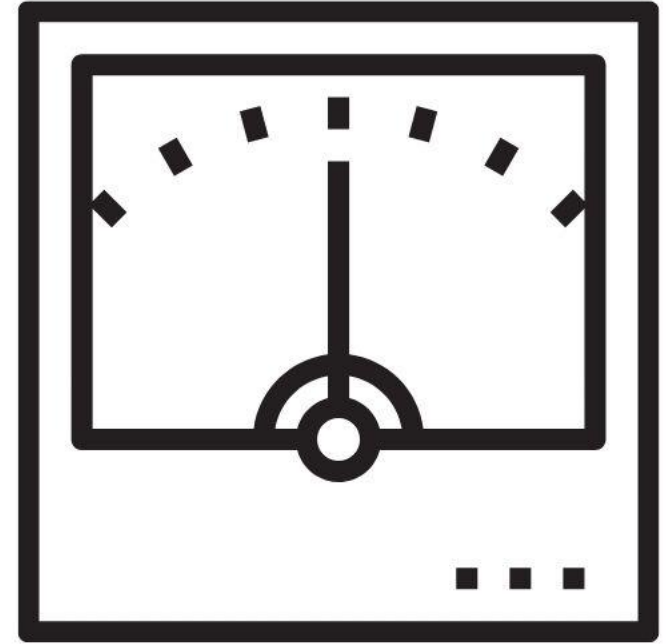


EJERCICIOS DE VERIFICACIÓN DE MEDIDORES



Módulo 12

 **HERNANDO
ORJUELA**

www.hernandoorjuela.com

EJERCICIOS DE VERIFICACIÓN DE MEDIDORES **(Con prueba manual)**

- Inicialmente la prueba de contraste de la medida con prueba tiempo potencia se realizaba manualmente y se consideraba que estaba dentro del rango si se encontraba entre más o menos el 10% pero se empleaban los r términos FRENADO O ACELERADO. Luego cuando se inició con el Factor de Prueba (F.P.) se consideraba que estaba dentro del rango cuando se encontraba entre 0.90 y 1.10. Fuera de estos valores estaba fuera del rango.**
- Aunque actualmente para las pruebas técnicas se emplean equipos patrones, los técnicos deben saber que es lo que hacen, por lo tanto deben conocer bien la teoría.**
- Los equipos patrones únicamente verifican el estado del medidor en medida directa pero carecen de otras características que no debe perder la cuadrilla o brigada y es la MALICIA. Ningún equipo patrón la tiene programada.**
- Muchos equipos patrones se operan sin fotocelda, es decir manualmente y por tanto se comenten los mismos errores humanos que se tienen con el manejo del cronómetro.**

EJERCICIOS DE VERIFICACIÓN DE MEDIDORES **(Con prueba manual)**

- *Vamos a realizar los ejercicios utilizando la prueba manual para luego utilicen los equipos patrones y comparar lo que estos registran con lo que registra el medidor y compararlo con el rango permitido.***
- *Realizaremos tres ejercicios para cada tipo de medidor. Monofásico, bifásico y trifásico.***
- *El primer ejercicio lo realizaremos con tecnología Americana y con Tecnología europea para verificar que la respuesta es igual, los demás ejercicios con tecnología Europea, pero de acuerdo a la tecnología de su país debe hacerlos con la que corresponda.***
- *En el libro LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA, ENFOQUE OPERATIVO, pueden encontrar ejercicios resueltos y por resolver con las dos tecnologías.***

Formulas tiempo potencia unificadas a emplearse

Fórmulas para tecnología Americana:

$$\text{Medidor Monofásico: } F.P. = \frac{3,600 \times kh \times N}{V \times A \times t}$$

$$\text{Medidor Bifásico: } F.P. = \frac{3,600 \times kh \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2) \times t}$$

$$\text{Medidor Trifásico: } F.P. = \frac{3,600 \times kh \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2 + A3) \times t}$$

Formulas para tecnología Europea:

$$F.P. = \frac{3'600,000 \times N}{V \times A \times kd \times t}$$

$$F.P. = \frac{3'600,000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2) \times kd \times t}$$

$$F.P. = \frac{3'600,000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2 + A3) \times kd \times t}$$

$$kh = \frac{1000}{kd} \quad kd = \frac{1000}{kh}$$

Nota: Estas fórmulas son con carga resistiva. También se pueden hacer con carga del cliente si se tiene el factor de potencia medido, bien sea con pinza o porque el medidor lo entrega.

