

COLECCIÓN

COSMOPOLITA

5

Ing. PABLO REAL

AÑO
1960

El Ayudante Práctico

SOLDADURA ELÉCTRICA



CONTENIDO:

Definición de los sistemas de soldadura eléctrica. Datos generales. Soldadura a resistencia. Equipos a transformador. Equipos a motor-generador. Accesorios. Electrodo. Arco-polaridad. Soplo-amperaje. Ampera-

je-costo. Soldadura al tope. Soldadura en ángulo. Aceros, fundición. Metales. Chapas. Soldaduras defectuosas. Fusibles. Diagrama de amperaje. Valores de resistencia.

TEXTO, FIGURAS, TABLAS Y CÁLCULOS EN 22 PÁGINAS

Hecho el depósito de Ley. Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción. Copyright by EDITORIAL COSMOPOLITA, calle Tucumán 413, Buenos Aires. Printed in Argentina. Libro de edición argentina

El soplo magnético causa desvío del arco e inconvenientes porque impide la penetración y se mezcla la escoria con el metal derretido. Para que el soplo resulte disminuído y poco molesto, hasta de utilidad para la soldadura, hay que procurar soldar en la dirección y alejándose de la grampa de conexión, además inclinar el electrodo de manera que el arco esté más o menos perpendicular con el trabajo; el soplo está dirigido hacia los cantos a unirse precalentándolos

Para que se produzca un cráter poco pronunciado al terminar un electrodo, retireselo despacio. Al empezar con el electrodo nuevo se enciende el arco un poco adelante del cráter y se repasa el lugar del cráter antes de seguir con la costura

Amperaje: Es primordial para el resultado. En las indicaciones que siguen se encuentran datos aproximados. En la práctica en muchos casos resultarán intensidades distintas a las indicadas. El aspecto del arco, el ruido del mismo y el aspecto del cordón terminado que dan al criterio más seguro para determinar la intensidad conveniente

En general se puede decir que para determinado electrodo y en determinadas condiciones hay una fuerza normal de Amperes. Trabajando con menor intensidad resulta poca penetración y parte del material se deposita sin ser ligado. En cambio, si se regula el amperaje exageradamente alto, se produce chisporroteo, oxidación y demasiada penetración con los contornos quemados.

SOPLO - AMPERAJE

**AMPERAJE RECOMENDADO PARA
ELECTRODOS EN GENERAL**

Diámetro en mm.	Electrodos desnudos o ligeramente revestidos		Electrodos con revestimiento grueso		Electrodos carbónicos
	Soldadura		horiz.	Vert. y sobre cabeza	
1,5	horiz.	Vert. y sobre cabeza	25-70	—	—
2,5	20-50	—	60-100	—	—
3	50-85	—	80-150	75-130	—
4	75-125	60-125	125-225	115-160	—
5	110-185	100-150	140-240	125-180	—
6	150-220	120-170	200-300	170-220	75-125
8	200-300	—	250-500	—	125-200
10	—	—	325-650	—	150-250
16	—	—	—	—	250-350
20	—	—	—	—	375-450

Costo de soldaduras eléctricas:

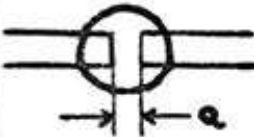
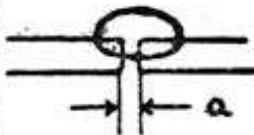

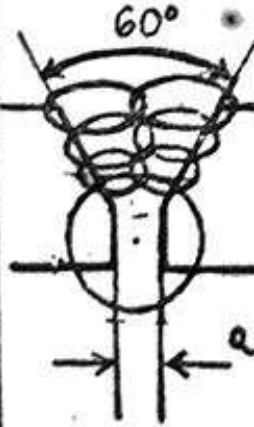
Los costos se componen de jornales, corriente eléctrica y varillas gastadas.

