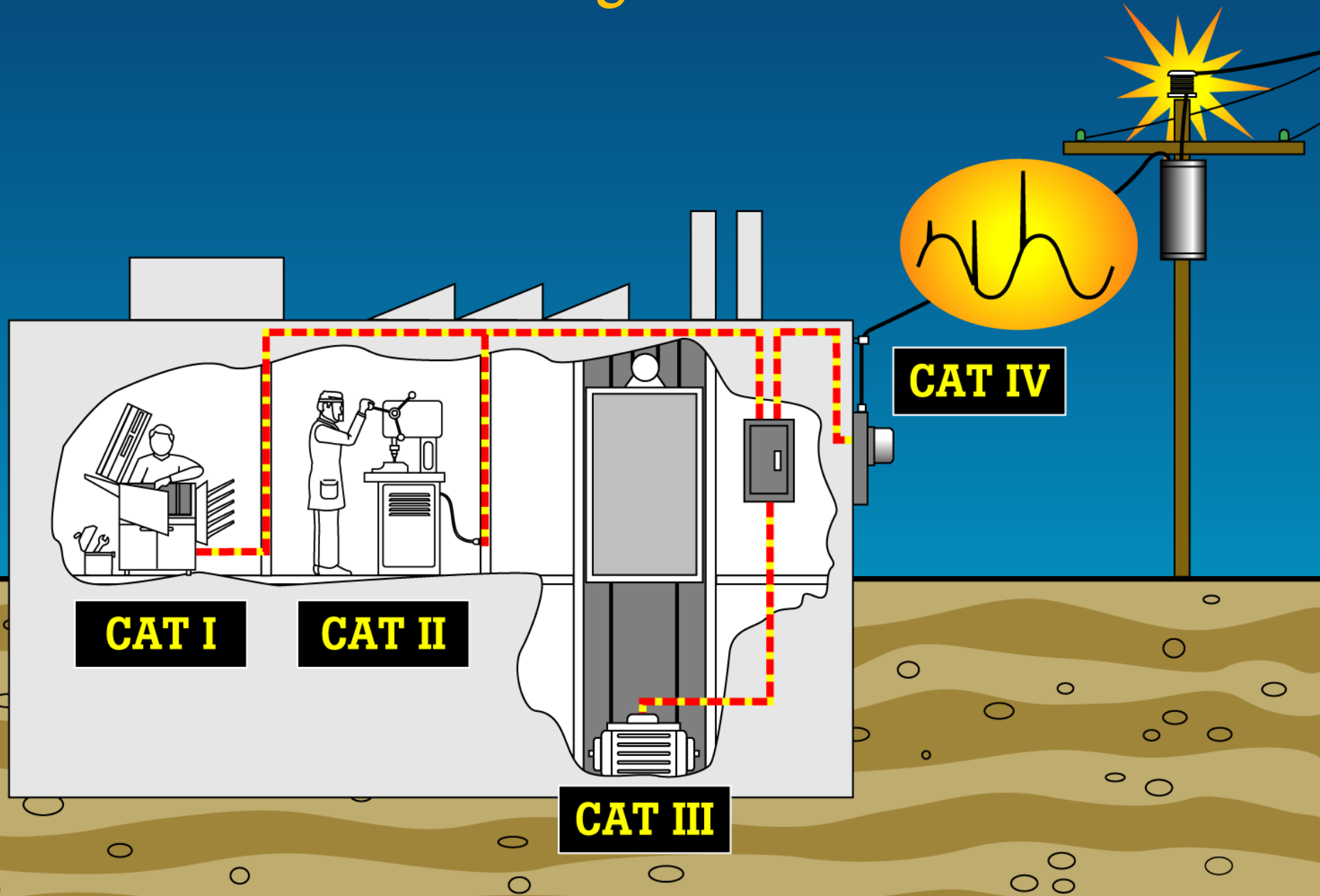
Iluminación: cómo identificar problemas de energía

FLUKE®

Los nuevos sistemas de iluminación usan menos energía que las lámparas incandescentes tradicionales, pero debe tener en cuenta que incorporan armónicos de corriente a su red o sistema eléctrico.



Haciendo Mediciones Seguras





¿Cómo hacer mediciones seguras?

FLUKE®



¿Cómo me ayudan en la productividad?

FLUKE®

Necesidades de Medición:

- Ver la interacción de un sistema, circuito o máquina identificando:
 - Causa-efecto,
 - Inicio-paro,
 - Entrada-salida, o
 - Apagado-encendido de cargas

Solución: Mediciones que permitan monitorear múltiples parámetros.

- Obtener mediciones simultáneas
- Aislar los problemas
- Uso de equipo específico
- Hacer mediciones que se requieran

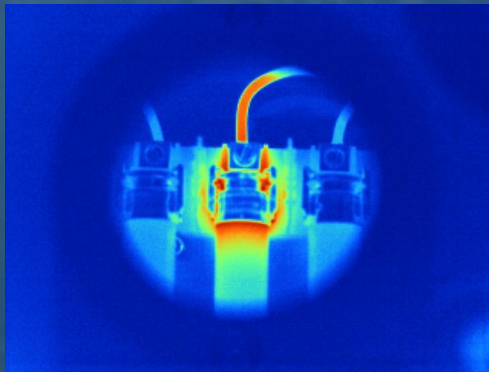


Ventanas para Termografía

FLUKE®

Inspecciones Rápidas y Seguras

- No es necesario retirar la cubierta
- Crean un punto de inspección permanente en paneles que antes no se podían inspeccionar con regularidad
- Permiten la inspección Visual, Infrarroja y efecto corona (Ultravioleta)



¿Preguntas?

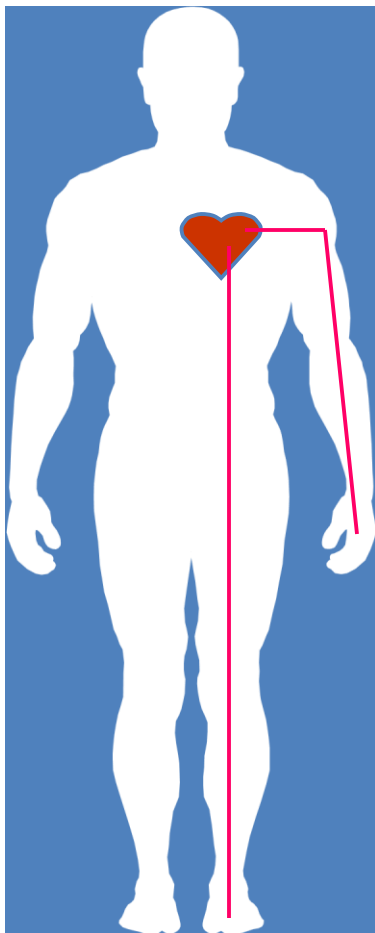


Seguridad en las mediciones electricas

- Alguna vez, el manejo Seguro de herramientas fue obvio
- Hoy en día, en las complejas herramientas de prueba , la seguridad puede NO esta indicada y por ello el riesgo es latente



“Hey, Mira!,¿Que haces?”



Aplicado a la piel:

6+ Amps: Contracción sostenida del miocardio seguida por ritmo normal. Parálisis respiratoria. Quemadas en área de contacto.

100-300mA. Fibrilación Ventricular.

50mA: Palidez, desmayo, alguna herida mecánica.

16mA: Corriente de contracción muscular.

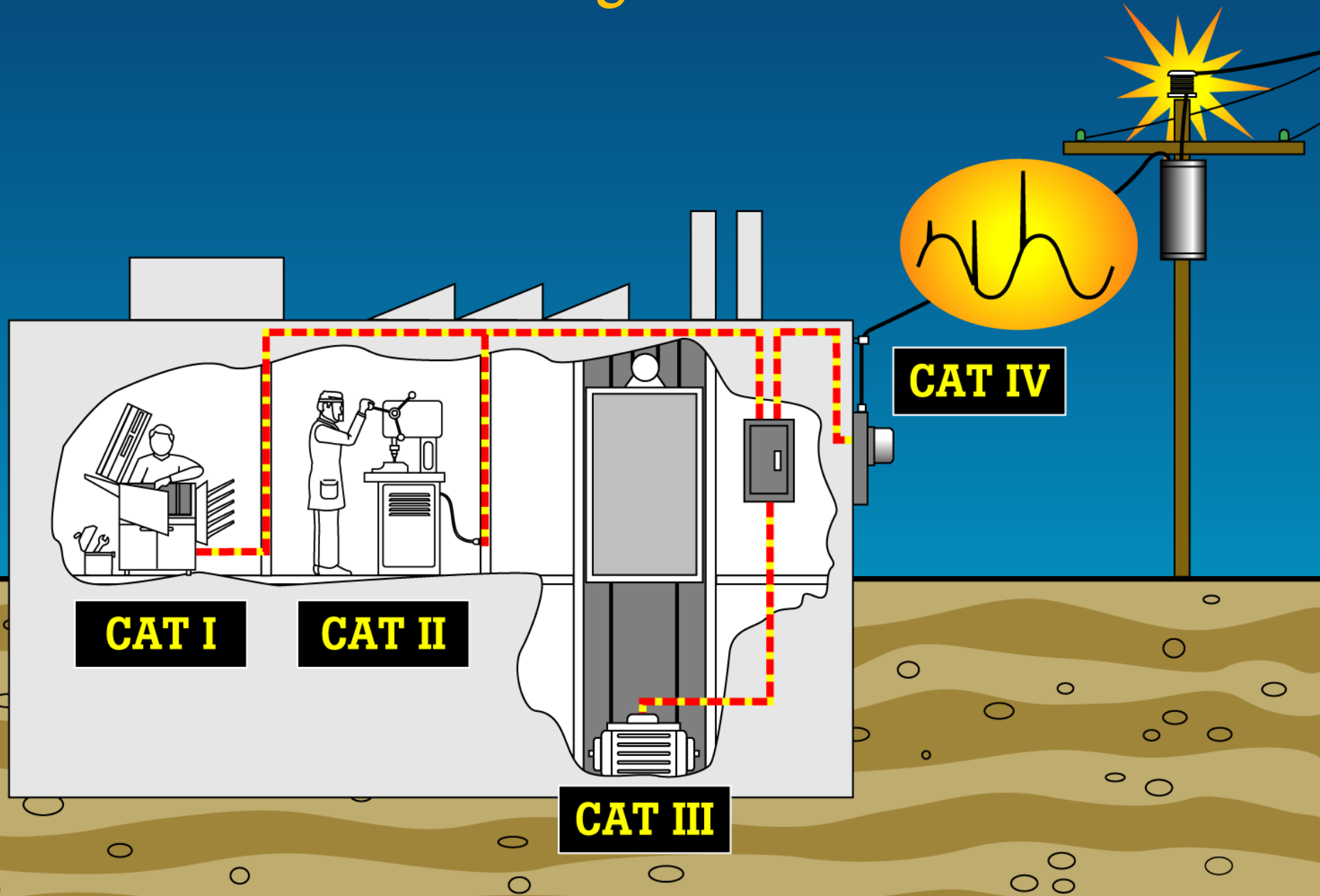
1mA: Umbral de percepción.

Aplicado al miocardio:

100 μ A: Fibrilación Ventricular

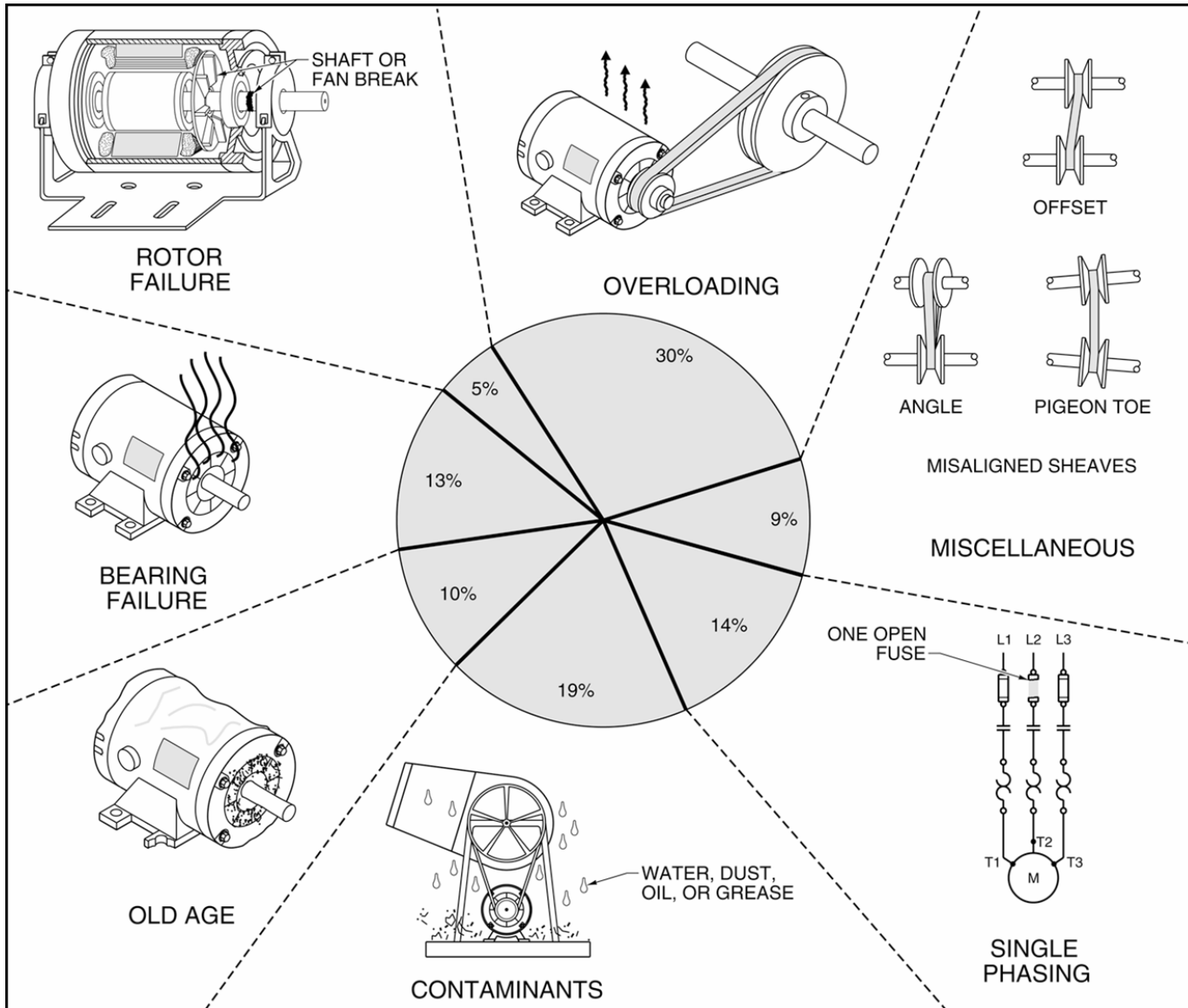
10 μ A: Máxima corriente de fuga recomendada.

Haciendo Mediciones Seguras

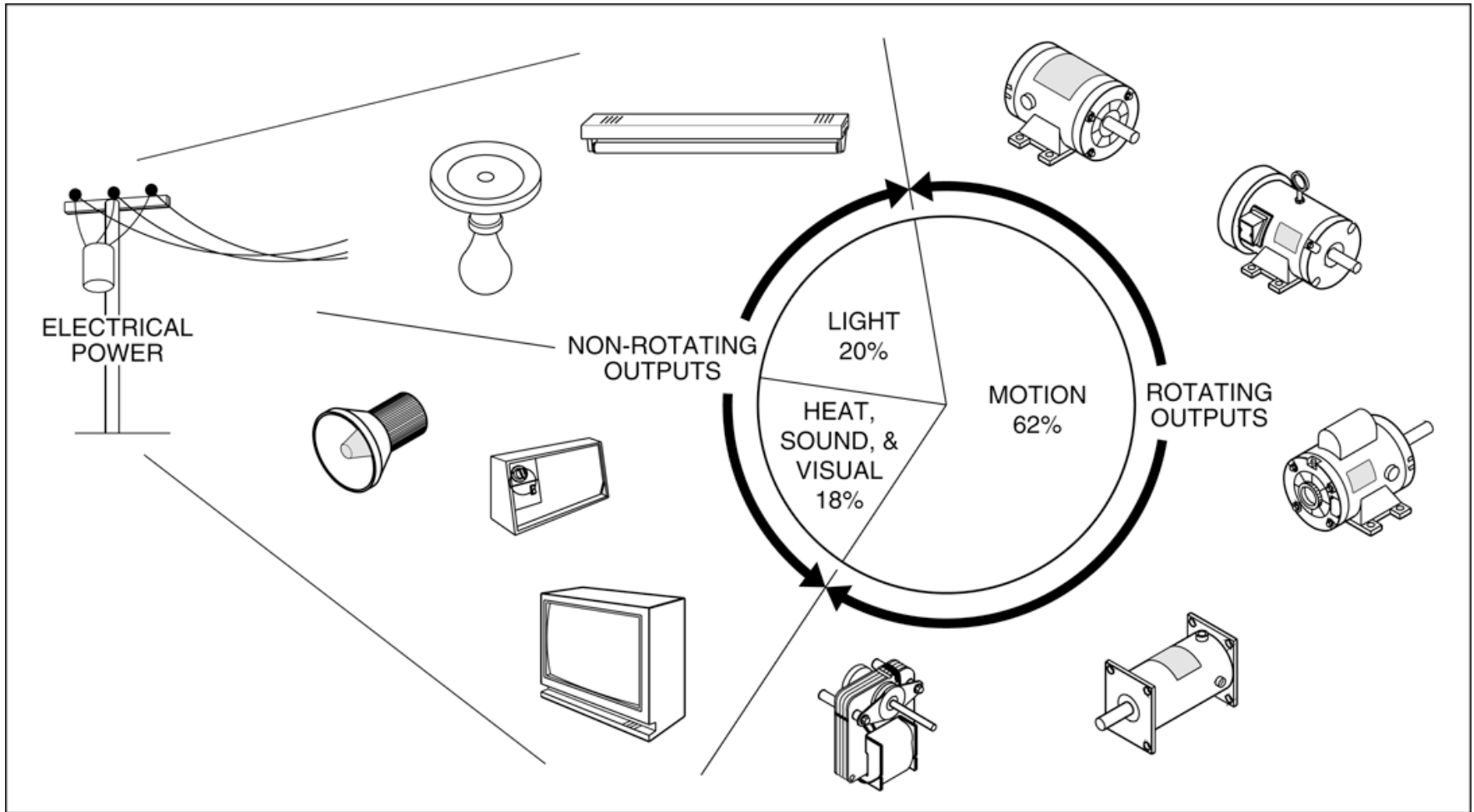




Causas mas comunes de Fallas en Motores



Los Motores son el Principal Consumidor de Energía Eléctrica



En Realidad Todo Esta Relacionado con el Calor

- El calor excesivo es en la mayoría de las veces la causa de que un motor falle
- El calor destruye el aislamiento de los devanados y esto puede ocasionar un corto circuito
- La vida del motor se acorta debido al incremento de calor interno que se genera por arriba del nivel de temperatura de su aislamiento.
- Por cada incremento de 10 °C en la temperatura de un motor, la vida del aislamiento de los devanados se reduce a la mitad

¿Que Provoca el Calentamiento en un Motor?

