

# ELECTRICIDAD - ÍNDICE TEMÁTICO

GENERALIDADES	a
<b>ELECTROSTÁTICA</b> (ELECTRICIDAD EN REPOSO)	1
ELECTRIZACIÓN Y CARGA ELÉCTRICA	1
ELECTROSCOPIO	2
DISTRIBUCIÓN DE CARGAS ELEMENTALES EN CUERPOS CONDUCTORES Y AISLADORES:	3
CAMPO ELÉCTRICO Y FUERZA	4
LINEAS DE FUERZA Y SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES	4
POTENCIAL ELÉCTRICO	5
LEYES DE NEWTON Y COULOMB:	5
TABLA COMPARATIVA ENTRE GRAVITACIÓN Y ELECTRICIDAD	6
PÉNDULO ELÉCTRICO	7
DESPLAZAMIENTO ELÉCTRICO	7
LA LEY DE LA INVERSA DEL CUADRADO DE LA DISTANCIA	8
FLUJO	8
EL CAMPO CONSERVATIVO	9
Flujo del campo E alrededor de una carga Q - Ley de Gauss	9
Campo en la superficie de un cuerpo uniformemente cargado	10
CIRCULACIÓN DE UN VECTOR:	10
ENERGÍA ASOCIADA A UN CAMPO ELÉCTRICO	11
<b>CAPACIDAD ELÉCTRICA</b>	12
Cálculo de la capacidad de un condensador plano	12
CONSTANTES DIELECTRICAS DE DIVERSAS SUSTANCIAS	14
CONDENSADORES ELÉCTRICOS	14
<b>CARGAS EN MOVIMIENTO</b>	15
CORRIENTE ELÉCTRICA	15
GENERALIDADES	15
CORRIENTE ELÉCTRICA EN UN CONDUCTOR . LEY DE OHM	16
Resistencias específicas de algunos materiales	17
DEPENDENCIA DE LA CONDUCTIVIDAD DE LOS METALES CON LA TEMPERATURA - SUPERCONDUCTIVIDAD	18
MOVIMIENTO DE CARGAS EN LÍQUIDOS CONDUCTORES	19
Electrólisis de la salmuera	19
LEY DE FARADAY	20
<b>POTENCIALES DE CONTACTO ENTRE CONDUCTORES SÓLIDOS</b>	21
Efecto Volta	21
Efecto Seebeck	21
Efecto Peltier	22
Termodinámica de la conducción eléctrica - Efecto Thomson	22
Generadores termoeléctricos - Termocuplas	23

<b>GENERADORES ELECTROQUÍMICOS</b>	24
Celdas de combustible	26
<b>SEMICONDUCTORES</b>	27
Generalidades	27
Estructura de un semiconductor	27
Union PN	28
<b>CONDUCCIÓN ELÉCTRICA EN GASES</b>	29
GENERALIDADES	29
Experiencia	30
Modelo de conducción en gases	30
PLASMA	31
<b>CIRCUITOS ELÉCTRICOS:</b>	
REPRESENTACIÓN CON ELEMENTOS ELÉCTRICOS PUROS	33
RESISTENCIAS EN SERIE Y EN PARALELO	34
Resolución de un circuito con ramas en serie y en paralelo	34
Circuito "puente" de Wheatstone	36
Medida de resistencias con voltímetro y amperímetro	37
<b>ENERGÍA Y POTENCIA ASOCIADA A LA</b>	
<b>CORRIENTE ELÉCTRICA</b>	37
<b>ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA</b>	39
<b>ELECTRODINÁMICA</b>	
EFFECTOS MAGNÉTICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA	43
CAMPO MAGNÉTICO	43
CÓMO DECRECE EL CAMPO MAGNÉTICO CON LA DISTANCIA	44
CORRIENTES DE DESPLAZAMIENTO	44
BRÚJULA	45
CAMPO CREADO POR LA CORRIENTE	
EN UNA ESPIRA CIRCULAR	45
CAMPO MAGNÉTICO CREADO EN	
UN SOLENOIDE O BOBINA	45
SOLENOIDES E IMANES	46
ORIGEN DEL MAGNETISMO	47
MAGNETISMO TERRESTRE	48
INTERACCIÓN ENTRE CAMPO MAGNÉTICO Y CORRIENTE	48
PERMEABILIDAD MAGNÉTICA DE LOS MATERIALES	49
FUERZA QUE APARECE SOBRE CARGA EN MOVIMIENTO	
DENTRO DE UN CAMPO MAGNÉTICO	49
Transformación de energía eléctrica en trabajo mecánico	50
Transformación de trabajo mecánico en energía eléctrica	50
UNA MÁQUINA ELÉCTRICA REVERSIBLE	51
Galvanómetro	53
Fuerza entre dos conductores paralelos	54
Equilibrio de un sistema con fuerzas magnéticas.	

