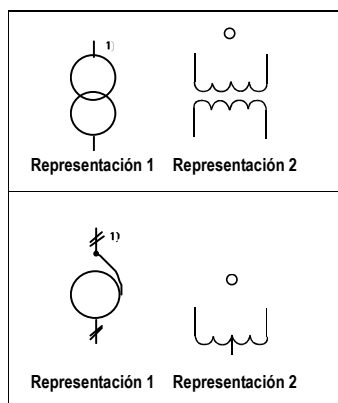


**Depto. Electricidad - Proyecto Enlaces**

# **SIMBOLOGÍA ELECTRICA**



# LICEO IND. "ING. RICARDO FENNER RUEDI"

## ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. NORMAS INTERNACIONALES.....	4
3. SIMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS.....	5
4. SÍMBOLOS DE FUERZA Y CONTROL.....	7
5. SIMBOLOS DE CANALIZACIÓN.....	10
6. SÍMBOLOS DE MEDIDA Y PROTECCIÓN.....	11
7. SÍMBOLOS DE PUESTA A TIERRA.....	14
8. COMBINACIÓN DE SÍMBOLOS.....	15
9. SÍMBOLOS DE CONDUCTORES Y CONEXIONES.....	29
9.1 Resistores, Capacitores, Baterías .....	30
9.2 Conmutador, Distribuidor.....	32
9.3 Indicadores de Posición.....	37
9.4 Transformadores de Medida.....	39
9.5 Transformadores de Instrumentación.....	40
9.6 Transductores.....	41
9.7 Máquinas.....	42
9.8 Partidores.....	43
9.9 Instrumentos de Medición, Dispositivos de Prueba, Medidores.....	44
9.10 Dispositivos de Indicación y Advertencia.....	45
9.12 Electrostática .....	45
9.13 Selectores, Interruptores de Dial, Interruptores.....	46
9.15 Antenas (Aerials).....	46
9.16 Cabezales Magnéticos.....	47
9.17 Componentes Semiconductores.....	47
9.18 Equipo de Transmisión Electroacústica.....	48
9.19 Circuito para Diagramas en Bloque.....	49
9. 20 Procesamiento de Datos Digitales, Elementos de Enlace Digital.....	52
10. RECOMENDACIONES GENERALES.....	54
11. BIBLIOGRAFIA.....	55

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 1 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	Índice	Revisión n°	0

## PRESENTACIÓN.

El módulo “**Simbología Eléctrica**” es uno de los recursos de capacitación preparado con el propósito de desarrollar los conocimientos necesarios del personal del área de Mantenimiento Eléctrico de la Subgerencia de Mantención de Celulosa Arauco y Constitución S.A.

Este módulo puede ser estudiado o consultado tanto en forma electrónica como impresa y cubre una multiplicidad de áreas sobre las que se entrega una descripción detallada de la simbología eléctrica utilizada en el proyecto Valdivia.

El personal que complete exitosamente el estudio de este módulo, quedará capacitado para interpretar planos eléctricos y conocer el desarrollo de éstos incluidos en el programa de capacitación, quedando habilitado para realizar exitosamente las tareas inherentes a mantención eléctrica.

Una evidencia del aprendizaje del módulo incluye la aprobación de un test del contenido teórico del modulo con un mínimo de 75 %.

AREA	Mantención Electro-Control	Página	Página 1 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	Presentación	Revisión n°	0

# 1. INTRODUCCIÓN.

Todo proceso productivo industrial requiere de conocimiento técnico especializado, y debido a la gran automatización, es necesario conocer cómo trabajan estos equipos, y esto pasa por poder interpretar qué nos quieren decir, los distintos fabricantes a través de los planos de montajes, fuerza y control de los equipos. Para lograr un producto de alta calidad y que sea competitivo en el mercado internacional, es deseable mantener un alto nivel de producción y buen rendimiento, con bajos costos por efecto de mantención.

Es por ello que es necesario conocer los distintos tipos de simbología empleada en la confección de planos eléctricos de los equipos involucrados en el proceso por complejo que éstos sean, para poder entender su funcionamiento, y también solucionar las distintas tipos de fallas que se presenten mientras se encuentran en funcionamiento.

AREA	Mantención Electro-Control	Página	Página 3 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	1. Introducción	Revisión n°	0

## 2. NORMAS INTERNACIONALES.

Los principales estándar internacionales, utilizados en la elaboración de la documentación y planos de equipos, son las siguientes:

**DIN.** (DEUSTCHE INDUSTRIE NORM) GERMAN INDUSTRIAL STANDARDS

**ANSI.** AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

**IEC.** INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BS.** BRITISH STANDARDS

**ASM.** AMERICAN STANDARD MANUAL








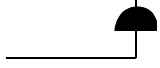

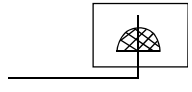
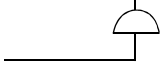
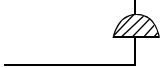

Tabla de símbolos normalizados, según las normas DIN, IEC, ANSI y BS, de magnitudes eléctricas, conductores, contactos, elementos y aparatos eléctricos.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 4 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	2. Normas Intercionales	Revisión n°	0

### 3. SIMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS.

Se denomina **aparato** a todo elemento de la instalación destinado a controlar el paso de la energía eléctrica. En tanto que se denomina **artefacto** a todo elemento fijo o portátil de una instalación, que consume energía eléctrica.

Símbolos según NCH Eléctrica 4-84:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero de alumbrado.
	Tablero de fuerza.
	Tablero de calefacción.
	Tablero uso especial.
	Ventilador o extractor.
	Tierra de servicio.
	Tierra de protección (conexión a masa).
	Enchufe hembra simple para alumbrado 2P+T (2 polos + tierra).
	Enchufe hembra doble para alumbrado 2P+T.
	Enchufe hembra para calefacción 2P+T.
	Enchufe hembra para fuerza trifásico 3P+T.
	Enchufe hembra para usos especiales (computación).
	Interruptor de un efecto (9 / 12).

AREA	Electro-Control	Página	Página 5 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	3. Aparatos y Artefactos	Revisión n°	0




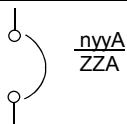
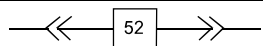

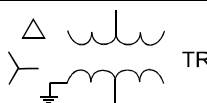
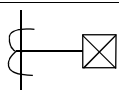
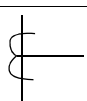
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Interruptor de dos efectos (9 / 15), para comandar dos elementos.
	Interruptor de tres efectos (9 / 32), para comandar tres elementos.
	Interruptor de combinación (9 / 24), para escala o pasillo.
	Interruptor rotatorio ON /OFF 3 contactos.
FX - N - W 	FX = Tipo de fluorescente. (ver estándar luminarias) N = Cantidad lámparas. W = Potencia lámpara.
EX - N - W 	EX = Fluorescente emergencia. (ver estándar luminarias) N = Cantidad lámparas. W = Potencia lámpara.
	Celda fotoeléctrica.
	Portalámpara simple (plafonier).
	Luminaria sodio alta presión, montada en gancho curvo.
	Indicación de luminaria con lámpara. AA = Tipo de lámpara (haluro metálico, sodio alta presión). W = potencia en Watts. (ver estándar de luminarias).
	Foco embutido con lámpara incandescente.