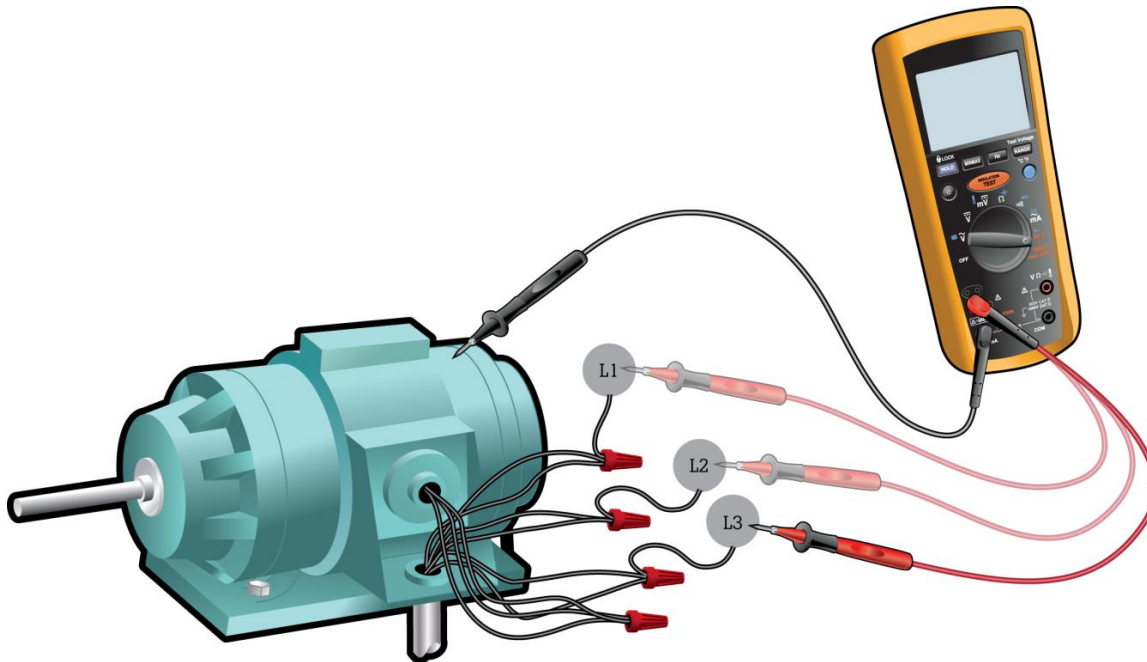
- Desbalance de tensión, corriente
- Pérdida de una fase
- Sobrecarga
- Ciclos de apagado y prendido frecuentes (motor que esta siendo apagado y prendido frecuentemente)
- Carencia de ventilación adecuada
- Contaminación
- Desgaste en los baleros: carencia de lubricación ó exceso de la misma
- Mala alineación

MEDIDORES DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

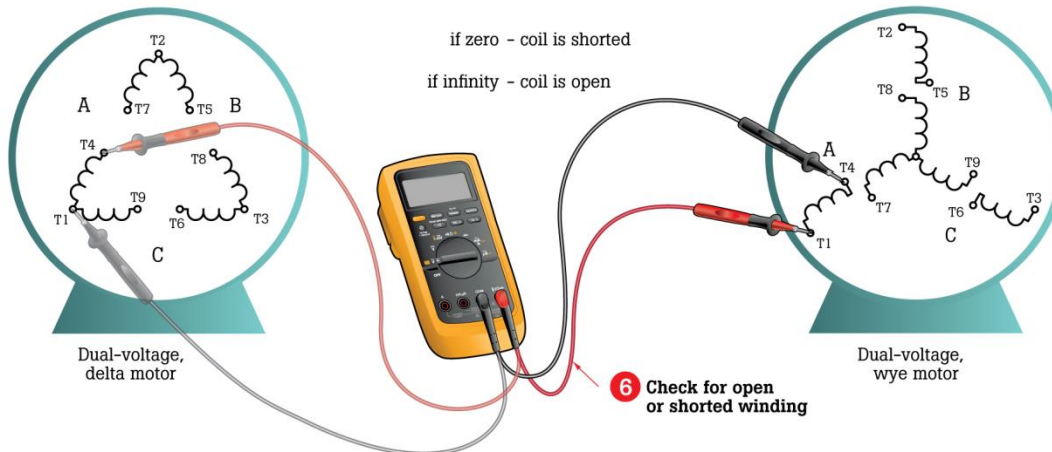
FLUKE®



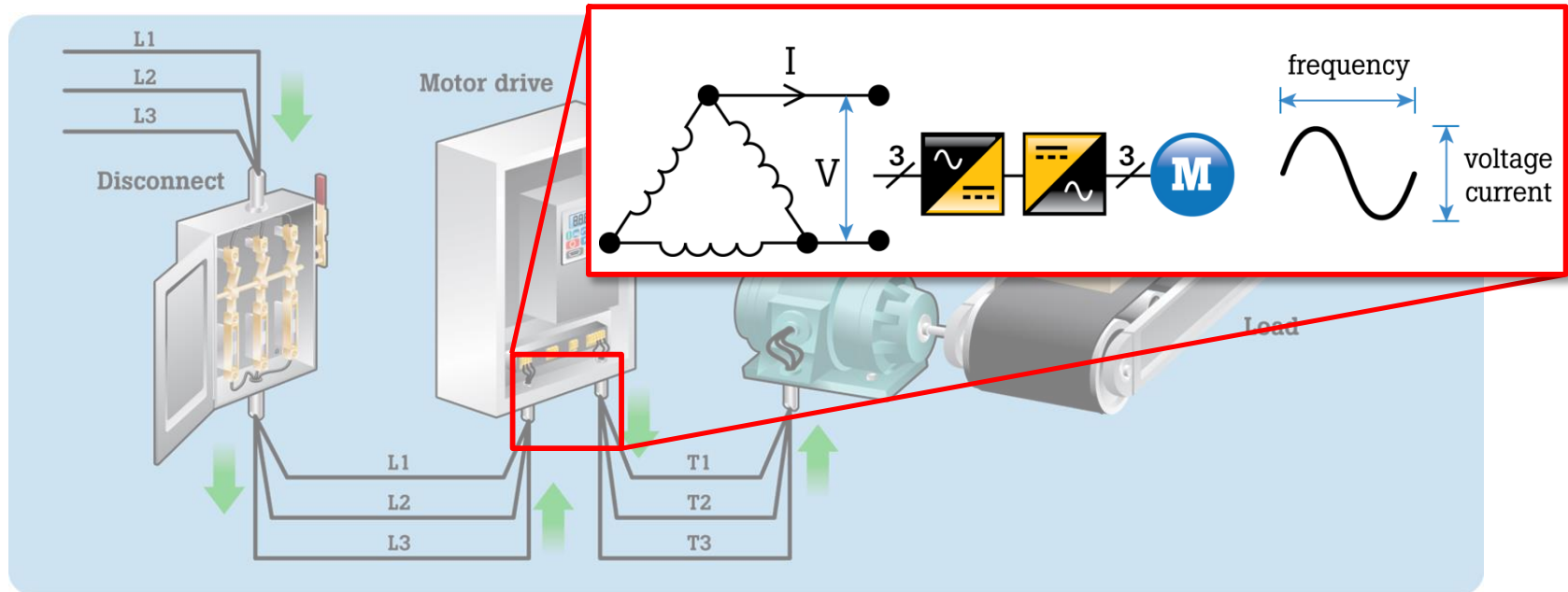
Comprobación de Resistencia entre fases



- Problema potencial: cables del motor o conexiones entre el variador y el motor
- Compruebe el correcto apriete de los terminales de los cables en el motor
- Realice pruebas de resistencia en cables y conexiones
- Compruebe la resistencia del devanado



¿Medición de tensión, corriente y frecuencia nominales del suministro?



- La tensión, la corriente y la frecuencia nominales del suministro son las características de la tensión suministrada al variador de velocidad del motor bajo condiciones operativas normales.

Equipo: Interruptor termo magnético.

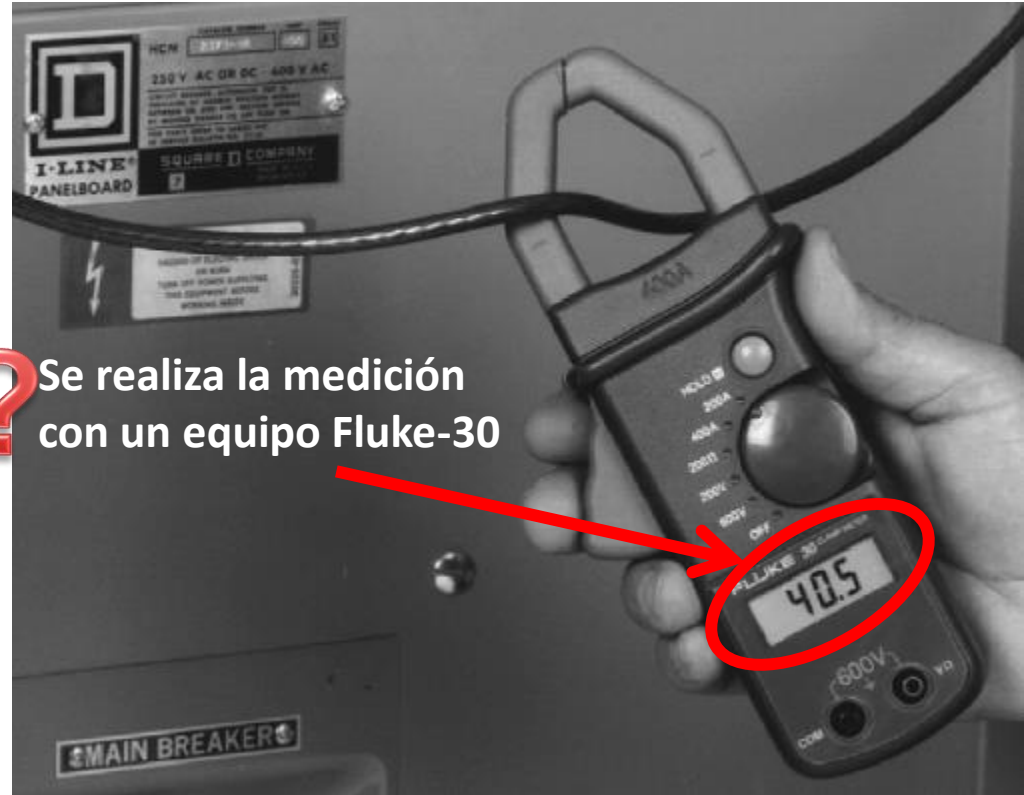
Capacidad: 50 Amp

Equipos conectados: Variador de Velocidad

¿Qué harían?

¿Por qué se abre el

interrumpor?

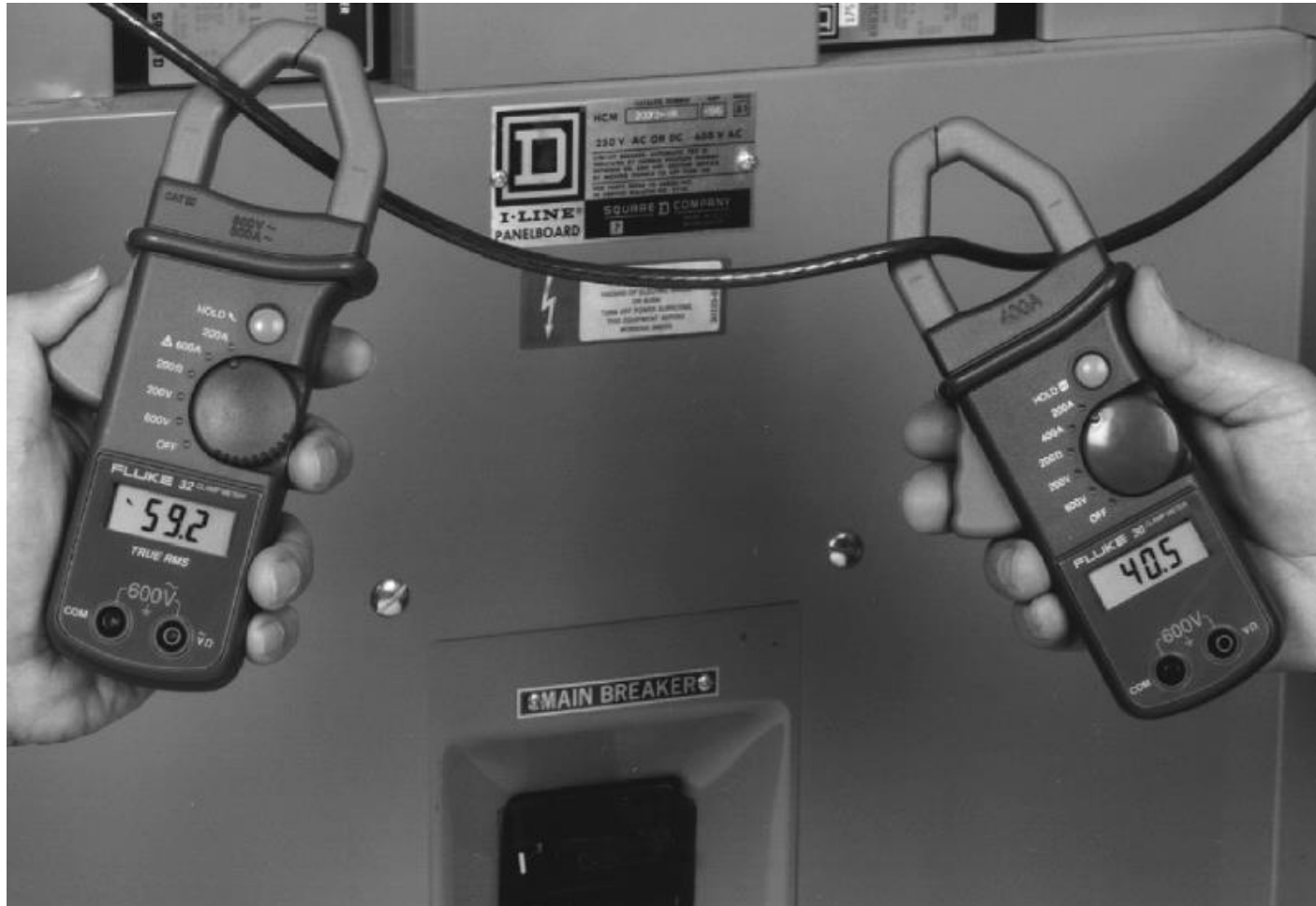


MIDAMOS CON VARIOS INSTRUMENTOS





***Fluke 324, Fluke 302+, Fluke
a3001FC y Scope 190***

Equipos para cada aplicación

FLUKE®

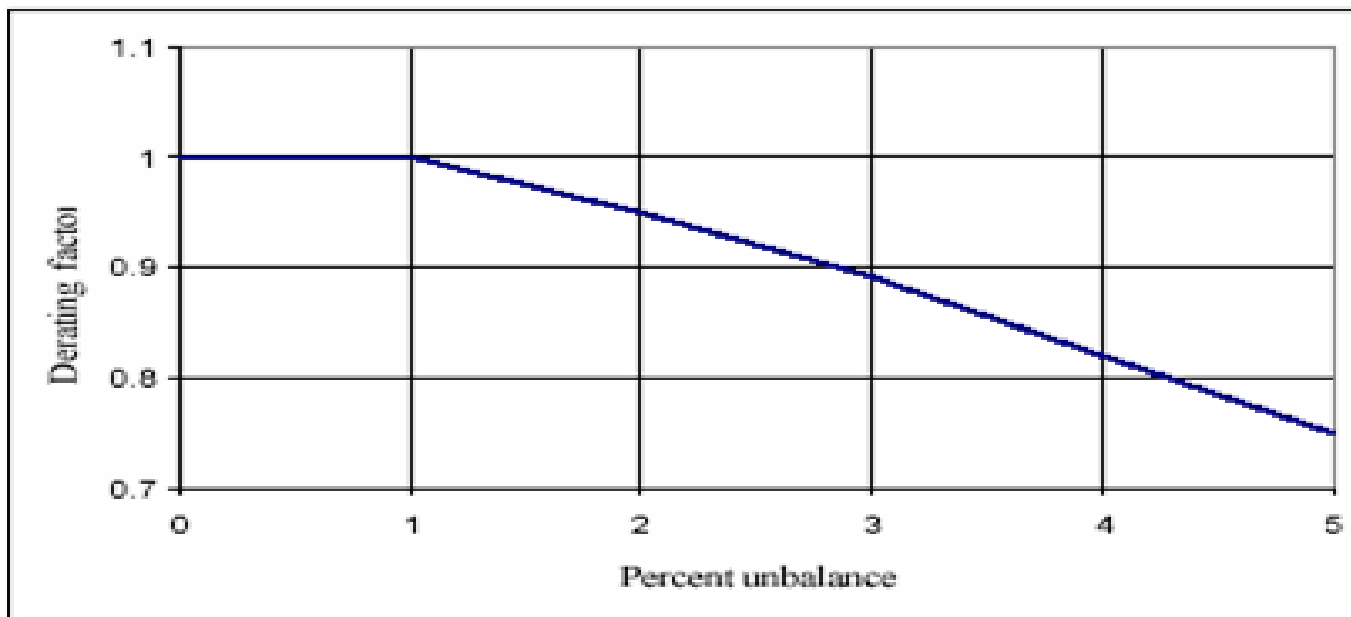


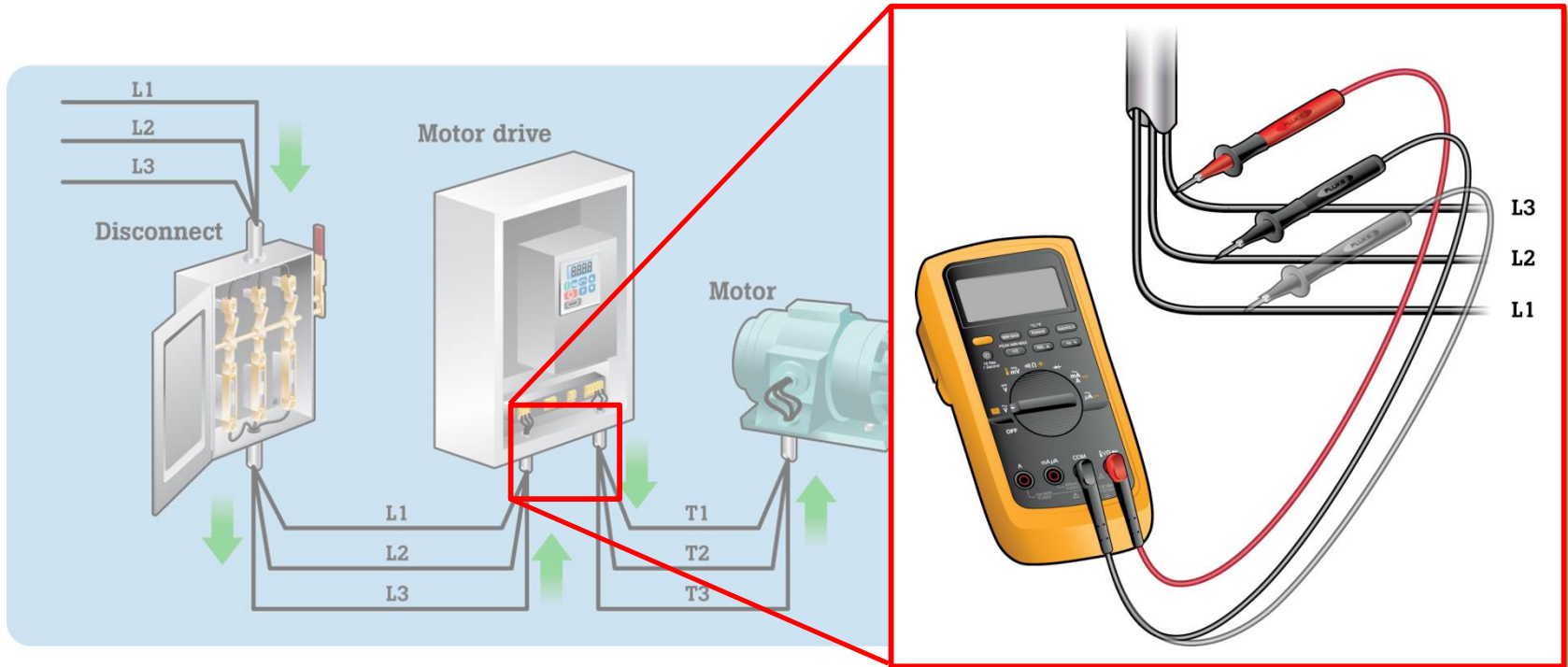
Porque si importa lo que traes dentro

Multimeter type	Response to sine wave	Response to square wave	Response to single phase diode rectifier	Response to 3 Ø diode rectifier
				
Average responding	Correct	10% high	40% low	5-30% low
True-rms	Correct	Correct	Correct	Correct

Un desbalance de un 3% ocasiona que un motor trabaje al 90% de su potencia nominal

- El Motor debe ser re-clasificado
- Hay que redistribuir las cargas de una fase para balancear





Utilice un multímetro digital para medir cada fase de la entrada del variador de velocidad del motor.