Estado de "campo mínimo"	54
PROBLEMAS DE ELECTRODINÁMICA	55
<b>CORRIENTE ALTERNA</b>	58
LAS CORRIENTES PRODUCIDAS POR TENSIONES ALTERNAS	59
Autoinducción de una bobina	61
Inducción mutua de un par de bobinas	61
Energía de un campo magnético	61
Cómo medir una magnitud eléctrica alternada: Valor eficaz	62
Aparatos para medir el valor eficaz	63
EL TRANSFORMADOR DE TENSIÓN ALTERNADA	64
Fórmulas del transformador	65
CORRIENTES PARÁSITAS O DE FOUCAULT	65
Ejemplo: Freno de corrientes parásitas	65
LA LEY DE OHM EN CORRIENTE ALTERNA	66
Impedancia de elementos en serie	67
Impedancia de elementos en paralelo	67
Impedancias de elementos combinados serie/paralelo	68
POTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA	70
Potencia instantánea y potencia promedio	70
PRODUCCIÓN Y TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	72
<b>NOCIONES DE SEGURIDAD ELÉCTRICA</b>	73
CUADRO DE SENSACIONES QUE PRODUCE LA ELECTRICIDAD	74
CONEXIONES A TIERRA Y DISYUNTORES DIFERENCIALES	76
<b>TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN POR ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b>	79
INTRODUCCIÓN	79
MODULACIÓN EN AMPLITUD	79
MODULACIÓN EN FRECUENCIA	80
ANCHO DE BANDA	80
ANCHO DE BANDA Y ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS	81
DETECCIÓN DE LA SEÑAL	81
EL CIRCUITO OSCILANTE EN LA TRANSMISIÓN Y EN LA RECEPCIÓN	82
UN TRANSMISOR DE AM CON UN TRANSISTOR	83
SEÑALES ANALÓGICAS. DEFORMACIONES Y RUIDO	84
REALIMENTACIÓN NEGATIVA	86
REALIMENTACIÓN POSITIVA	86
OSCILACIÓN	86
DIGITALIZACIÓN DE LA SEÑAL	87
ELEMENTOS SOBRE <b>TEORÍA DE LA INFORMACIÓN</b>	88
INFORMACIÓN EXISTENTE Y TRANSMITIDA. MENSAJE	88
CONCEPTO PROBABILÍSTICO	88

ENFOQUE TÉCNICO	89
VELOCIDAD, RUIDO, POTENCIA Y ANCHO DE BANDA	89
Un ejemplo aplicado a una transmisión de televisión:	90
INFORMACIÓN Y ENTROPÍA	91
<b>APÉNDICE 1 – MATEMÁTICA DE LA TRANSMISIÓN</b>	92
TEORÍA DE LA MODULACIÓN EN AMPLITUD	92
MEZCLA DE DOS OSCILACIONES: PULSACIÓN O BATIMIENTO.	92
TEORÍA DE LA MODULACIÓN EN FRECUENCIA	93
MODULACIÓN EN FASE	93
<b>APÉNDICE 2- FUNDAMENTO DE LA TRANSMISIÓN POR ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b>	94
CAMPOS GRAVITATORIOS, ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS	94
ANTENAS DE TRANSMISIÓN	95
ANTENAS DE RECEPCIÓN	96
PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS EN LA ATMÓSFERA	
FADING:	97
<b>APÉNDICE 3 - NOMOGRAMA PARA CÁLCULO DE CIRCUITOS RESONANTES</b>	98

