

Bibliografía.

1. CFE-DM30001-01
“Medición de Energía”
CENAC
Comisión Federal de Electricidad, Edición Junio 2008.

2. CFE-MED-7004
“Procedimiento para el desarrollo del Programa de Pruebas Externas e Internas”
Ing. Juan Antonio Zapata García, Ing. Jose García Gutierrez.
Comisión Federal de Electricidad, Mayo 2002.

3. CFE-MED-7005
“Pruebas a Equipos de Medición”
Ing. René Luis Rodríguez Cano, Ing. Juan A. Zapata García,
Ing. Héctor Pérez Álvarez,
Comisión Federal de Electricidad, 1994.

4. Capitulo 100-Distribución,
“Reglamento de Seguridad e Higiene de CFE”,
Comisión Federal de Electricidad. 2002.

5. Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica.
Diario Oficial de la Federación.

6. Sistemas de distribución
Editorial Limusa
México, 1973

Mesografía.

7. Comisión Federal de Electricidad. www.cfe.gob.mx
8. Secretaria de Energía. www.sener.gob.mx
9. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Centro Nacional de Metrología.
www.cenam.mx

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Diagrama eléctrico de un medidor monofásico.	17
Fig. 2. Principio de funcionamiento de un waththorimetro.	18
Fig. 3. Partes esenciales de un medidor.	19
Fig. 4. Imán permanente.	19
Fig. 5. Constante “Kh” de un waththorimetro.	20
Fig. 6. Medidor monofásico F121.	22
Fig. 7. Medidor bifásico.	23
Fig. 8. Medidor trifásico.	23
Fig. 9. Puntos de ajuste de imán permanente.	24
Fig. 10. Perilla de ajuste de lazo de sombra.	24
Fig. 11. Puntos de ajuste de carga alta y baja.	25
Fig. 12. Bobina de potencial de waththorimetro.	25
Fig. 13. Mesa de pruebas Tesco 690.	29
Fig. 14. Elementos de control de mesa de prueba.	30
Fig. 15. Contador electrónico con medidor patrón.	31
Fig. 16. Patrón de waththoras digital RM-12.	32
Fig. 17. Medidor F121.	33
Fig. 18. Esquema para energizar el F121 en mesa Tesco.	33
Fig. 19. Diagrama eléctrico del F121.	34
Fig. 20. Medidor F621.	34
Fig. 21. Esquema para energizar el F621 en mesa Tesco.	35
Fig. 22. Diagrama eléctrico del F621.	35
Fig. 23. Medidor FD21.	36
Fig. 24. Esquema para energizar el FD21 en mesa Tesco.	37
Fig. 25. Diagrama eléctrico del FD21.	37
Fig. 26. Medidor KL28.	38
Fig. 27. Esquema para energizar el KL28 en mesa Tesco.	38
Fig. 28. Diagrama eléctrico del KL28.	39
Fig. 29. Medidor VL28.	39
Fig. 30. Esquema para energizar el VL28 en mesa Tesco.	40
Fig. 31. Mesa de prueba Avo Óptima.	41
Fig. 32. Simbología para el Transformador de Corriente (TC).	42
Fig. 33. TC tipo “Dona”.	42
Fig. 34. TC tipo Barra.	43
Fig. 35. TC tipo Poste.	43
Fig. 36. Simbología para Transformador de Potencial (TP).	45
Fig. 37. Tipo de TP's.	46
Fig. 38. Esquema de prueba de polaridad a un TP.	47
Fig. 39. Circuito, fuente alterna-transformador-carga.	48
Fig. 40. DTR: probador de relación de transformación.	48
Fig. 41. Megger de aislamiento 5000 V AEMC.	49
Fig. 42. Digrama de prueba de aislamiento “Alta vs Baja mas Tierra” con Megger.	50
Fig. 43. Digrama de prueba de aislamiento “Alta vs Baja” con Megger.	50
Fig. 44. Triángulo de potencias.	55

Fig. 45.1. Proceso de verificación de equipo de medición en campo.	61
Fig. 45.2. Proceso de verificación de equipo de medición en campo (continuación).	62
Fig. 46. Tablilla de pruebas del equipo de medición.	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de incertidumbre para calibrar medidor monofásico.	22
Tabla 2. Valores de incertidumbre para calibrar medidor polifásico.	23
Tabla 3. Catálogo de códigos de medidores (primer dígito).	26
Tabla 4. Catálogo de códigos de medidores (segundo dígito).	26
Tabla 5. Catálogo de códigos de medidores (tercer dígito).	27
Tabla 6. Catálogo de códigos de medidores (cuarto dígito).	27
Tabla 7. Transformadores de instrumento.	44
Tabla 8. Burden para medición.	44

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Energía consumida (Wattthoras).	17
Ecuación 2. Constante de wattthoras (Kh).	20
Ecuación 3. Primera reducción (Rs).	20
Ecuación 4. Primera reducción (Rs) campo.	20
Ecuación 5. Constante de registro (Kr).	20
Ecuación 6. Factor de multiplicación.	20
Ecuación 7. Revoluciones de patrón.	21
Ecuación 8. Porcentaje de registración.	22
Ecuación 9. Relación de transformación.	47
Ecuación 10. Resistencia de aislamiento.	51
Ecuación 11. Potencia aparente campo.	54
Ecuación 12. Potencia activa campo.	54
Ecuación 13. Eficiencia del medidor.	54
Ecuación 14. Potencia activa.	55
Ecuación 15. Potencia reactiva.	55
Ecuación 16. Potencia aparente.	55
Ecuación 17. Potencia aparente (suma vectorial).	55

Nomeclatura.

kWh	Kilovatio hora.
RTP	Relación de Transformación de Potencial.
RTC	Relación de Transformación de Corriente.
TC	Transformador de corriente.
TP	Transformador de potencial.
TTR	Transformer Turn Ratio.
TIM	Transformador integral de medición.
ECM	Equipo combinado de medición.
kV	Kilovoltio.
VA	Voltio amperio.
kVAR	Kilovoltio amperio reactivo.
KVARh	Kilovoltio amperio reactivo hora.
V	Voltio.
kW	Kilovatio.
MW	Megavatio.
θ	Ángulo de defasamiento.
$\cos\theta$	Factor de potencia.
I	Corriente eléctrica.
V	Tensión eléctrica.
P	Potencia eléctrica.
A	Amperio.
R	Resistencia.
%	Por cien.
S	Potencia aparente.
Q	Potencia reactiva.
MVA	Megavoltio amperio.
Hz	Hertzio.
OM	Tarifa ordinaria de consumo.

HM	Tarifa horaria de consumo.
Kh	Constante de wathoras.
Rs	Primera reducción del registro.
Kr	Constante de registro.
Fm	Factor de multiplicación.
Khp	Constante de wathoras de patrón.
C	Número de bobinas de potencial.
Vx	Voltaje primario en transformador de potencial.
V _{CD}	Voltaje de corriente directa.