

NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CCE/SC.5/CRNE/III/3
13 de septiembre de 1968
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE
ELECTRIFICACION Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comité Regional de Normas Eléctricas
Tercera Reunión
Panamá, 18 al 23 de septiembre de 1968

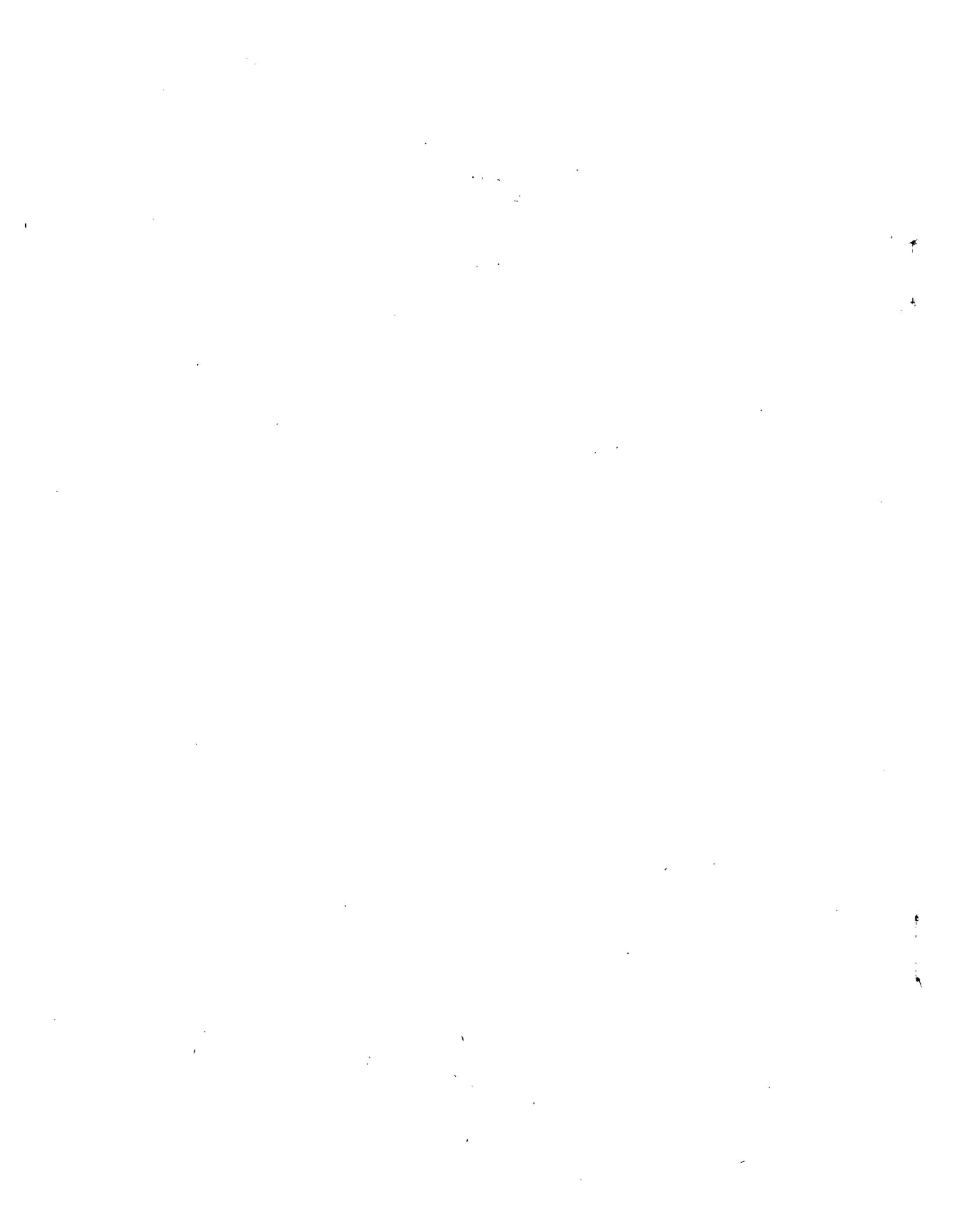
PROYECTO DE NORMA CRNE-2: Definición de unidades eléctricas
de medida y vocablos técnicos re-
lacionados con ellas

PROYECTO DE NORMA CRNE-3: Terminología y definiciones utili-
zadas en la industria eléctrica

PROYECTO DE NORMA CRNE-4: Símbolos usados en planos y diagra-
mas eléctricos

(Programa de normalización de equipos y materiales
eléctricos en el Istmo Centroamericano)

Documento elaborado para el Comité Regional de Normas Eléctricas por el
experto señor Rafael Carrillo Lara, integrante de la Misión Centroameri-
cana de Electrificación y Recursos Hidráulicos.



INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
Proyecto de Norma CRNE-2: Definición de unidades eléctricas de medida y vocablos técnicos relacionados con ellas	3
Proyecto de Norma CRNE-3: Terminología y definiciones utilizadas en la industria eléctrica	19
1. Generalidades	21
2. Generación	23
3. Transmisión	34
4. Distribución	38
5. Consumo	40
Terminología aprobada en la segunda Reunión del CRNE	43
Proyecto de Norma CRNE;4: Símbolos usados en planos y diagramas eléctricos	47
<u>Anexo.</u> Números para denominar aparatos o dispositivos eléctricos, de acuerdo con su función	69



PRESENTACION

Durante la segunda reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE) se aprobó el programa de trabajo para el período mayo 1968 a abril 1969, y se establecieron prioridades dentro del mismo,^{1/} las cuales incluyen para el período de mayo-agosto de 1968 la elaboración de proyectos de normalización en cuanto a nomenclatura, unidades y símbolos para los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

En cumplimiento a esa parte del programa, se presentan en este documento tres proyectos de normas preparados por el experto regional contratado por los países.

El proyecto de norma CRNE-2, que se refiere a la definición de unidades eléctricas de medida y los vocablos técnicos relacionados con ellas, ha sido preparado tomando en cuenta básicamente las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC/ISO) y del Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Industria Eléctrica (CCONNIE), de México. En el mismo se indica también el símbolo que se recomienda utilizar para representar cada una de las unidades o vocablos incluidos.

Para el Proyecto de Norma CRNE-3 sobre terminología y definiciones utilizadas en los sistemas de generación, transmisión, distribución y consumo de la energía eléctrica se tomó como base el documento Glosario de Términos utilizados por la industria eléctrica (CCE/SC.5/GTAE/CRNE/II/DT.1), el cual conoció el Comité durante su segunda reunión. Los términos referentes a distribución y consumo aprobados en esa ocasión aparecen al final del proyecto de norma CRNE-3 que aquí se presenta. Se consultaron además otras normas internacionales, especialmente la Propuesta de Norma ICAITI No. 20001 h1, que trata sobre el mismo tema. En lo que respecta a los sistemas de generación, transmisión y distribución, y las pérdidas de energía en cada uno de ellos, las definiciones fueron ajustadas a lo establecido por el documento Sistema Uniforme de Cuentas para Empresas Eléctricas (E/CN.12/CCE/SC.5/15) cuya adopción recomendó el Subcomité Centroamericano de Electrificación en su segunda reunión.^{2/}

1/ Resolución 7 (CRNE) aprobada el 4 de mayo de 1968.

2/ Resolución 12 (SC.5) aprobada el 30 de mayo de 1963.

En lo que respecta a símbolos para planos y diagramas de sistemas eléctricos se presenta a consideración del Comité el proyecto de norma CRNE-4 , para el cual se consultaron varias normas de los Estados Unidos de Norteamérica y de México. La simbología utilizada en este último país sigue el sistema norteamericano, y lo mismo sucede en los países del Istmo Centroamericano. Por esta razón y por considerar que no existen razones especiales para recomendar un cambio por otro tipo de simbología, tal como el europeo, el proyecto que aquí se presenta está basado también en el sistema norteamericano.

PROYECTO DE NORMA CRNE-2
DEFINICION DE UNIDADES ELECTRICAS DE MEDIDA Y
VOCABLOS TECNICOS RELACIONADOS CON ELLAS

/Se adopta

Bibliografía

International Electrotechnical Vocabulary. IEC/ISO. Group 05.
Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Industria Eléctrica,
México. (CCONNIE).
United States of America Standards Institute (USASI).
Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).

Se adopta como norma el sistema de unidades absoluto M.K.S.A.

I. Sistemas de unidades

Un grupo coordinado de unidades de medida.

II. Unidades fundamentales

Son las unidades que se consideran como independientes y que se eligen arbitrariamente para servir de base a un sistema de unidades.

III. Unidades derivadas

Son las unidades deducidas de las unidades fundamentales.

IV. Sistema absoluto

Es un sistema de unidades basado en la definición electrodinámica de la intensidad de corriente.

V. Sistemas M.K.S.A.

El sistema M.K.S.A es aquel en el que el metro, el kilogramo, el segundo y el amperio son las unidades fundamentales de longitud, masa, tiempo y corriente eléctrica.

VI. Sistema C.G.S.

Es un sistema en el cual el centímetro, el gramo y el segundo son las unidades fundamentales de longitud, masa y tiempo.

VII. Sistema electrostático

Es un sistema de unidades para medir magnitudes eléctricas y magnéticas, en el cual la constante dieléctrica en el vacío se considera que tiene un valor igual a la unidad.

VIII. Sistema electromagnético

Es un sistema de unidades para medir magnitudes eléctricas y magnéticas en el cual la permeabilidad del vacío se considera que tiene un valor igual a la unidad.

IX. Prefijos

Los prefijos usados en el sistema métrico decimal, para múltiplos y submúltiplos, son los siguientes:

<u>Prefijo</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Valor</u>
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Miria	ma	10^4
Kilo	k	10^3
Hecto	h	10^2
Deca	da	10
Deci	d	10^{-1}
Centi	c	10^{-2}
Mili	m	10^{-3}
Micro	u	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Pico	p	10^{-12}

1. Newton. Símbolo "N"

Es la unidad de fuerza.

Un newton es la fuerza que al aplicarse a una masa de un kilogramo da a ésta una aceleración de un metro por segundo por segundo.

2. Amperio. Símbolo "A"

Es la unidad de intensidad de corriente eléctrica.

Un amperio es la intensidad de una corriente constante que mantenida en dos conductores rectos y paralelos, de longitud infinita y de sección circular transversal despreciable a una distancia de un metro uno de otro en el vacío, produce entre los conductores una fuerza de 2×10^{-7} newtons por cada metro de longitud.

/3. Voltio.

3. Voltio. Símbolo "V"

Es la unidad de fuerza electromotriz, diferencia de potencial o tensión eléctrica.

Un voltio es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un conductor por el que fluye una corriente eléctrica constante de un amperio, cuando la potencia disipada entre esos dos puntos es de un vatio.

4. Culombio. Símbolo "Q"

Unidad de cantidad de electricidad. (Carga eléctrica.)

Un culombio es la cantidad de electricidad transportada en un segundo por una corriente eléctrica de un amperio.

5. Julio. Símbolo "J"

Es la unidad de energía y trabajo.

Un julio es el trabajo producido por una fuerza de un newton, cuando su punto de aplicación se mueve un metro en la dirección de la fuerza.

6. Vatio. Símbolo "W"

Es la unidad de potencia eléctrica.

Es la potencia disipada por una corriente eléctrica de un amperio al fluir a través de una resistencia eléctrica de un ohmio, y es equivalente al trabajo de un julio en un segundo.

7. Ohmio. Símbolo "Ω" (omega mayúscula)

Es la unidad de resistencia eléctrica.

Es la resistencia eléctrica entre dos puntos de un conductor, cuando una diferencia de potencial constante de un voltio, aplicada entre esos dos puntos, produce una corriente eléctrica de un amperio en el conductor, siempre y cuando no se genere una fuerza electromotriz en el conductor.

8. Faradio. Símbolo "F"

Unidad de capacidad eléctrica.

Un faradio es la capacidad de un condensador eléctrico en el cual la carga de un culombio produce una diferencia de potencial de un voltio entre los polos del condensador.

9. Henrio. Símbolo "H"

Es la unidad de inductancia.

Un henrio es la inductancia de un circuito en el cual una fuerza electromotriz de un voltio es producida cuando la corriente eléctrica cambia uniformemente a razón de un amperio por segundo.

10. Weber. Símbolo "Wb"

Es la unidad de flujo magnético.

Un weber es el flujo magnético que al actuar sobre un circuito compuesto de una sola vuelta y ser uniformemente reducido a cero en un segundo, produce en dicho circuito una fuerza electromotriz de un voltio.

11. Hertz. Símbolo "Hz"

Es la unidad para medir la frecuencia.

Un hertz es un ciclo por segundo.

12. Ciclo

Es el conjunto completo de estados o valores por los que pasa un fenómeno o una función periódica antes de reproducirse de una manera idéntica.

13. Ciclos por segundo. Símbolo "cps"

Ciclos por segundo o hertz es la unidad para medir la frecuencia, basada en el segundo como unidad de tiempo.

14. Amperio-hora. Símbolo "Ah"

Es la unidad práctica para medir la cantidad de electricidad.

Un amperio-hora es la cantidad de electricidad correspondiente al flujo de un amperio durante una hora y es equivalente a 3 600 culombios.

15. Amperio-vuelta. Símbolo "Av"

Es la unidad práctica para medir la fuerza magnetomotriz.

Es la fuerza magnetomotriz producida por un amperio que fluye en una sola vuelta de conductor.

16. Voltio-amperio-hora. Símbolo "VAh"

Es la unidad práctica para medir energía eléctrica aparente.

Un voltio-amperio-hora es la energía aparente generada durante una hora con la corriente de un amperio y con la tensión eléctrica de un voltio.

17. Voltio-amperio-reactivo. Símbolo "VA_r"

Es la unidad práctica para medir la potencia eléctrica reactiva.

Un voltio-amperio-reactivo es la potencia reactiva cuando circula un amperio por segundo a la tensión eléctrica de un voltio.

18. Vatio-hora. Símbolo "Wh"

Es la unidad práctica para medir energía eléctrica.

Un vatio-hora es la energía eléctrica generada o consumida durante una hora con la potencia de un vatio y es equivalente a 3 600 julios.