## ELECTRICIDAD - ÍNDICE ALFABÉTICO

ácido sulfúrico, 24  
acoplamiento inductivo, 87  
actividad solar (magnetismo terrestre), 48  
agua (constante dieléctrica), 13  
aisladores, 1  
analogía electro-topográfica, 4  
analogía hidráulica, 8  
analogía, **a**  
ancho de banda de modulación, 80  
ancho de banda, 80, 81. Véase señal de televisión. Véase fórmula de Shannon-Hartley. Véase velocidad de transmisión  
ángulo de desfasaje, 70  
antena sintonizada, 95  
antena tierra, 83  
antena vertical, 95  
antenas de recepción, 96  
antenas no sintonizadas, 96  
antenas, 95  
arrollamientos, 67, 71  
arsénico (impurificación), 84  
arsénico, 28  
asignación de frecuencias de emisoras, 81  
atmósfera (propagación y reflexión de ondas), 97  
autoinducción de una bobina, 61  
autoinducción, 82  
avalancha (estado de), 31  
bajas temperaturas (supresión de soplo), 86  
base de un transistor, 84  
Biot-Savart-Laplace, ley de , 44  
bismuto - antimonio, 23  
bobina en corriente alterna, 60  
bobina, 45, 68  
bobina, 82. Véase cálculo de circuitos resonantes  
bobinados primario y secundario. Véase transformador de tensión  
brújula, 43, 45  
cadena metálica, 21  
cálculo de circuitos resonantes, 98  
calefón eléctrico, 38  
campo eléctrico de un dipolo, 95  
campo eléctrico y fuerza, 4  
campo eléctrico, 94  
campo eléctrico, energía asociada al, 12  
campo en la superficie de un cuerpo, 10  
campo magnético (dipolo oscilante), 95  
campo magnético terrestre, 49  
campo magnético, 43, 95

campos gravitatorios, eléctricos y magnéticos, 94  
canal ruidoso, 89  
cantidad de información, 89. Véase mensaje  
capa de agotamiento o de barrera, 29  
capacidad de un condensador, 82  
capacidad eléctrica, 12  
capacitores. Véase condensadores  
cápsula magnética (pick-up), 87  
carga, 2  
cargas elementales, 1  
cargas, distribución de, 3  
Carnot, 22  
celda de combustible, 26  
celda electrolítica, 20  
celdas de combustible, 26  
certeza (información nula), 88  
cinc (electrodo), 24  
cinc, 21  
circuito desintonizado (detección de FM), 81  
circuito LC, 82  
circuito oscilante (en transmisión y recepción), 82  
circulación de un vector, 11  
circulación del campo magnético, 44  
cloro soda electrolíticos, 20  
cobre (electrodo), 24  
cobre, 21  
código binario (información), 88  
coeficiente de autoinducción, 82  
colector de un transistor, 84  
colector. Véase máquina eléctrica reversible  
comparación (proceso de), 87  
condensador plano (campo en), 12  
condensador en corriente alterna, 60  
condensador, 14, 68, 71, 82  
conducción eléctrica en gases, 29  
conducción eléctrica en líquidos, 19  
conductividad, 16  
conductores paralelos (fuerza entre), 54  
conductores, 1  
configuración de equilibrio. Véase entropía  
conservativo (campo), 9  
constante dieléctrica, 8, 13, 14  
contaminación ambiental, 72  
contenido conceptual. Véase mensaje  
corrección del factor de potencia, 71  
corriente alterna, 58, 73  
corriente eléctrica en un conductor, 16  
corrientes de desplazamiento, 44  
corrientes eléctricas a escala atómica, 46  
corrientes parásitas o de Foucault, 65