AREA	Electro-Control	Página	Página 6 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	3. Aparatos y Artefactos	Revisión n°	0

## 4. SÍMBOLOS DE FUERZA Y CONTROL.



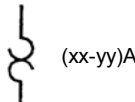

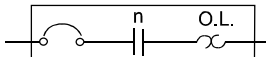
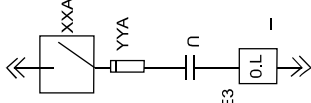
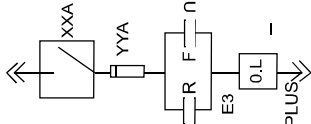
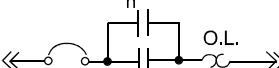







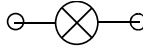
Se consideran **elementos de fuerza** a todos aquellos dispositivos en que la energía eléctrica se use preferentemente para obtener energía mecánica y/o para intervenir en algún proceso productivo industrial. Diseñados de acuerdo a la potencia eléctrica requerida para su uso. Los **elementos de control**, son dispositivos de protección, maniobra y medición de instalaciones de fuerza, que permitan en la operación de equipos en forma individual o en grupos, de forma programada o manual.

Símbolos según NCH Eléctrica 4-84:




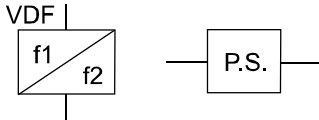

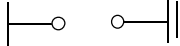
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Desconectador.
	Desconectador – fusible bajo carga.
	Fusible.
	Interruptor automático de “n” polos activos. yy = capacidad de corriente (frame). zz = ajuste de corriente (trip).
	Interruptor de poder, al vacío o SF6, alta y media tensión, extraíble.
	Resistencia fija puesta a tierra.
	Transformador de poder. Enrollado primario en delta. Enrollado secundario en estrella con neutro a tierra.
	Transductor de corriente con transformador de corriente.
	Transformador de corriente.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 7 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	4. Fuerza y Control	Revisión n°	0



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Transformador de corriente. Secuencia cero o residual.
	Elemento extraíble o desenchufable.
	Relé térmico de sobrecarga. (xx-yy) = rango regulación de corriente.
	Contactador NEMA n.
	Partidor compacto, no reversible de plena tensión, fijo NEMA n.
	Partidor FVNR, extraíble IEC n (n =amperes) de plena tensión, extraíble, NEMA n.
	Partidor FVR, extraíble.
	Partidor de combinación reversible de plena tensión, extraíble, NEMA n.
	Motor corriente alterna.
	Motor corriente continua.
	Generador.
	SV = selector de voltaje.
	SA = selector de corriente.
	M = enclavamiento mecánico.
	E = enclavamiento eléctrico.
	Luz indicadora 110/6V con transformador.

--

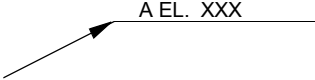

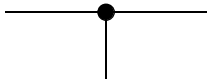

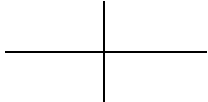
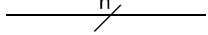
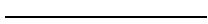
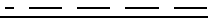


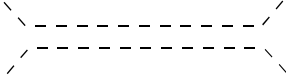

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Condensador estático.
	Mufa de cable de media tensión.
	Transformador de corriente tipo bushing.
	VDF = variador de frecuencia. P. S. = partidur suave.
	Resistencia calefactora.
	Pararrayos (arrester).

AREA TEMA MATERIA	Mantención Electro-Control Simbología Eléctrica 4. Fuerza y Control	Página	Página 9 de 62
		Fecha	3/2/03
		Revisión n°	0

## 5. SIMBOLOS DE CANALIZACIÓN.

Se denominan elementos de canalización al conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran su fijación y protección mecánica.

Símbolos según NCH Eléctrica 4-84:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Alimentación desde el piso inferior.
	Alimentación desde el piso superior.
	Arranque o derivación.
	Caja de derivación.
	Cruce sin conexión.
	Línea de n conductores.
	Canalización embutida o a la vista.
	Canalización subterránea.
	Cámara de instrumentación.
	Cámara de alta tensión.
	Ducto de barras.
	Cable flexible.












AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 10 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	5. Símbolos de Canalización	Revisión n°	0

## 6. SÍMBOLOS DE MEDIDA Y PROTECCIÓN.

Los elementos de **medida** son aquellos que permiten cuantificar las variables eléctricas de un circuito eléctrico.













Los elementos de **protección**, son dispositivos destinados a desenergizar un sistema, circuito, equipo eléctrico, cuando se producen condiciones anormales de funcionamiento y las variables eléctricas alcanzan valores prefijados de estos elementos.

Símbolos según norma ASM (American Standar Manual):

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Protección diferencial.
	Amperímetro.
	Voltímetro.
	Wáttmetro.
	Vármetro.
	Indicación - trip nivel de aceite.
	Indicación temperatura imagen térmica.
	Indicación- trip temperatura aceite.
	Relé presión de aceite, la G indica relé de trip. Sin letra es sólo relé de indicción.
	Relé de sobrecorriente de fase con ajuste de tiempo.
	Relé de sobrecorriente del neutro.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 11 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	6. Símbolos de Medida y Protección	Revisión n°	0

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Relé auxiliar.
	Relé de sobrecorriente instantánea del neutro.
	Relé de sobrecorriente de fases con ajuste de tiempo e instantáneo.
	Relé de sobrecorriente con ajuste de tiempo e instantáneo del neutro.
	Relé de protección diferencial transformador principal.
	Relé auxiliar presión de aceite.
	Relé auxiliar anunciador presión de aceite.
	Relé de distancia, funciona cuando la admitancia, impedancia o reactancia del circuito aumenta o disminuye más allá de los límites predeterminados.
	Mecanismo sincronizador o de revisión de sincronización, opera cuando dos circuitos de corriente alterna se encuentran dentro de los límites deseados de frecuencia, ángulo de fase, o voltaje, con el fin de permitir o provocar el paralelo entre estos dos circuitos.
	Relé de bajo voltaje, funciona para un valor de bajo voltaje dado.
	Relé de campo, funciona ante un valor dado o anormalmente bajo o ante una falla de la corriente de campo de la máquina, o ante un valor excesivo del componente reactivo de la corriente de inducido en una maquina de corriente alterna que indique una anormalmente baja excitación de campo.
	Interruptor (automático) de circuito de campo, opera con el objeto de aplicar o extraer la excitación de la máquina.

AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 12 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	6. Símbolos de Medida y Protección	Revisión n°	0

--

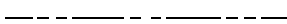

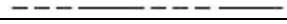






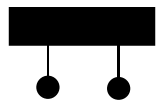
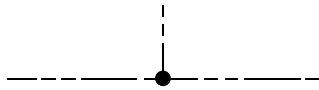
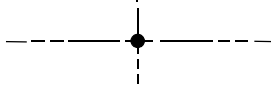
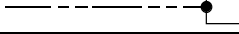
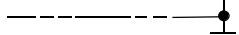

42	Interruptor (automático) de circuito de funcionamiento, es un dispositivo cuya función es conectar la máquina a su fuente de funcionamiento o voltaje de operación. Esta función puede también ser utilizada por un mecanismo, por ejemplo un contactor, que sea utilizado en serie con un interruptor automático de circuito u otro medio protector para caso de fallas, de preferencia para aberturas y cierres frecuentes del circuito.
46	Relé para corriente de fase en reversa o balance de fase, opera cuando las corriente polifásicas presentan una secuencia de fase en reversa, o cuando las corrientes polifásicas no están balanceadas o contienen componentes de secuencia de fase negativa por sobre una cantidad dada.
59	Relé de sobrevoltaje, opera ante un determinado valor de sobrevoltaje.
60	Relé de voltaje o de balance de corriente, funciona ante una determinada diferencia de voltaje, o de corriente de entrada o salida, de dos circuitos.
67	Relé para sobre corriente direccional alterna, funciona ante un valor de sobrecorriente alterna deseado que fluye en una dirección predeterminada.

<b>AREA</b>	<b>Mantenición Electro-Control</b>	<b>Página</b>	<b>Página 13 de 62</b>
<b>TEMA</b>	<b>Simbología Eléctrica</b>	<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
<b>MATERIA</b>	<b>6. Símbolos de Medida y Protección</b>	<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

## 7. SÍMBOLOS DE PUESTA A TIERRA.

Los elementos de **puesta a tierra** son un conjunto de conductores de unión y conductores desnudos enterrados, utilizados para poner a tierra un sistema o equipo.

Símbolos Según NCH 4-84:

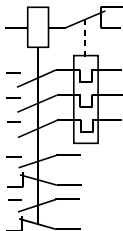
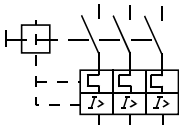


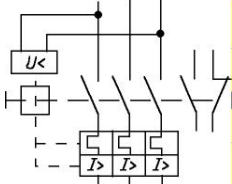
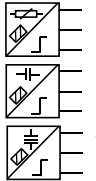
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Cable de cobre desnudo, enterrado.
	Cable de cobre desnudo, a la vista.
	Cable de tierra aéreo.
	Cable de cobre aislado para puesta a tierra.
	Electrodo tipo Copperweld “ (20mm) 3m.
	Electrodo y soldadura tipo “GT”, Cadweld.
	Cámara de interconexión.
	Cámara de interconexión con electrodo.
	Chicote para conexión a equipo (futuro).
	Conexión a barra de tierra.
	Soldadura tipo “T” (derivación) sistema Cadweld.
	Soldadura tipo cruz sistema Cadweld.
	Conexión de cable de tierra a equipo.
	Conexión de cable de tierra a estructura.
	Indica detalle de montaje. X = N° detalle y hoja. yyy = N° plano.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 14 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	7. Símbolos de Puesta a Tierra	Revisión n°	0

## 8. COMBINACIÓN DE SÍMBOLOS.

Combinación de símbolos de uso frecuente.

Símbolos según norma DIN:


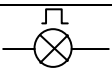

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Contactor de potencia con relé de sobrecarga y contactos auxiliares.
	Interruptor tripolar con cerrojo y disparo libre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con disparadores (electrotérmicos) por sobrecarga.</li> <li>- Con disparadores (electromagnéticos) por cortocircuito.</li> </ul>
	Seccionador bajo carga tripolar.
	Seccionador tripolar con fusibles.
	Interruptor con cerrojo y disparo libre, para protección de motores, representado como tripolar, con : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bobina de mínima tensión con contactos auxiliares.</li> <li>- Tres disparadores (electrotérmicos) por sobrecarga.</li> <li>- Tres disparadores (electromagnéticos) por cortocircuito.</li> </ul>
	Sensor, detector de proximidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio de trabajo: Inductivo.</li> <li>- Principio de trabajo: Capacitivo</li> <li>- Principio de trabajo: Ultrasonido</li> </ul>

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 15 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión nº	0

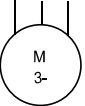
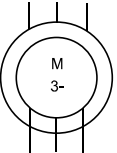
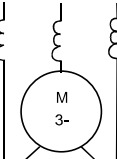
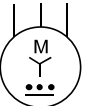










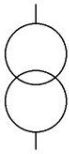
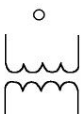

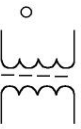




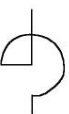

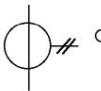

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Rectificador /Ondulador (conmutable).
	Estabilizador de tensión.
	Celda primaria, elemento primario, acumulador eléctrico. Nota: la línea más larga representa al polo positivo, la más corta, al negativo. Para que el símbolo quede más claro podrá trazarse la línea corta con mayor espesor.
 Representación 1  Representación 2	Batería de elementos primarios, batería de acumuladores eléctricos.
	Transmisión, flujo de energía, flujo de señales en una dirección ("simplex").
	Flujo de energía saliente de las barras colectoras.
	Botella terminal de cable, se representa un cable tripular.
	Botella de derivación, representada con tres conductores, botella derivación en T, representación de todos los polos.
	Bocina .
Representación 1 Representación 2	Campanilla de alarma, timbre.
	Sirena.
	Silbato, accionado por energía eléctrica.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	<p>Lámpara, representación general. Lámpara de señalización, representación general.</p> <p>Nota 1: además del símbolo podrá indicarse el color de acuerdo con la norma DIN IEC 757:</p> <p>RD: Rojo. BU: Azul. YE: amarillo. WH: Blanco. GN: Verde.</p> <p>Nota 2: además del símbolo podrá indicarse la clase de lámpara:</p> <p>Ne: Neón. Xe: Xenón. Na: Vapor de sodio. Hg: Vapor de mercurio. I: Yodo. IN: Incandescente. EL: Luminiscente. ARC: Arco. FL: Fluorescente. IR: Infrarroja. UV: Ultravioleta. LED: Diodo luminoso.</p>
	Lámpara de señalización, intermitente.
	<p>Máquina, representación general. En lugar del asterisco (*) tiene que insertarse una de las indicaciones siguientes:</p> <p>C: Convertidor. G: Generador. GS: Generador sincronizado. M: Motor. MG: Máquina utilizable como motor o como Generador. MS: Motor sincrónico.</p>