19. Cantidad de electricidad. Símbolo "Q" o "q"; unidad "Culombio"

Número de amperios-hora o de culombios que un circuito lleva, consume o suministra.

20. Capacidad de un condensador. Símbolo "C"; unidad "Faradio"

Cantidad de electricidad que puede almacenar en una de sus placas, dividida entre la diferencia de potencial que hay entre sus dos placas, suponiendo que la influencia de cualquier otro conductor sea nula.

21. Tensión eléctrica o voltaje. Símbolo "E" o "V"; unidad "Voltio"

Tensión eléctrica o voltaje es la integral desde un punto a otro de un campo eléctrico a lo largo de una trayectoria dada.

(Definición ya aprobada por el CRNE.)

22. Fuerza electromotriz. Símbolo "fem", "E" o "e"; unidad "Voltio"

Causa o acción capaz de mantener una diferencia eléctrica de potencial entre dos puntos de un circuito abierto o capaz de mantener una corriente eléctrica en un circuito cerrado. En un circuito abierto la fuerza electromotriz se mide por la diferencia de potencial. En un circuito cerrado es la potencia instantánea, dividida entre el valor de la corriente que fluye en el circuito.

23. Fuerza contraelectromotriz. Símbolo "fem"; unidad "Voltio"

Es la fuerza electromotriz que tiende a oponerse al flujo de la corriente eléctrica.

24. Resistencia. Símbolo "R"; unidad "Ohmio"

En corriente directa es el cociente de la diferencia de potencial aplicada a los extremos de un conductor, dividida entre la corriente que se produce cuando el conductor no genere ninguna fuerza electromotriz.

25. Conductancia. Símbolo "S"; unidad "Siemens"

Recíproco de la resistencia.

26. Resistividad. Símbolo " ρ " (Rho minúscula); unidad "Ohmio-metro"

El producto de la resistencia de un alambre o de una sustancia dada por el cociente de la superficie de la sección transversal del alambre entre su longitud.

27. Conductividad. Símbolo " γ " (Gamma minúscula); unidad "Siemens por metro"

Recíproco de la resistividad.

28. Autoinductancia. Símbolo "L"

Autoinductancia, inductancia propia, y coeficiente de inducción propia, es en un circuito magnético cerrado el flujo total dividido entre la corriente que pasa por él, o la energía magnética total acumulada, dividida entre la mitad del cuadrado de la corriente que fluye a través de él

29. Inductancia mutua. Símbolo "M"

Inductancia mutua y coeficiente de inducción mutua, es el cociente del flujo de inducción magnética que la corriente de un circuito determinado induce en otro circuito, dividido entre la intensidad de corriente en el primer circuito.

/30. Reactancia

30. Reactancia efectiva. Símbolo "X"; unidad "Ohmio"

El cociente del componente del voltaje en cuadratura con la corriente entre la intensidad de esa corriente.

31. Reactancia capacitiva. Símbolo "Xc"; unidad "Ohmio"

El recíproco (con signo negativo) del producto de la capacitancia por la frecuencia angular.

32. Reactancia inductiva. Símbolo "X_L"; unidad "Ohmio"

El producto de la inductancia por la frecuencia angular.

33. Susceptancia. Símbolo "B"; unidad "Siemens"

El cociente del componente de la corriente en cuadratura con el voltaje terminal de un circuito, entre dicho voltaje.

34. Impedancia. Símbolo "Z"; unidad "Ohmio"

El voltaje terminal de un circuito dividido entre la corriente que fluye a través de él.

35. Admitancia. Símbolo "Y"; unidad "Siemens"

El recíproco de la impedancia. La corriente que fluye en un circuito dividido entre el voltaje terminal.

36. Frecuencia. Símbolo "f"; unidad "Hertz"

Es el valor recíproco del período.

37. Factor de potencia. Símbolo "fp" o "cos φ" (Phi minúscula)

Es la relación de la potencia activa a la potencia aparente.

38. Corriente eléctrica. Símbolo "I" o "i"; unidad "Amperio"

Es el movimiento de la electricidad en un medio a lo largo de un circuito.

39. Corriente alterna. Símbolo "CA"; unidad "Amperio"

Es una corriente eléctrica periódica cuyo valor medio, durante un período, es cero.

40. Corriente continua. Símbolo "CC" o "CD"; unidad "Amperio"

Una corriente eléctrica unidireccional que es constante o sensiblemente constante.

41. Corriente activa. Símbolo "I"; unidad "Amperio"

Es la componente de una corriente alterna que está en fase con la fuerza electromotriz o tensión eléctrica.

42. Corriente reactiva. Símbolo "Ir"; unidad "Amperio"

Es la componente de una corriente que está en cuadratura con la fuerza electromotriz o tensión eléctrica.

43. Fuerza. Símbolo "F"; unidad "Newton"

Es un agente físico capaz de modificar las condiciones de reposo o de movimiento de un cuerpo o de deformarlo.

44. Trabajo. Símbolo "T"; unidad "Julio"

Una entidad física que se mide por la integral de la fuerza, a lo largo de la línea que el punto de su aplicación toma.

45. Energía. Símbolo "E"; unidad "Julio"

Una entidad física que en un sistema puede afectar diferentes formas, transformable de una a la otra. Entre sus más importantes ejemplos puede citarse mecánica, electromagnética, química, térmica, radiante.

46. Potencia media. Símbolo "P"; unidad "Vatio"

Potencia media es el trabajo (o energía) dividido entre el tiempo en el cual se efectúa ese trabajo (o energía producida).

47. Potencia activa. Símbolo "P"; unidad "Vatio"

La potencia media en un circuito de corriente alterna. Si se trata de corrientes sinusoidales, es igual al producto de la tensión eléctrica o fuerza electromotriz por la corriente activa.

48. Potencia aparente. Símbolo "VA"; unidad "Voltio-Amperio"

Es el producto de la corriente RCM por la tensión eléctrica RCM.

49. Potencia reactiva. Símbolo "VAR"; unidad "Voltio-Amperio-reactivo"

Es el producto de la tensión eléctrica o fuerza electromotriz por la corriente reactiva, en un régimen sinusoidal. La potencia reactiva absorbida por una carga inductiva es positiva.

50. Reluctancia. Símbolo " \mathcal{R} "; unidad "Amperio-vuelta por weber"
Cociente de la fuerza magnetomotriz aplicada a un circuito magnético entre el flujo que se establece en él.
51. Permeancia, Símbolo "B" (Rho mayúscula); unidad "Weber por amperio-vuelta"
Recíproco de la reluctancia.
52. Inducción magnética o densidad de flujo. Símbolo "B"; unidad "Weber por m²"
Inducción magnética o densidad de flujo magnético, es la magnitud vectorial axial solenoidal, tal que la fuerza ejercida sobre un elemento de corriente es igual al producto vectorial de ese elemento por el vector de inducción magnética.
53. Flujo magnético. Símbolo " Φ " (Phi mayúscula); unidad "Weber"
Es el flujo de la inducción magnética.
54. Fuerza magnetomotriz. Símbolo " \mathcal{F} "; unidad "Amperio-vuelta"
Fuerza magnetomotriz (a lo largo de una línea cerrada), es la integral lineal de la fuerza magnetizante alrededor de una trayectoria cerrada en un campo magnético.
55. Fuerza magnetizante. Símbolo "H"; unidad "Amperio-vuelta por metro"
Es una función vectorial que mide la habilidad de corrientes o cuerpos magnetizados de producir inducción magnética en un punto.
56. Corriente magnetizante. Símbolo "I"; unidad "Amperio"
Corriente que tiene como objeto principal la creación de un campo magnético.
57. Período. Símbolo "T"; unidad "Segundo"
Es el intervalo de tiempo mínimo de una variable independiente, después del cual se reproduce el fenómeno con las mismas características.
58. Longitud de onda. Símbolo " λ " (Lambda minúscula); unidad "metros"
La distancia, en la dirección de propagación de una onda periódica, entre dos puntos sucesivos en los que la oscilación tiene la misma fase.
59. Fase de una magnitud sinusoidal. Símbolo " θ " (Theta minúscula; unidad "Grados"
Es el ángulo variable en la representación sinusoidal de la magnitud.

60. Avance o retraso de una magnitud sinusoidal con respecto a otra de la misma frecuencia. Símbolo " ϕ " (Phi minúscula); unidad "Grados"

Es el ángulo por el cual una magnitud sinusoidal se adelanta o se atrasa con respecto a otra magnitud sinusoidal de la misma frecuencia.

61. Diferencia de fase entre dos magnitudes sinusoidales (Defase). Símbolo " ϕ " (Phi minúscula); unidad "Grados"

Diferencia entre las fases de estas magnitudes en un momento dado.

62. Frecuencia angular o velocidad angular o pulsación. Símbolo " ω " (Omega minúscula); unidad "radianes/seg."

Es el producto de la frecuencia de una magnitud sinusoidal y el factor " 2π ". (pi minúscula.)

63. Rendimiento o eficiencia. Símbolo " η " (Eta minúscula)

Es la relación de los valores útiles que un sistema devuelve a los que se le suministran (energía, potencia, cantidad de electricidad, etc.)

64. Electricidad.

Un agente físico, sujeto a la ley de la conservación de la energía, que desempeña una parte fundamental en la constitución atómica de la materia. Posee dos formas, llamadas convencionalmente electricidad positiva y electricidad negativa.

65. Electricidad positiva

Electricidad que es similar a la producida sobre el vidrio al frotarlo con seda.

66. Electricidad negativa

Electricidad que es similar a la producida sobre resina al frotarla con franela.

67. Campo eléctrico

Una región del espacio donde existe un estado eléctrico capaz de ejercer fuerzas.

68. Circuito

Es una parte conductora o un sistema de partes conductoras a través del cual fluye una corriente eléctrica.

69. Material conductor

Una sustancia o cuerpo que permite que una corriente eléctrica pase continuamente a través de él.

70. Conductibilidad

La propiedad que tienen ciertos cuerpos de conducir electricidad.

71. Condensador

Un sistema de dos conductores o placas separadas en toda su extensión por un medio aislante de un espesor pequeño.

72. Dieléctrico

Un medio material en el cual puede existir un campo eléctrico en estado de reposo.

73. Magnetismo

Parte de la ciencia que trata de la propiedad de los campos magnéticos y de los cuerpos influenciados por ellos.

74. Campo magnético

Una región del espacio en la cual existe un estado magnético asociado con fuerzas.

75. Campo magnético terrestre

El campo magnético natural que existe en la región terrestre.

76. Polos magnéticos.

Los polos magnéticos de un imán, son los puntos situados cerca de los extremos del imán donde se considera que las masas magnéticas están situadas, de manera que su campo resultante a un punto distante es aproximadamente igual al del imán.

77.- Aislador (Aislante)

Una sustancia o cuerpo que no permite o lo permite, de una manera casi nula, el paso de una corriente eléctrica a través de él.

78. Aislamiento

1. Todos los aislantes usados en la construcción de una máquina o de un aparato;
2. Condición de estar aislado.

/79. Aislar

79. Aislar

Proteger un conductor contra posibles contactos entre él y los conductores vecinos, por el uso apropiado de materiales aislantes.

80. Magnitud alterna simétrica

Magnitud alterna cuyos valores se repiten al final de un medio período pero con signo invertido.

81. Magnitud alterna

Una cantidad periódica en que el valor medio, durante un período, es cero.

82. Magnitud periódica

Una cantidad que es reproducida de igual manera en intervalos iguales de la variable independiente, del tiempo, del espacio, etc.

83. Magnitud sinusoidal

Magnitud variable que sigue una función sinusoidal de la variable independiente.

84. Magnitud oscilante

Magnitud que aumenta o disminuye en forma alterna.

85. Magnitud ondulada o pulsatoria

Magnitud periódica cuyo valor medio no es igual a cero.

86. Valor eficaz de una magnitud periódica (RCM)

Es la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de los valores que componen la magnitud, durante un período completo. Su abreviación es RCM y así debe entenderse cuando se hable de tensión eléctrica o corriente alterna.

87. Valor instantáneo

Es el valor de una magnitud variable en un momento dado.

88. Valor medio de una magnitud periódica

Es el valor medio de una magnitud durante un período.

89. Valor de Cresta. (Valor máximo o pico)

Es el máximo de los valores de una magnitud durante un intervalo determinado.

90. Factor de forma de una magnitud alterna simétrica

Es el cociente del valor RCM entre el valor medio durante un medio período que se inicia en cero.