corrientes producidas por tensiones alternas, 59  
corte de la señal, 86  
cortocircuito, 54, 57  
cos  $\phi$ . Véase factor de potencia  
Coulomb, 5  
crestas de la portadora, 81  
cristales del tipo N, 28  
cristales del tipo P, 28  
cuadro (antena de), 96  
cuarto estado de la materia. Véase plasma  
cuerda de piano (resonancia), 82  
curvatura, 3  
Chocón (central eléctrica), 59  
declinación magnética, 48  
deformación de la señal, 85  
deformaciones, 84  
densidad de carga, 2, 3  
derivada (modulación en fase), 93  
derivada de la señal, 86  
desplazamiento eléctrico, 7  
Detección de la señal, 81  
diamagnéticos (materiales), 49  
difusión electrónica, 21  
digitalización de la señal, 87  
dínamo de corriente continua. Véase máquina eléctrica reversible  
diodo PN, 29, 81  
diodo, 84  
diodos de estado sólido, 81  
dipolo eléctrico, 9  
dipolo oscilante, 95  
direccional (cuadro), 96  
distorsión. Véase realimentación negativa  
disyuntor diferencial, 76  
dopping, 27  
Edison, 15  
efecto Edison, o de emisión termoiónica, 15  
efecto Peltier, 22  
efecto Seebeck, 21  
efecto Thomson, 22  
efecto Volta y temperatura, 22  
efecto Volta, 21  
efectos fisiológicos de la corriente eléctrica, 73  
efectos magnéticos de la corriente eléctrica, 43  
electricidad atmosférica, 39  
electricidad, 1  
electrodinámica (problemas), 55  
electrodo poroso. Véase celda de combustible  
electrólisis, 19  
electrolitos, 19  
electrón (carga del), 16

electroscopio, 2  
electrostática, 1  
embalses, 72  
emisor de un transistor, 84  
energía de un campo eléctrico, 11  
energía de un campo magnético, 61  
energía eólica, 72  
energía irradiada en forma de ondas, 83  
energía solar, 72  
energía y potencia de una corriente, 37  
entropía, 91  
escobillas. Véase máquina eléctrica reversible  
espacios (caracteres), 89  
espira circular (campo magnético), 45  
espiras elementales, 47  
estado de "campo mínimo", 54  
éter, 94  
extensión. Véase mensaje  
factor de potencia, 71  
fading, 97  
Farad, 12  
Faraday (unidad), 20  
Faraday, 20  
fase opuesta (realimentación negativa), 86  
ferrite, 68  
ferromagnetismo, 49  
fibrilación cardíaca, 73  
flujo máximo, 58  
flujo variable, 58  
flujo, 8  
forma, **a**  
formación de pares de iones, 31  
fórmula de Shannon-Hartley, 90  
fórmula del logaritmo de la inversa.. Véase cantidad de información  
fórmulas del transformador, 65  
fósforo, 28  
Franklin, 40  
frecuencia de resonancia, 82. Véase antenas de recepción  
freno de corrientes parásitas, 65  
frotamiento interno entre moléculas, 30  
fuentes (del campo), 9  
fuerza a distancia, **a**  
fuerza de Lorentz, 47, 48, 49, 66  
fuerza eléctrica y distancia, 8  
fuerza electromotriz, 25, 64  
fuerza electromotriz inducida, 51  
fuerza entre campo y corriente, 50  
fuerzas de Lorentz, 65  
galio, 28  
Galvani, 53