Ejemplo

1 ADD VOLTAGES

442
474
456

1372 V

2 FIND VOLTAGE AVERAGE

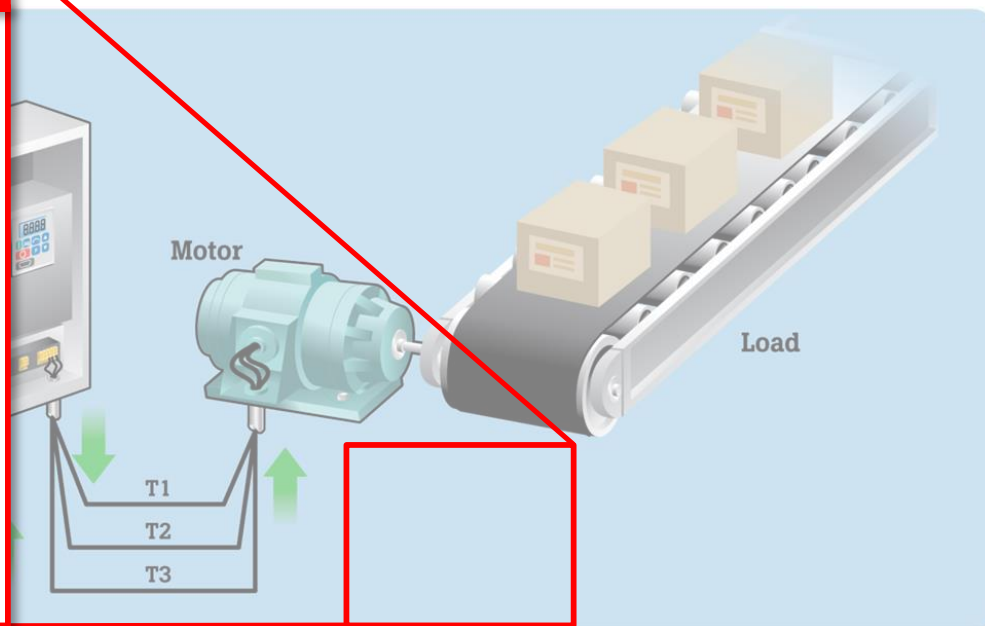
$$V_a = \frac{V}{3}$$
$$V_a = \frac{1372}{3}$$
$$V_a = 457 \text{ V}$$

3 FIND LARGEST VOLTAGE DEVIATION

$$V_d = V - V_a$$
$$V_d = 474 - 457$$
$$V_d = 17 \text{ V}$$

4 FIND VOLTAGE UNBALANCE

$$V_u = \frac{V_d}{V_a} \times 100$$
$$V_u = \frac{17}{457} \times 100$$
$$V_u = 0.0372 \times 100$$
$$V_u = 3.72\%$$



% Desequilibrio de tensión (V) = (desviación máx. respecto a V promedio/V promedio) x 100

Ejemplo

1 ADD CURRENTS

$$\begin{array}{r} 21 \\ 27 \\ 24 \\ \hline 72 \text{ A} \end{array}$$

3 FIND LARGEST CURRENT DEVIATION

$$\begin{aligned} C_d &= C - C_a \\ C_d &= 27 - 24 \\ C_d &= \mathbf{3 \text{ A}} \end{aligned}$$

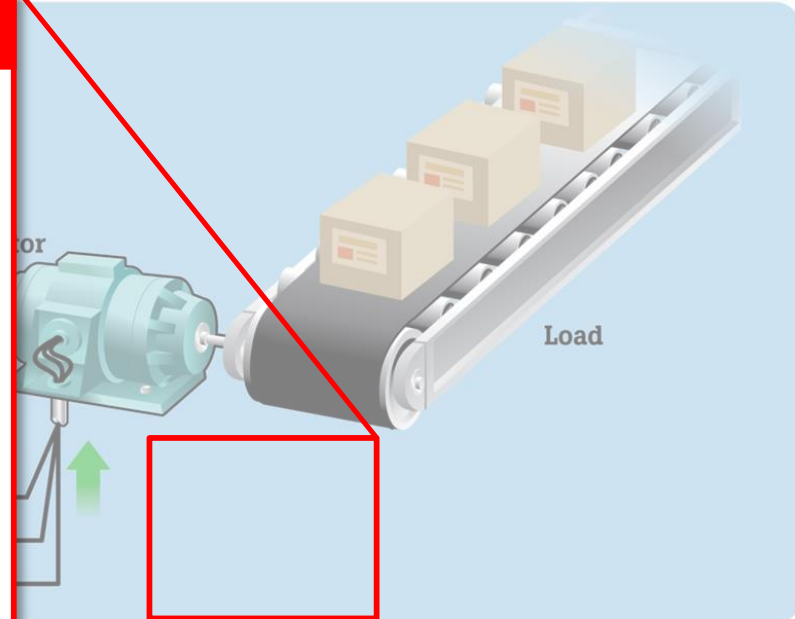
2 FIND CURRENT AVERAGE

$$\begin{aligned} C_a &= \frac{C}{3} \\ C_a &= \frac{72}{3} \\ C_a &= \mathbf{24 \text{ A}} \end{aligned}$$

4 FIND CURRENT UNBALANCE

$$\begin{aligned} C_u &= \frac{C_d}{C_a} \times 100 \\ C_u &= \frac{3}{24} \times 100 \\ C_u &= 0.125 \times 100 \\ C_u &= \mathbf{12.5\%} \end{aligned}$$

NOTE: WHEN USING CURRENT CLAMP ATTACHMENT, READING OF 1mA = 1A

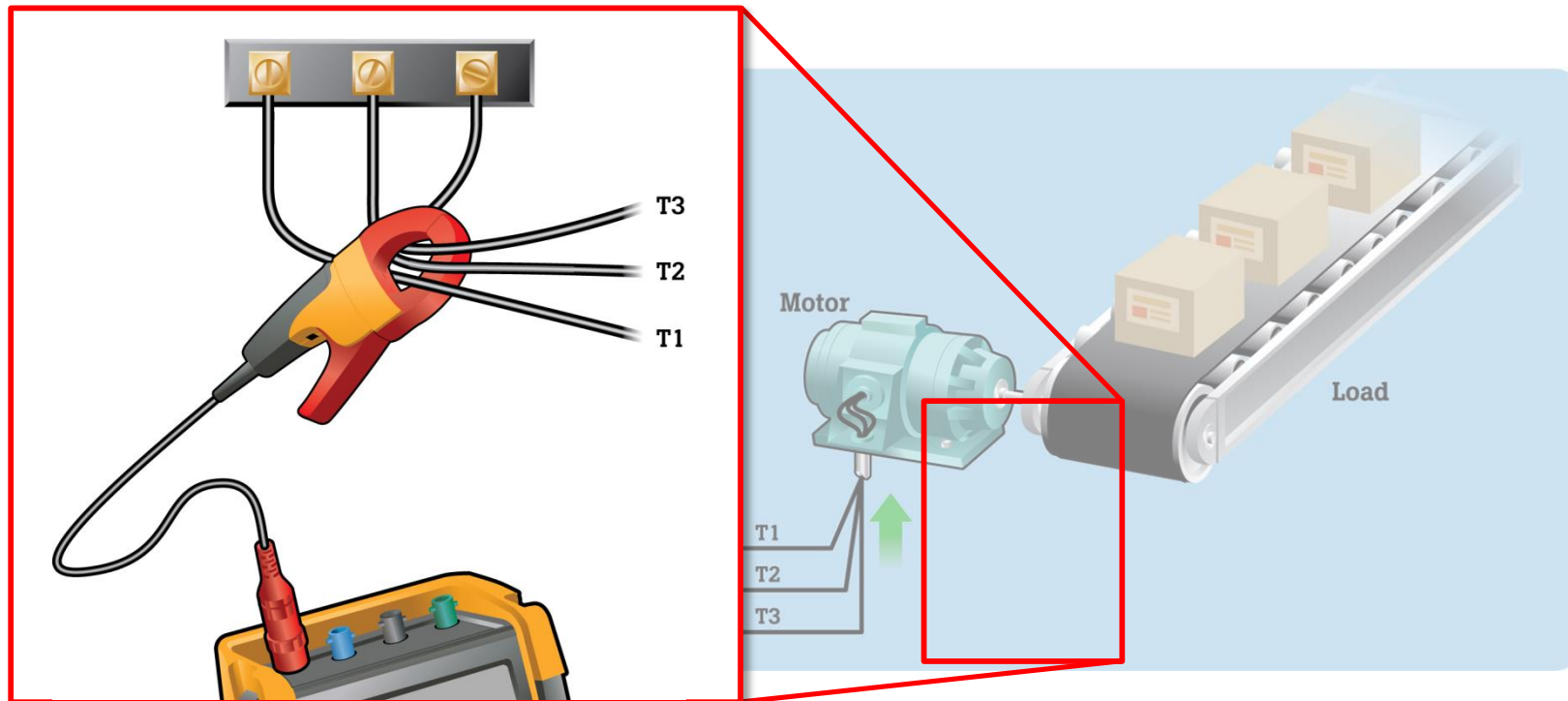


% desequilibrio de corriente (I) =
(desviación máx. de I media/I media) x 100

Medida de la corriente sigma

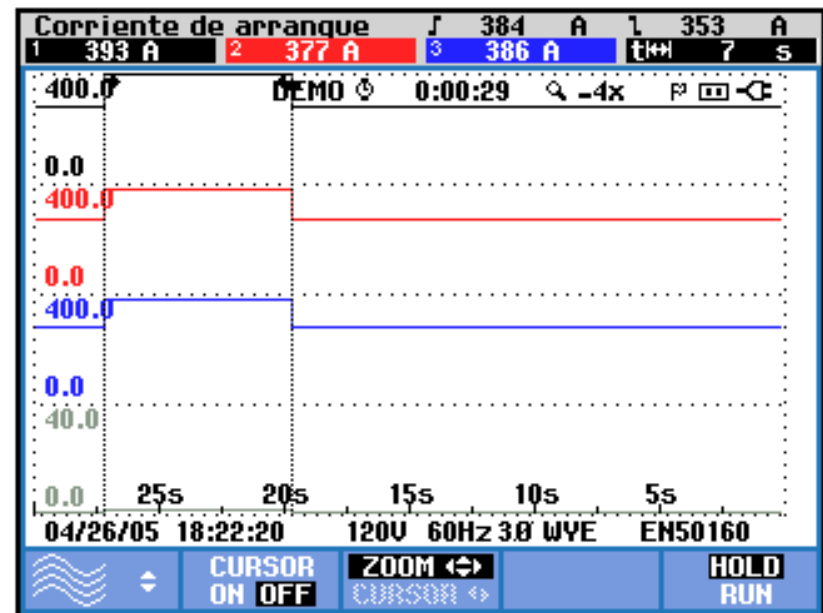
FLUKE®

Aspectos avanzados



- Osciloscopio con pinza de corriente.
- Conecte la pinza alrededor de los tres conductores conectados a los terminales del motor.

- Es el pico de corriente que se consume al momento de arrancar un motor, mostrando la duración del mismo y el valor máximo en cada fase.



MIDAMOS CON

Fluke a3001FC

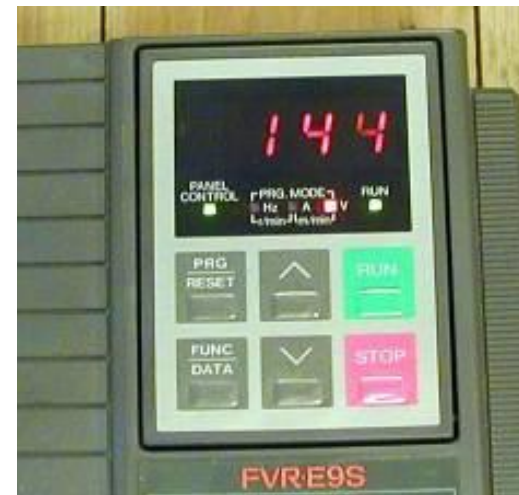
Problema

- Se pretende medir la tensión eléctrica que recibe un motor eléctrico trifásico mediante un variador de velocidad, no obstante las mediciones no coinciden; las mediciones se hacen con multímetros FLUKE tanto de valor eficaz como de valor medio
- ¿Cómo podríamos explicar cada resultado?
- ¿En que medición podríamos confiar?
- ¿Que multímetro es el adecuado para hacer esta medición?



Medición V_{pwm}

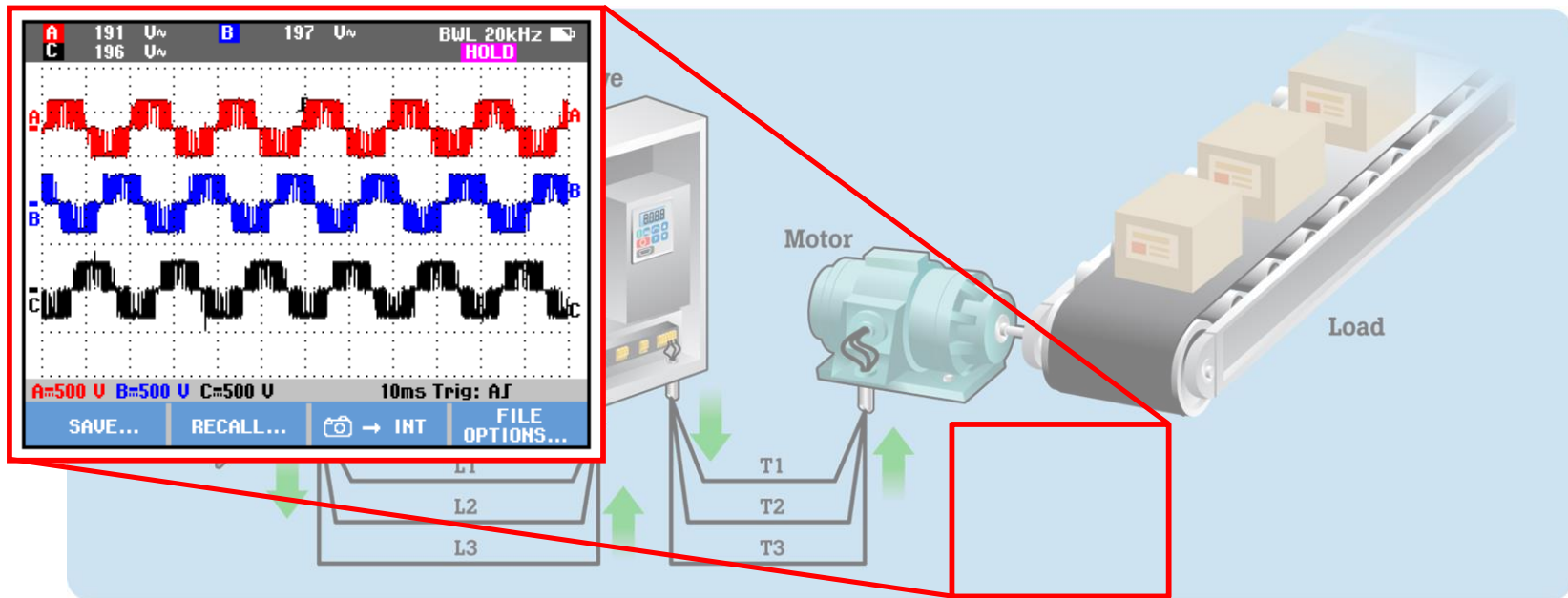
Medir la salida de tensión que ve el motor no es fácil, aquí está un ejemplo de la medición de varias marcas de Multímetros



Bien, aquí están los resultados:

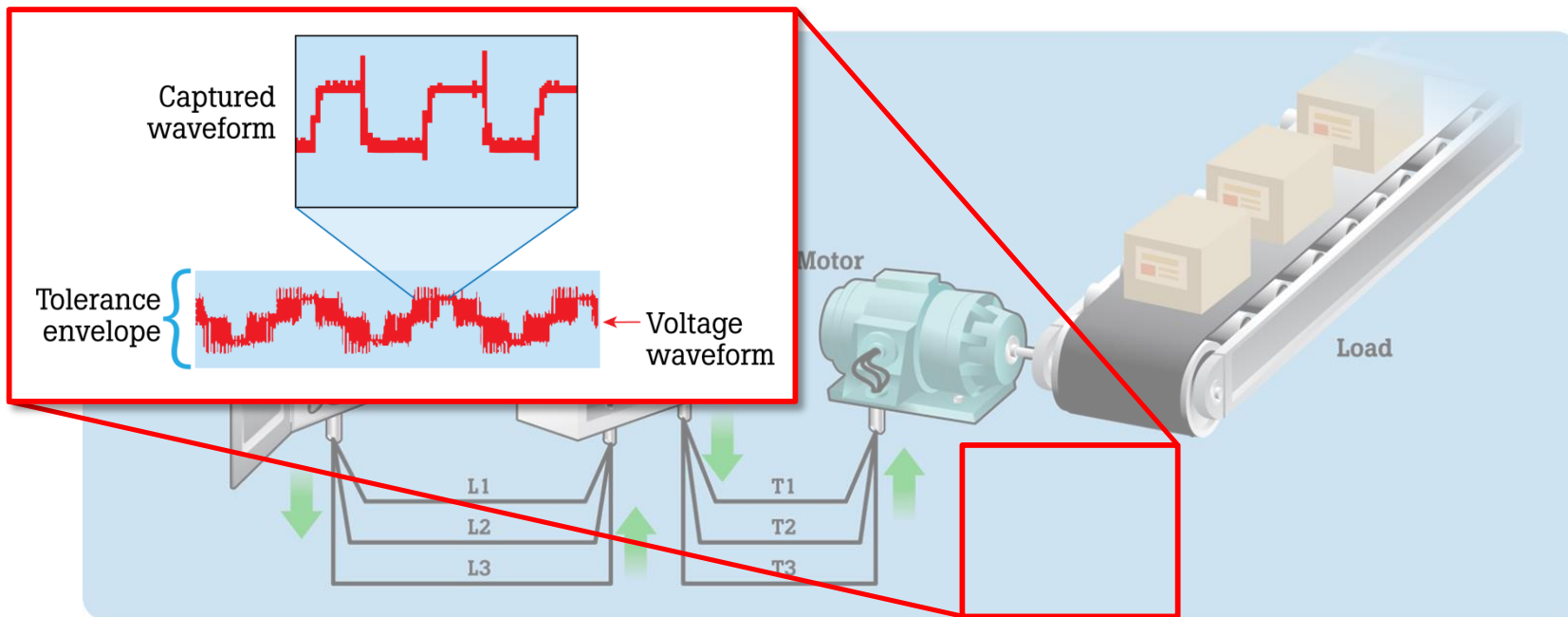
Rango de 154 V a 1001 V





- Un desequilibrio superior al 2% es problemático.
- Esta medida descarta el sobrecalentamiento del motor debido a un desequilibrio de tensión.
- No se pueden descartar otras causas de sobrecalentamiento.
- Posteriormente, compruebe el desequilibrio de corriente.