91. En cuadratura

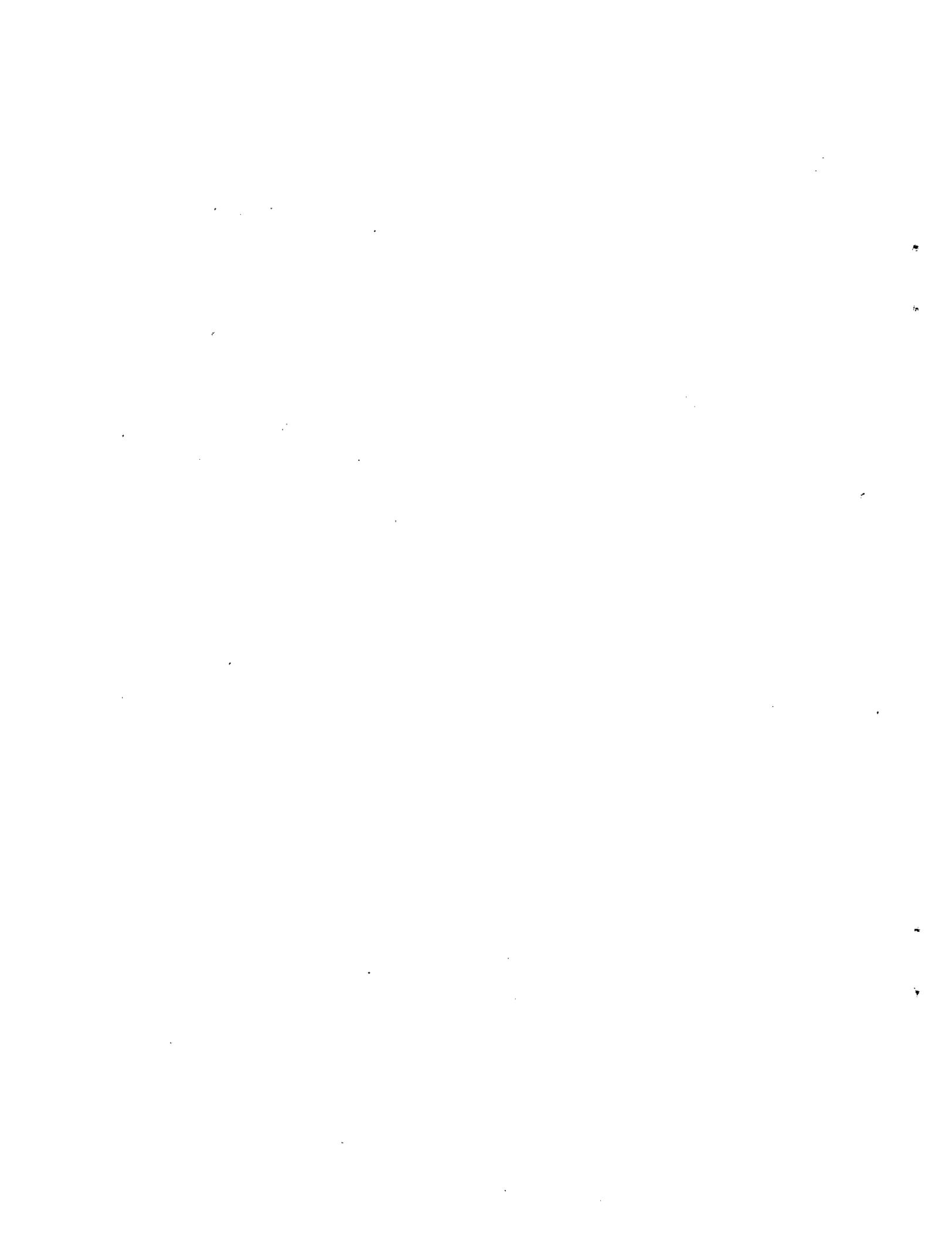
Este término se usa con referencia a dos magnitudes sinusoidales de la misma frecuencia cuando existe entre ellas un defasamiento de la cuarta parte de un período.

92. En oposición

Este término se aplica a dos magnitudes sinusoidales de la misma frecuencia cuando existe entre ellas un defasamiento de medio período.

93. Onda

Una modificación del estado físico de un medio que se propaga como un resultado de una perturbación local.



PROYECTO DE NORMA CRNE-3
TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES UTILIZADAS EN
(Generación, transmisión, distribución y consumo
de la energía eléctrica)

Bibliografía

- Informe de la Reunión de Expertos sobre Estadísticas y Terminología Eléctricas. Santiago de Chile, 1962. (CCE/SC.5/GTAE/CRNE/11/DT.1).
- Propuesta de Norma ICAITI No. 20001 h1, titulada "Electrotecnia. Terminología y definiciones. Generación, transmisión, distribución y consumo de la energía eléctrica".
- Sistema Uniforme de Cuentas para Empresas Eléctricas. (E/CN.12/CCE/SC.5/15).
- International Electrotechnical Vocabulary. IEC/ISO. Group 25.
- Definitions of Electrical Terms. ASA C42.35 1957. Group 35.

1. Generalidades

Sistema eléctrico. Equipos de generación, transmisión, distribución y otros conectados físicamente y operados como una unidad integral bajo un solo control, dirección o supervisión de operación.

Conversión de energía eléctrica. Obtención de energía eléctrica, partiendo de energía eléctrica de características diferentes (por ejemplo, de frecuencia diferente).

Transformación de energía eléctrica. Conversión de energía eléctrica sin cambio de frecuencia.

Instalación eléctrica. Conjunto de equipos y materiales eléctricos unidos para producir, convertir, transformar, transmitir, distribuir o utilizar la energía eléctrica.

Circuito. Es una parte conductora o un sistema de partes conductoras a través del cual fluye una corriente eléctrica.

Explotación. Conjunto de las funciones de producción, transmisión, distribución, atención de consumidores, promoción de ventas y administración general de una empresa eléctrica.

Mantenimiento. Actividad de la explotación destinada a conservar en buenas condiciones de servicio los bienes e instalaciones con el fin de corregir su mal funcionamiento o prevenir su ocurrencia.

Operación. Actividad de la explotación destinada a atender el manejo, funcionamiento, cuidado e inspección regular de las instalaciones y equipos.

Equipo eléctrico. Máquinas, aparatos o circuitos eléctricos que forman parte de un sistema eléctrico o de una instalación eléctrica.

Equipo eléctrico interior. Equipo eléctrico protegido de las condiciones meteorológicas.

Equipo eléctrico exterior (o de intemperie). Equipo eléctrico diseñado para operar a la intemperie.

Máquina motriz (o motor primario). Motor, turbina, rueda hidráulica o máquina similar que impulsa a un generador eléctrico.

Central, planta o usina generadora. El lugar y también el conjunto de equipos usados directa o indirectamente para la generación de energía eléctrica, incluidos los edificios y obras civiles necesarias.

Central hidroeléctrica. Central en la cual la energía hidráulica es convertida en energía eléctrica.

/Central térmica

Central térmica (vapor, gas o combustión interna). Central en la cual la energía térmica producida por combustión es convertida en energía eléctrica.

Central geotérmica. Central en la cual la energía térmica de la tierra es convertida en energía eléctrica.

Central solar o heliotérmica. Central en la cual la energía recibida directamente del sol es convertida en energía eléctrica.

Central eólica (o del viento). Central en la cual la energía del viento es convertida en energía eléctrica.

Central mareomotriz (o de mareas). Central en la cual la energía de las mareas es convertida en energía eléctrica.

Central nuclear (o atómica). Central en la cual la energía nuclear es convertida en energía eléctrica.

Etapas de un proyecto. En el proyecto de una obra eléctrica cabe distinguir las tres etapas siguientes:

a) Estudio previo o preliminar. En ella se examinan las posibilidades de una iniciativa en forma superficial, y con datos básicos escasos o que no tienen suficiente exactitud. Las soluciones propuestas son provisionales y suelen fundarse en hipótesis derivadas de rápidas visitas al terreno.

b) Anteproyecto. Durante esta etapa se allegan todos los antecedentes básicos (topográficos, hidrológicos, geológicos, de mecánica de suelos, etc.) y se investigan las alternativas posibles, hasta concretar en la más conveniente las principales características del proyecto. Los estudios técnicos y económicos deberán avanzar tanto como sea necesario para justipreciar el mérito económico y financiero de la obra en relación con posibles alternativas y con el desarrollo nacional y descartar, con certeza, la posibilidad de imprevisiones ulteriores que modifiquen significativamente esa estimación. Adicionalmente se deberá demostrar que se cuenta con una organización competente para la realización eficiente del proyecto.

c) Proyecto definitivo. Es la etapa en que se desarrollan todos los planos de detalle y se formulan las especificaciones respectivas para la adjudicación y realización de las obras, las que una vez puestas en servicio constituyen o forman parte de un sistema eléctrico. Esta etapa se puede subdividir en una primera parte que incluye los documentos de licitación, y una segunda más detallada para fines de construcción.

Concesión de servicio eléctrico. Franquicias de ciertos derechos públicos y privilegios que el estado puede otorgar, y obligaciones que el estado puede asignar para la generación, transmisión o distribución de la energía eléctrica

Concesionario de servicio eléctrico. La empresa (persona natural o jurídica) a la que se ha otorgado una concesión.

2. Generación

Generación o producción de energía eléctrica. Obtención de energía eléctrica partiendo de otra forma de energía.

Generador. Máquina que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Generador eléctrico principal. Aquel en el que la energía producida es enviada normalmente en su totalidad o en parte, a la red o directamente a los consumidores.

Generador eléctrico auxiliar. Aquel en el que la energía producida es empleada totalmente en la misma planta: excitación del alternador, operación de servicios auxiliares, iluminación, etc.

Potencia instalada. La suma de las potencias nominales de máquinas eléctricas de la misma clase (generadores, transformadores, convertidores o motores) de una instalación eléctrica.

Potencia nominal de los componentes principales de un conjunto o grupo generador. La "potencia nominal" de los motores primarios de los generadores eléctricos principales, o de los generadores eléctricos auxiliares de un conjunto o grupo generador, es la suma aritmética, para la planta considerada, de las potencias máximas en régimen continuo, conforme a las normas establecidas, debiendo precisar la naturaleza de las mismas.

Para motores primarios, la potencia se mide en el eje y se expresa en kW o en HP. Para generadores eléctricos, la potencia se mide en los terminales del grupo y se expresa en kW y, si es posible, también en kVA.

/Las capacidades

Las capacidades máximas no indican rendimientos máximos. La duración del régimen continuo excluye toda posibilidad de sobrecarga temporal.

La potencia debe ser asegurada, alternativamente, por informes de prueba, por la placa de características o por las especificaciones del fabricante.

Potencia eléctrica. Energía eléctrica generada, transferida o usada en la unidad de tiempo, generalmente expresada en kW.

Potencia aparente. La potencia aparente es directamente proporcional al producto de los voltios y amperios de un circuito. Este producto se divide generalmente entre 1 000 y se designa en kilovoltio-amperios (kVA). Es la suma vectorial de la potencia activa (o real) y la potencia reactiva.

Potencia firme, primaria o constante. Potencia o capacidad de producción disponible en todo momento y en forma continua durante todo el año, incluso bajo condiciones adversas.

Potencia secundaria o eventual. Potencia entregada al consumidor bajo acuerdos que permiten la reducción o cese del suministro por parte del proveedor. Equivale al exceso sobre la potencia firme.

Potencia garantizada. Potencia o capacidad de producción de la que se puede disponer para suplir las necesidades de la curva de carga de un sistema. Generalmente en las centrales térmicas esta potencia es igual a la potencia firme cuando éstas operan en la base, y en las centrales hidroeléctricas, esta condicionada por los caudales mínimos, los períodos de carga máxima (forma y tamaño), las facilidades de regulación y las interrelaciones de las plantas del sistema.

Potencia nominal. Es la potencia continua a plena carga de un generador, sus maquinarias motrices y otro equipo eléctrico en condiciones específicas indicadas por el fabricante. Generalmente se encuentra indicada en una placa de características, en cada máquina o dispositivo. La potencia nominal suele ser menor que la capacidad real de la máquina instalada, pero puede ser mayor en equipos muy usados.

Potencia reactiva. Parte de la potencia aparente que no realiza trabajo útil.

Potencia activa o real. Parte de la potencia aparente productora de trabajo útil.

Potencia eléctrica de una central. Es la energía por unidad de tiempo medida instantáneamente en un momento dado o durante un cierto período de tiempo.

Potencia bruta de una central. Es la potencia medida en los terminales de los grupos de la central e incluye la potencia suministrada a los servicios auxiliares y las pérdidas en los transformadores de la central, en el caso de que existan.

Potencia neta de una central. Es la potencia que puede ser suministrada, la cual se mide en las barras colectoras de la central, deduciendo la potencia utilizada en los servicios auxiliares y las pérdidas en los transformadores de la central, en el caso de que existan.

Potencia semineta de una central. Es la potencia bruta de una central a la cual se le deduce únicamente la potencia utilizada en los servicios auxiliares.

Potencia de un grupo de centrales. Es la suma de las potencias eléctricas producidas por cada una de las centrales en el momento o período considerado, incluyendo las demandas negativas, y sin considerar las pérdidas producidas en el sistema de interconexión de las centrales o en el sistema de distribución.

Potencia máxima producida por una central. Es el valor máximo constatado de producción de la central durante un período dado.

Potencia máxima producida por un grupo de centrales. Es el valor máximo constatado de la suma de los valores instantáneos de las potencias eléctricas producidas por cada central, en un instante determinado.

Energía eléctrica producida. La "energía eléctrica producida" por una central, un grupo de proyectos o una región, durante un período dado, puede ser "bruta", "neta" o "semineta".

Margen o reserva de potencia de un sistema. Es la diferencia entre la potencia máxima neta del sistema y la demanda máxima del sistema (carga de pico), ambas medidas en el mismo punto.

Margen o reserva de potencia regional. Es la diferencia entre la potencia máxima neta agregada de los varios sistemas de la región y la suma de las cargas máximas (picos) de los sistemas, sin considerar el factor de diversidad

entre las cargas correspondientes, a menos que los sistemas se operen como un grupo estrechamente coordinado.

Combinación de potencias. Es la interconexión y coordinación de dos o más sistemas eléctricos para suministrar potencia en la forma más económica, de acuerdo con los requerimientos de carga y los programas de mantenimiento.

Consumo propio o en la central. La cantidad de energía eléctrica consumida en una central es la diferencia entre la generación bruta, más cualquier aporte exterior y la energía neta salida de la central. Incluye la potencia utilizada en los servicios auxiliares y las pérdidas de transformación en la planta.

Período de utilización de planta (horas). El "período de utilización de planta", durante un tiempo dado, es el cociente entre la energía producida por la planta durante ese intervalo y la potencia considerada (potencia instalada, máxima o disponible).

Puede ser "bruto", "neto" o "semineto", según lo sean la energía y la potencia usadas en el cálculo.

Factor de planta. El "factor de planta" para un tiempo determinado, es el período de utilización de planta expresado como porcentaje del tiempo considerado.

Puede ser "bruto", "neto" o "semineto", según lo sean la energía y las potencias usadas en el cálculo.

Factor de pérdida. Es la relación entre la potencia perdida promedio y la potencia perdida durante la demanda máxima en un período determinado.

a) Generación hidroeléctrica

Grupo hidroeléctrico de generación. Un "grupo hidroeléctrico de generación" consiste normalmente en máquinas hidráulicas, (turbinas, bombas) conectadas mecánicamente a máquinas eléctricas (generadores, motores).

Turbina hidráulica. Máquina motriz cerrada, de tipo rotatorio, en la cual la energía mecánica es producida por la fuerza del agua dirigida contra paletas o álabes afianzados a un eje vertical u horizontal.