galvanómetro de cuadro móvil, 53  
galvanómetro de hierro móvil, 63  
galvanómetro, 53  
gas de electrones, 21, 23, 27  
Gauss (ley de), 9  
Gauss (unidad de inducción magnética), 60  
generador de alterna, 58  
generador electroquímico, 24, 25  
generadores de electricidad en usinas, 72  
germanio, 27, 84  
grado de modulación, 93  
gravitación y electricidad, 6  
grupo III (elemento del), 28  
grupo V (elemento del), 28  
Heaviside, 67, 70  
Helmholtz (arreglo de), 46  
Henry (unidad de autoinducción y mutua inducción), 61  
Hertz, 94  
hierro imanado, 46  
hierro, cobalto y níquel, 47  
imán recto, 46  
imantación. Véase brújula  
impacto ambiental de las usinas, 72  
impedancia de elementos en paralelo, 67  
impedancia de elementos en serie, 67  
impedancia, 67, 70  
impedancias de elementos combinados serie/paralelo, 68  
impurificación controlada, 28  
inclinación magnética, 48  
inducción magnética, 60  
Inducción mutua, 61  
influencia o inducción electrostática, 2, 39  
Información existente y transmitida, 88  
Información y entropía, 91  
inhomogeneidad en conductores, 22  
insólito (información), 88  
integral (modulación en fase), 93  
interferencia. Véase fading  
ión (carga de un), 19  
iones, 27  
ionosfera, 39, 48  
la normal (nota de 440 Hz), 79  
ley de Ohm en corriente alterna, 66  
ley de Ohm, 73  
ley de Paschen, 29  
ley elemental de Biot-Savart-Laplace, 44  
líneas de fuerza del campo magnético, 44  
líneas de fuerza del campo megnético, 43  
líneas de fuerza, 4, 5  
lineas equipotenciales, 5

longitud de onda. Véase Antenas  
Lord Kelvin, 22  
magnetismo (origen del), 47  
magnetismo terrestre, 48  
magnetismo y electricidad, 47  
magnetohidrodinámica, 32  
mano izquierda (regla de la), 48  
máquina eléctrica reversible, 51  
masa. Véase tierra  
Maxwell, 7, 94  
membrana del micrófono, 85  
mensaje (cantidad de información), 89  
mensaje (contenido conceptual), 89  
mensaje (extensión), 89  
mensaje (muestreo de señal), 89  
mensaje, 88  
meseta, 30  
metales (conducción eléctrica en los), 15  
mezcla de dos oscilaciones, 92  
MHD. Véase magnetohidrodinámica  
micrófono (modulación), 84  
migración de cargas. Véase unión PN  
Millikan, 16  
modelo físico, **a**  
modulación en amplitud, 79, 92  
modulación en fase, 93  
modulación en frecuencia, 80, 93  
modulación, 79  
montaña de tierra (construcción de), 11  
motores asincrónicos, 71  
motores Diesel en usinas, 72  
motores eléctricos, 71  
muestreo de señal, 87. Véase mensaje  
nomograma (circuitos resonantes), 98  
normas de seguridad eléctrica, 75  
NPN (tipo de transistor), 84  
nube, carga eléctrica de una, 40  
núcleo de ferrita (bobina de antena), 96  
número real (valor de la señal), 84  
números complejos, 67, 68  
Oersted, 43  
Ohm, 17  
onda portadora, 79  
ondas electromagnéticas (reflexión y refracción), 97  
ondas electromagnéticas, 94  
ondulaciones transversales, 94  
oscilación permanente, 83  
oscilación, 86  
oscilaciones amortiguadas, 83  
oscilograma, 62