Ejemplo:

Pieza con 6 m. costura de chapa 1¼". Según las tablas que siguen:
 6 m. chapa 6 mm. jornales: 2 horas a \$ 1.20 \$ 2.40
 Corriente, 8,4 Kwh. a \$ 0.10 " 0.84
 Electrodo, 2,1 Kg. a \$ 5.— " 10.50
 Total \$ 13.74

AMPERAJE - COSTO

Prohibida la reproducción total o parcial

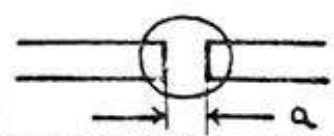
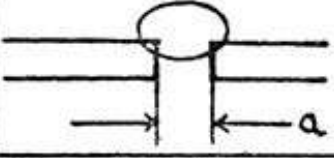
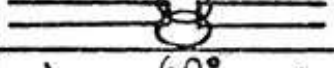
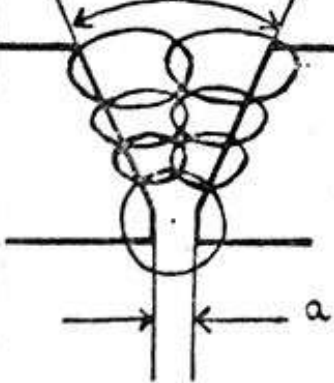
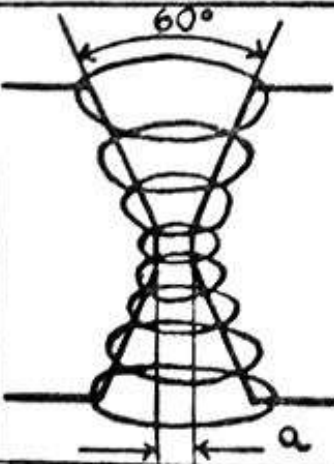
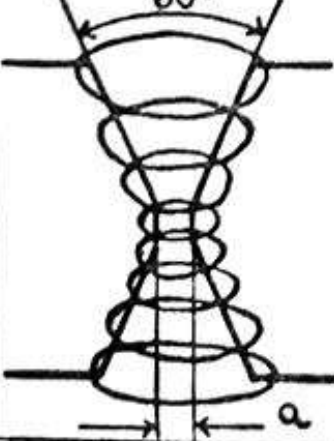
Soldadura al Tope Esquema.	Esesor de la chapa	Distancia a	Pasadas	Electr. desn. o lig. revest.	Amperaje	Electrodos	Consumo de corriente	Rendimiento
	mm	mm		Diam mm	Amp.	kg/m	kWh por m	m/h
	1,5	0	1	2,5	80	0,05	0,4	10
	3	0	1	3	120	0,09	0,8	7
	5	1,5	1	4	160	0,15	1,4	5
	6	2	1	8	300	0,23	1,1	12
	10	4	1	8	420	0,4	1,6	11
	13	4	1	10	500	0,8	2,3	9
	6	3	1	4	160	0,35	2,4	3
			2	4	160			
	6	3	1	4	160	0,38	2,8	2,7
			2	5	190			
			1	4	160			
	10	3	2 y 3	5	190	0,8	4,3	1,6
			1		160			
	13	3	2 a 5	5	190			
		1	4	160	2,3	8	1,1	
20	4	2 a 12	5	190				
					2,8	16	0,5	

SOLDADURA AL TOPE
ELECTRODOS DESNUDOS O LIGERAMENTE REVEST.

SOLDADURA AL TOPE		Esquema:		Pasadas		Electrodos desnudos o ligeramente revest.		Amperaje	Electrodos	Consumo de corriente	Rendimiento
		Esesor de la chapal	Distancia a			diám	Amp.				
		mm				mm					
		15	3	1 a 6	5	5	190	1,25	11	0,9	
		20	4	1 a 6	5	5	190	1,25	16	0,9	
		25	4	1 a 10	5	5	190	2,4	25	0,4	
		30	4	1 a 14	5	5	190	3,4	30	0,3	
Soldadura en Angulo		ESPESOR DEL RELLENO									
		HORIZ.		5	1	5	190	0,3	2,4	4	
				10	1 a 2	5	190	0,5	3,8	2,6	
				15	1 a 3	5	190	1,3	10	0,9	
				20	1 a 6	5	190	2,1	14	0,7	
		VERTICAL		5	1	4	135	0,3	1,9	3,5	
				10	1	4	135				
					2	5	160	0,5	4	2,1	
				15	1	4	135	1,0	9	0,9	
					2 a 3	5	160				
				20	1	4	135				
					2 a 3	5	160	1,5	17	0,5	
		SOBRE CABEZA		5	1	4	130	0,3	3	2,5	
		10	1	4	130						
			2 a 3	5	150	0,5	5	1,5			
		15	1	4	130						
			2 a 7	5	150	1,4	12	0,6			
		20	1	4	130	1,9	21	0,4			
			2 a 10	5	150						