Caudal o gasto natural de un curso de agua. Es el volumen de agua, por unidad de tiempo, en m^3/seg , que pasa en un momento dado y en una sección transversal dada de un curso de agua, en ausencia de obras hidroeléctricas o de otro tipo que puedan afectar directa o indirectamente d dicho caudal.

Caudal o gasto disponible. Es el volumen de agua en m^3/seg , que verdaderamente escurre en una sección transversal dada y en un momento dado, en la unidad de tiempo.

Caudal o gasto corregido. Es el volumen de agua por unidad de tiempo, en m^3/seg , que escurre en un momento dado y en una sección transversal dada, más el caudal embalsado o menos el caudal desembalsado por obras de retención aguas arriba. Las correcciones por aumento o disminución del caudal deberán corresponder al instante en que se inicia el lapso requerido por el agua para escurrir desde el embalse hasta la sección examinada, de manera de llegar en el momento mismo en que pasa el caudal disponible. En el cálculo anterior se restan las pérdidas provenientes de la evaporación y de la permeabilidad del lecho desde las obras de retención hasta la sección considerada, correspondientes a las correcciones del caudal por efecto de dichas obras.

Caudal medio característico. Es la media aritmética de los gastos o caudales de un curso de agua registrados en un período determinado del año, durante el mayor número posible de años, en una sección transversal dada y con relación a una central hidroeléctrica.

Módulo del mes. Es el caudal natural medio característico para un período de un mes, cuando los registros se extienden por los menos a 10 años.

Módulo del año. Es el caudal natural medio característico para un período de un año, cuando los registros se extienden por los menos a 10 años.

Caudal máximo aprovechable de una central hidroeléctrica. Es el máximo caudal que puede utilizar toda la planta en operación normal.

Caudal de compensación. Es el caudal que se debe mantener aguas abajo en una obra hidroeléctrica para satisfacer las demandas ajenas a las de generación de energía eléctrica

Caudal utilizado. Es la parte del caudal captado que es efectivamente aprovechado en la generación de energía eléctrica.

Central de embalse. Central hidroeléctrica que posee obras especiales de almacenamiento para regular el suministro de agua.

Central de pasada. Central hidroeléctrica que no posee obras especiales de almacenamiento.

Cuenca tributaria de obras hidroeléctricas. Es el total del área o superficie, en proyección horizontal, sobre la cual caen las precipitaciones atmosféricas que convergen hacia las obras consideradas. Se mide en km^2 .

Caída o salto brutos de un proyecto hidroeléctrico. Es la diferencia en metros entre el nivel de agua en el punto de toma y el nivel final de la evacuación en condiciones de operación normal.

En la práctica es más corriente usar "caída bruta máxima".

Cuando el nivel de la evacuación está afectado por el nivel inicial de otras obras, el nivel de evacuación que debe considerarse es el que corresponde al nivel máximo normal.

Caída o salto netos de una obra hidroeléctrica. Es la altura en metros realmente empleada por las turbinas, es decir, la diferencia entre el nivel correspondiente a la altura manométrica a la entrada de las turbinas, más la altura de velocidad en ese punto, y el nivel de evacuación aumentado en la altura de velocidad correspondiente en el caso de las turbinas de reacción o el nivel medio del chorro en el de las turbinas de impulso.

Salto neto de diseño o salto neto instalado. Es la altura que corresponde a un gasto afluente igual al caudal máximo aprovechable y a la operación de la obra hidroeléctrica a plena capacidad

Embalse. Es un depósito natural o artificial de agua que se utiliza para regular la magnitud y la distribución en el tiempo del caudal de un curso de agua.

Capacidad geométrica de un embalse. Es el volumen de agua total en m^3 que un embalse puede contener entre el nivel del fondo y el nivel máximo permisible de uso.

Capacidad de vaciado de un embalse. Es el volumen de agua que puede contener el embalse entre el nivel del umbral de salida más profundo (compuerta de fondo a descarga) y el nivel máximo permisible de uso.

Capacidad eléctrica de un embalse con regulación estacional. Es la cantidad de energía eléctrica que puede ser producida en la central del embalse y en las centrales ubicadas aguas abajo de ésta dentro de límites establecidos, en cuanto su producción esté influenciada por el embalse haciendo uso de toda la capacidad útil de agua.

Reserva de energía eléctrica. "Reserva de energía eléctrica" de un embalse en un momento dado, es la energía que puede ser producida por su propia planta generadora y por las demás centrales aguas abajo de la misma, en cuanto su producción esté influenciada por aquél al vaciar completamente su "reserva útil de agua". Se supone que este vaciado se realiza en ausencia de aportes naturales y sin pérdidas de agua.

Factor de llenado de un embalse. Es el cociente entre la reserva de energía eléctrica del embalse, en un momento dado, y su capacidad eléctrica.

Factor de llenado de un conjunto de embalses. Es el cociente entre la reserva de energía eléctrica de los embalses, en un momento dado, y la capacidad eléctrica del conjunto.

Capacidad útil de agua. "Capacidad útil o utilizable de agua" de un embalse, es el volumen de agua en m^3 contenido entre los niveles mínimo y máximo permisibles de uso. Al definir el nivel mínimo deberá considerarse no sólo necesidades operacionales, sino también obligaciones administrativas o contractuales impuestas. El nivel puede ser, por ejemplo, aquél bajo el cual la central es detenida para evitar cavitaciones o un rendimiento muy bajo de las turbinas; o puede ser más bajo que aquél que permiten las instrucciones de operación, en consideración a las necesidades de agua de centrales ubicadas aguas abajo de la precedente. Nivel máximo permisible en la explotación normal de un embalse. El nivel máximo está fijado, en teoría, por las características del embalse o presa y las correspondientes obligaciones administrativas. Puede ser alterado, sin embargo, al modificarse uno de estos dos elementos o por averías permanentes del muro o presa. No se consideran sobreniveles excepcionales debidos a crecidas.

Reserva útil de agua de un embalse. Es el volumen de agua en m^3 contenido, en un momento dado, sobre el nivel mínimo permisible de uso.

Almacenaje o extracción de energía eléctrica. "Almacenaje" o "extracción" en o desde un embalse, durante un período dado, es la diferencia (de signo positivo o negativo) entre el valor de la reserva de energía eléctrica al término y al comienzo de un período considerado. El aumento tiene signo + y la disminución signo - .

Período de llenado (horas). "Período de llenado de un embalse" es el tiempo requerido para llenado de un embalse" es el tiempo requerido para llenarlo desde su nivel más bajo hasta el nivel más alto usado normalmente, con un gasto afluyente constante e igual al gasto medio característico corregido.

Se expresa por la fracción:

$$\frac{\text{Capacidad útil de agua (m}^3\text{)}}{\text{Gasto medio característico corregido (m}^3\text{/seg.)}} \times \frac{1}{3\ 600}$$

Este período no debe confundirse con el período real de llenado en las condiciones de gasto de una época o estación determinadas.

Período de vaciado (horas). "Período de vaciado de un embalse" es el tiempo mínimo requerido para vaciarlo, desde el nivel máximo hasta el nivel mínimo permitido por la explotación normal, a través de las turbinas de su propia planta (o central), y suponiendo la ausencia de aportes naturales.

Potencia instalada de una central hidroeléctrica. Es la suma aritmética de las "Potencias nominales" de todos los generadores principales y auxiliares, accionados por turbinas hidráulicas.

Potencia máxima posible de una central hidroeléctrica. Es el máximo de potencia eléctrica que puede ser mantenida durante un período de operación determinado, suponiendo en funcionamiento todas las instalaciones de la planta y con un gasto y una caída óptimos.

La capacidad puede ser "bruta", "neta" o "semineta".

Se consideran las siguientes capacidades, cada una de ellas referida al período de operación:

- a) Capacidad máxima para el período de una hora, y
- b) Capacidad máxima en operación continua (en la práctica 15 o más horas).

Potencia disponible de una central hidroeléctrica. Es la máxima potencia eléctrica a la cual se la puede operar por un período determinado en las condiciones en que se encuentre en ese instante, con independencia de la demanda, que se supone ilimitada.

La potencia disponible indica así la potencialidad del conjunto de instalaciones de la central en un momento dado.

La capacidad disponible puede ser "bruta", "neta" o "semineta".

Se consideran las siguientes capacidades, cada una de ellas referida al período de operación:

- a) Capacidad disponible para el período de una hora, y
- b) Capacidad disponible en operación continua (en la práctica 15 o más horas).

Posible productividad de una obra hidroeléctrica. La "posible productividad de una obra hidroeléctrica" durante un período dado, es la máxima cantidad de energía eléctrica que los valores corregidos de los aportes durante ese período permitirían producir bajo las mejores condiciones.

Posible productividad media. La "posible productividad media" de una obra hidroeléctrica, para una planta o central determinada y para un período dado (año, estación, uno o varios meses) es la media aritmética de las posibles productividades de dicha planta, determinadas para un número de años lo más grande posible. Puede ser "bruta", "neta" o "semineta".

Factor de posible productividad de una región. Es el cociente entre la posible productividad y la posible productividad media de una región, siempre que ambas cantidades estén referidas al mismo período y a la misma planta.

Embalse por bombeo. Es la elevación de agua por medio de bombas y su acumulación para uso posterior, en una o varias centrales productoras de energía eléctrica.

Energía eléctrica absorbida por el bombeo. Es la energía eléctrica empleada por los grupos de bombeo para elevar el agua.

Energía eléctrica acumulada mediante bombeo. Es la energía eléctrica que puede ser producida por una o varias centrales al usar el embalse por bombeo.

Balance o saldo de bombeo. Es la diferencia, de signo positivo o negativo, entre la energía eléctrica adicional producida por el bombeo y la energía absorbida por éste.

Índice de embalse por bombeo. Es la relación entre la energía acumulada mediante bombeo y la energía absorbida por éste.

b) Generación termoeléctrica

Grupo termoeléctrico. Es el conjunto que se compone, normalmente, de motores térmicos unidos mecánicamente a generadores de energía eléctrica. Cuando incluye varias etapas de expansión en diferentes ejes, estas etapas no pueden funcionar separadamente.

Turbina a vapor o gas. Máquina motriz cerrada, de tipo rotatorio, en la cual la energía calórica en forma de vapor o de gas se convierte en energía mecánica por la fuerza de un chorro de vapor o de gas dirigido contra sucesivas filas de paletas o álabes unidos a un eje central.

Máquina de combustión interna. Máquina motriz en la cual la energía producida por la rápida combustión de una mezcla de aire y combustible se convierte en energía mecánica. Los principales tipos de esta categoría son las máquinas diesel, a gasolina y a gas.

Potencia convencional instalada de calderas de una central térmica. Es el equivalente en potencia eléctrica de la máxima producción de vapor en régimen continuo de todas las calderas, calculada en los terminales de salida de los grupos generadores en condiciones de funcionamiento a carga máxima.

Potencia máxima posible de una central térmica. Es el máximo de potencia eléctrica que puede ser mantenida durante un período de operación determinado, suponiendo en funcionamiento todas las instalaciones de la planta y con una provisión adecuada de combustible de la calidad habitual.

La capacidad puede ser "bruta", "neta" o "semineta", como en las centrales hidroeléctricas.

Potencia eléctrica disponible de una central térmica. Es la máxima potencia eléctrica a la cual se le puede operar por un período determinado en las condiciones en que se encuentra en el instante considerado, con independencia de la demanda, que se supone ilimitada.

Combustible. Materia carburante, que arde con facilidad, usada para suministrar y mantener la energía necesaria en un proceso de combustión. Puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Los más usuales son carbón, petróleo o gas, etc., se denominan combustibles fósiles.

Consumo medio de calor. Es el cociente entre la cantidad de calor desarrollado por el combustible consumido, expresado en kilocalorías, y la energía total producida durante ese período, expresada en kilovatio-hora.

Puede ser "bruto", "neto" o "semineto", según sea la energía eléctrica producida usada para calcularlo.

Rendimiento térmico total. Es el cociente, expresado como porcentaje, entre el equivalente calórico de un kilovatio-hora en un período dado y el consumo medio de calor por kilovatio-hora producido en el mismo período.

Puede ser "bruto", "neto" o "semineto", según sea el consumo medio de calor usado para calcularlo.

Equivalente en petróleo de los diferentes combustibles. Es la cantidad de petróleo de 10 700 kilocalorías por kilogramo necesaria para producir la cantidad de calor correspondiente a un kilogramo de combustible usado.

Reserva de energía eléctrica de una central térmica, en un momento dado.

Es la suma de los cocientes entre la cantidad de cada tipo de combustible almacenada y el consumo promedio mensual de dicho combustible por kilovatio-hora generado y medido en los terminales de salida de la central durante la época considerada.

Reserva fría. Es el conjunto de unidades de generación térmica disponibles para el servicio, pero que no se mantienen a temperaturas de operación. (Se refiere a centrales de vapor.)

Reserva caliente. Es el conjunto de unidades de generación térmica disponibles a la temperatura adecuada y listas para entrar en servicio, aunque no realmente en operación. (Se refiere a centrales de vapor.)

Reserva en vacío. Es el conjunto de unidades generadoras conectadas a las barras y listas para tomar carga.

3. Transmisión

Transmisión de energía eléctrica. Transporte o conducción de energía eléctrica de una región a otra.

Interconexión de sistemas. Conexión por una o más líneas entre dos o más sistemas eléctricos que permite la transferencia de energía eléctrica en cualquier sentido.

Línea eléctrica. Conjunto de conductores, aisladores y accesorios destinados a la transmisión o a la distribución de energía eléctrica.

Transposición. El cambio en las posiciones de los conductores de una línea, efectuado para establecer una simetría eléctrica adecuada entre los conductores vivos y con respecto a tierra, o con respecto a líneas vecinas. Se usa normalmente para reducir interferencia inductiva en circuitos de comunicación.

Intervalo de transposición. Longitud de la sección de línea comprendida entre dos transposiciones consecutivas.

Red de transmisión. Es el conjunto de líneas de transmisión y circuitos conectados entre sí.