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 17 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Motor asincrónico trifásico con rotor jaula.
	Motor asincrónico trifásico con rotor de anillos rozantes.
	Motor trifásico con excitación serie.
	Motor asincrónico trifásico con conexión estrella, con bobinado de arranque en el rotor.
	Diodo semiconductor, representación general.
	Diodo de ruptura. Diodo Zener, diodo Esaki.
	Diodo de avalancha ("Breakdown diode"). Diodos Zener conectados en oposición.
	Rectificador.
	Rectificador, conexión puente.
	Ondulador.

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
 Representación 1  Representación 2	<p>Transformador con dos bobinados.</p> <p>Nota: cuando se usa la forma de representación 2 podrán señalarse las posiciones de fases.</p>
 Representación 1  Representación 2	<p>Transformador monofásico con dos bobinados y pantalla.</p>
 Representación 1  Representación 2	<p>Autotransformador, monofásico.</p>
 Representación 1  Representación 2	<p>Autotransformador monofásico con regulador de tensión.</p>
 Representación 1  Representación 2	<p>Impedancia (reactancia).</p>
 Representación 1  Representación 2	<p>Transformador de intensidad.</p>

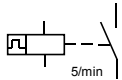
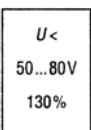

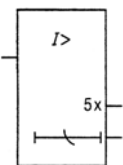









AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 19 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Impulso positivo.
	Impulso negativo.
	Impulso de corriente alterna.
	Diente de sierra.
	Descargador.
	Descargador de sobretensión en tubo de descarga gaseosa.
	Arrancador, representación general.
	Arrancador estrella-triángulo.
	Arrancador automático.
	Arrancador con disparadores térmicos y magnéticos.
	Dispositivo de arranque, representado con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrancador con contactor para estator, dos sentidos de rotación.</li> <li>- Motor trifásico con anillos rozantes.</li> <li>- Arrancador automático con resistencias para el rotor.</li> </ul>
	Relé Buchholz.
	Relé paso a paso.
	Relé de impulsos.
	Relé de mando a distancia por audiofrecuencia.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 20 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Relé intermitente, representado con una frecuencia de intermitencia de 5/min.
	Relé de mínima tensión: - rango de reacción 50 a 80 V. - conexión a 130 %.
	Relé de medición para detectar cortocircuitos entre espiras de bobinados.
	Relé de sobreintensidad con dos salidas, una que actúa con cinco veces el valor de ajuste, la otra con retardo inversamente proporcional a la corriente
	Tensión de defecto contra el cuerpo.
	Corriente de defecto contra tierra.
	Corriente entre dos neutros.
	Descargador de sobretensión.
	Sensor de proximidad.
	Sensor de contacto.
	Interruptor de accionamiento manual, representación general.
	Pulsador (sin retención). Tecla.
	Interruptor de mando. Pulsador de mando. Interruptor de maniobra con acuse de recibo, representado como tripolar, operación manual por giro del accionamiento.

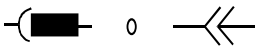
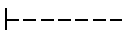
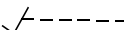
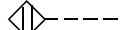
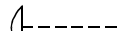
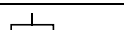
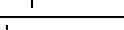

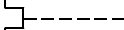
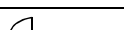

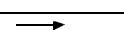
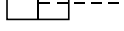


AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 21 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
 Representación 1 Representación 2	Accionamiento electromecánico. Bobina de relé, representación general.
 Representación 1 Representación 2	Accionamiento (relé) con dos bobinados separados, - Representación en bloque.
 Representación 1 Representación 2	Accionamiento (relé) con dos bobinados separados, - Representación individual.
	Accionamiento electromecánico con retardo en la desconexión.
	Accionamiento electromecánico con retardo en la conexión.
	Accionamiento electromecánico con retardo en la conexión y en la desconexión. Nota: los símbolos de retardo en la conexión y en la desconexión también pueden representarse sin separación.
	Accionamiento electromecánico de un relé polarizado. Nota: se podrá representar con puntos la relación entre la dirección de la corriente en la bobina de accionamiento y el movimiento del brazo de contacto.
 Representación 1 Representación 2	Accionamiento electromecánico de un relé de remanencia.

<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	<b>MantenCIÓN Electro-Control</b> <b>Simbología Eléctrica</b> <b>8. Combinación de Símbolos</b>	<b>Página</b>	<b>Página 22 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

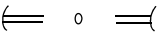
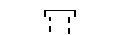
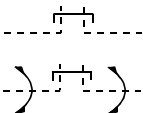
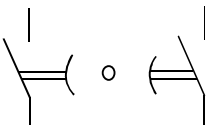
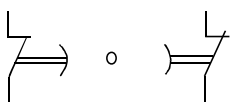
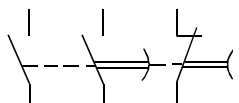





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
 Representación 1 Representación 2	Conector macho y hembra. Conexión enchufable.
	Accionamiento manual, representación general.
	Accionamiento por pedal.
	Accionamiento por aproximación.
	Interruptor de emergencia.
	Accionamiento por bobina electromagnética.
	Accionamiento por protección electromagnética contra sobreintensidad.
	Accionamiento por sistemas térmicos, por ejemplo, relé bimetálico, protección térmica contra sobrecargas.
	Accionamiento por levas. Nota: pueden representarse los detalles del perfil de las levas y de los discos de levas.
	Accionamiento por mandos neumáticos o hidráulicos en la dirección de la flecha.
	Actuador, representación general. Accionamiento por energía mecánica almacenada. Nota: en el cuadrado podrá indicarse (por ejemplo, con símbolos según la norma DIN 1304) la naturaleza de la energía almacenada.
	Accionamiento por motor.
	Bloqueo, sin enclavamiento.
	Bloqueo, Se representó un bloqueo del movimiento en ambas direcciones.
	Enclavamiento, encastrado.