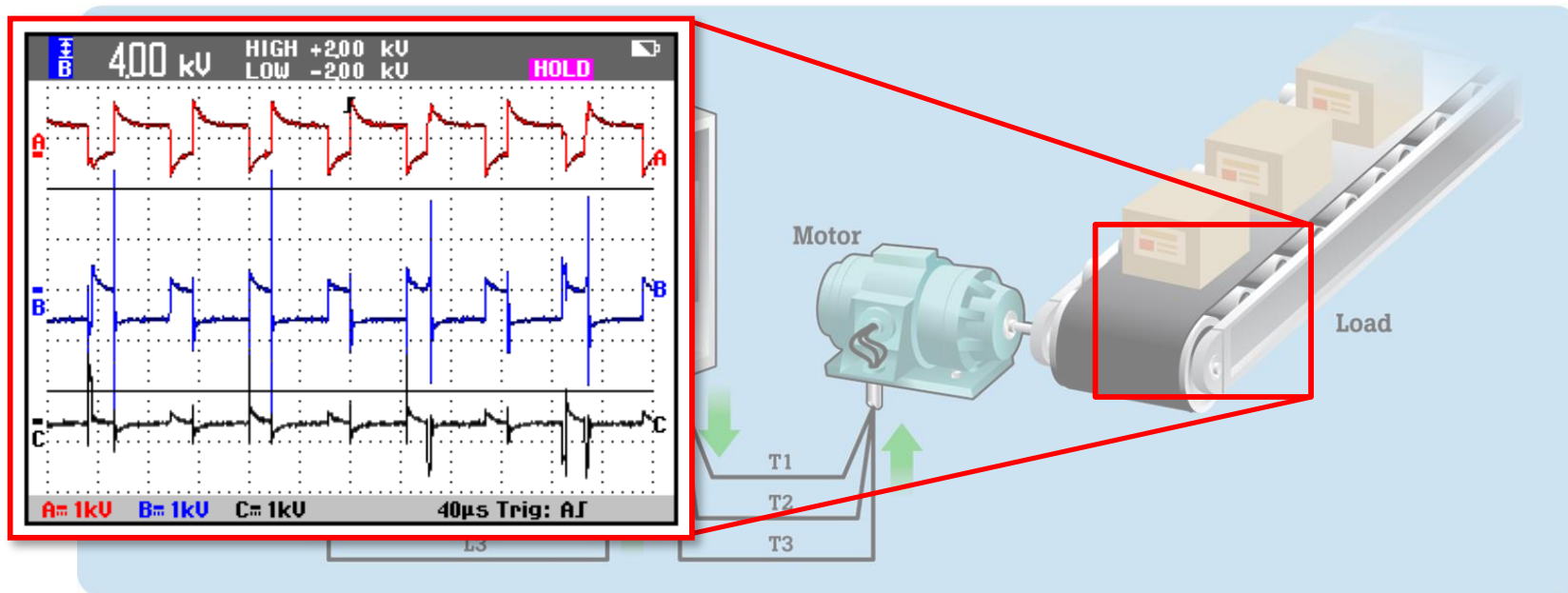
¿Qué son los reflejos de salida?



Reflejos:

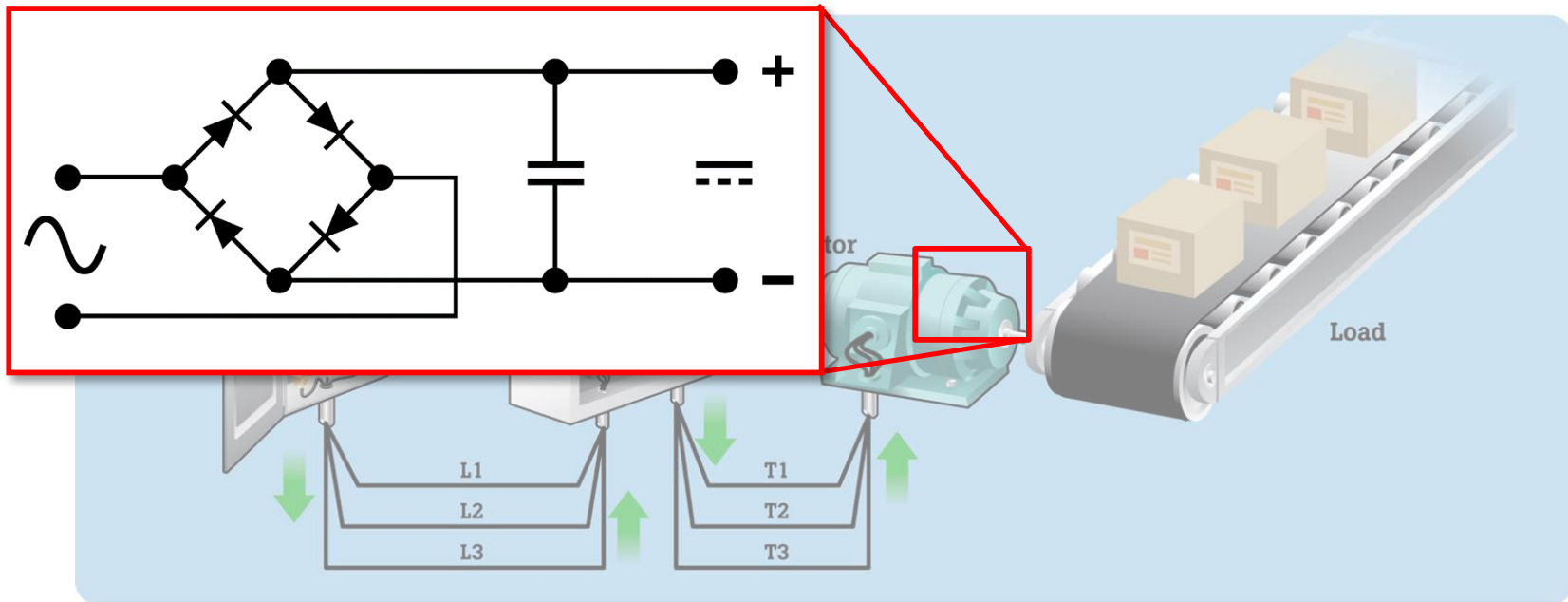
- Se produce a consecuencia de una falta de coincidencia de impedancia o cambios en las impedancias del circuito.
- Tienen una amplia gama de formas de onda, amplitudes y duraciones.
- Se muestran como picos en la pantalla de un osciloscopio.

Interpretación de las medidas de reflejos de salida



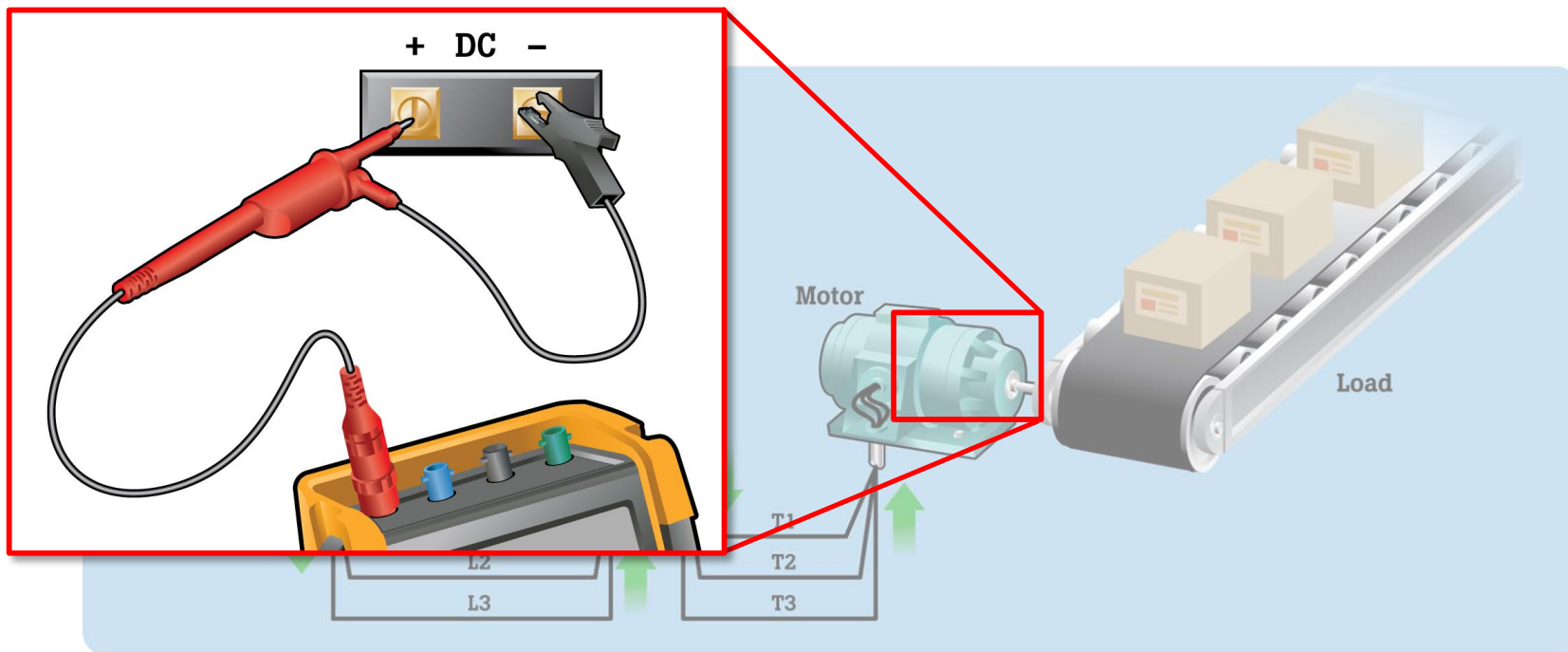
- Reflejos o transitorios > 50% de la tensión nominal son problemáticos.
- Tensión CC de conmutación rápida de IGBT (dV/dt).
- Reflejos de la señal modulada por ancho de pulso (PWM) como resultado de un cable demasiado largo.
- Asegúrese de que el nivel no supere la categoría de aislamiento del motor

¿Qué es el bus de CC?



- El bus de CC funciona como una tensión intermedia
- Tensión continua (CC) obtenida a partir del rectificador de CA
- Suministro de energía constante al circuito inversor

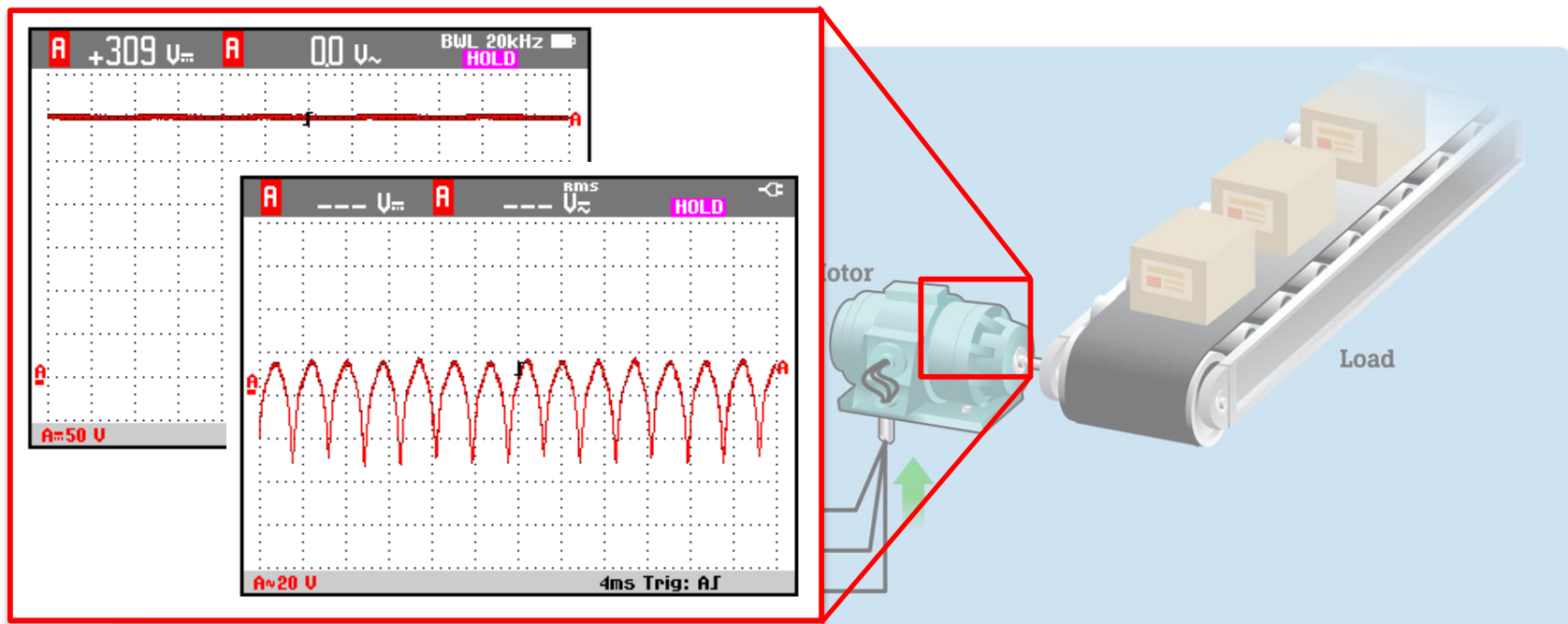
Medida de la tensión del bus de CC



Mida la tensión del bus de CC en el terminal + y -.

- Osciloscopio portátil
- Acoplamiento de entrada de CA o CC para medir las tensiones absolutas o la tensión de rizado
- Asegúrese de que el osciloscopio y la sonda tengan la categoría adecuada para medir el nivel de tensión

Interpretación de las medidas en el bus de CC



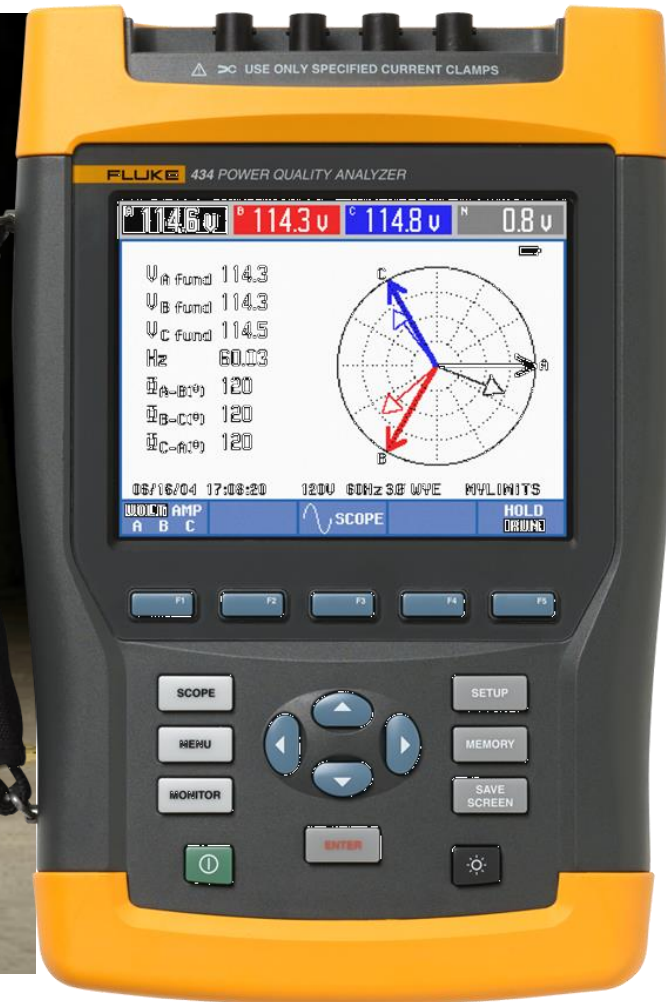
- La tensión del bus de CC es $\sim 1,414$ x la tensión de línea RMS
- Si los picos de la ondulación tienen un nivel repetitivo diferente, esto es un posible indicador de que uno de los diodos del rectificador está dañado.

MIDAMOS CON UN OSCILOSCOPIO

FLUKE 190

Calidad de Energia Electrica PQ

FLUKE®



¿Qué es Calidad de Energía?