Sistema de transmisión. Es el formado por las redes de transmisión que se inician en la salida de la subestación elevadora (o punto de recepción en el caso de energía adquirida), y terminan en las barras de baja tensión eléctrica de la subestación distribuidora.

Línea de transmisión. Línea eléctrica que forma parte de una instalación para transmitir energía eléctrica.

Línea aérea. Línea eléctrica tendida sobre el terreno y con los conductores sostenidos por aisladores y soportes apropiados.

Línea subterránea (o submarina). Línea eléctrica tendida bajo tierra (o bajo agua).

Línea de simple circuito. Línea aérea de un circuito.

Línea de doble circuito. Línea aérea con dos circuitos separados, de un mismo sistema e instalados en los mismos soportes.

Subestación. Es el conjunto de equipos instalados en un lugar, y las obras civiles en el mismo, para la conversión, transformación o control de la energía eléctrica, y para la conexión entre dos o más circuitos.

Subestación reductora (de bajada). La usada para pasar de un voltaje alto a otro más bajo.

Subestación elevadora (de subida). La usada para pasar de un voltaje bajo a otro más alto.

Subestación de maniobras. Es la subestación usada para unir dos o más circuitos eléctricos mediante interruptores, dispuestos de manera que sea posible desconectar circuitos o cambiar las conexiones eléctricas entre ellos.

Subestación en cabina metálica o bloque. Subestación distribuidora en la cual todos los aparatos están protegidos por una estructura metálica.

Subestación blindada. Subestación en la cual los aparatos, las barras y a veces los transformadores están totalmente encerrados por cabinas blindadas individuales.

Celda. Gabinete metálico de una subestación o central generadora en el cual están instalados los equipos seccionalizadores, de interrupción y de acople, que afectan una salida de línea o un transformador.

Barras auxiliares o de transferencia. Juego de barras auxiliares conectadas por interruptores a las barras principales, a las que se puede conectar una línea cualquiera por intermedio de cuchillas seccionadoras durante los períodos de indisponibilidad de los interruptores que normalmente controlan esa línea.

Barras de reserva. Un segundo juego de barras al cual cada línea puede ser conectada con su propio interruptor por medio de cuchillas seccionadoras.

Cabina de control. Cuarto en el cual están instalados los tableros de comando.

/Pérdidas.

Pérdidas. Término general aplicado a la energía y a la potencia, en la operación de una parte o del total de un sistema eléctrico, que corresponde a la diferencia entre la energía o la potencia entregada y la utilizada. Puede expresarse en porcentaje de la potencia entregada.

Pérdidas en promedio. Diferencia total entre la entrada y la salida de la energía o de la potencia (debida a las pérdidas), promediadas en cierto intervalo.

Pérdidas de pico. Diferencia entre la potencia entregada (entrada) y la utilizada (salida) en el momento de máxima carga (pico).

Pérdidas de transmisión. Diferencia entre la energía o potencia neta de entrada al sistema de transmisión y la de salida de dicho sistema.

Tensión eléctrica o voltaje de un circuito. En un sistema eléctrico la tensión eléctrica o el voltaje de un circuito es la diferencia de potencial eléctrico de valor efectivo o eficaz, medido en voltios, entre dos conductores cualesquiera del circuito.

Tensiones eléctricas o voltajes primario y secundario. El voltaje del circuito que alimenta al transformador se denomina voltaje primario, para diferenciarlo del voltaje de salida, denominado voltaje secundario.

Tensión eléctrica o voltaje de diseño. La "tensión eléctrica de diseño de un circuito" es el voltaje normal (nominal) entre fases o conductores para el cual fue diseñado y construido.

Tensión eléctrica o voltaje de operación. La "tensión eléctrica de operación" es el voltaje entre fases o conductores, al cual opera generalmente el circuito.

Punto de alimentación. Punto en el cual se entrega energía a una red o línea.

Circuito alimentador. El que provee de energía eléctrica a una o varias redes.

Circuito de una línea eléctrica. Un "circuito de una línea eléctrica" comprende varios conductores eléctricamente inseparables, que conducen energía eléctrica desde un punto geográfico a otro.

Longitud real de un circuito de una línea eléctrica. La "longitud real de un circuito" es el largo real de cualesquiera de sus conductores o el largo medio de ellos (si existen diferencias apreciables en sus longitudes).

/Longitud

Longitud geográfica de una línea o circuito eléctrico. Es la longitud de la proyección horizontal de una línea o circuito eléctrico, ya sea aéreo, submarino o subterráneo.

En estadísticas de conjunto es preferible indicar la longitud del circuito antes que la de la línea.

Longitud de trazado de una línea. Longitud medida a lo largo de la línea de postes, estructuras o torres que soportan conductores eléctricos, prescindiendo del número de conductores o circuitos.

Cable. (1) Es el conductor cableado o conjunto de conductores cableados con o sin aislamiento y otros recubrimientos. (2) Es una combinación de conductores aislados entre sí, ya sea cableados o reunidos bajo una envoltura común.

Cable con conexión a tierra. Es el cable que posee un conductor conectado a tierra.

Hilo de guarda (o de tierra). Conductor conectado a tierra y usualmente situado sobre los conductores de fase.

Conductor neutro. Conductor que une los puntos neutros de una red y usualmente está conectado a tierra.

Energía de intercambio. Energía eléctrica entregada por un sistema eléctrico a otro o recibida de él con fines económicos o por razones de servicio. Los sistemas pueden ser públicos o autoprodutores.

Exportaciones netas. Exportaciones de energía eléctrica que exceden a las importaciones a través de una o varias fronteras políticas. Se obtienen por diferencia entre las "salidas brutas" y las "entradas brutas" durante un período convenido. Este criterio se aplica también a la potencia en instantes convenidos.

Importaciones netas. Importaciones de energía eléctrica que exceden a las exportaciones, a través de una o varias fronteras políticas. Se obtienen por diferencia entre las "entradas brutas" y las "salidas brutas" durante un período convenido. Este término se aplica también a la potencia en instantes convenidos.

4. Distribución

Diversidad de carga. Diferencia entre la suma de las cargas máximas individuales de dos o más cargas y el valor máximo de la carga combinada.

Red de distribución. Sistema eléctrico individual formado por uno o más circuitos conectados entre sí y eventualmente interconectados con otras redes eléctricas. Incluye las líneas y postes.

Sistema de distribución. Es el formado por las redes de distribución que se inician en las barras de baja tensión eléctrica de la subestación distribuidora, y terminan en el punto de suministro al consumidor. Se divide en sistemas de distribución primaria y secundaria.

Pérdidas de distribución. Diferencia entre la energía o potencia neta de entrada al sistema de distribución, y la salida de dicho sistema.

Red con neutro aislado. Red en la cual ningún punto neutro tiene conexión intencional a tierra, excepto a través de instrumentos, dispositivos de protección, etc., de impedancia muy alta.

Red con neutro a tierra. Red en la que el neutro es conectado directamente a tierra, ya sea por medio de una resistencia o una inductancia de valor despreciable.

Red con retorno por tierra. Red en la cual uno de los conductores es reemplazado por la tierra.

Circuito radial. Línea que tiene su origen en un punto de alimentación de energía y que termina en un punto de consumo que, junto con cualquier otro punto de consumo servido por la misma línea, no puede ser alimentado más que por esta única vía.

Red radial. Red o parte de la misma que está constituida total o parcialmente por circuitos radiales.

Anillo. Circuito que se origina en una fuente de alimentación y termina en la misma o en otra fuente, y a lo largo de cuya trayectoria sus puntos de consumo están conectados de tal manera que la energía puede ser suministrada a todos ellos por una y otra fuente de alimentación.

Sistema polifásico balanceado. Sistema polifásico en el cual las corrientes y voltajes son simétricas.

/Sistema

Sistema trifásico trifilar. Sistema de suministro de corriente alterna que consiste de tres conductores; y entre pares sucesivos de ellos se mantienen diferencias de potencial desfasadas sucesivamente por un tercio de un período.

Sistema trifásico de cuatro hilos. Sistema de suministro de corriente alterna que consiste de cuatro conductores, tres de los cuales están conectados como en un sistema trifásico trifilar, y el cuarto conectado al punto neutro de la fuente de alimentación, el cual puede estar conectado a tierra.

Sistema trifásico de siete hilos. Sistema de suministro de corriente alterna de grupos de tres transformadores monofásicos conectados en Y, para obtener un sistema trifásico de 4 hilos con el neutro a tierra para iluminación, y un sistema trifásico trifilar con el neutro a tierra y de un voltaje más alto para distribución; el conductor neutro siendo común a ambos sistemas.

Sistema trifilar. Sistema de tres hilos para corriente directa o alterna monofásica para el suministro de energía eléctrica que consiste de tres conductores, uno de los cuales conocido como el conductor neutro es mantenido a la mitad de la diferencia de potencial que existe entre los otros dos conductores.

Sistema trifilar balanceado. Sistema de tres hilos en el cual no fluye corriente en el conductor conectado al punto neutro de la fuente de alimentación.

Sistema bifásico trifilar. Sistema de suministro de corriente alterna que consiste de tres conductores; y entre uno de ellos (conocido como el retorno común) y cada uno de los otros dos se mantienen diferencias de potencial desfasadas $1/4$ de período.

Sistema bifásico de 4 hilos. Sistema de suministro de corriente alterna que consiste de dos pares de conductores, y entre un par de ellos se mantiene una diferencia de potencial desfasada $1/4$ de período con respecto a la diferencia de potencial de la misma frecuencia mantenida entre el otro par.

Sistema bifásico de 5 hilos. Sistema de suministro de corriente alterna que consiste de cinco conductores, 4 de los cuales están conectados como en un sistema bifásico de 4 hilos, y el quinto conectado a los puntos neutros de cada fase.

/Sistema

Sistema bifilar. Para el suministro de corriente directa o alterna monofásica que consiste de 2 conductores entre los cuales se conecta la carga.

Centro de distribución. Es el punto desde el cual la energía eléctrica debe ser suministrada, con el objeto de usar el mínimo peso de material conductor.

Retorno común. Es el conductor de retorno común a varios circuitos.

Conductor negativo. Es el conductor conectado al terminal negativo de la fuente de alimentación. Es usado frecuentemente como un circuito auxiliar de retorno.

Conductor positivo. Es el conductor conectado al terminal positivo de la fuente de alimentación.

5. Consumo

Utilización de energía eléctrica. Obtención, partiendo de energía eléctrica, de otra forma de energía.

Consumo. Es la energía eléctrica absorbida para su utilización en un período dado.

Consumo total. Es la suma de la energía eléctrica suministrada a los usuarios y la energía eléctrica usada para satisfacer las necesidades de los que la producen, con exclusión de la energía eléctrica usada para el funcionamiento de los servicios auxiliares a la generación y la pérdida en la transmisión y distribución.

Carga conectada. Suma de las potencias nominales de los aparatos consumidores de energía eléctrica conectados al sistema abastecedor.

Consumo medio anual por consumidor. Promedio anual de energía eléctrica usada por consumidor. Se obtiene dividiendo las ventas anuales de energía eléctrica entre la cantidad promedio de consumidores. El consumidor que, por razones de medición o por servicios especiales, tenga dos o más medidores en la misma ubicación, se cuenta como un solo consumidor.

Este promedio puede referirse en particular a diferentes categorías de consumidores (residenciales, comerciales, industriales, etc.).

/Cantidad

Cantidad media de consumidores. Promedio de la cantidad de consumidores, contados regularmente una vez al mes, durante doce meses consecutivos.

Ingreso medio por kWh vendido. Ingreso de la venta de energía eléctrica por categorías de consumidores, dividido entre la cantidad correspondiente de kWh medidos, sin tomar en cuenta los impuestos ni las multas que afectan a la venta.

Precio medio por kWh vendido. Ingreso de la venta de energía eléctrica por categorías de consumidores, incluyendo los impuestos correspondientes, dividido entre la cantidad correspondiente de kWh medidos.

Categorías de consumidor. Clasificación de los clientes, ventas e ingresos basada en el uso o aplicación predominante de la energía eléctrica.

Los consumidores se clasifican en las siguientes categorías: 1) residencial o doméstico; 2) alumbrado público; 3) agricultura y silvicultura; 4) minería; 5) industria manufacturera; 6) construcción; 7) electricidad, gas, agua y servicios sanitarios; 8) comercio y servicios no gubernamentales; 9) transporte y comunicaciones; 10) servicios gubernamentales; y 11) otros.

Índice de consumidores con respecto a la población. Número total de clientes servidos con energía eléctrica, dividido entre la población total de una zona geográfica determinada.

Consumo total anual por habitante. Consumo total de energía eléctrica en servicios públicos y privados dividido entre el número de habitantes.

Consumo anual de servicios públicos por habitante. Consumo total de energía eléctrica de servicio público durante un año, dividido entre el número de habitantes.

Consumo doméstico anual por cliente o habitante. Consumo total de energía eléctrica en el sector doméstico, dividido entre el número de clientes o habitantes servidos con energía eléctrica.

Factor de saturación de artefactos. Cantidad o número de artefactos domésticos del mismo tipo conectados a una línea de servicio público, dividido entre el total de consumidores residenciales. Este factor se expresa en por ciento.

/Factor de

Factor de saturación de clientes. Número total de clientes servidos con energía eléctrica, dividido entre el total de predios servidos y no servidos dentro de una zona de suministro determinada. Este factor se expresa en por ciento.

Energía eléctrica disponible. La energía eléctrica disponible para abastecer el consumo nacional es la suma de la energía eléctrica suministrada por todas las centrales generadoras del país aumentada o reducida por la energía eléctrica importada o exportada, según corresponda, medida en las subestaciones más próximas a las fronteras.

Potencia eléctrica disponible. La potencia eléctrica disponible para abastecer la demanda nacional es la suma de las potencias suministradas por todas las centrales generadoras del país, aumentada o reducida por las potencias disponibles correspondientes a las importaciones o exportaciones de energía, según corresponda, medida en las subestaciones más próximas a las fronteras.