SOLDADURA EN ANGULO
ELECTRODOS DESNUDOS O LIGERAMENTE REVESTIDOS

Prohibida la reproducción total o parcial

SOLDADURA AL TOPE	Espeor de la chapa	Distancia a	Pasadas	Electrodos revestidos	Amperaje	Electrodos	Consumo de corriente	Rendimiento
	mm.							
	1,5	0	1	4	75	0,04	0,2	16
	3	0	1	4	115	0,09	0,7	10
	5	2	1	4	150	0,15	1,0	7
	6	2	1	6	280	0,3	0,7	16
	10	3	1	6	320	0,5	1,2	14
	13	3	1	8	450	0,9	2	11
	6	3	2	5	190	2	1,5	5
	6	3	1	4	150	0,6	2,2	4
			2	5	190			
1-2			5	190				
	10	3	3	6	280	1,1	4,8	2,4
			1-2	5	190			
			3	6	280			
			1-2	5	190			
	13	3	1-2	5	190	1,7	7,6	1,4
			3-4	6	280			
	20	4	1-2	5	190	3	15	0,8
			3-6	6	280			
	15	3	1-2	5	190	1,7	9	1,4
			3-6	6	280			
	20	4	1-2	5	190	2,3	10	1,3
			3-6	6	280			
25	4	1-2	5	190	3,6	16	0,8	
		3-8	6	280				
30	4	1-2	5	190	4,3	21	0,6	
		3-10	6	280				

SOLDADURA AL TOPE
ELECTRODOS REVESTIDOS

Soldadura en Angulo		Espesor del relleno mm	Pasadas	Electrodos revestidos diám. mm	Amperaje Amp.	Electrodos Kg.-m	Consumo de corriente Kwh. por	Rendimiento m/h
Esquema:								
	HORIZ.	5	1	5	190	0,3	1,8	7
		10	1	6	240	0,7	3	4
		15	1 a 3	6	240	1,5	8	1,5
		20	1 a 4	6	240	2,7	12	1
	INCLINADO	5	1	5	190	0,3	1,8	8
		10	1	6	280	0,6	2,2	6
		15	1 a 3	6	280	2	5	2,6
		20	1 a 4	6	280	2,5	10	1,4
	VERTICAL	5	1	4	125	0,3	1	6
		10	1	4	125			
		2	5	140	0,7	2,5	2,8	
	15	1	4	125	1,2	7	0,9	
		2 a 3	6	140				
		1	4	125				
	SOBRE CABEZA	20	2 a 5	5	140	2,2	10	0,7
		5	1	4	125	0,3	1,5	4
	10	1	4	125				
		2 a 3	5	140	0,7	3,4	1,9	
	15	1	4	125				
		2 a 7	5	140	1,9	7	0,9	
20	1	4	125	2,4	11	0,6		
		2 a 10	5	140				

SOLDADURA EN ANGULO

ELECTRODOS REVESTIDOS

Prohibida la reproducción total o parcial

Aceros: Para soldar aceros de mediano contenido de carbono (0,35 - 0,45 o/o C), fundición acero, aceros de alto contenido de carbono (0,5 - 0,8 o/o C), aceros al cromo, níquel, cromo-níquel e inoxidables se usan electrodos de composición similar a la del material que se suelda. Salvo en trabajos de reconstrucción (rellenos) es necesario precalentar las piezas y recocerlas después de soldar. Cuanto más alto el porcentaje de carbono y el contenido de metales aleados resulta más difícil la soldadura y de mayor importancia el tratamiento térmico.

Para hacer rellenos hay que tomar en cuenta la dilatación y progresar continuamente trabajando en lados opuestos. Para reconstrucción de planos o muñones gastados se recomiendan determinados pasos y figuras como colocar las pasadas.

Los metales durísimos se aplican generalmente con soldadura autógena, pero hay algunos (Borod, Percit p. e.) que se usan también como relleno soldado eléctricamente.