Para el Factor de Prueba (F.P), se realiza con las mismas formulas anteriores y el resultado se divide por el factor de potencia medido.

Todas las magnitudes medidas se deben tomar simultáneamente.

Ejercicio de la prueba tiempo potencia manual

Ejercicio 1

Verificar el siguiente medidor monofásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kh = 1.8, N = 8, t = 55.26 \text{ sgs}, V = 124 \text{ y } A = 12.4$

Con tecnología Europea:

$$Kd = 1000/kh = 1000/1.8 = 555.56$$

$$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \times A \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 8}{124 \times 12.4 \times 555.56 \times 55.26} = 0.61 \text{ Se encuentra fuera de rango.}$$

Con tecnología Americana:

$$F.P. = \frac{3,600 \times kh \times N}{V \times A \times t} = \frac{3,600 \times 1.8 \times 8}{124 \times 12.4 \times 55.56} = 0.61 \text{ Se encuentra fuera de rango y se debe cambiar}$$

Nota: Observen que utilizando cualquiera de las dos tecnologías la respuesta es igual. Utilice la que corresponda a su país.

Ejercicio de la prueba tiempo potencia manual

Ejercicio 2

Verificar el siguiente medidor monofásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kd = 400, N = 5, t = 36.65 \text{ sgs}, V = 121.5 \text{ y } A = 19.8$

Con tecnología Europea:

$$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \times A \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 5}{121.5 \times 19.8 \times 400 \times 36.65} = 0.51 \text{ Se encuentra fuera de rango.}$$

Con tecnología Americana:

$$Kd = 1000/kh = 1000/400 = 2.5$$

$$F.P. = \frac{3,600 \times kh \times N}{V \times A \times t} = \frac{3,600 \times 2.5 \times 5}{121.5 \times 19.8 \times 36.65} = 0.51 \text{ Se encuentra fuera de rango y se debe cambiar}$$

Nota: Observen que utilizando cualquiera de las dos tecnologías la respuesta es igual. Utilice la que corresponda a su país.

Ejercicio de la prueba tiempo potencia manual

Ejercicio 3:

Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kh = 3,6$, $N = 6$, $t = 39.40$ sgs, $FA = 121$ V – $12,2$ A y $FB = 123$ V – $4,4$ A

Con tecnología Europea:

$Kd = 1000/kh = 1000/3.6 = 277.78$ V Prom = $(121 + 123)/2 = 122$ V TA = $(12.2 + 4.4) = 16.6$ A

$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2) \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 6}{122 \times 16.6 \times 277.78 \times 39.40} = 0.97$ Dentro del rango

Ejercicio 4:

Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kd = 277.77$, $N = 6$, $t = 83.25$ sgs, $FA = 116$ V – 6.8 A y $FB = 117$ V – 6.2 A

Con tecnología Europea:

$V \text{ Prom} = (116 + 117)/2 = 116.5$ V TA = $(6.8 + 6.2) = 13$ A

$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2) \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 6}{116.5 \times 13 \times 277.78 \times 83.25} = 0.62$ Fuera del rango

Nota: Observen que utilizando cualquiera de las dos tecnologías la respuesta es igual. Utilice la que corresponda a su país.