Coefficiente de electrificación. Consumo de energía eléctrica total, expresado en kWh, dividido entre el consumo neto total de combustibles, expresados en kilogramos de petróleo equivalente, excluyendo los combustibles destinados a la generación termoeléctrica. Como no siempre es posible disponer de información fehaciente sobre el consumo de leña y residuos vegetales (bagazo, aserrín, cáscaras, etc.), el consumo neto total de combustibles puede comprender este tipo de combustibles o limitarse a los denominados comerciales. En cada caso debe dejarse constancia del criterio empleado para calcular este coeficiente.

Población con servicio eléctrico. Es el número total de habitantes que disponen de servicio residencial. Este número es varias veces superior al de suscriptores residenciales o domésticos.

TERMINOLOGIA APROBADA EN LA SEGUNDA REUNION DEL CRNE.

(Anexo B de la Resolución 10 CRNE aprobada el
4 de mayo de 1968)

A. Distribución

1. Distribución de energía eléctrica. Conducción y entrega de energía eléctrica a los centros de consumo. Esta distribución puede hacerse en corriente continua o alterna.
2. Sistema de distribución primaria. Es el formado por los circuitos que se inician en la subestación de distribución y suministran energía a los transformadores de distribución.
3. Sistema de distribución secundaria. Es el formado por los circuitos que se inician en el transformador de distribución, y suministran energía al consumidor.
4. Centro de carga. Punto en el cual se supone concentrada la carga de una zona determinada.
5. Zona de concesión, servicio o suministro. Zona en la cual un sistema de servicio público tiene el derecho o está obligado a suministrar servicio eléctrico a los consumidores.
6. Factor de diversidad. Razón entre la suma de las demandas máximas individuales de dos o más cargas y la demanda máxima combinada para el mismo período.
7. Sobrecarga. Carga superior a la potencia nominal de una instalación o equipo.
8. Energía de pico. Energía eléctrica suministrada durante períodos de demanda alta especificados por el proveedor.
9. Alimentación neta del sistema. Energía neta que se entrega a un sistema de servicio público para la venta o para otro uso dentro de su propia zona de servicio. Es la energía neta generada en las plantas del sistema, más la recibida y menos la entregada a otros sistemas.
10. Energía perdida y no controlada. Diferencia entre la alimentación neta al sistema y la suma de la energía vendida más la registrada para el consumo, pero no vendida.

11. Tensión eléctrica o voltaje (o diferencia de potencial): Es la integral desde un punto a otro de un campo eléctrico, a lo largo de una trayectoria dada.
12. Tensión eléctrica o voltaje nominal (de un circuito o sistema). Es el valor de la tensión eléctrica o voltaje con el que se le designa.
13. Transformador de distribución. Es el que transforma la tensión eléctrica o voltaje del sistema primario a la tensión eléctrica o voltaje del sistema secundario.
14. Acometida. Está formada por los conductores que conectan el sistema de distribución secundaria al punto de entrega al consumidor.
15. Subestación distribuidora. Subestación empleada para la alimentación de redes de distribución.
16. Subestación móvil. Subestación montada permanentemente en uno o más vehículos.

B. Consumo

1. Suscriptor, abonado o cliente. Persona natural o jurídica que ha firmado o aceptado uno o más convenios para el aprovechamiento de la energía eléctrica.
Una misma persona natural o jurídica puede constituir varios abonados o clientes en la medida en que posea varios establecimiento o casas-habitación en los que disponga de puntos de entrega.
2. Usuario (o consumidor final). Es "usuario" aquel suscriptor o abonado que usa la energía eléctrica en determinado establecimiento, casa o predio.
3. Carga. Potencia eléctrica demandada en cualquier instante por una instalación eléctrica o un elemento específico de ella.
4. Carga base (o mínima). Valor mínimo de la demanda, observado durante un período dado.
5. Curva de carga. Curva que representa los valores de la carga en función del tiempo (diaria, semanal, etc.).
6. Factor de carga. El factor de carga es igual al promedio de la carga durante un período de tiempo dividido por la demanda máxima ocurrida en ese período.

17. Demanda.

7. Demanda. Valor promedio de la carga durante un corto período de tiempo (usualmente 15 minutos, media hora o una hora).
8. Demanda máxima (o de pico). Valor más alto de la demanda en un período dado (por ejemplo: día, mes, año).
- 8.1 Demanda máxima estacional. Valor más alto de la demanda en el período estacional considerado.

PROYECTO DE NORMA CRNE-4
SIMBOLOS USADOS EN PLANOS Y DIAGRAMAS ELECTRICOS

/BATERIAS

Bibliografía

U.S.A. Standards Institute (USASI)

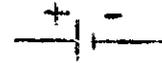
National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

Bureau of Reclamation (U.S. Department of the Interior)

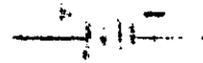
Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Industria
Eléctrica (CCONNIE), México

BATERIAS

Batería de una celda



Batería multicelda



BOBINA DE OPERACION

Símbolo general

* Lugar donde se indica la función



Bobina en derivación

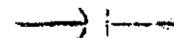


Bobina en serie

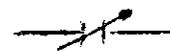


CONDENSADOR O CAPACITOR

Condensador o capacitor fijo

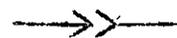


Condensador o capacitor variable



CONTACTO ENCHUFABLE

Símbolo general

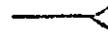


/Contacto o

Contacto o enchufe macho

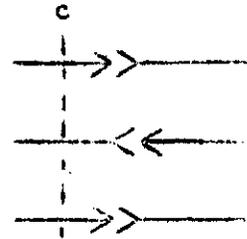


Contacto o enchufe hembra



Ejemplo:

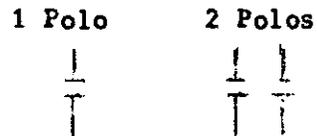
Clavija (c) enchufable de 3 polos, con dos contactos o enchufes macho y uno hembra



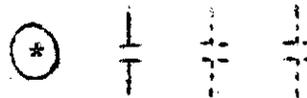
CONTACTORES

Los símbolos de los contactores se forman con los símbolos básicos: contactos, bobinas, uniones mecánicas, etc.

Contactador de operación manual



Contactador de operación eléctrica
 * Indica función



CONEXIONES

Cruce con conexión



Cruce sin conexión



CONDUCTORES

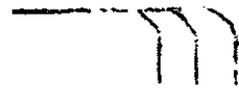
Símbolo general



Cable de "n" conductores
(x) Indica número de conductores y calibre



Grupos de puntas de conductores



Mufa o terminal de cable



CONTACTOS

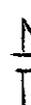
Contacto normalmente abierto



Contacto normalmente cerrado



Contacto con bobina de soplo
(extinción de arco)



CONTACTO DE ACCION RETARDADA

Normalmente abierto cuando la bobina
está energizada



Normalmente cerrado cuando la bobina
está energizada



Normalmente abierto cuando la bobina
está desenergizada



/Normalmente

Normalmente cerrado cuando la bobina
 está desenergizada



CONMUTADOR

Debe montarse un cuadro de operación en
 algún lugar del dibujo

1 0	0 2
3 0	0 4
5 0	0 6
7 0	0 8

Cuadro de operación conmutador

Contacto	Posición		
	A	B	C
1 - 2			X
3 - 4	X		
5 - 6			X
7 - 8	X		

(X) Significa contacto cerrado
 en la posición indicada.

CONTACTOS AUXILIARES

La operación de los contactos auxiliares para contactores, interruptores,
 desconectores y equipo con interruptores removibles, será designada
 como sigue:

Contacto "a": Abierto cuando el aparato está en la posición de abierto;

Contacto "b": Cerrado cuando el aparato está en la posición de abierto;

Contacto "aa": Abierto cuando el mecanismo de operación del aparato prin-
 cipal está desenergizado o en posición de no operado;

Contacto "bb": Cerrado cuando el mecanismo de operación del aparato prin-
 cipal está desenergizado o en posición de no operado.

/La designación

La designación para contactos auxiliares diferentes de los "a", "b", "aa" y "bb" será e, f, h, y k.

Si varios contactos o interruptores auxiliares del mismo tipo están presentes en un mismo aparato se numerarán: $a_1, a_2, \dots, b_1, b_2, \dots$, etc.

En todos los diagramas los contactos auxiliares deben mostrarse en la posición en que se encuentran cuando el aparato principal está desenergizado o en posición de no operado.

CONEXION A TIERRA



CORRIENTE ALTERNA



CORRIENTE DIRECTA



CUADRO INDICADOR



CUCHILLAS

Cuchilla desconectadora, tiro sencillo, operada con pértiga



Cuchilla desconectadora operada en grupo y manualmente



Cuchilla desconectadora, doble tiro



Cuchilla desconectadora en aire, con cuernos de arqueo y operado en grupo

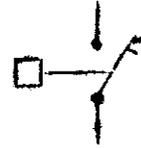


Cuchilla desconectadora operada en grupo con motor



/Cuchilla

Cuchilla desconectadora operada en grupo
con solenoide



Cuchilla desconectadora con candado.
Los círculos numerados indican las llaves



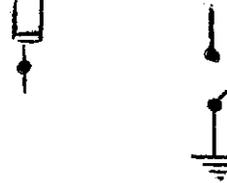
Cuchilla desconectadora con contacto de
descarga



Cuchilla fusible



Cuchilla desconectadora con fusible

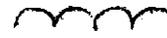


Cuchilla de conexión a tierra



DEVANADOS

Símbolo general



Devanados con derivaciones

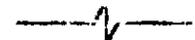


ELEMENTOS DE OPERACION

Elemento térmico



Elemento magnético



ESTACION DE BOTONES

De contacto momentáneo normalmente abierto



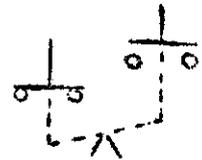
De contacto momentáneo normalmente cerrado



De doble circuito, con un contacto momentáneo
Normalmente abierto y un contacto momentáneo
Normalmente cerrado



De contacto sostenido



FUSIBLE

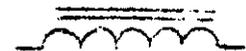


INDUCTANCIAS O REACTORES

Inductancia fija con núcleo de aire



Inductancia fija con núcleo de hierro



Inductancia variable



INTERRUPTORES

Símbolo general



/Interruptor

Interruptor doble tiro



Interruptor tiro sencillo
(dos polos, tres polos, etc.)



Interruptor doble tiro
(dos polos, tres polos, etc.)



Interruptor con elemento térmico
de sobrecarga



Interruptor con elemento magnético
de sobrecarga



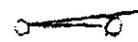
Interruptor con elemento magnético y
térmico de sobrecarga



Interruptor de límite normalmente
abierto



Interruptor de límite normalmente
cerrado



Interruptor de límite de contacto
cerrado sostenido



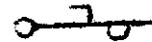
Interruptor de límite de contacto abierto sostenido



Interruptor de pie normalmente abierto



Interruptor de pie normalmente cerrado



Interruptor de presión y vacío normalmente abierto



Interruptor de presión y vacío normalmente cerrado



Interruptor de flotador normalmente abierto



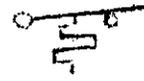
Interruptor de flotador normalmente cerrado



Interruptor termostático normalmente abierto



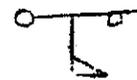
Interruptor termostático normalmente cerrado



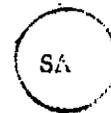
Interruptor de flujo normalmente abierto



Interruptor de flujo normalmente cerrado



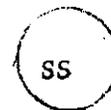
Interruptor de amperímetro



Interruptor de voltímetro

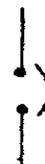


Interruptor de sincronoscopio



INTERRUPTORES DE POTENCIA

Interruptor de aire



Interruptor automático en aceite, especificar corriente nominal y capacidad interruptiva



Interruptor en aceite no automático

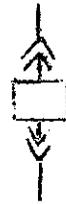


Interruptor en aceite, con recierre automático o restaurador



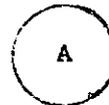
/ Interruptor

Interruptor en aceite, del tipo removible
(o enchufable)

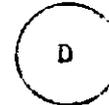


INSTRUMENTOS DE MEDICION

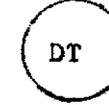
Amperímetro



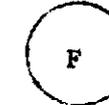
Medidor de demanda



Detector de tierra



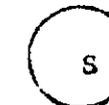
Frecuencímetro



Factorímetro (medidor del factor de potencia)



Sincronoscopio



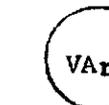
Voltímetro



Varhorímetro



Vármetro



Vatímetro



/Vatorímetro

Vatorímetro



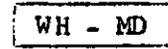
*Para otros aparatos se debe indicar el nombre fuera del símbolo



Para medidores gráficos se debe usar este símbolo

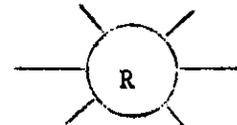


Vatorímetro con máxima demanda

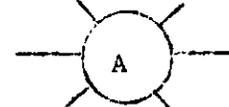


LAMPARAS PILOTO O INDICADORA

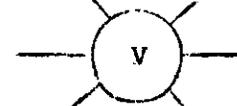
Color rojo



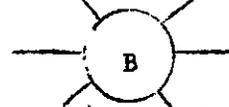
Color ambar



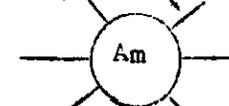
Color verde



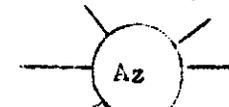
Color blanco



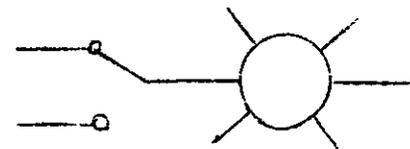
Color amarillo



Color azul

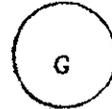


Con contacto de prueba

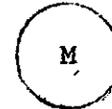


MAQUINAS ROTATIVAS

Generador



Motor



Máquinas rotativas de una fase



Máquinas rotativas de dos fases



Máquinas rotativas de tres fases
(conexión estrella)



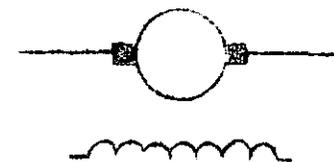
Máquinas rotativas de tres fases
(conexión delta)



Máquinas rotativas de escobillas



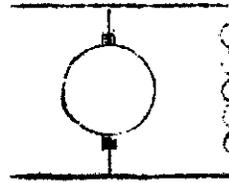
Máquinas rotativas de corriente directa
en excitación independiente



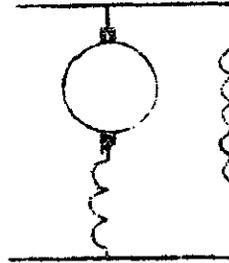
Máquinas rotativas de corriente directa
con excitación en serie



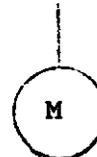
Máquinas rotativas de corriente directa
con excitación en derivación



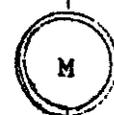
Máquinas rotativas de corriente directa
con excitación compuesta



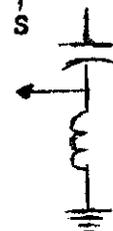
Motores de inducción tipo jaula de ardilla



Motor de inducción tipo rotor devanado

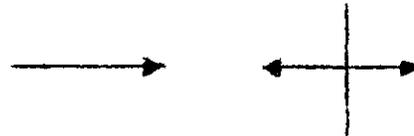


Onda portadora



REPRESENTACION DE MOVIMIENTO

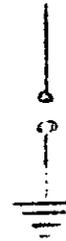
Movimiento de translación



Movimiento de rotación



PARARRAYO



ELEMENTOS RECTIFICADORES

Rectificador de tubo con gas



Rectificador de tubo de vacío

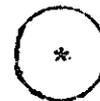


Rectificador metálico



RELEVADORES

Símbolo general básico

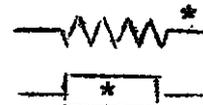


(*) En este lugar debe aparecer el número de designación correspondiente al tipo de relevador, de acuerdo con la lista de números de identificación que se da en el Anexo.