Hierro fundido: Se suelda "en frío", es decir sin precalentamiento, en "semi-caliente", precalentando, o "en caliente", improvisando un molde y fundiendo el material con corriente muy elevada. De un caso al otro es necesario resolver, de qué manera se llevará a cabo la soldadura. Muchas piezas pueden soldarse en frío, pero en la mayoría de los casos es útil y necesario el precalentamiento. Los electrodos empleados son de hierro dulce, con preferencia revestidos, pero costuras blandas se consiguen solamente con electrodos de alto contenido de níquel (Monel), o de fundición con revestimiento, especiales y difíciles de aplicar.

ACEROS - FUNDICION

Las piezas de fundición se preparan para soldar, haciendo un chanfle profundo. Se recomienda colocar pernitos roscados en los flancos del chanfle. Usando buenos electrodos especiales puede prescindirse de los pernos. En ciertos casos se refuerza la soldadura con una planchuela soldada sobre la unión.

Aluminio: Se suelda con electrodos de aluminio que contiene 5 o/o de sílice, con el polo positivo. Chapas hasta 5 mm. de espesor pueden soldarse a tope sin chanfle. También tienen aplicación electrodos carbónicos.

Cobre: Se trabaja con el arco carbónico y varillas de bronce fosforoso. El arco debe ser largo y la velocidad de soldar grande. También se emplean electrodos de bronce fosforoso revestido y con polaridad invertida. Se puede soldar hierro con cobre tanto con electrodos de bronce fosforoso como con el arco carbónico, usando las mismas varillas.

Niquel y sus aleaciones, Monel e Inconel: No hay dificultad usando los electrodos del mismo material a soldar.

El diámetro de los electrodos será aproximadamente igual al espesor de la chapa, la polaridad debe ser inversa (electrodo conectado con el polo positivo). Se trabaja con arco corto y con las siguientes intensidades aproximadas:

Diámetro del electrodo	mm	2	2,5	3	4	5
Amperaje	Amp.	60	70	75	85	95

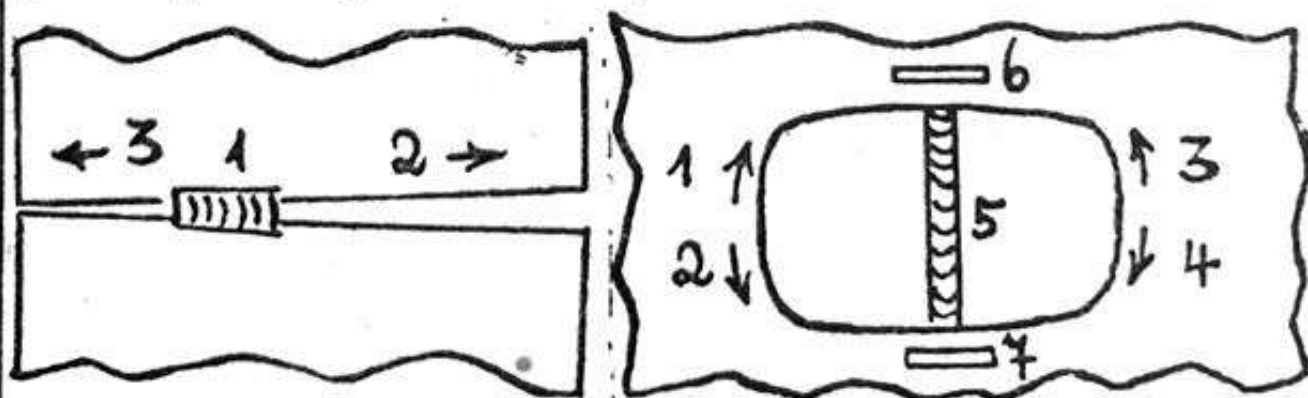
M E T A L E S

Prohibida la reproducción total o parcial


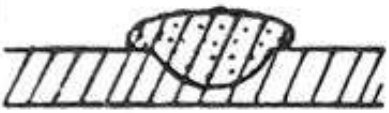






Bronce: Pueden emplearse varillas desnudas o (para costuras verticales) revestidas que se usan con polaridad inversa. También se puede trabajar con arco carbónico, y varillas de bronce

Chapa: Mientras que en poleas, volantes, engranajes, etc. las dificultades de contracción al enfriarse la pieza se combaten, precalentándolas, son distintos los métodos empleados al soldar chapas, tanques, etc. Una manera es, de soldar primero en un extremo de la costura, después en el otro, en el centro y así progresivamente. Otra idea consiste en evitar el calentamiento excesivo cubriendo los bordes con planchuelas de cobre que quitan calorías. También pueden apuntalar mecánicamente las chapas. El croquis demuestra otra forma de iniciar y seguir la unión de dos chapas.