Energy Loss Calculator

0:00:27

Sp  

		Total	Loss	Cost
Effective	kW	61.1	kW 1.59	\$ 158.71 /hr
Reactive	kvar	42.1	W 752	\$ 75.21 /hr
Unbalance	kVA	12.3	W 59.4	\$ 5.94 /hr
Distortion	kVA	16.4	W 338	\$ 33.81 /hr
Neutral	A	8.2	W 4.5	\$ 0.45 /hr
Total			M	\$ 2.40 /y

.11/29/11 12:30:33 120V 50Hz 3Ø WYE EN50160

LENGTH
100 m

DIAMETER
25 mm²

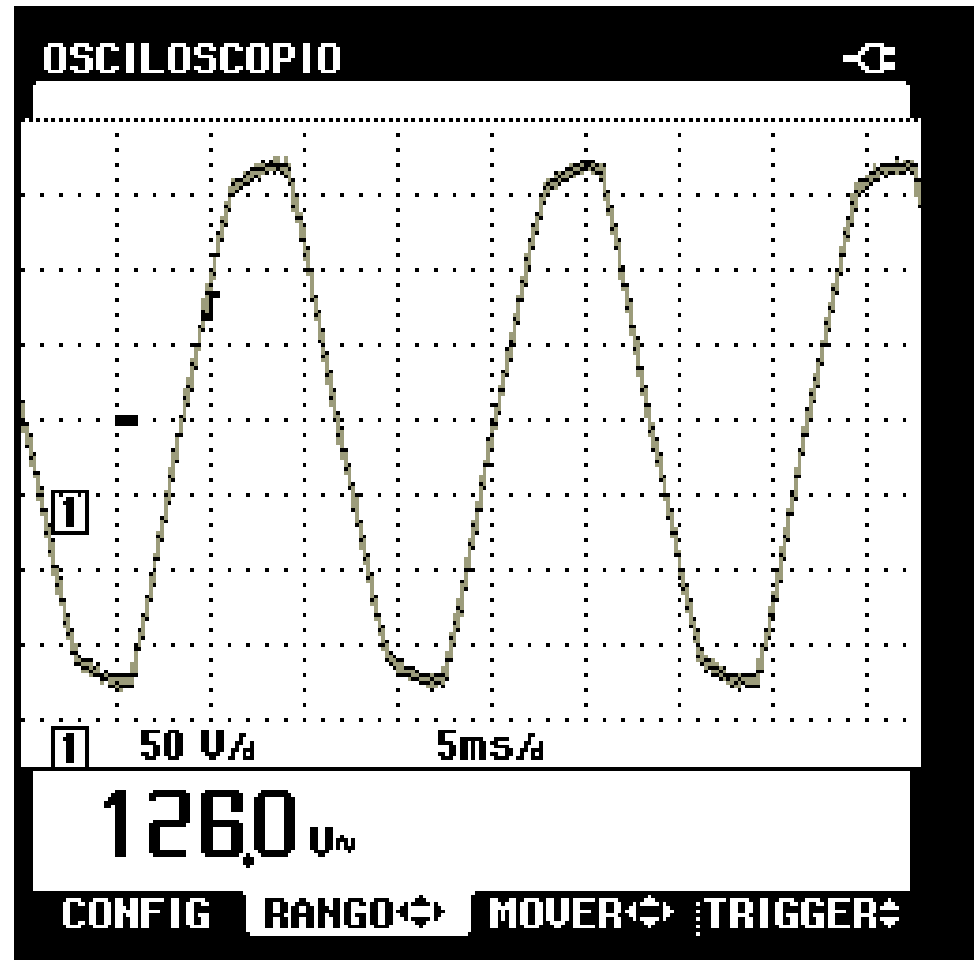
METER

RATE
0.10 /kWh

HOLD
RUN

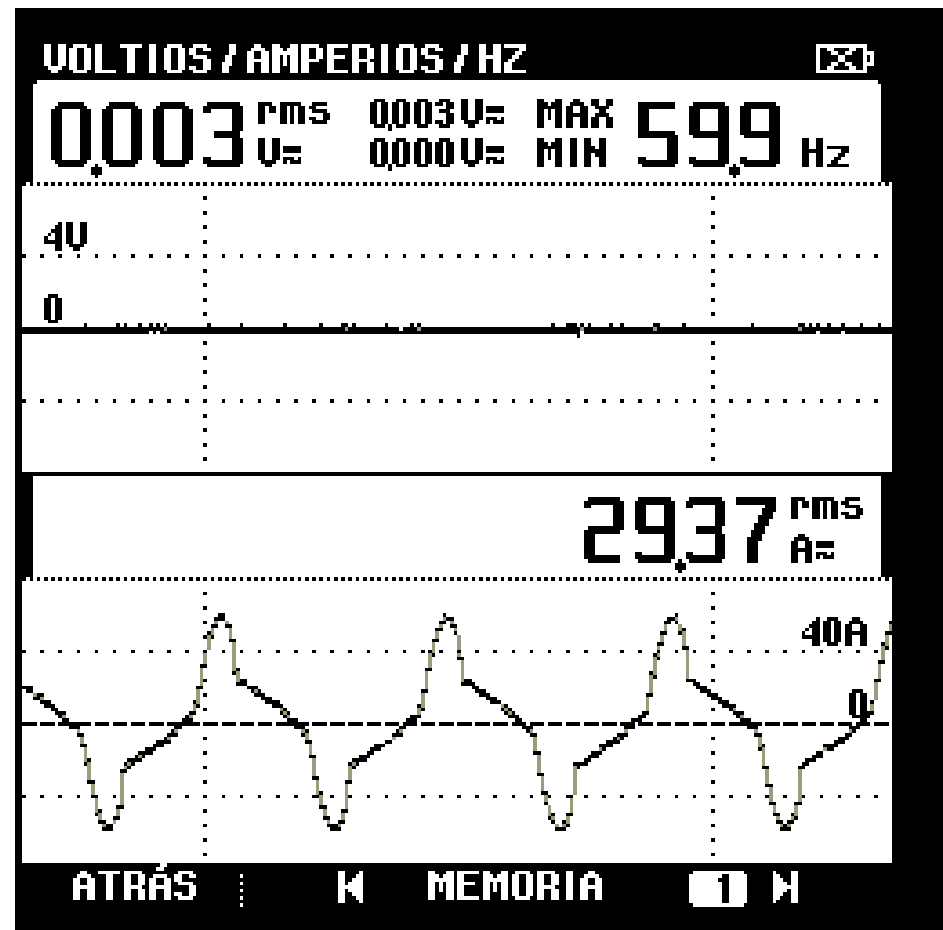
Tensión Eléctrica

- En una fuerza electromotriz capaz de hacer fluir electrones por un conductor eléctrico.
- Es el potencial eléctrico que se requiere para hacer que un dispositivo eléctrico ó electrónico funcione correctamente
- Sus mide en Volts de ahí su sobre nombre: VOLTAJE



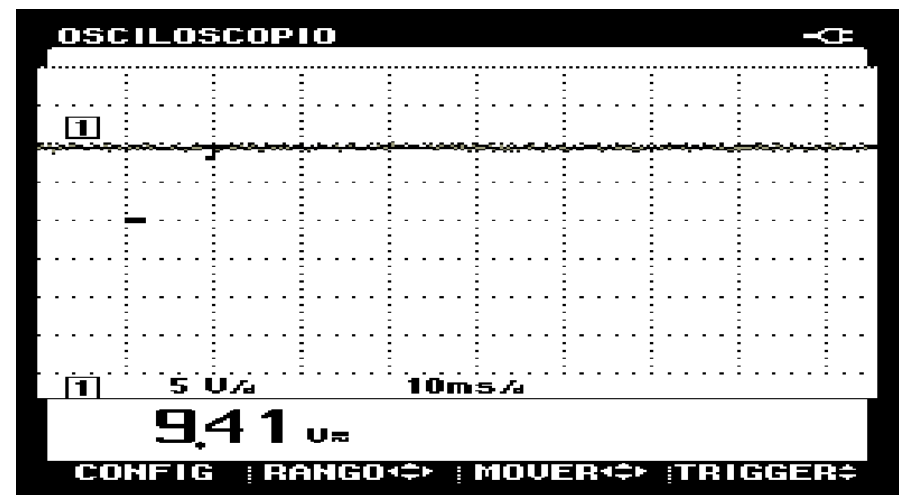
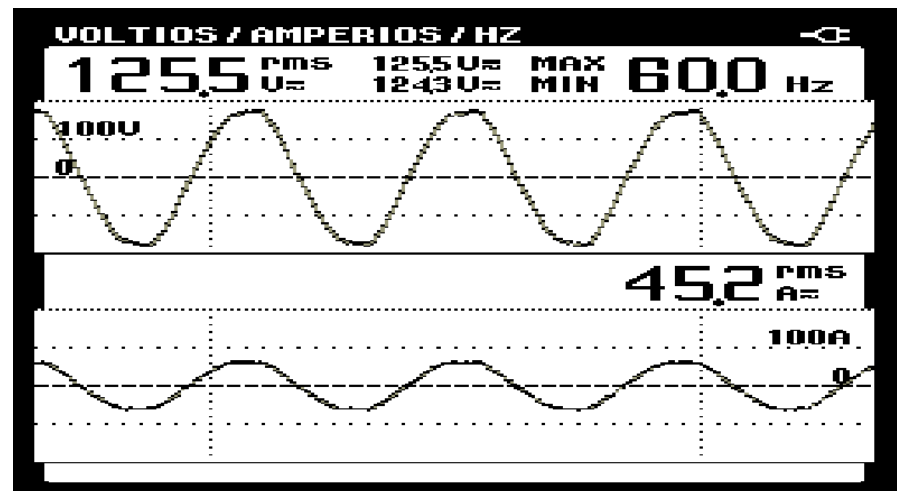
Corriente Eléctrica

- Es un flujo de electrones que pasan a través de un conductor eléctrico.
- Representa en forma simple la cantidad de energía que demanda una carga. (Un foco, equipo de computo, un motor etc.).
- Su unidad es el Amper (con frecuencia a esta magnitud se le nombra como amperaje)



¿Corriente Alterna ó Directa?

- Tanto la tensión como la corriente eléctrica pueden ser del tipo alterno ó directo.
- La energía eléctrica se distribuye del modo alterno. Los equipos de computo en un sentido estricto funcionan con corriente continua, con ayuda de su fuente de poder se logra esta conversión.



Representación en Valor instantaneo de Tensión y Corriente en un sistema Monofásico

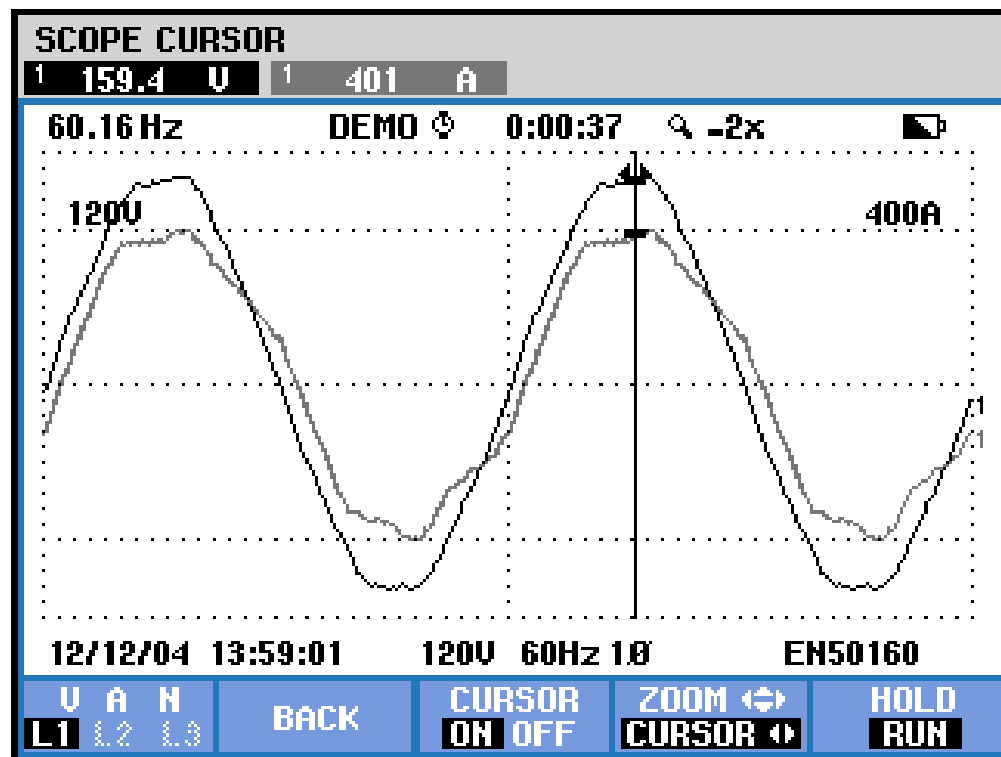
- El valor instantáneo de una función seno esta dado por:

$$F(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$$

Donde A= Valor Pico de la señal

ω = Velocidad angular

α = Angulo de defasamiento



Representación fasorial de Tensión y corriente en un sistema Monofasico

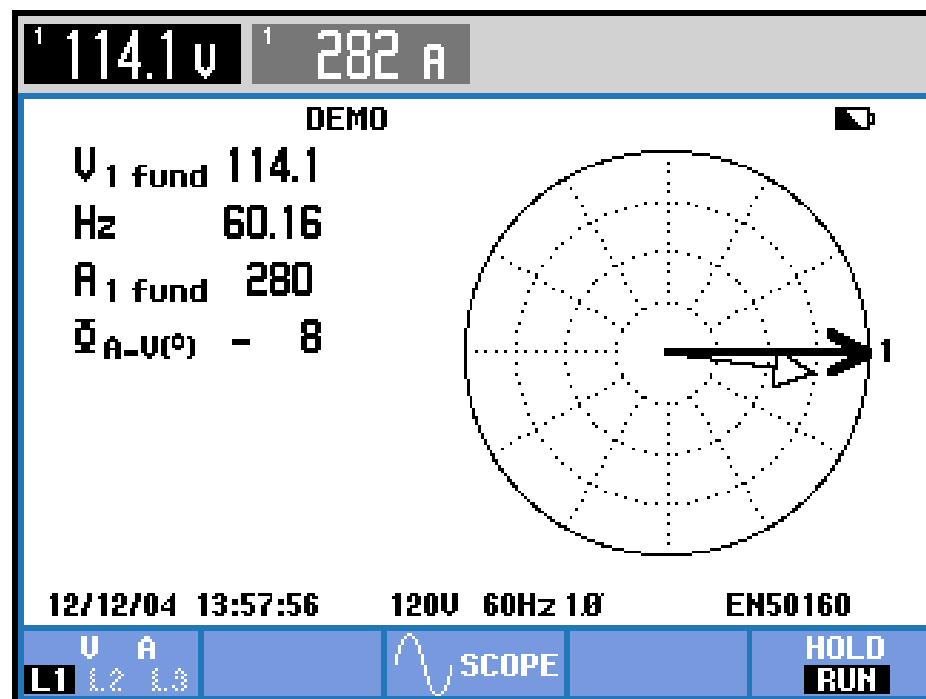
- El valor instantáneo de una función seno puede ser representado mediante un fasor dado por:

$$F = A/\sqrt{2} \alpha$$

Donde $A/\sqrt{2}$ = Valor RMS de la señal

ω = Velocidad angular

α = Angulo de defasamiento



Representación en Valor instantaneo de Tensión y Corriente en un sistema Trifásico

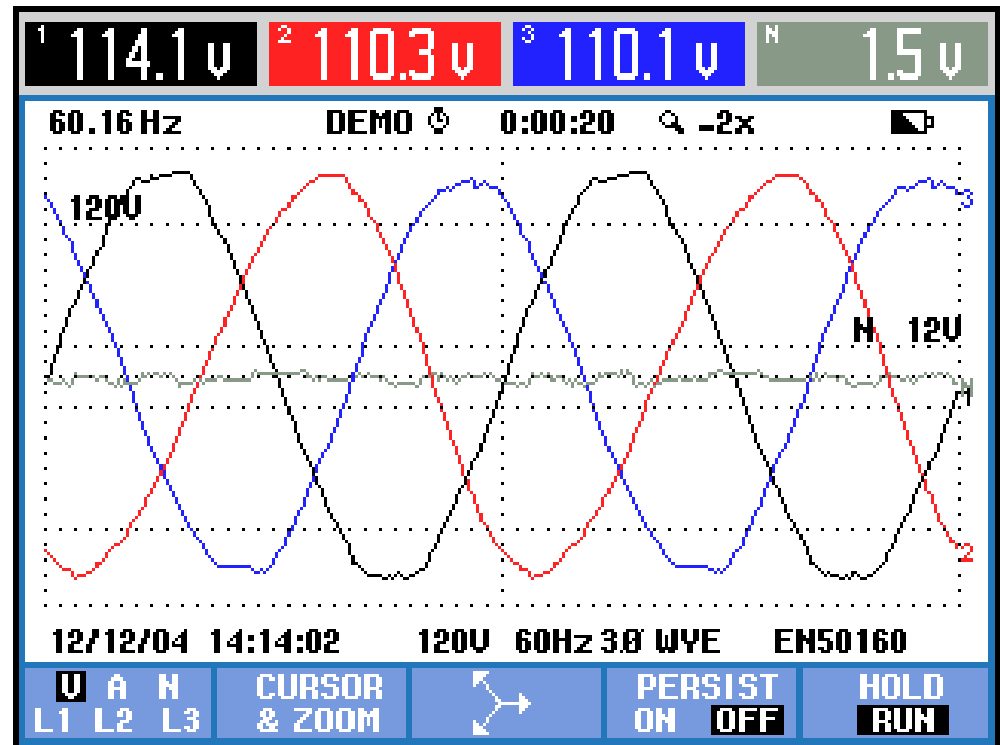
- El valor instantáneo de una función seno esta dado por:

$$F(t) = A \sin(\omega t + \alpha)$$

Donde A= Valor Pico de la señal

ω = Velocidad angular

α = Angulo de defasamiento



Representación fasorial de Tensión y corriente en un sistema Trifasico

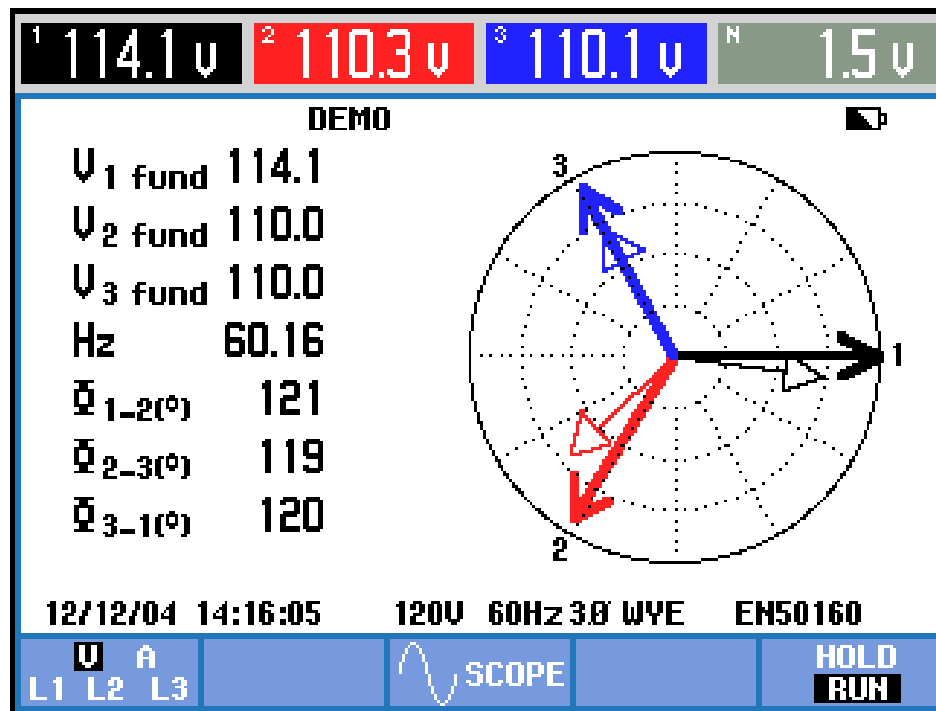
- El valor instantáneo de una función seno puede ser representado mediante un fasor dado por:

$$F = A/\sqrt{2} \ \alpha$$

Donde $A/\sqrt{2}$ = Valor RMS de la señal

ω = Velocidad angular

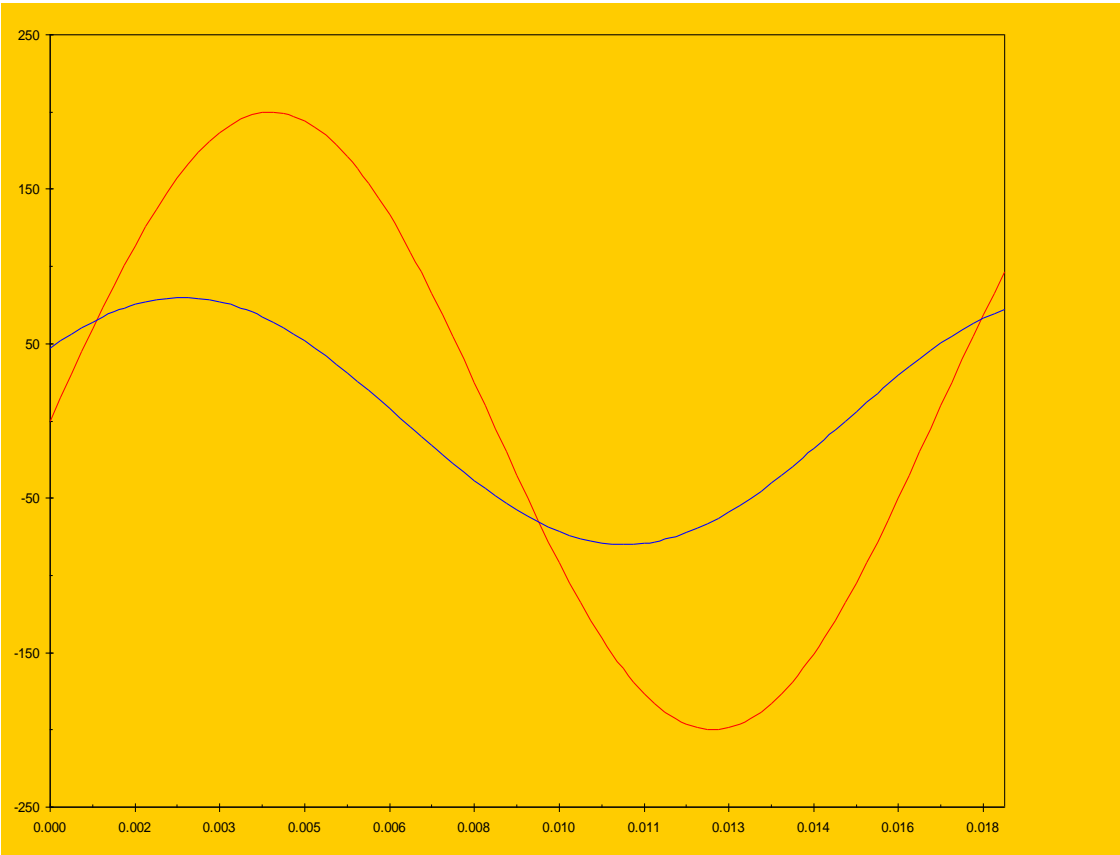
α = Angulo de defasamiento



Cuando hablamos de carga en sistemas eléctricos nos referimos a cualquier dispositivo que demande corriente de la fuente de voltaje.

Básicamente existen dos tipos de carga: la carga lineal y la no lineal.

CARGA LINEAL



Una *carga lineal* es aquella que demanda corriente en forma de onda senoidal. También puede definirse como aquella carga que al aplicarse un voltaje senoidal demanda corriente de la misma manera (senoidal).

- Cargas lineales.

- Resistivas

Planchas, iluminación incandescente.



- Inductivas

Motores, transformadores.

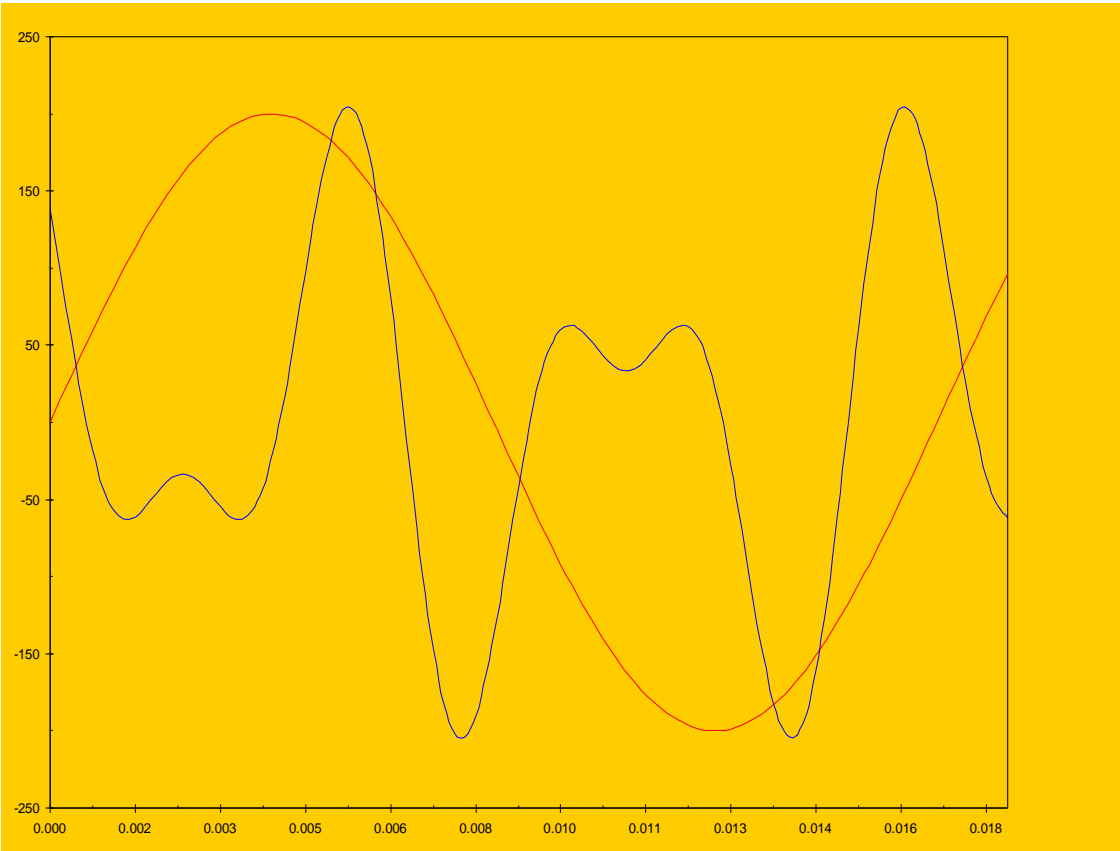


- Capacitivas

Capacitores para corrección de fp.



CARGA NO LINEAL



Una *carga no-lineal* es aquella que demanda corriente en forma de onda no senoidal. Tambien puede definirse como aquella carga que al aplicarse un voltaje senoidal demanda corriente de forma no senoidal.

- De Arco
- Soldadoras, Hornos de arco, iluminación fluorescente y HID.
- Saturables
- Transformadores y reactores

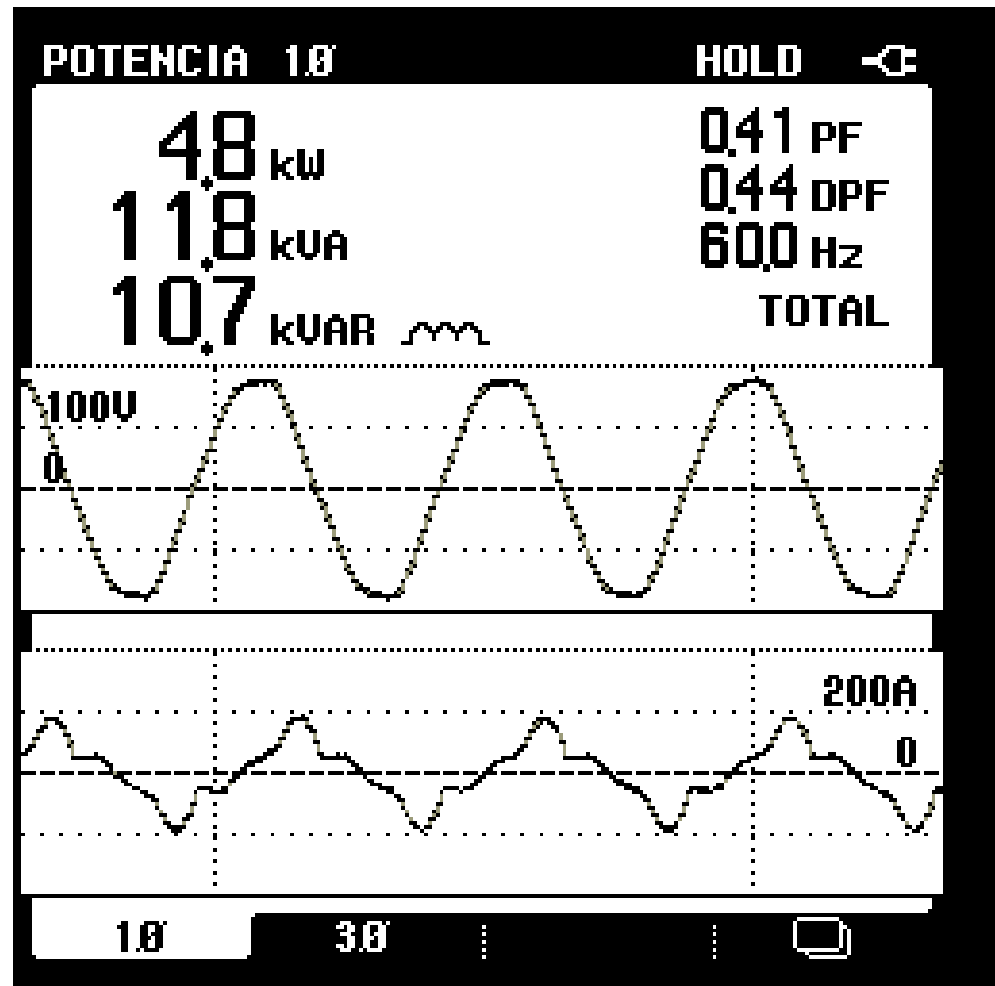
FElectrónicas

ASD´s Rectificadores, computadoras.



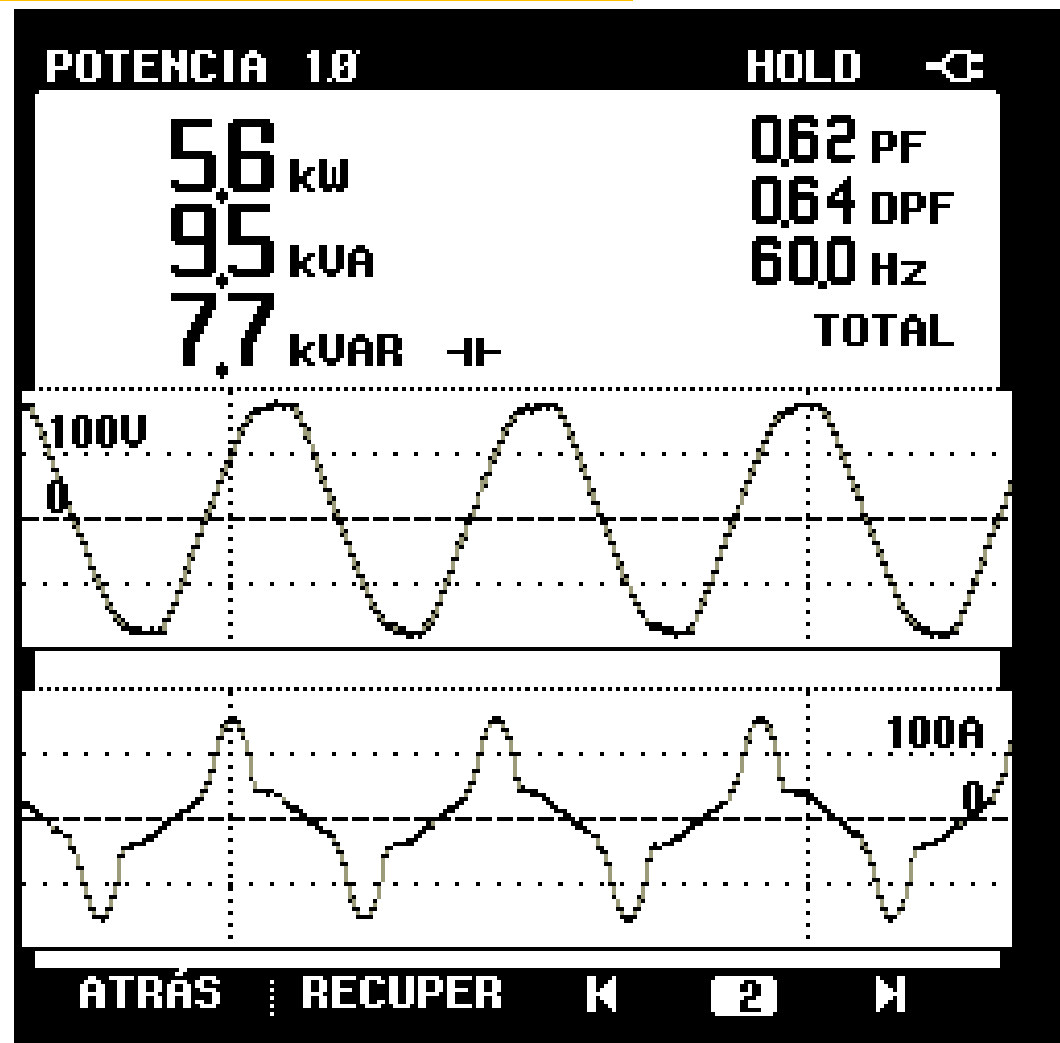
Potencia Aparente

- Es el resultado de multiplicar la tensión eléctrica por la corriente. Ejemplo: La capacidad de un transformador eléctrico, esta dada en KVAs.
- Los transformadores de distribución especifican su capacidad en esta unidades y no en Watts

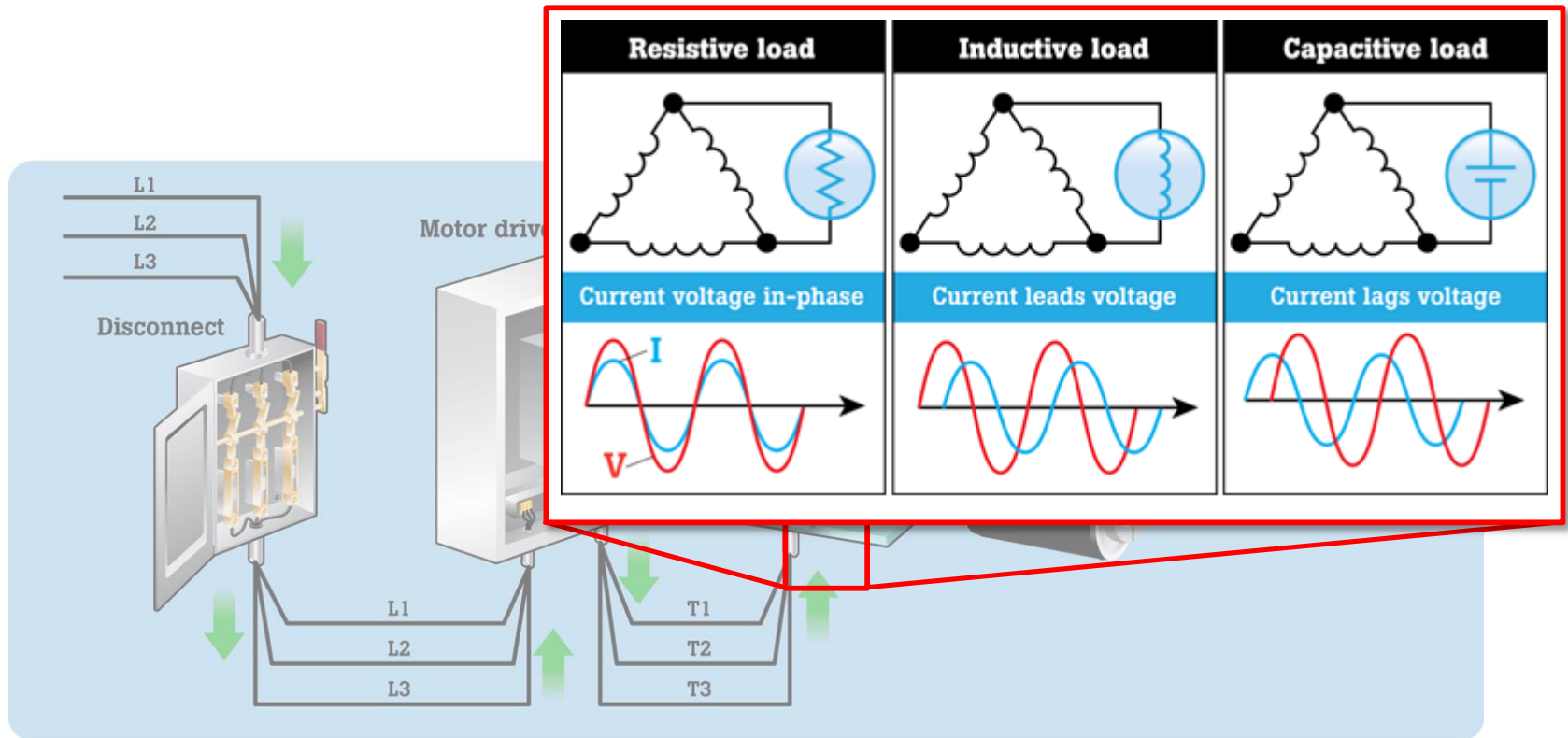


Potencia Activa y Reactiva

- La Potencia Activa es la que se aprovecha en forma real, se expresa en Watts y para el caso que nos ocupa es de suma importancia.
- La Potencia Reactiva representa pérdidas eléctricas en la línea de transmisión eléctrica.
- Potencia activa ó Real es la clave para enfocar nuestro ahorro de energía.