<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	<b>Mantenición Electro-Control</b> <b>Simbología Eléctrica</b> <b>8. Combinación de Símbolos</b>	<b>Página</b>	<b>Página 23 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>



--










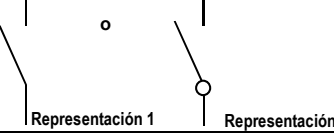

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
 Representación 1 Representación 2	Efecto retardado. Nota: efecto retardado en la dirección del arco hacia su punto central (efecto tipo paracaídas).
	Acople o embrague, desacoplado.
	Acople o embrague, acoplado. Ejemplo: Acople o embrague para arrastre en un sentido de giro, mecanismo de giro libre.
 Representación 1 Representación 2	Contacto normal abierto, al accionar cierra con retardo.
 Representación 1 Representación 2	Contacto normal cerrado, cierre retardado en la liberación.
	Juego de contactos con un contacto NA sin retardo, otro NA con retardo a la posición de reposo y un contacto NC con apertura retardada.
	Interruptor automático.
	Guarda motor tripolar con disparador térmico por sobrecargas y disparadores electromagnéticos por cortocircuito, representación unificar.
	Seccionador bajo carga, Interruptor en vacío.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 24 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Fusible: - En general.
	Fusible. lado marcado = conexión a la red.
	Fusible, base y tapa a rosca representado: 10 A, tipo DII, tripular.
	Punto de seccionamiento, barra de conexión, cerrado.
	Resistencia, en general.
	Resistencia variable, en general.
	Resistencia con derivaciones fijas (se representaron dos derivaciones).
	Calefactor.
	Inductividad. ( Bobinado, reactancia, bobina).
	Inductancia. - Con derivaciones fijas (se representaron dos derivaciones).
	Inductancia. - Con núcleo magnético.
	Capacidad (condensador). - En general
	Capacidad (condensador). - Variable.

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Capacidad (condensador). - Ajustable.
	Cristal piezoeléctrico con dos electrodos.
	Tierra, representación general. Nota: se podrán agregar indicaciones complementarias para señalar la clase o finalidad de la puesta a tierra.
	Masa, carcasa. Nota: el rayado se podrá omitir cuando no pueda producir confusiones. La línea que representa la carcasa tiene que tener un trazo de mayor espesor.
	Variabilidad. - No inherente.
	Variabilidad. - No inherente ni lineal.
	Variabilidad. - Inherente.
	Variabilidad. - Inherente, no lineal.
	Regulabilidad. Nota: al símbolo podrán agregarse indicaciones relacionadas con las condiciones para las cuales es admisible la regulación.
	Contacto normal abierto. Función conexión en general. Interruptor.
	Contacto normal abierto adelantado (de un juego de contactos), que en relación con los demás contactos del juego cierra antes.

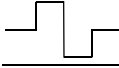
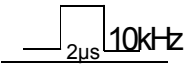

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 26 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0

--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Contacto normal cerrado.
	Contacto normal cerrado adelantado (de un juego de contactos), que en relación con los demás contactos del juego abre antes.
	Contacto inversor con interrupción.
  Representación 1      Representación 2	Contacto inversor sin interrupción. Contacto inversor seguidor.
	Contacto normal abierto, no abre en forma automática al finalizar la fuerza de accionamiento.
	Contacto normal cerrado, no cierra en forma automática al finalizar la fuerza de accionamiento.
	Contacto normal cerrado con retorno automático a la posición de reposo, se representa en la posición “accionado” Nota: La flecha doble señala un estado de servicio diferente del de la representación normal del contacto, por ejemplo, un relé de corriente de reposo, relé de enclavamiento, contactos fin de carrera.
 Representación 1  Representación 2	Corriente continua.
	Corriente alterna.
	Corriente universal. Corriente continua o alterna. Tensión continua o alterna.
	Corriente rectificada con componentes de corriente alterna (cuando se requiera una diferenciación de la corriente continua filtrada).

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 27 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	8. Combinación de Símbolos	Revisión n°	0



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Impulso rectangular alterno.
	Impulso rectangular, positivo, representado con una duración de 2 microsegundos y una frecuencia del pulso de 10 kHz.
	Impulso triangular.
1 ~ 16 2/3 Hz	Corriente alterna monofásica, por ejemplo, 16 2/3 Hz.
3 ~ 50 Hz 400 V 3/N ~ 50 Hz 400/230 V 3/N/PE ~ 50 Hz 400/230 V	Corriente trifásica, sistema trifásico trifilar. Idem, con neutro, sistema tetrafilar. Idem, con neutro y conductor de protección.
2 – 24 V 2/M – 24 V 2/PE – 220 V	Corriente continua, sistema de dos conductores. Corriente continua, sistema de dos conductores con conductor central o neutro. Corriente continua, sistema trifilar con conductor de protección.

<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	<b>MantenCIÓN Electro-Control</b> <b>Simbología Eléctrica</b> <b>8. Combinación de Símbolos</b>	<b>Página</b>	<b>Página 28 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

## 9. SÍMBOLOS DE CONDUCTORES Y CONEXIONES.


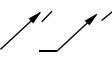













Según Normas DIN, IEC, ANSI y BS:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Conductor, línea.
	Conductor de protección (PE).
	Conductor neutro (N). Conductor central (M).
	Conductor neutro con función de protección (PEN).
 	Línea con indicación del número de conductores (3).
	Derivación doble de línea monofásica o trifásica.
•	Conexión de conductores.
◦	Punto de conexión, por ejemplo, borne. Nota: La circunferencia puede rellenarse.
	Bornera, representada con la dominación de cada borne.
	Bornera, con representación de bornes de paso y de separación.

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 29 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0








## 9.1 Resistores, Capacitores, Baterías

Variabilidad, ajustabilidad, resistores, bobinados, capacitores, imanes permanentes, baterías, aterrizado, apantallamiento.







SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Símbolo de variabilidad continua por posicionamiento mecánico, símbolo genérico.
	Símbolo de variabilidad continua por posicionamiento mecánico, lineal, no lineal.
	Símbolo de variabilidad gradual por posicionamiento mecánico.
	Símbolo genérico para ajustabilidad por posicionamiento mecánico.
	Símbolo de ajustabilidad continua.
	Símbolo de ajustabilidad gradual.
	Resistencia, símbolo genérico.
	Resistencia, símbolo alternativo.
	Resistor con derivaciones.
	Resistencia puramente óhmica.
	Resistencia aparente (ángulo de fase opcional).
	Bobinado, inductividad, símbolo genérico.
	Bobinado, símbolo alternativo.
	Bobinado con derivaciones.
	Bobinado con núcleo, por lo general de material magnético.

AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 30 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0





--

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Bobinado con núcleo de material magnético y claro de aire.
	Bobinado apantallado.
	Capacitor, capacitancia, símbolo genérico.
	Capacitor con derivación.
	Capacitor electrolítico no polarizado.
	Imán permanente, símbolo genérico.
	Símbolo alternativo.