Ejercicio de la prueba tiempo potencia manual

Ejercicio 5:

Verificar el siguiente medidor trifásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kh = 20.8$ N = 5, $t = 69.27$ sg, $FA = 122V - 18.9$ A, $FB = 120$ V – 21.8 A y $FC = 118$ V – 37.7 A

Con tecnología Europea:

$Kd = 1000/kh = 1000/20.8 = 48$ V Prom = $(122 + 120 + 118)/3 = 120$ V TA = $(18.9 + 21.8 + 37.7) = 78.4$

$$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2 + A3) \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 6}{120 \times 78.4 \times 48 \times 69.27} = 0.69 \text{ Fuera de del rango}$$

Ejercicio 6:

Verificar el siguiente medidor trifásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$Kd = 48$, $N = 3$, $t = 61,21$ sgs, $FA = 121V - 12,2$ A, $FB = 123$ V – 6,4 A y $FC = 122$ V – 13,7 A

Con tecnología Europea:

$V \text{ Prom} = (121 + 123 + 122)/3 = 122$ V TA = $(12.2 + 6.4 + 13.7) = 32.3$ A

$$F.P = \frac{3'600.000 \times N}{V \text{ Prom} \times (A1 + A2 + A3) \times kd \times t} = \frac{3'600.000 \times 3}{122 \times 32.3 \times 48 \times 58.54} = 0.98 \text{ Dentro del rango}$$

Nota: Observen que utilizando cualquiera de las dos tecnologías la respuesta es igual. Utilice la que corresponda a su país.

EJERCICIOS POPUESTOS DE FACTOR DE PRUEBA CON CARGA RESISTIVA

Ejercicio 1

Verificar el siguiente medidor monofásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kd = 750, N = 6, t = 21,15 \text{ sgs}, V = 123 \text{ y } A = 11,6$

Ejercicio 2

Verificar el siguiente medidor monofásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kd = 500, N = 5, t = 18,15 \text{ sgs}, V = 124 \text{ y } A = 20,5$

Ejercicio 3

Verificar el siguiente medidor monofásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kd = 833,33, N = 6, t = 16,80 \text{ sgs}, V = 117 \text{ y } A = 10,8$

Ejercicio 4

Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.

$kh = 3,6, N = 3, t = 20,24 \text{ sg}, FA = 122 \text{ V} - 5,5 \text{ A y } FB = 120 \text{ V} - 9,1 \text{ A}$

Ejercicio 5

Realice la verificación con carga del cliente a un medidor monofásico de una vivienda. Los datos tomados son los siguientes:

$kh = 2, N = 5, t = 16,36 \text{ sgs}, V = 117 \text{ y } A = 31,6$

Ejercicio 6

Realice la verificación con carga del cliente a un medidor monofásico de una vivienda. Los datos tomados son los siguientes:

$kd = 750, N = 6, t = 19,12 \text{ sg}, V = 121,5 \text{ y } A = 1$

EJERCICIOS POPUESTOS DE FACTOR DE PRUEBA CON CARGA RESISTIVA

Ejercicio 7:

**Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.
 $kh = 3.6$, $N = 3$. $t = 22.24$ sgs, $FA = 122\text{ V} - 5.5\text{ A}$ y $FB = 120\text{ V} - 9.1\text{ A}$**

Ejercicio 8:

**Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.
 $kh = 7.2$, $N = 5$. $t = 72.56$ sgs, $FA = 119\text{ V} - 25.5\text{ A}$ y $FB = 122\text{ V n y } 9,1\text{ A}$**

Ejercicio 9:

**Verificar el siguiente medidor trifásico al que se le tomaron los siguientes datos.
 $kd = 72$, $N = 8$. $t = 84.56$ sgs, $FA = 117\text{ V} - 26.5\text{ A}$ y $FB = 119.5\text{ V y } 14,1\text{ A}$ $FC = 122.5\text{ V y } 9.4\text{ A}$ **119.67 50****

Ejercicio 10:

**Verificar el siguiente medidor bifásico al que se le tomaron los siguientes datos.
 $kh = 1.8$, $N = 15$. $t = 25.36$ sgs, $FA = 119\text{ V} - 16.8\text{ A}$ y $FB = 120\text{ V y } 14,1\text{ A}$ y $FC = 121.5\text{ V y } 12.8\text{ A}$ **120 43.7****