RESISTENCIA

(*) Lugar en que se debe indicar el valor

Resistencia de valor fijo



Resistencias de valor variable



/Reóstato

Reóstato operado manualmente

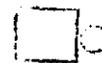


Reóstato operado con motor



SEÑALES

Campana



Zumbador



Bocina

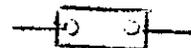


TERMINALES

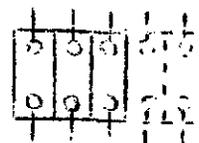
Símbolo general



Tablilla de terminales



Tablilla de "n" terminales



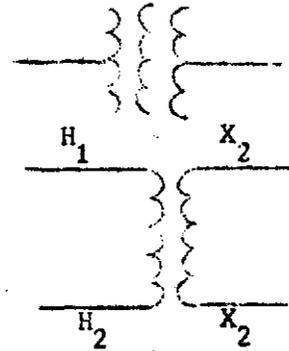
TRANSFORMADOR

Símbolo general



/Transformador

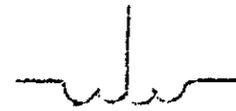
Transformador con devanado terciario



Las letras, indican la polaridad en alta y baja tensión

H₁, H₂, H₃..... etc. X₁, X₂, X₃.....etc.

Autotransformador



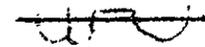
Autotransformador variable



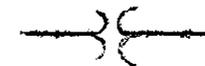
Transformador de corriente
(x) indicador de polaridad



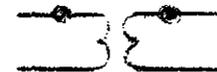
Transformador de corriente de boquilla



Transformador de potencial (de una línea)



Transformador de potencial (completo)
(x) indicador de polaridad.



CONEXION DE TRANSFORMADORES

Símbolo que se debe colocar al lado del símbolo del transformador

2 fases 3 hilos



2 fases, 3 hilos y tierra



2 fases, 4 hilos



2 fases, 5 hilos y tierra



3 fases, 3 hilos (conexión Delta)



3 fases, 3 hilos (conexión Delta con tierra)



3 fases, 4 hilos (conexión Delta sin tierra)



3 fases, 4 hilos (conexión Delta con tierra)



3 fases (Delta abierta)



3 fases (Delta abierta con tierra)



3 fases, 3 hilos (estrella sin tierra)



3 fases, 4 hilos (estrella con tierra)



3 fases (conexión zig-zag)



3 fases (conexión Scott o T)



6 fases (conexión estrella)

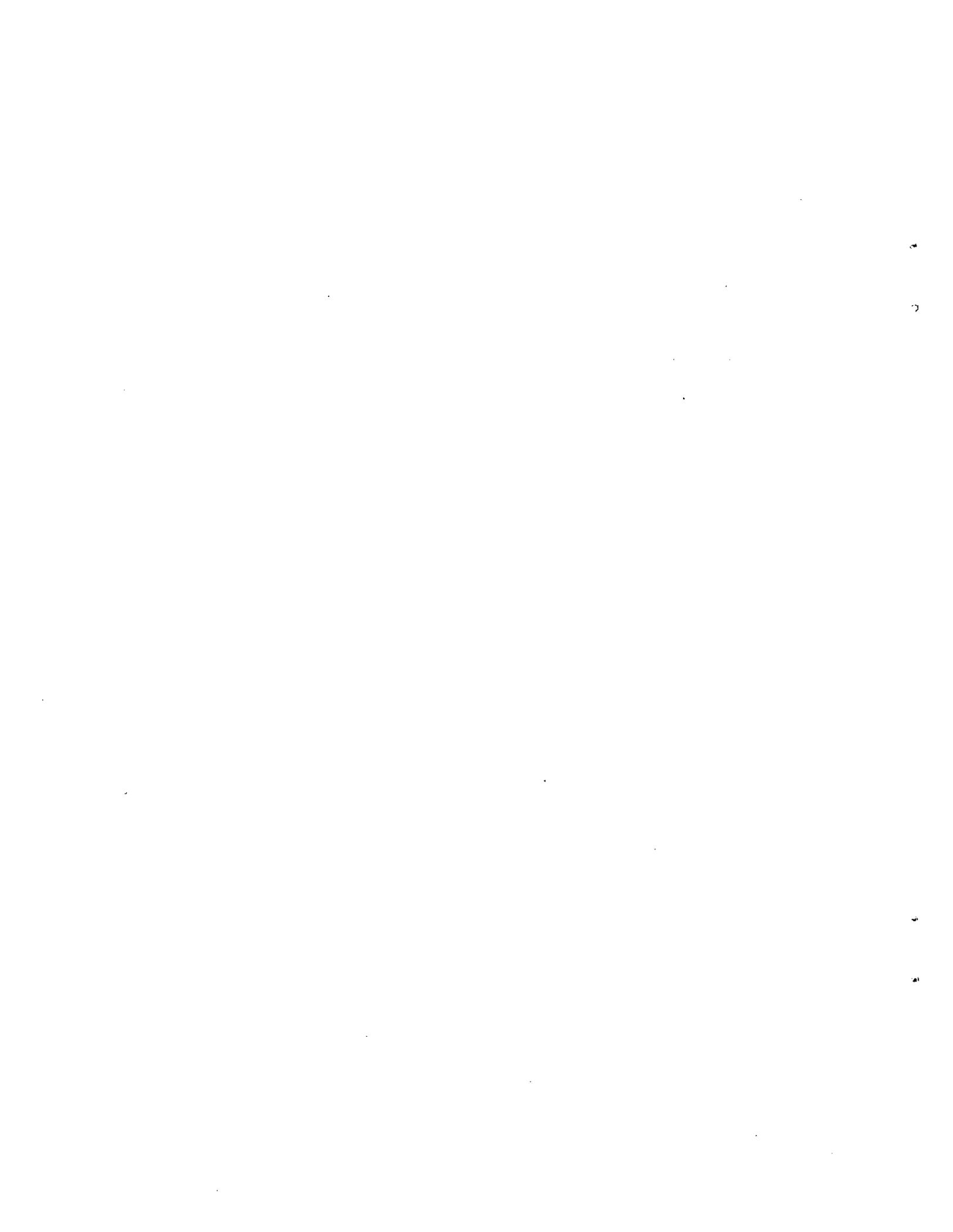


6 fases (estrella con tierra)



Ejemplo: transformador conectado en:





Anexo

NUMEROS PARA DENOMINAR APARATOS O DISPOSITIVOS ELECTRICOS,
DE ACUERDO CON SU FUNCION

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
1	Elemento maestro	Dispositivo iniciador; tal como un conmutador de control, relevador de tensión, flotador, etc., que actúa, ya sea directamente o por medio de dispositivos auxiliares como relevadores de protección o de tiempo, para operar un equipo
2	Relevador de retardo para arranque o cierre	Dispositivo que funciona para dar el período de tiempo de retardo deseado antes o después de una etapa u operación de una secuencia de maniobras de conexión y desconexión, o de un sistema de relevadores de protección, excepto en los casos descritos específicamente bajo los números 62 y 79
3	Relevador de entrelace de verificación	Relevador que actúa en función de la posición de varios otros dispositivos o de varias condiciones determinadas de un equipo para permitir que prosiga o pare una secuencia de operaciones, o para proveer una verificación de la posición de los dispositivos o de las condiciones mencionadas, para cualquier fin que se desee
4	Contactador maestro	Aparato, generalmente controlado por el Dispositivo No. 1 o su equivalente y de los dispositivos necesarios permisivos y de protección, cuya función es poner un equipo en funcionamiento bajo las condiciones deseadas y retirarlo de funcionamiento cuando se encuentre bajo condiciones diferentes o anormales
5	Dispositivo de parada	Dispositivo cuya función primordial es retirar de funcionamiento a un equipo y mantenerlo fuera de operación

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
6	Interruptor de arranque	Dispositivo cuya función principal es la de conectar una máquina a su fuente de voltaje para el arranque.
7	Interruptor de ánodo	Interruptor que se usa en el circuito del ánodo de un rectificador con el fin de interrumpir el circuito del rectificador si se produce un arco inverso
8	Dispositivo de desconexión del circuito de control	Dispositivo de desconexión, tal como un interruptor de navajas, un interruptor automático o de fusibles desmontables en grupo; utilizado para conectar o desconectar el circuito de control de los aparatos o de las barras colectoras del equipo de control Nota: El circuito de control puede incluir aparatos auxiliares como pequeños motores y calentadores
9	Dispositivo de inversión	Dispositivo usado con el fin de invertir el campo de una máquina o para efectuar cualquier otra función de inversión
10	Selector de secuencia de unidades	Conmutador utilizado para variar el orden en que pueden ser puestas o retiradas de servicio las diferentes unidades de un equipo de unidades múltiples
11		Reservado para uso futuro
12	Dispositivo de sobrevelocidad	Es un aparato de conexión y desconexión colocado directamente a una máquina que actúa cuando la velocidad de ésta excede de la normal
13	Dispositivo de velocidad síncrona	Cualquier dispositivo que funcione aproximadamente a la velocidad síncrona de una máquina por ejemplo: un interruptor centrífugo de velocidad, un relevador de frecuencia de deslizamiento, un relevador de voltaje o un relevador de baja corriente

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
14	Dispositivo de baja velocidad	Dispositivo que funciona cuando la velocidad de la máquina es menor de un valor determinado
15	Dispositivo igualador de frecuencia o velocidad	Es un dispositivo que funciona para mantener igual o aproximadamente igual la frecuencia o la velocidad de una máquina o sistema, respecto a la de otra máquina o sistema
16		Reservado para uso futuro
17	Dispositivo derivador o de descarga	Interruptor que tiene por función abrir o cerrar un circuito de derivación en cualquier sección de un aparato (siempre que no sea una resistencia), tal como un condensador, un reactor, el campo o el inducido de una máquina
		Nota: Están excluidos aquellos dispositivos que realizan las operaciones de derivación necesarias durante el arranque de máquinas, función realizada por los dispositivos 6 y 42 o sus equivalentes, y también excluye la función del dispositivo 73 que sirve para la conmutación de resistencias
18	Dispositivo de aceleración o desaceleración	Dispositivo para cerrar o dar lugar al cierre de los circuitos utilizados para aumentar o reducir la velocidad de una máquina
19	Contactador de transición de arranque a marcha normal	Dispositivo que funciona para iniciar o dar lugar al cambio automático de la conexión de arranque a la conexión de marcha normal de una máquina
20	Válvula de operación eléctrica	Válvula accionada por solenoide o por motor utilizada en tubería de vacío, aire, gas, petróleo, agua, etc.
		Nota: La función de la válvula puede ser indicada por la inserción de palabras descriptivas en el nombre tales como "del freno" o "reductora de presión" por ejemplo: "válvula de freno de operación eléctrica"

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
21	Relevador de distancia	Relevador que funciona cuando la admitancia, impedancia o reactancia de un circuito aumenta o disminuye más allá de determinados límites
22	Interruptor igualador	Interruptor que sirve para controlar o para abrir y cerrar el circuito igualador o de equilibrio de corriente del campo de una máquina, o de equipo de regulación de una instalación de varias unidades
23	Dispositivo de control de temperatura	Dispositivo que actúa para subir o bajar la temperatura de una máquina o un aparato, o de cualquier medio, cuando su temperatura baja o sube de un valor determinado. Nota: Un ejemplo es un termostato que opera un calentador dentro de un tablero cuando la temperatura desciende de un valor determinado. Queda excluido el dispositivo utilizado para proveer regulación automática dentro del cual se designará como 90T
24		Reservado para uso futuro
25	Dispositivo sincronizador o verificador de <u>sin</u> cronismo	Dispositivo que funciona cuando la frecuencia, el ángulo de fase y la tensión eléctrica de dos circuitos de corriente alterna, están dentro de los límites deseados para permitir o dar lugar a su conexión en paralelo.