pantalla VGA. Véase señal de televisión  
pararrayos, 40  
paro cardíaco, 76  
partículas cargadas. Véase atmósfera  
Peltier (efecto), 22  
péndulo eléctrico, 7  
permeabilidad magnética de la ferrita, 96  
permeabilidad magnética del material, 49  
piel, 74  
pila seca, 25  
pila. Véase generadores electroquímicos  
plasma, 31, 39  
plateau. Véase meseta  
PNP (tipo de transistor), 84  
polos magnéticos, 47  
portadora sin modular, 82  
potencia en corriente alterna, 70  
potencia instantánea y potencia promedio, 70  
potencia y ancho de banda. Véase Velocidad de transmisión  
potencial de contacto, 21, 22  
potencial eléctrico, 5  
probabilidad de ocurrencia, 88  
probabilidad y entropía, 91  
probabilidades independientes, 89  
producción y transmisión de energía eléctrica, 72  
puente de hilo, 36  
puente de Wheatstone, 36  
pulsación o batimiento, 92  
quemaduras por efecto de la corriente, 73  
radiación electromagnética ionizante, 30  
Radio Mitre, 81  
Radio Municipal, 81  
rayo, efectos del, 40  
realimentación negativa, 86  
realimentación positiva, 86  
recombinación, 31  
recorte del número de decimales, 87  
rectificador en instrumentos de cuadro móvil, 64  
rectificadores (detección), 81  
refrigerador de efecto Peltier, 23  
regla del tirabuzón, 43  
regulador de Watt, 59  
relación señal a ruido, 90  
rendimiento de transformación de calor/trabajo, 22  
resinosa. Véase electricidad  
resistencia eléctrica de tejidos orgánicos, 73  
resistencia eléctrica, 17  
resistencia específica, 17  
resistencia interna de un generador, 25  
resistencia interna de una pila, 25

resistencia en corriente alterna, 60  
resistencias en serie y paralelo, 34  
RMSI. Véase valor eficaz  
ruido del ambiente (conversación), 90  
ruido en un micrófono, 85  
ruido incorporado. Véase fórmula de Shannon-Hartley  
ruido y desinformación, 91  
ruido, 84, 87. Véase Velocidad de transmisión  
ruidos parásitos, 85  
salmuera. Véase electrólisis  
saturación (magnetismo), 47  
saturación. Véase realimentación positiva  
Secretaría de Comunicaciones, 81  
segundo principio de la termodinámica, 22  
seguridad eléctrica, 73  
selfinduction (autoinducción), 61  
semiconductores, 23, 27  
sensaciones que produce la electricidad, 74  
sensibilidad. Véase galvanómetro  
señal de televisión (ejemplo). Véase Fórmula de Shannon-Hartley  
señales analógicas, 84  
Shannon-Hartley, 90  
silicio, 27, 84  
sintonía - circuito resonante del receptor, 80  
soda cáustica, 20  
solenoides largo, 46  
solenoides, 45  
solenoides e imanes, 46  
soplido de los transistores, 85  
sucesión de pulsos, 87  
sumideros (del campo), 9  
superconductores, 49  
superficie terrestre (reflexión de las ondas), 97  
superficies equipotenciales, 4  
teléfono, 81  
temperatura y ruido, 85  
tensión, 58  
teoría de la información, 88  
teoría de los campos, 94  
termocupla, 23  
termodinámica de la conducción eléctrica, 22  
Tesla (unidad de inducción magnética), 60  
tetanización de los músculos, 73  
tierra (conexiones a), 76  
tierra, 1, 35  
torbellino. Véase campo magnético  
transformación de energía eléctrica en trabajo mecánico, 50  
transformación de trabajo mecánico en energía eléctrica, 50  
transformador de tensión, 64  
transformador perfecto, 61

transformador toroide, 76  
transformadores, 59  
transistor PNP, 84  
transistor, 83  
transmisión de información, 79  
transmisión. Véase Antenas  
transmisor (energía de mantenimiento), 83  
transmisor de AM, 83  
transmisor, 83  
transmisores de radio, 94  
turbinas a vapor, 59  
turbinas, 72  
turbocirculador, 45  
ubicación de una central eléctrica, 72  
unión covalente, 27  
union PN, 28  
usinas atómicas, 72  
usinas eléctricas, 72  
usinas termoeléctricas, 72  
valor eficaz (de una magnitud alterna), 62, 63  
válvula de retención, 29  
variación de la señal de salida, 87  
variación del flujo del campo magnético, 59  
velocidad angular (generador), 59  
velocidad de la luz, 95  
velocidad de transmisión de información, 89  
velocidad de transmisión, orden y entropía, 91  
velocidad de transmisión. Véase Fórmula de Shannon-Hartley  
vítrea. Véase electricidad  
vocales (caracteres), 89  
volt, 5  
W. Thomson (Lord Kelvin), 22