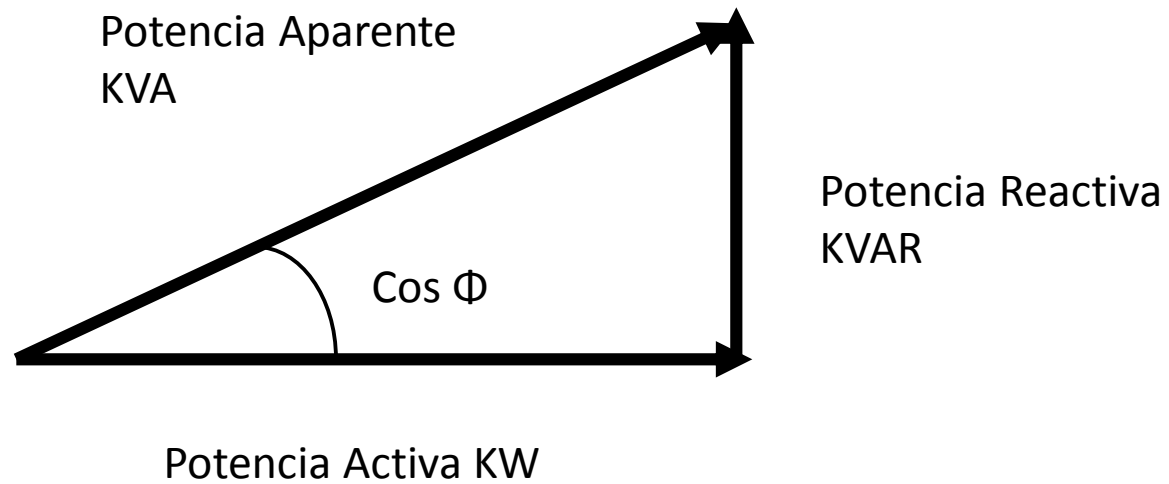


¿Qué es el factor de potencia?

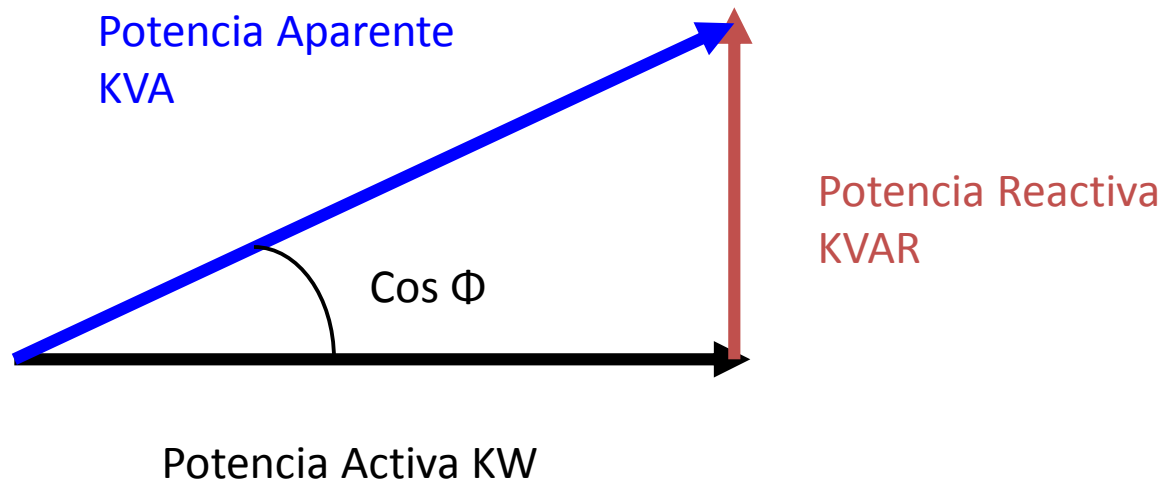


- La energía es la capacidad para realizar trabajo.
- La potencia es la energía / tiempo.
- El factor de potencia es la relación de la potencia activa (W) utilizada en un circuito de CA con respecto a la potencia aparente (VA) entregada al motor.

Triángulo de las Potencias (hace 30 años)



Triángulo de las Potencias en el PLANO Bidimensional



Hablemos más claro: De algo agradable



Tres tipos de Potencia en AC

- Potencia Activa ó Verdadera (W)
 - Trabajo util
- Potencia Reactiva (VAR)
 - Potencia de campos magneticos y cargas capacitivas
- Potencia Aparente (VA)
 - Capacidad del Sistema

$$FP = Watts / Volt - Amp$$

¿Y para las damas?



Potencia Real (W):
Trabajo útil

Potencia reactiva (VAR):
Necesario sobre
calentamiento

Potencia Aparente (VA):
Capacidad del sistema

$$PF = \text{Watts} / VA$$

Oportunidades de ahorro

- Tarifa
- Demanda KW
- Consumo KWH
- Factor de potencia %

¿Qué es la energía eléctrica?

Potencia, kW

Tasa a la que se consume la energía de CA. Los vatios miden la energía que se necesita para llevar a cabo el trabajo actual, como un motor en funcionamiento.

Demanda, kVA

Total de tensión y corriente requerido por la compañía eléctrica, independientemente de su eficacia o si produce trabajo actual.

Factor de potencia, FP

Cuando un circuito funciona al 100 % de eficiencia, el consumo = potencia. Cuando la potencia es menor que el consumo, la diferencia, kW/kVA, es el factor de potencia. Cuando el FP está por debajo de 95 es ineficiente.

Armónicos y desequilibrio

Otras causas del uso ineficiente de la potencia

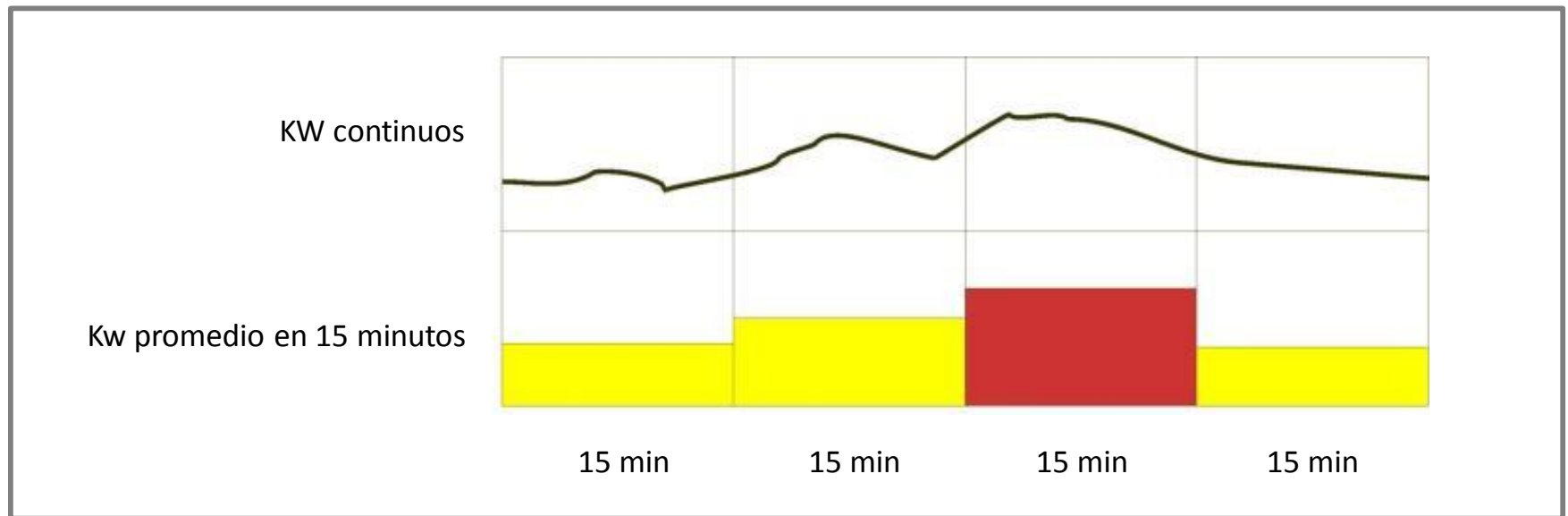
→ Para poder medir la potencia en la forma en que lo hacen las facturas de la compañía eléctrica, se necesita una medición de la potencia que tenga en cuenta los voltios, los amperes, los vatios y el factor de potencia.

→ Para aumentar la eficiencia, también se deben evaluar los armónicos y el desequilibrio.



Power & Energy				
	FUND	DEMO	0:02:12	
	A	B	C	Total
kW	32.5	29.3	31.3	93.2
kVA	32.8	30.4	31.3	94.6
kVAR	4.4	7.9	0.2	12.5
PF	0.98	0.96	0.99	0.98
Cosφ	0.99	0.97	1.00	
kWh	1.196	1.078	1.151	3.425
kVAh	1.207	1.116	1.151	3.474
kVARh	0.163	0.290	0.007	0.460
START 08/04/08 15:19:26			0:02:12	
PULSE CNT ON OFF		CLOSE ENERGY	MANUAL COUNT +1	RESET ENERGY

- El **pico de demanda** determina cómo el tamaño del “conducto de electricidad” debe suministrar la energía necesaria para las instalaciones
- El pico de demanda es la lectura en kW mayor de varias mediciones consecutivas cada 15 minutos (la técnica varía dependiendo del proveedor).
- Para algunos grandes consumidores, la empresa eléctrica incluye un cargo por demanda a fin de cubrir el costo de invertir en los equipos necesarios para suministrar la energía.



¿Cuáles son los Principales Problemas de PQ ?

- Transitorios/Impulsos
- Surges/Sobretensión
- Dips /Sags/Bajadas de Tensión
- Swell/ Subidas de Tensión
- Flicker
- Desbalance
- Cortes/Apagones
- Distorsión Armónica/Armónicos
- Cambios de Frecuencia
- Ruido

¿Cómo comprobar que se tienen problemas de Calidad de Energía?

Cuando se rebasan los límites permitidos por una norma en un proceso de medición:

- IEEE519 (Prácticas recomendadas y requerimientos para el control de armónicas en sistemas eléctricos de potencia)
- EN50160
- CFE (L0000-45 Perturbaciones permisibles en las formas de onda de tensión y de corriente del suministro de energía eléctrica)
- **La que su institución exija, o la que su carga necesite**

EN 50160:1999

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN EN BAJA TENSIÓN

Tabla resumida

Perturbación	Medida	Límites	Intervalos de evaluación	Porcentaje de medidas dentro de límites durante el intervalo
Frecuencia	Promedio de la frecuencia de cada ciclo durante 10 s	$\pm 1\%$	al año	99,5%
		+4%/-8%		100,0%
Variaciones de la tensión	Promedio de la VAC de cada ciclo durante 10 min	$\pm 10\%$	cada semana	99,5%
		+10%/-15%		100,0%
Variaciones rápidas de tensión	Número de eventos tipo escalón de tensión de hasta el 10% de U_N	Indicación 1		
Severidad del parpadeo	P_{It} (2 horas)	<1	cada semana	95%
Huecos de tensión	Número de eventos (con $U < 0,9U_N$)	Indicación 2	al año	
Interrupciones breves de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,01U_N$ y $t < 3$ min)	Indicación 3	al año	
Interrupciones largas de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,01U_N$ y $t > 3$ min)	Indicación 4	al año	
Sobretensiones (50 Hz)	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t > 10$ ms)	Indicación 5		
Sobretensiones transitorias	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t < 10$ ms)	Indicación 6		
Desequilibrio de la tensión	Promedio de la U_{In}/U_{dr} de cada ciclo durante 10 min	<2%	cada semana	95%
Tensiones armónicas	Para cada armónico i , promedio de la U_i/U_N en cada ciclo durante 10 min	Ver tabla	cada semana	95%
	Promedio del THD de la tensión referido a U_N en cada ciclo durante 10 min	<8%	cada semana	95%
Tensiones interarmónicas	Por estudiar			
Transmisión de señales	Tensión eficaz de la señal transmitida promediado en 3 s	Ver tabla	cada día	99%

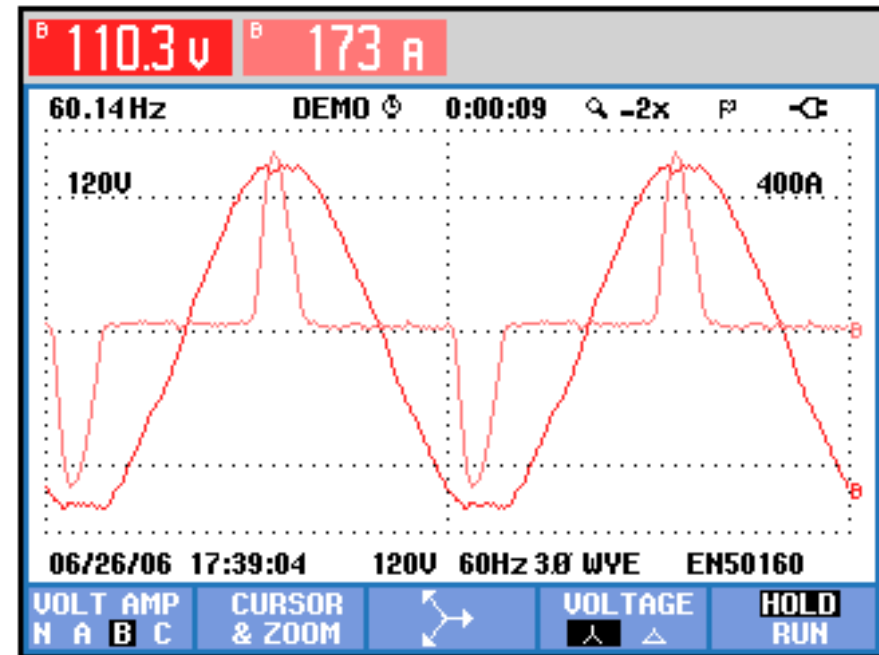
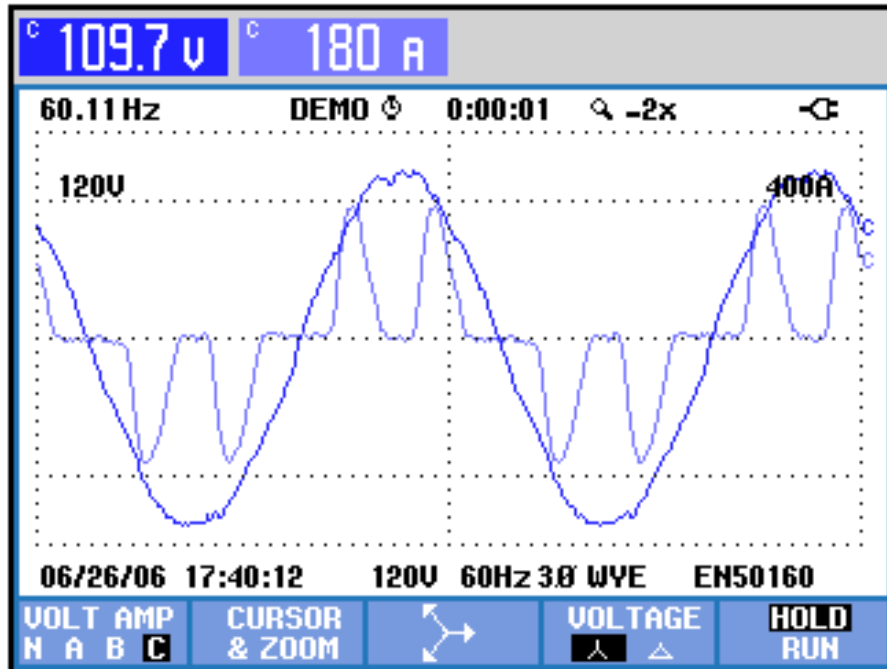
Nº	Indicación
1	Escalones del 5% de U_N son normales. Escalones del 10% de U_N pueden producirse varias veces al día
2	De 10 a 1.000. La mayoría duran menos de 1 s y tienen una profundidad inferior al 60% de U_N
3	De 10 a 1.000. El 70% de las interrupciones duran menos de 1 s
4	De 10 a 50
5	Generalmente no sobrepasan los 1,5 kV AC
6	Generalmente no sobrepasan los 6 kV de cresta

¿Qué es Distorsión Armónica?