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
26	Dispositivo térmico de aparatos	Dispositivo que funciona cuando la temperatura del campo en derivación o del devanado amortiguador de una máquina, de una resistencia limitadora o desviadora de corriente o la de un líquido y otro medio excede de un valor determinado o si la temperatura del aparato protegido, tal como un rectificador, o la de cualquier otro medio, desciende de un valor determinado
27	Relevador de bajo voltaje	Relevador que funciona cuando la tensión eléctrica desciende de un valor determinado
28		Reservado para uso futuro
29	Contactador separador	Contactador utilizado expresamente para desconectar un circuito de otro para funcionamiento de emergencia, mantenimiento, o ensayos
30	Relevador anunciador	Dispositivo de reposición no automática que da una o más indicaciones visuales independientes al funcionar los dispositivos de protección, y que puede también ajustarse para efectuar una función de bloqueo
31	Dispositivo para excitación independiente	Dispositivo que conecta un circuito tal como el campo en derivación de un convertidor síncrono, a una fuente de excitación independiente durante la secuencia de arranque, o que alimenta los circuitos de excitación e ignición de un rectificador
32	Relevador direccional de potencia	Relevador que funciona con un valor determinado de flujo de energía en una dirección dada o al producirse una inversión en la dirección del flujo, debido a un arco inverso en el circuito anódico o catódico de un rectificador

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
33	Interruptor de posición	Interruptor que cierra o abre un contacto cuando el dispositivo principal o en un elemento de un aparato cualquiera, no enumerado en la presente lista, llega a una posición dada
34	Interruptor de secuencia accionado por motor	Interruptor de contacto múltiples que determina el orden de sucesión de las operaciones de los dispositivos principales durante el arranque o la parada, o durante otras operaciones de maniobra en que el funcionamiento debe seguir un orden determinado
35	Dispositivo para accionamiento de las escobillas o para poner en circuito corto los anillos colectores	Dispositivo para subir, bajar o desplazar las escobillas de una máquina o para poner en circuito corto los anillos colectores, o para establecer continuidad o discontinuidad a través de los contactos de un rectificador mecánico
36	Dispositivo de polaridad	Dispositivo que hace funcionar o permite el funcionamiento de otro dispositivo solamente cuando existe una polaridad determinada
37	Relevador de baja corriente o baja potencia	Relevador que funciona cuando la corriente o la potencia desciende de un valor determinado
38	Dispositivo protector de chumaceras	Es aquel que funciona al subir excesivamente la temperatura de las chumaceras o si aparecen otras condiciones mecánicas anormales, tal como desgaste indebido, que puede ocasionar un aumento excesivo de la temperatura de las chumaceras
39		Reservado para uso futuro
40	Relevador de campo	Relevador que funciona a un valor dado de la corriente del campo de una máquina, o si dicha corriente se interrumpe o alcanza un valor anormalmente bajo, o si el valor de la componente reactiva de la corriente en el inducido de una máquina de corriente alterna es excesivo, lo que indica que la excitación del campo es anormalmente baja

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
41	Interruptor	Dispositivo que funciona para conectar o desconectar la excitación del campo de una máquina
42	Interruptor de marcha normal	Dispositivo cuya función principal es conectar una máquina a su fuente de alimentación normal, después de haber alcanzado la velocidad deseada con la conexión de arranque
43	Dispositivo manual de transferencia o selector	Dispositivo accionado a mano que permite la transferencia de un circuito de control a otro, con el objeto de modificar el plan de operación del equipo de maniobras o de algunos de sus dispositivos
44	Relevador de arranque de la unidad en secuencia	Relevador que funciona para arrancar la siguiente unidad disponible, en un equipo de unidades múltiples, ante la falla o la indisponibilidad de la que normalmente le precede
45		Reservado para uso futuro
46	Relevador de corriente para secuencia inversa o equilibrio de fases	Relevador que funciona cuando las corrientes de su sistema polifásico tienen una secuencia inversa, o cuando dichas corrientes están desequilibradas o contienen componentes de secuencia de fase negativa cuya magnitud excede de un valor determinado
47	Relevador de tensión de secuencia de fases	Relevador que funciona a un valor determinado de la tensión de un sistema polifásico con una secuencia de fases deseada
48	Relevador de secuencia incompleta	Relevador que vuelve el equipo a la posición normal o lo desconecta y lo fija en dicha posición si la secuencia de arranque, de funcionamiento o de parada no se completa en la forma establecida dentro de un período de tiempo determinado

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
49	Relevador térmico de máquina o transformador	Relevador que funciona cuando la temperatura del inducido de una máquina de corriente alterna o el inducido u otro devanado o elemento bajo carga de una máquina de corriente continua o convertidor, rectificador transformador (incluyendo un transformador para rectificador) excede de un valor determinado
50	Relevador instantáneo de sobrecorriente o de relación incremento de la corriente	Relevador que funciona instantáneamente al alcanzar la corriente un valor excesivo o si la corriente aumenta con demasiada rapidez lo cual es señal de que ha habido una falla en el aparato o en el circuito protegido
51	Relevador de sobrecorriente de tiempo para corriente alterna	Relevador de acción retardada que funciona cuando la corriente alterna de un circuito excede de un valor determinado. El retraso puede variar en función inversa a la intensidad de la corriente o puede ser en función de tiempo definido. Es un relevador con características de tiempo inverso o definido que funciona cuando la corriente en un circuito de Centroamérica, excede un valor predeterminado
52	Interruptor de potencia para corriente alterna	Dispositivo utilizado para cerrar o abrir un circuito de corriente alterna bajo condiciones normales o para abrir el circuito bajo condiciones de emergencia o de falla
53	Relevador de excitatriz o de generador para corriente directa	Relevador que hace que suba la excitación del campo de una máquina de corriente directa durante el arranque o que funciona cuando la tensión eléctrica de la máquina ha subido a un valor determinado
54	Interruptor de corriente directa de alta velocidad	Interruptor que inicia la reducción de la corriente directa del circuito principal en 0.01 segundos, o menos, después de producirse una sobrecorriente o de que la corriente empieza a aumentar rápidamente

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
55	Relevador de factor de potencia	Relevador que funciona cuando el factor de potencia de un circuito de corriente alterna llega a ser mayor o menor que un valor determinado
56	Relevador de aplicación del campo	Relevador que controla automáticamente la aplicación del campo de excitación, a un motor de corriente alterna, en un punto determinado del ciclo de deslizamiento
57	Dispositivo para conectar en circuito corto o a tierra	Dispositivo accionado eléctricamente o por energía mecánica almacenada que, en respuesta a la acción de dispositivos automáticos o de accionamiento manual, funciona para poner en circuito corto o conectar a tierra un circuito
58	Revelador de falla de encendido de un rectificador	Relevador que funciona si se produce una falla en el encendido de uno o más de los ánodos de un equipo rectificador
59	Relevador de sobre voltaje	Relevador que funciona cuando el valor de la tensión eléctrica excede de un valor determinado
60	Relevador de equilibrio de voltajes	Relevador que funciona al existir una diferencia dada entre la tensión eléctrica de dos circuitos
61	Relevador de equilibrio de corriente	Relevador que funciona al producirse una diferencia dada entre las intensidades de entrada o de salida
62	Relevador de retardo de parada o apertura	Relevador de acción retardada que actúa en combinación con el dispositivo que inicia la operación de interrupción parada o apertura, en una secuencia automática
63	Relevador de flujo, nivel o presión de gases o líquidos	Relevador que funciona a valores dados de la presión, flujo o nivel de un líquido o de un gas, o a un régimen de variación determinado de dichas magnitudes

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
64	Relevador protector de falla a tierra	Relevador que funciona si falla el aislamiento a tierra de una máquina, transformador u otro aparato o si se produce un arco a tierra en una máquina de corriente directa Nota: Esta función se asigna solamente a los relevadores que detectan el paso de corriente a tierra a través de la carcasa, cubierta o armazón de una máquina o de un aparato, o detectan una fuga a tierra en un devanado o circuito con neutro normalmente aislado. Esta clasificación no se aplica a los dispositivos conectados al circuito secundario o al neutro del secundario de uno o más transformadores de corriente, conectados en el circuito principal de un sistema con neutro conectado a tierra
65	Gobernador	Equipo que regula la apertura de las compuertas o las válvulas de las máquinas motrices
66	Dispositivo de escalonamiento o de avance paulatino	Dispositivo que funciona para permitir sólo un número determinado de operaciones de un equipo o un número dado de operaciones sucesivas a intervalos fijos. También puede ser un dispositivo que funciona para energizar periódicamente un circuito, o que se usa para permitir una aceleración intermitente o avances cortos y lentos de una máquina para fijar o ajustar su posición
67	Relevador direccional de sobrecorriente para corriente alterna	Relevador que funciona a un valor determinado de sobrecorriente en una dirección prefijada
68	Relevador de bloqueo	Relevador que inicia una señal piloto para producir una acción de bloque o de disparo, al producirse fallas externas en una línea de transmisión o en otros aparatos, bajo condiciones prefijadas o que, conjuntamente con otros dispositivos, contribuye a bloquear la acción de disparo o de recierre bajo condiciones de falta de sincronismo o de oscilaciones de energía

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
69	Dispositivo de control permisivo	Generalmente es un interruptor de dos posiciones y accionamiento manual, que en una de sus posiciones permite el cierre de un interruptor automático o la puesta en marcha de un equipo, y en la otra impide el funcionamiento del interruptor o del equipo
70	Reóstato accionado eléctricamente	Reóstato utilizado para variar la resistencia de un circuito, de acuerdo con la señal recibida de un dispositivo eléctrico de control
71		Reservado para uso futuro
72	Interruptor de corriente directa	Interruptor utilizado para cerrar y abrir un circuito de corriente directa bajo condiciones normales o para interrumpir dicho circuito en casos de emergencia o de falla
73	Contactor para resistencia de carga	Contactor utilizado para conectar en derivación o introducir en un circuito un paso de resistencia limitadora, desviadora o indicadora de carga o para conectar o desconectar un calentador o un dispositivo luminoso o una resistencia de carga regenerativa de un rectificador u otra máquina
74	Relevador de alarma	Cualquier relevador de alarma que no sea del tipo de anunciador descrito bajo el número 30, utilizado para hacer funcionar una alarma visible o audible, o que funciona en combinación con dicha alarma
75	Mecanismo de cambio de posición	Mecanismo utilizado para desplazar un interruptor enchufable de una posición a otra, es decir, de la posición de conectado a la de prueba o a la de desconectado y viceversa
76	Relevador de sobrecorriente para corriente directa	Relevador que funciona cuando la corriente de un circuito de corriente directa excede de un valor determinado

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
77	Transmisor de pulsaciones	Dispositivo utilizado para generar pulsaciones y transmitir las por un circuito de telemedición o de hilo piloto, al dispositivo receptor o instrumento indicador instalado a distancia
78	Relevador protector contra variación del ángulo de fase	Relevador que funciona cuando el ángulo de fase entre dos tensiones eléctricas o corrientes o entre una tensión eléctrica y una corriente alcanza un valor determinado
79	Relevador de recierre para corriente alterna	Relevador que controla automáticamente el recierre y el bloqueo en posición abierta de un interruptor de corriente alterna
80		Reservado para uso futuro
81	Relevador de frecuencia	Relevador que funciona a un valor determinado de la frecuencia, que puede ser mayor, menor o igual a la frecuencia normal; o cuando la frecuencia varía a una velocidad determinada
82	Relevador de recierre para corriente directa	Relevador que controla el cierre o recierre automáticos del interruptor de un circuito de corriente directa, normalmente en respuesta a las condiciones de carga del circuito
83	Relevador automático de control selectivo o de transferencia	Relevador que funciona para elegir automáticamente entre ciertas fuentes de energía o condiciones de servicio de un equipo, o efectúa automáticamente el cambio de una operación a otra
84	Mecanismo operador	Mecanismo eléctrico completo o servomecanismo incluyendo el motor de accionamiento, los selenoides, interruptores de posición, etc., que acciona un cambiador de derivaciones, regulador de inducción o cualquier aparato que no tenga número asignado

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
85	Relevador receptor de un sistema de ondas portadoras o de hilo piloto	Relevador accionado o restringido por una señal del tipo utilizado en sistemas productores por ondas portadoras o del tipo de protección direccional por hilo piloto de corriente directa
86	Relevador de bloqueo sostenido	Relevador accionado eléctricamente y de reposición eléctrica o manual, o dispositivo que funciona para desconectar y mantener desconectado un equipo cualquiera después de producirse condiciones anormales
87	Relevador de protección diferencial	Relevador de protección que funciona bajo una diferencia de ángulo de fase, o de otra diferencia cuantitativa de dos corrientes o de otras magnitudes eléctricas
88	Motor o grupo motor generador auxiliar	Aquel utilizado para accionar equipos auxiliares, tales como bombas, ventiladores excitadores, amplificadores magnéticos giratorios, etc.
89	Cuchilla de línea	Desconectador utilizado como seccionador o separador de circuitos de potencia de corriente directa o alterna, siempre que sea accionado eléctricamente o tenga accesorios eléctricos, tales como desconectado auxiliar, bloque magnético, etc.
90	Aparato regulador	Dispositivo que funciona para regular una o varias magnitudes, tales como tensión eléctrica, corriente, potencia, velocidad, frecuencia, temperatura, o carga, y mantenerlas a un valor determinado o entre ciertos límites, sea en máquinas, líneas de enlace u otros aparatos
91	Relevador direccional de voltaje	Relevador que funciona cuando la tensión eléctrica a través de un interruptor o contactor abierto excede a un valor dado, en una dirección determinada

/Continúa

Aparato o dispositivo (número)	Designación	Función del aparato o dispositivo eléctrico
92	Relevador direccional de potencia y voltaje	Relevador que permite o provoca la conexión de dos circuitos cuando la diferencia de voltaje entre ellos excede de un valor dado, en una dirección determinada y provoca la desconexión de dichos circuitos cuando la potencia que pasa de uno a otro en la dirección opuesta excede de un valor determinado
93	Contactor cambiador del campo	Contactor que funciona para aumentar o disminuir en cierto valor fijo la excitación del campo de una máquina
94	Relevador de <u>dis</u> paro libre	Relevador que funciona para disparar un interruptor, contactor y otro aparato, o para permitir que dichos elementos sean disparados en forma inmediata por otros dispositivos, o para impedir el recierre inmediato del interruptor en el caso en que éste se abra automáticamente, no obstante que su circuito de cierre se mantenga en posición de operado
95		Utilizados sólo para aplicaciones especiales en instalaciones individuales si tal aplicación no está cubierta bajo ninguna de las definiciones de dispositivos y funciones a los cuales se les ha asignado un número entre el 1 y el 94
96		
97		
98		
99		