Símbolos de circuito:

	Elemento primario, Acumulador (celda) Batería.
	Conexión a tierra, símbolo genérico.
	Conexión para tierra de protección.
	Estructura o cuerpo utilizado como sustituto para la conexión a tierra, símbolo genérico.
	Línea límite.
	Apantallamiento.

Ejemplos

	Resistencia variable.
	Resistencia ajustable.
	Inductividad variable gradual.
	Capacitor, capacitancia ajustable (elemento de ajuste fino).

<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	<b>Mantenimiento Electro-Control</b> <b>Simbología Eléctrica</b> <b>9. Conductores y Conexiones</b>	<b>Página</b>	<b>Página 31 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>



## 9.2 Conmutador, Distribuidor.

Conmutador distribuidor, elementos operativos, liberaciones:

SIMBOLO		DESCRIPCION
VERSIÓN 1	VERSIÓN 2	
		Elemento para cerrar un circuito normalmente abierto, hacer contacto.
		Elemento para abrir un circuito normalmente cerrado, abrir contacto.
		Elemento de conmutación, contacto bidireccional.
		Elemento de cierre, contacto de cierre de dos direcciones con tres posiciones de conmutación.
		Punto de desconexión.
		Colector de corriente, contacto deslizante.

Elementos operacionales electromecánicos y electromagnéticos:







SIMBOLO	DESCRIPCION
	Símbolo general para elemento operacional, p. ej. relé, contactor.
	Elemento operacional con propiedades especiales, símbolo genérico.
	Enganche de interruptor con liberación electromecánica.

Unidades electromagnéticas:






SIMBOLO	DESCRIPCION
	Imán elevador, placa de fijación, separador magnético.
	Freno de corriente de Foucault.

AREA TEMA MATERIA	Mantenición Electro-Control Simbología Eléctrica 9. Conductores y Conexiones	Página	Página 32 de 62
		Fecha	3/2/03
		Revisión n°	0

Conectores machos:






SIMBOLO	DESCRIPCION
	Pin macho.
	Conector hembra.
	Conector macho con pasador macho y conector hembra.
	Conector macho con indicación de conexión a tierra de protección.
	Camisa con trinquete.
	Resorte con trinquete.

Fusibles:

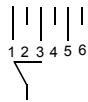
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Fusible, símbolo genérico.
	Fusible con indicación de conexión en el lado de red eléctrica.
	Derivador de sobretensión.
	Distancia de chispa.
	Distancia de doble chispa.

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 33 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0






Elementos de conmutación con indicación de cierre de contacto prolongado (secuencias de contacto).

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Contacto de cierre normalmente abierto 1 cierra antes que 2.
	Contacto de apertura normalmente cerrado que 1 abre antes que 2.
	Contacto bidireccional sin interrupción. Elemento de conmutación secuencial.
	Elemento de cierre momentáneo. contacto frotante: cierre de contacto con movimiento en ambas direcciones.
	Elemento de cierre momentáneo. contacto frotante: cierre de contacto con movimiento en dirección de la flecha solamente.




Elemento de conmutación con puente sobre varias posiciones de conmutación:

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Interruptor de múltiples posiciones, p. ej. con seis posiciones, en posición 1: contactos 1 y 3 en puente, contacto 5 abierto.







Elementos de conmutación con indicación de cierre retardado de contacto o interrupción de contacto:

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Contacto de apertura normalmente cerrado con apertura retardada.
	Contacto de apertura normalmente cerrado con cierre retardado.
	Disyuntor con fusible.
	Conmutador de toma.
	Desacoplador de carga.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 34 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0




SIMBOLO	DESCRIPCION
	Interruptor de circuito.
	Interruptor aislador de circuito.
	Interruptor de circuito con reconexión automática separada de los diversos polos, p. ej. tres polos.

Elementos operacionales electromecánicos y electromagnéticos:











SIMBOLO	DESCRIPCION
	Elemento operacional electromecánico con indicación de un bobinado operativo, símbolo alternativo.
	Elemento operacional electromecánico con dos bobinados operativos en el mismo sentido.
	Elemento operacional electromecánico con dos bobinados operativos en sentido opuesto, símbolo alternativo.
	Elemento operacional electromecánico con indicación de la resistencia de CC, p. ej 500 $\Omega$ .
	Elemento operacional electromecánico con indicación de la cantidad de influencia eléctrica, p. ej. que excede un cierto amperaje, liberación de sobrecorriente electromagnética también.
	Relé térmico.

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 35 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

Elementos operacionales electromecánicos para relés y contactores:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Elemento operacional electromecánico con retardo de accionamiento.
	Elemento operacional electromecánico con retardo de desaccionamiento.
	Relé de corriente alterna.





Elementos operacionales electromecánicos con indicación de retorno no automático:

SIMBOLO		DESCRIPCION
VERSIÓN 1	VERSIÓN 2	
		Liberación de sobrecorriente con trip retardado.
		Escape de inversión de corriente.
		Liberación de corriente de falla.
		Liberación de sobrecorriente electrotérmica.
		Liberación de sobrevoltaje.



AREA TEMA MATERIA	Mantenimiento Electro-Control Simbología Eléctrica 9. Conductores y Conexiones	Página	Página 36 de 62
		Fecha	3/2/03
		Revisión n°	0

### 9.3 Indicadores de Posición.



**Símbolos de circuito complementario Indicación de posiciones:**

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Dirección de movimiento en línea recta, p. ej. hacia la derecha.
	Dirección de movimiento girando en ambas direcciones.
	Indicación de posición, símbolo genérico.
	Indicación de posición, símbolo alternativo. La línea sólida indica una posición de operación seleccionada o la posición básica.






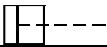

**Enlaces de accionamiento mecánico:**

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Enlace de accionamiento, símbolo genérico.
	Enlace de accionamiento, símbolo alternativo. Se debe usar cuando la separación es demasiado estrecha.

**Retardos**


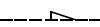
SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Retardo al mover hacia la derecha.
	Retardo al mover hacia la derecha y hacia la izquierda.

**Elementos operacionales:**


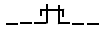
SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Operación manual, símbolo genérico.
	Otros métodos de operación, p. ej. por pedal.
	Sensor con representación del desenrollamiento de una leva, tres posiciones.
	Operación por energía, símbolo genérico.
	Operación por energía, p. ej. con devanado manual.
	Operación por energía, p. ej. con accionamiento de pistón.
	Eenganche de interruptor con liberación mecánica.

<b>AREA</b>	Mantenión Electro-Control	<b>Página</b>	<b>Página 37 de 62</b>
<b>TEMA</b>	Simbología Eléctrica	<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
<b>MATERIA</b>	9. Conductores y Conexiones	<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

Elementos de bloqueo:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Retén, tope.
	Bloqueo de movimiento en una dirección.