Distorsión Armónica

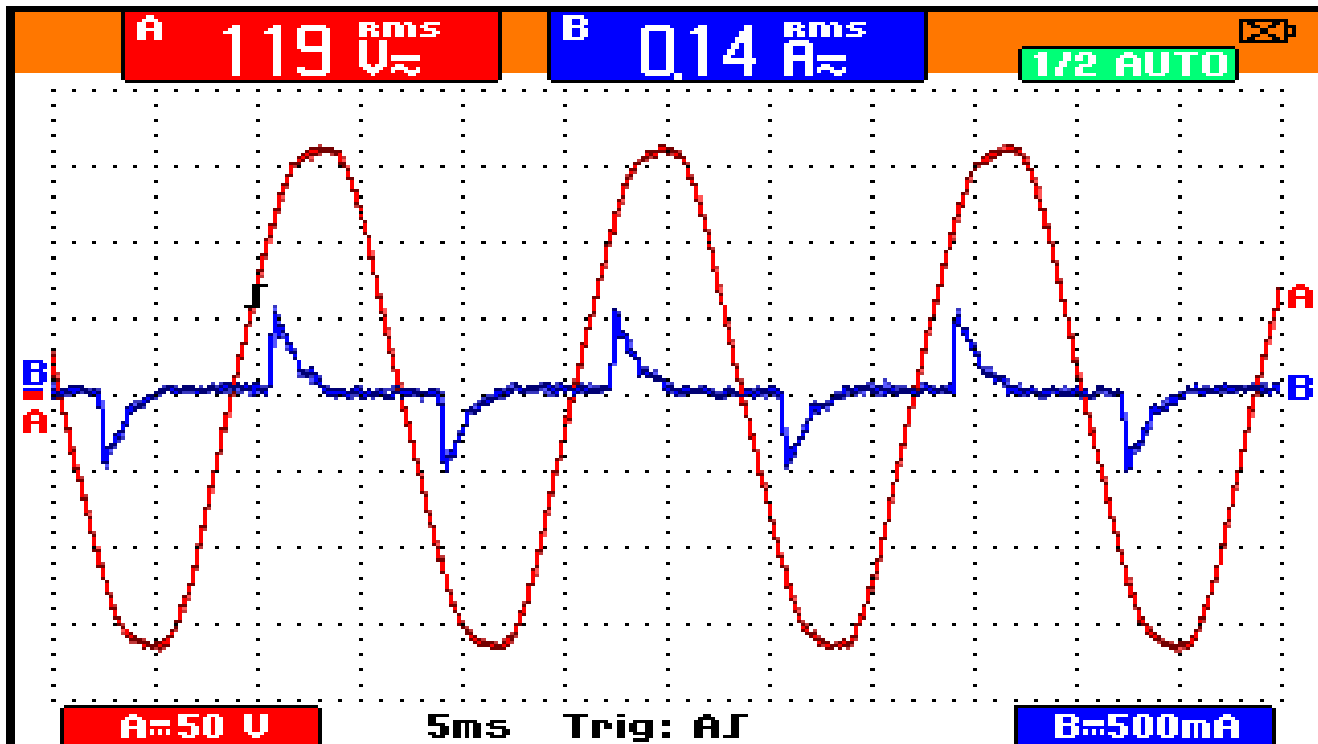
- Es el grado de deformación que tiene una señal periódica en comparación con una función Senoidal Pura, provocado por cargas no lineales, se expresa en porcentaje y aplica tanto para tensión como para corriente, es decir, son formas de onda sinusoidales múltiplos de una frecuencia fundamental, esto es diferente frecuencia, amplitud y ángulo de fase

Distorsión Armónica

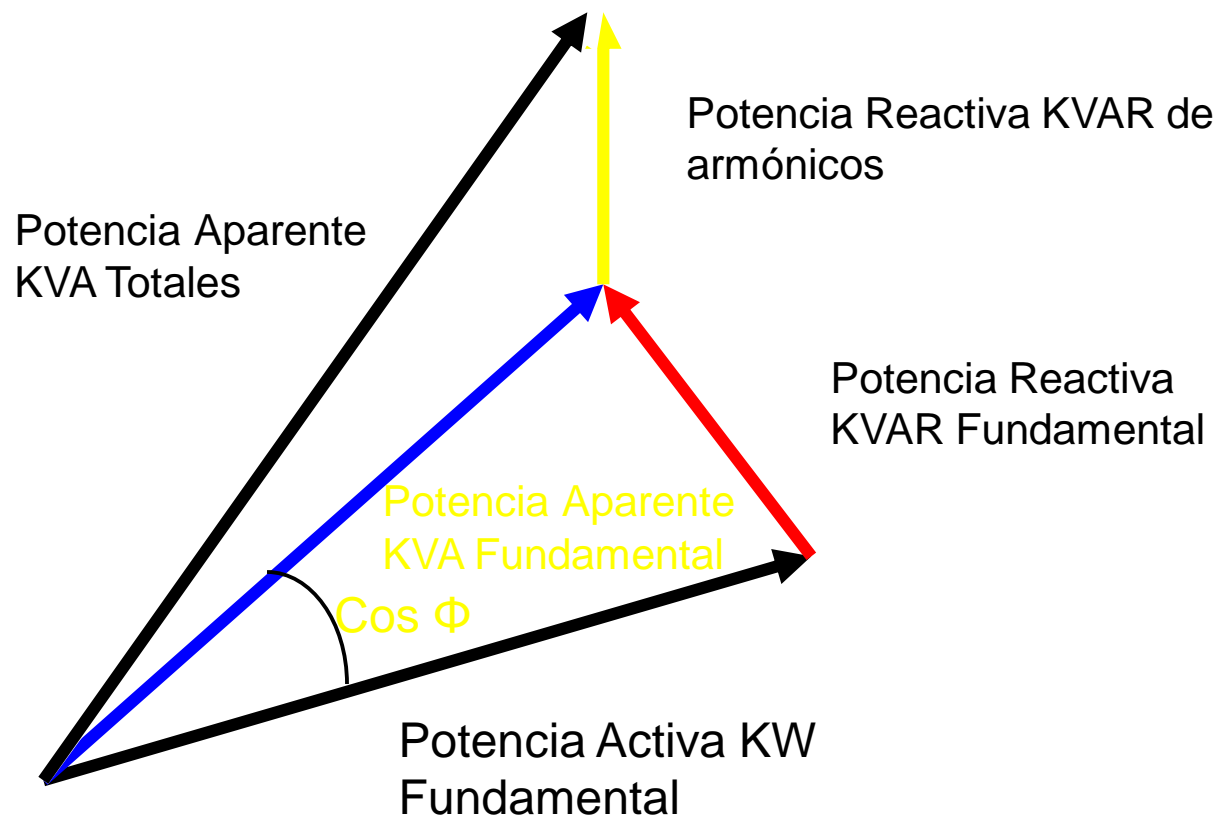


Que es la Distorsión Armónica

- Es el grado de deformación que tiene una señal periódica en comparación con una función Senoidal Pura, expresado en %



Con la aparición de la Distorsión Armónica, se considera un tercer vector, dando lugar a un nuevo Triangulo de las Potencias ahora en plano Tridimensional



¿Cómo se generan las armónicas?

Corrientes armónicas

- Cargas rectificadas y controladas por ángulo de fase
- Corrientes de magnetización
- Cargas inductivas
- Deterioro de la carga (falla de diodos/SCR's)
- Armónicos en Tensión
- Deterioro de fuentes de alimentación
- Caídas y elevaciones de tensión al paso de la corriente armónica por las impedancias del circuito
- Tensión de alimentación no senoidal.

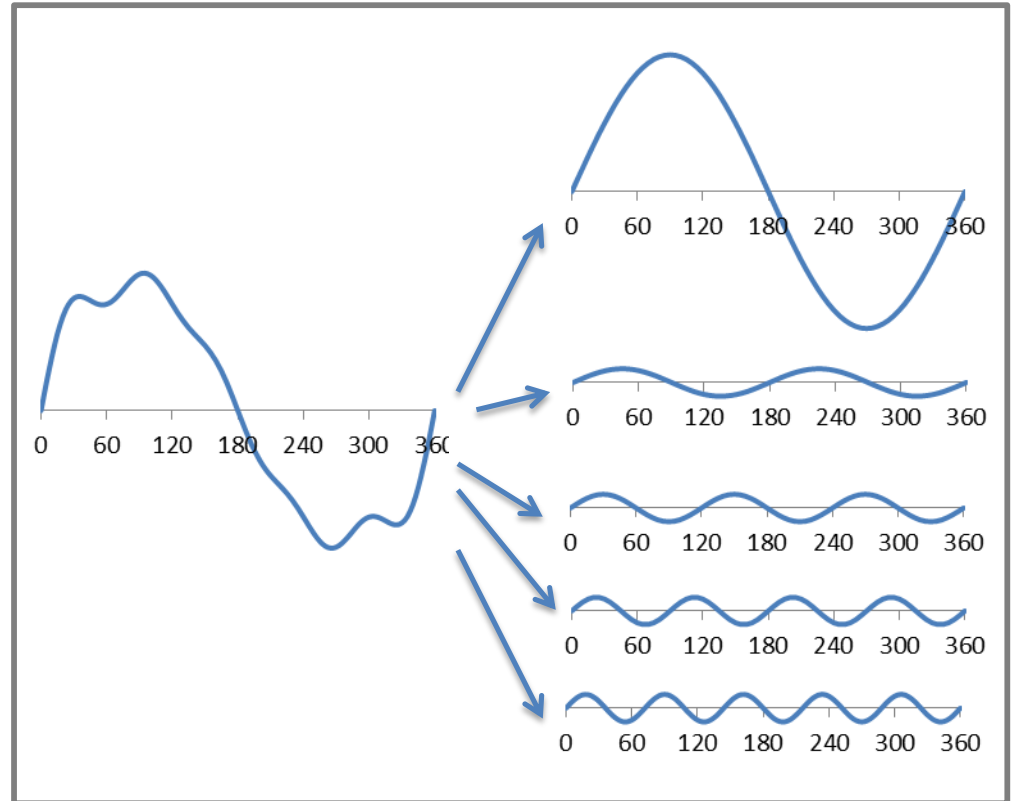
Preocupación . . .

Los equipos más sensibles a las armónicas son:

1. Computadoras y Máquinas controladas por microprocesadores.
2. Daño al aislamiento de cables.
3. Medición errónea en equipos que no son true RMS.
4. Fallas en capacitores
5. El diseño de motores y transformadores no se hace considerando armónicas.
6. Las armónicas pueden ser especialmente molestas en circuitos de comunicación debido a interferencia.
7. Operación en falso de dispositivos de protección.

¿Qué son los armónicos?

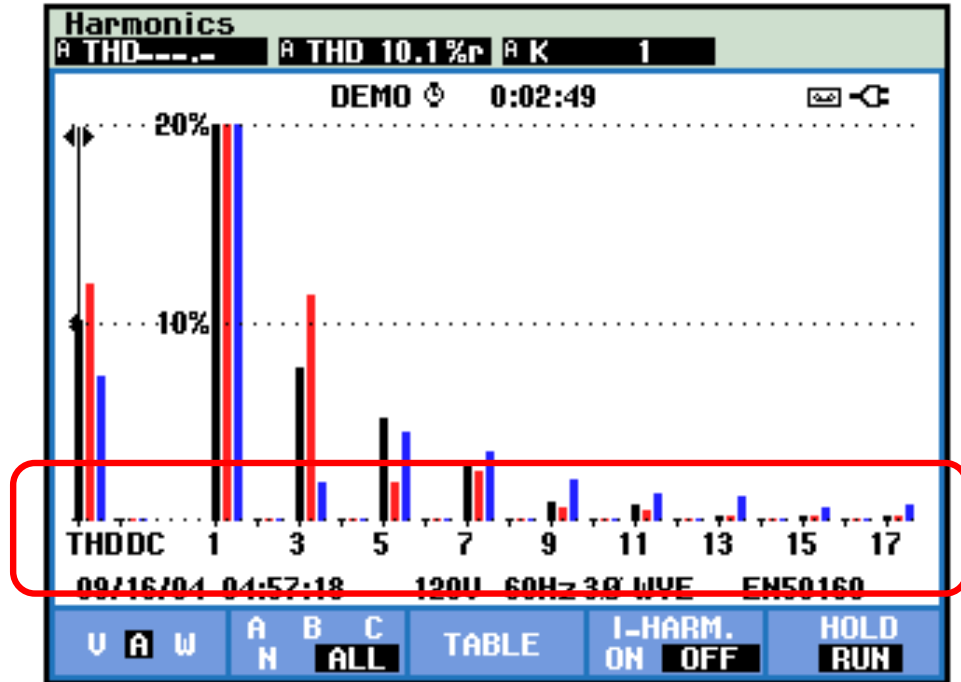
- En un sistema normal de energía de CA, la tensión varía sinusoidalmente.
- Con cargas no lineales, como los rectificadores e interruptores, el consumo de corriente no es necesariamente sinusoidal.
- La forma de onda es, por lo tanto, compleja.
- La forma de onda compleja se puede descomponer en componentes sinusoidales individuales.
- Estos componentes armónicos afectan los motores, los transformadores, el cableado y demás componentes eléctricos.



¿Por qué debemos preocuparnos del desaprovechamiento de armónicos?

Los armónicos causan:

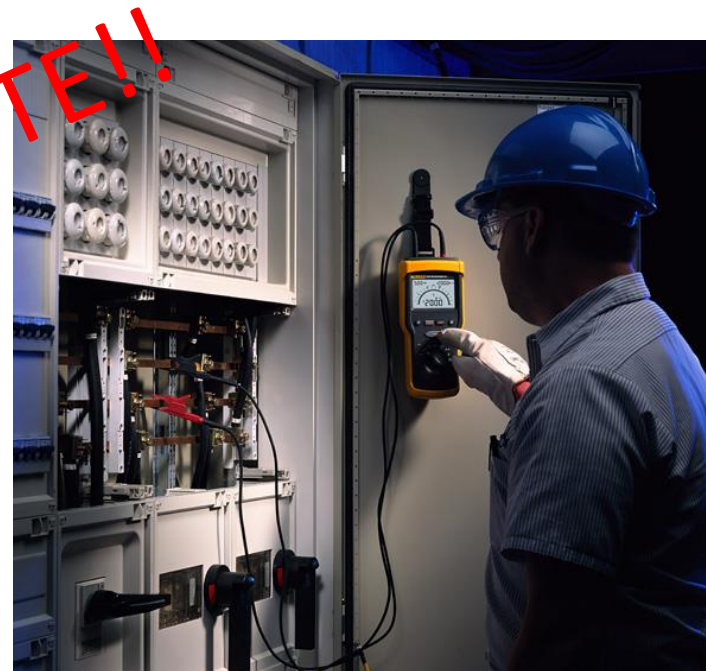
- Energía inutilizable, que proviene de la compañía eléctrica, pero no se convierte en trabajo actual.
- Corrientes elevadas en los conductores de neutro.
- Calentamiento de motores y transformadores, lo que disminuye la eficiencia y la vida útil.
- Reducción en la eficiencia de los transformadores o necesidad de unidades mayores para soportar los armónicos.



Los analizadores de calidad eléctrica muestran un gráfico del espectro de los componentes armónicos presentes en un sistema, pero el gráfico por sí solo no cuantifica la cantidad de energía desperdiciada por los armónicos.

¿Quién la genera?

- Cargas NO lineales en general como son:
- Sistemas de Iluminación (Balastos electrónicos)
- Motores eléctricos de ca que operan con Variadores de velocidad
- Motores de cd que operan con tiristores
- Fuentes ininterrumpidas (UPS)
- Equipo de computo
- Hornos de inducción y de arco



Mediciones adicionales

Otros equipos:

- Temperatura
- Flujo de aire
- Humedad Relativa
- Punto de Rocio
- Medicion de Temperatura
- Medicion de Monoxido
- Deteccion de fugas de gas
- Medidores de Luz
- Medidores de Sonido (ruido industrial)
- Medidores de RPM
- Medidores de Distancia

FLUKE 381 Amperímetro de gancho con pantalla remota y sonda iFlex

Capacidad de Medición:

- Corriente hasta 1000 A ac y dc con el gancho fijo
- Corriente hasta 2500 A ac con la sonda flexible iFlex
- Medición de tensión hasta 1000 V ac y dc
- Frecuencia, resistencia, continuidad, y mas

Características Clave:

- Tecnología inalámbrica que permite separar a la pantalla hasta 30 pies de retirado del punto de medición, sumando flexibilidad, sin interferencia en la precisión de la medición.
- Incluye sonda de corriente flexible iFlex
- Categoría de seguridad CAT IV 600V, CAT III 1000 V
- Filtro pasabajo integrado y el más avanzado procesamiento de señales, permite su uso en ambientes eléctricamente ruidoso con una lectura estable.



Serie Fluke 60 de Termómetros Infrarrojos

- Mide la temperatura de motores, interruptores termomagnéticos, transformadores, disipadores de variadores de velocidad
- Mide calor en conexiones no bien apretadas
- Medición rápida de partes en rotación, eléctricamente cargadas ó difíciles de alcanzar



Fluke 87V Multímetro Digital Verdadero

FLUKE®

- Mide con exactitud Voltaje y Frecuencia en variadores de velocidad.
- Mide desbalances de Voltaje y Corriente
- Frecuencia, Relación V/Hz, Mediciones en el bus de CD, rizo de CA, revisión estática de diodos convertidores y transistores de inversión
- Medición de Voltaje y Corriente de entrada del motor
- Se usa con la pinza accesorio Fluke i400 para mediciones de corriente exactas en ambientes ruidosos de variadores de velocidad



Fluke 376 Pinza Amperimétrica AC/DC RMS

- Mide corriente de arranque de motores
- Mediciones de pérdida de fase (fase sencilla / una fase)
- Medición de desbalance de voltaje y corriente
- Medición de voltaje y corriente de suministro al motor



Medicion de Flujo de Aire

FLUKE®

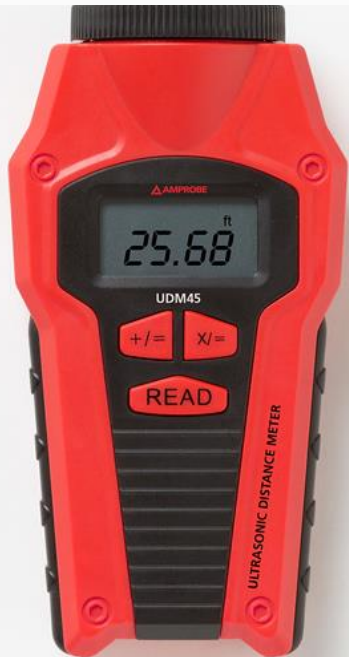


Medicion de Sonido (ruido industrial)

FLUKE®



Medidores de Distancia:



Laser Distance Meters 416D and 411D

The Fluke Laser Distance Meters can be used in multiple applications...

■ - Electrical

- Lighting spacing and locations
- Equipment power box locations
- Conduit lengths
- Wire lengths
- Power drop spacing

▲ - Plant Management (Industrial)

- Equipment layout
- Piping/exhausts/ventilation
- Equipment installation
- Conduit layout and installation

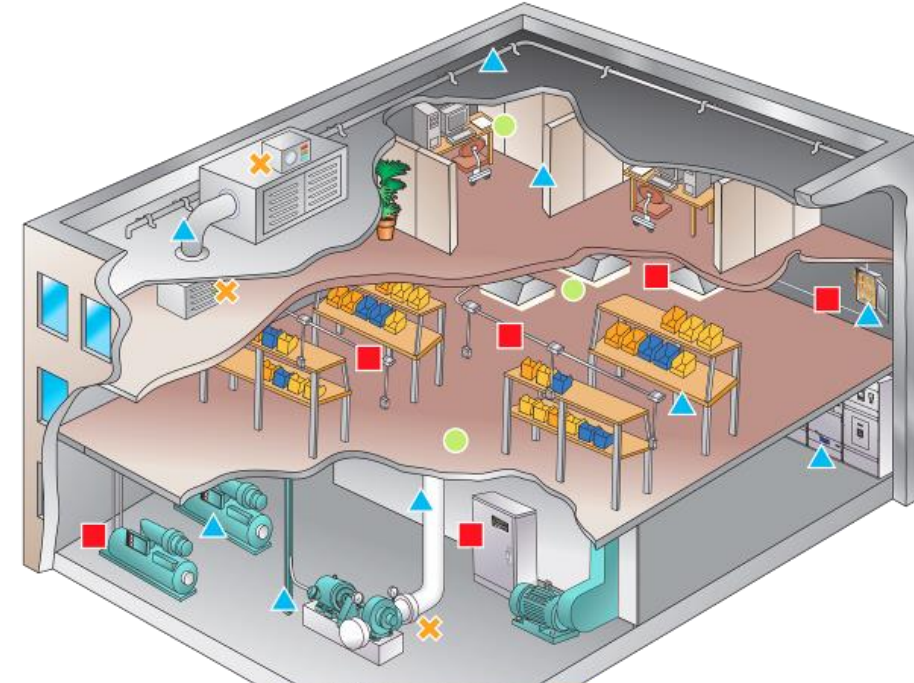
✕ - HVAC

- Air ventilation and ducting
- Equipment position
- Air volume calculations
- Hot/cold water piping
- Wire length
- Duct sizing

● - Tenant Space

- Space layout
- Lighting spacing
- Floor plan layout

For more information visit:
www.fluke.com/distance



Deteccion de Fugas de Gas

FLUKE®



Medidores de Luz (Luxometro)



Medicion de Monoxido de Carbono

FLUKE®



Medicion de Humedad Rel., Temp. y

FLUKE®



Medicion de RPM

FLUKE®





FLUKE®

Gracias!

Ing Miguel Mendoza
Gerente Regional Fluke Mexico
miguel.mendoza@dominion.mx