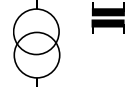
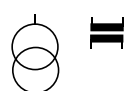
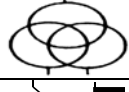
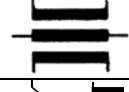


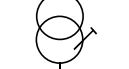

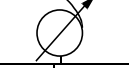



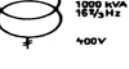

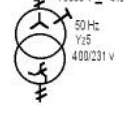
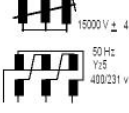
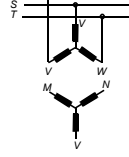
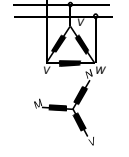
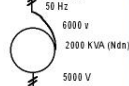
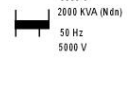
Acoplamientos:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Acoplamiento o embrague, desacoplado.
	Acoplamiento o embrague, acoplado.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 38 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0










## 9.4 Transformadores de Medida.





Transformadores de energía y bobinas inductoras:

	SÍMBOLO	DESCRIPCION
Versión 1	Versión 2	
		Bobina inductora.
		Transformador con dos bobinados separados.
		Transformador con tres bobinados separados.
		Autotransformador.
		Transformador, variable (no durante operación), con indicación del bobinado variable.
		Autotransformador, continuamente variable.
		Bobina inductora trifásica, abierta, variable en intervalos.
		Transformador monofásico 6000/400 V, 1000 kVA, 16 2/3 Hz.
		Transformador trifásico, grupo vector Yz5, 15000 ± 4% 400/231 V. 100 kVA, 50 Hz.
		Dos transformadores trifásicos con devanados secundarios mutuamente desplazados en 30 grados. Grupo vector Yy6 ó Dy5.
		Autotransformador monofásico 6000/5000 V, 2000 kVA de capacidad nominal de rendimiento total, 50 Hz.





## 9.5 Transformadores de Instrumentación.

SIMBOLO		DESCRIPCION
Versión1	Versión2	
		Transformador de corriente, indicando devanado primario.
		Transformador de corriente con dos núcleos.
		Transformador de corriente continua.
		Transformador de voltaje, símbolo genérico.
		Transformador de voltaje con derivación.









SIMBOLO		DESCRIPCION
Versión1	Versión2	
		Transformador de voltaje capacitivo.
		Dos transformadores de voltaje en conexión en V.

## 9.6 Transductores.

SIMBOLO	DESCRIPCION	
	Transductor, símbolo genérico.	Alimentación desde izquierda Voltaje de suministro. Saliendo hacia la derecha:
	Amplificador magnético, símbolo genérico.	Voltaje de salida Alimentación desde abajo Voltaje de control.











AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 41 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

## 9.7 Máquinas.


SIMBOLO		DESCRIPCION
Versión1	Versión2	
		Motor y generador acoplados entre sí, símbolo genérico.
		Convertidor rotatorio, símbolo genérico.
		Motor con rotor de anillo deslizante bifásico.
		Motor jaula de ardilla con variación de polos de acuerdo a Dahlander (p. Ej. de 8 a 4 polos).
		Motor jaula de ardilla trifásico, estator conectado en delta, conector a fuente monofásica, con capacitor.
		Motor de polo saliente (máquina de campo rotatorio) con devanado de arranque, devanado de estator en estrella.
		Máquina sincrónica monofásica, generador con excitación de magneto permanente (p. Ej. tacogenerador).
		Alternador con bobina de excitación anular en el estator.
		Generador, devanado compensador conectado a un lado de la armadura.
		Motor, devanado dividido simétricamente alrededor de la armadura.

AREA TEMA MATERIA	Mantenimiento Electro-Control Simbología Eléctrica 9. Conductores y Conexiones	Página	Página 42 de 62
		Fecha	3/2/03
		Revisión n°	0

## Máquinas (Cont.).












SIMBOLO		DESCRIPCION
Versión1	Versión2	
		Generador, excitado separadamente.
		Máquina de campo transversal simple, excitada separadamente (máquina de Rosenberg).
		Motor en derivación alimentado por rotor, con control de velocidad mediante corrimiento de escobillas.
		Motor de repulsión con un solo conjunto de escobillas para control de velocidad mediante corrimiento de escobillas.
		Convertidor rotatorio trifásico sincrónico, con autoarranque.

## 9.8 Partidores.

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Partidor, símbolo genérico.






AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 43 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

## 9.9 Instrumentos de Medición, Dispositivos de Prueba, Medidores.




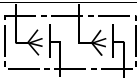
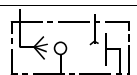
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Instrumento de indicación, símbolo genérico.
	Instrumento de registro, símbolo genérico.
	Instrumento integrador, medidor de electricidad.
	Movimiento de instrumento con una ruta de voltaje (V).
	Movimiento de instrumento con una ruta de corriente (I).
	Movimiento de instrumento para suma o resta.
	Movimiento de instrumento para la formación de un producto.
	Movimiento de instrumento para la formación de un cociente.
	Instrumento de medición, símbolo genérico sin indicación del valor medido.
	Instrumento de medición, símbolo genérico sin indicación de la cantidad medida, la aguja deflecha en ambas direcciones (A, V, P, etc).
	Amperímetro con indicación de amperes de la unidad.

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 44 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

## 9.10 Dispositivos de Indicación y Advertencia.






SIMBOLO	DESCRIPCION
	Luz señalizadora, símbolo genérico.
	Dispositivo indicador con reset automático, aguja indicadora, anunciador.
	Interruptor de discrepancia de control.
	Campana, símbolo genérico.
	Sirena o bocina.

## 9.12 Electrostática








SIMBOLO	DESCRIPCION
	Electrodo con corona.
	Electrodo sin corona.
	Electrodo colector.
	Precipitador (purificación de gas) Equipo de rocío de una instalación de aspersión, con dos zonas.
	Selector con carga y precipitación separadas.

AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 45 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

### 9.13 Selectores, Interruptores de Dial, Interruptores.






SIMBOLO	DESCRIPCION
	Selector, símbolo genérico, en particular con una disposición para ajuste, p. Ej. un uniselector.
	Selector con indicación de posición de cero.
	Selector con dos procesos de setting diferentes. Símbolo para conexión múltiple de varias líneas mediante varios selectores.
	Interruptor de dial.
	Interruptor cíclico.

### 9.15 Antenas (Aerials)







SIMBOLO	DESCRIPCION
	Antena, símbolo genérico.
	Antena transmisora.
	Antena receptora.
	Antena estructural.
	Antena bipolar.
	Antena parabólica reflector parabólico.
	Antena localizadora de dirección (DF).

AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 46 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

## 9.16 Cabezales Magnéticos.

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Cabezal magnético, símbolo abreviado.
	Cabezal de sonido (cabezal registrador).
	Cabezal receptor (cabezal de playback).
	Cabezal de borrador.
	Cabezal de borrador receptor de sonido (cabezal de borrador, registrador, de playback).

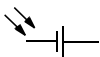





## 9.17 Componentes Semiconductores.

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Estructura.
	Celda fotoconductora.
	Rectificador de diodo semiconductor.
	Diodo Zener, apropiado para operación en el rango de breakdown.
	Diodos Zener conectados en oposición, limitador.
	Fotodiodo.






AREA	Mantenión Electro-Control	Página	Página 47 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0



--





SIMBOLO	DESCRIPCION
	Elemento fotoeléctrico.
	Diodo bidireccional (diac).
	Unidad rectificadora.
	Tiristor, símbolo genérico.
	Transistor PNP.
	Transistor NPN. El colector va adherido a la carcasa.

### 9.18 Equipo de Transmisión Electroacústica.






SIMBOLO	DESCRIPCION
	Micrófono, símbolo genérico.
	Audífono, símbolo genérico.
	Parlante, símbolo genérico.
	Toma o conexión, símbolo genérico.
	Registrador de sonido, símbolo genérico.

<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	Mantenición Electro-Control Simbología Eléctrica 9. Conductores y Conexiones	<b>Página</b>	<b>Página 48 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

--




SIMBOLO	DESCRIPCION
	Símbolo para operación capacitiva.
	Símbolo para operación piezoeléctrica.
	Micrófono capacitor con indicación de característica, p. Ej. en forma de riñón.
	Toma piezoeléctrica, toma de cristal.

### 9.19 Circuito para Diagramas en Bloque




SIMBOLO	DESCRIPCION
	Elemento de circuito, símbolo genérico, cuadrado o rectangular.
	Convertor, transmisión, símbolo genérico.
	Almacenador, símbolo genérico.
	Punto de control central, equipo central, símbolo genérico.
	Punto de operación, punto central, símbolo genérico.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 49 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0





Ejemplos de amplificadores:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Amplificador símbolo genérico.
	Amplificador de empuje – tiro.
	Amplificador transistorizado.

Ejemplos de conversores:



SIMBOLO	DESCRIPCION
	Convertor de frecuencia, símbolo genérico.
	Convertor de pulso, p. ej. conversión de pulsos rectangulares modulados por fase en pulsos rectangulares modulados continuamente.
	Convertor de código, p. ej. conversión de código de cinco dígitos en uno de siete dígitos.

Ejemplos de unidades fuente de energía:










SIMBOLO	DESCRIPCION
	Transformador de corriente directa.
	Unidad fuente de energía, p. ej. para conversión de C.A. en D.C. y C.A.
	Rectificador, unidad rectificadora, símbolo genérico.
	Amplificador magnético, transductor, símbolo genérico.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 50 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

Ejemplos de generadores:





SIMBOLO	DESCRIPCION
	Generador, generador de señal, oscilador, símbolo genérico con indicación de frecuencia.
	Generador de barrido.

Ejemplos de unidades almacenadas:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Almacenador magnético, símbolo genérico.
	Almacenador de matriz, p. ej. almacenador de núcleo anular.
	Almacenador con portador de datos rotatorio, p. ej. almacenador de cilindro.
	Almacenador con portador de datos de movimiento lineal.
	p. ej. almacenador de cinta perforada.
	Almacenador de cinta magnética.
	Almacenador de tarjeta perforada.
	Almacenador de capacitor.
	Almacenador de carga electrónica.




<b>AREA</b> <b>TEMA</b> <b>MATERIA</b>	Mantenimiento Electro-Control Simbología Eléctrica 9. Conductores y Conexiones	<b>Página</b>	<b>Página 51 de 62</b>
		<b>Fecha</b>	<b>3/2/03</b>
		<b>Revisión n°</b>	<b>0</b>

Ejemplos de dispositivos indicadores o señalizadores:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Indicador iluminado, deflexión hacia un lado.
	Indicador tipo dial.
	Indicador tipo dial, alternadamente como transmisor y receptor.
	Indicador rotatorio para voltaje directo y alternado, símbolo genérico.





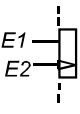
## 9. 20 Procesamiento de Datos Digitales, Elementos de Enlace Digital.

Símbolos de la Norma DIN 40700, parte 14/11.63:

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Forma básica, dependiendo del número de entradas.
	Elemento AND (elemento de conjunción con dos entradas).
	Elemento OR (elemento de disyunción con tres entradas).

AREA	Mantenimiento Electro-Control	Página	Página 52 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	9. Conductores y Conexiones	Revisión n°	0

### Símbolos genéricos.

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Símbolo de negación.
	Para una entrada.
	Para una salida. Símbolo para entradas dinámicas.
	Efecto en la transición de 0 a 1.
	Efecto en la transición de 1 a 0.
	Circuito de entrada con preparación. <i>E1</i> : entrada preparatoria. <i>E2</i> : entrada de disparo.

## 10. RECOMENDACIONES GENERALES.

### 10.1 Objetivos de las normas.

Todas las normas o estándares, que existen en la actualidad, referente a simbología eléctrica tienen por objetivo establecer las disposiciones técnicas que deben cumplirse en la elaboración de planos y/o documentos relacionados con instalaciones o equipos eléctricos.

1. Cuando se encuentre en un plano de una instalación o equipo eléctrico, un símbolo desconocido, es necesario averiguar que norma se empleo para la descripción del aparato o artefacto eléctrico, ya que puede ser un error de imprenta o un símbolo mal empleado.
2. Solicitar toda la información necesaria (planos, documentos), para la ejecución de una instalación eléctrica y/o solución de un problema de algún equipo.
3. Es necesario observar en todo plano y/o documento el numero de revisión, para trabajar con la versión mas actualizada, así como también, cualquier modificación que se ejecute en terreno debe quedar inmediatamente actualizada, con la aprobación correspondiente.

AREA	Mantenición Electro-Control	Página	Página 54 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	10. Recomendaciones Generales	Revisión n°	0

## 11. BIBLIOGRAFIA.

1. NORMAS TECNICAS ELECTRICAS DE LA REPUBLICA DE CHILE 3ra EDICION.
2. MANUAL DE BAJA TENSION "SIEMENS" 2da edición 2000.
5. FORMULAS, SIMBOLOS Y UNIDADES USADAS EN LA LITERATURA ALEMANA MANUAL "AEG".

AREA	Eléctrica	Página	Página 55 de 62
TEMA	Simbología Eléctrica	Fecha	3/2/03
MATERIA	11. Bibliografía	Revisión n°	0