Más dificultoso aún resulta la colocación de parches o la soldadura en el medio de una chapa. El parche debe tener cantos bien redondeados. O se coloca con bombé que luego se endereza o en dos mitades, soldando por último la unión entre las dos mitades y al final se sueldan los cortes que se hacían a propósito para impedir que se agriete la chapa. Véase la figura



C H A P A S

	<p>Material desparramado y salpicado. Mala unión y mal aspecto. Debido al arco demasiado largo</p>
	<p>Costura superllenada. Parte del material depositado no ha podido unirse por excesiva velocidad de soldar.</p>
	<p>Soldadura con demasiado poco amperaje que no llegó a derretir el material básico.</p>
	<p>Soldadura demasiado penetrada debido a corriente excesiva.</p>
	<p>Cambiando la inclinación del electrodo puede impedirse el defecto de esta soldadura.</p>
	<p>Costura perfecta.</p>
	<p>Movimiento del electrodo para costuras angostas en material fino: en línea recta.</p>
	<p>Movimiento en línea zig-zag para costuras anchas.</p>
<p>Soldaduras Defectuosas</p>	

Prohibida la reproducción total o parcial

Soldadura eléctrica por resistencia al tope emplea

C. A. transformada a pocos volts e intensidades elevadísimas de corriente. Las máquinas tienen un mecanismo de recalcar y se emplean para barras (de hierro y cobre), perfiles (rieles), caños, cadenas para calentar remaches, etc.

Soldadura por resistencia y arco, o por combustión

C. A. de bajo voltaje. Se trabaja con el arco y se termina la fusión con presión mecánica.

Soldadura eléctrica por puntos es también por resistencia y tiene mucha aplicación en construcciones de chapa delgada en general. Puede emplearse para chapa negra y también para chapa galvanizada. Reemplaza los remaches ventajosamente, pero no es desarmable.

Soldadura eléctrica por costura. Una variante que permite hacer costuras estancas en tanques de nafta, serpentininas de chapa, etc. Las chapas empleadas deben ser perfectamente limpias, doble decapadas o plomadas y también los rodillos de la máquina estar en condiciones.

Soldadura eléctrica con el arco voltaico. La soldadura al arco se hacía primeramente empleando dos carbones, luego se ha trabajado con un arco formado entre un carbón y la pieza, hasta haber encontrado que el sistema más conveniente es el de formar el arco entre una varilla que sirve a la vez como metal de aporte y la pieza. Hoy en día se trabaja casi exclusivamente según este sistema, sin embargo, para soldar algunos metales y reparar costuras también tienen aplicación los electrodos carbónicos.

Se trabaja con C. C. (obtenida en convertidores rotativos) o C. A. (transformadores).

Definición de Sistemas

Prohibida la reproducción total o parcial

Potencia del circuito de C. C.: Volts x Amp.

Corriente nominal de un motor trifásico en redes de 380 volts es 1,4 x potencia en hp., en redes de 220 volts 2,5 x potencia en hp

Corriente de arranque con llave estrella-triángulo valor doble, con llave sencilla hasta siete veces el valor nominal.

Fusibles adecuados en redes trifásicas de 380 volts

Carga										
Amp.	6	8	10	15	20	30	40	50	60	80
Fusible										
Amp.	10	15	20	25	35	60	80	100	125	160

Tabla que indica el diámetro de alambres de cobre para fusibles:

Fusible Amp.	Sección mm ²	1 Alambre mm Ø	2 Alam. mm Ø	3 Alam. mm Ø	4 Alam. mm Ø
10	0,05	0,25	0,18	0,15	0,12
15	0,09	0,33	0,23	0,19	0,16
20	0,13	0,40	0,28	0,23	0,20
25	0,17	0,46	0,33	0,27	0,23
30	0,21	0,52	0,37	0,30	0,26
35	0,27	0,58	0,41	0,34	0,29
40	0,31	0,63	0,45	0,37	0,32
45	0,36	0,68	0,48	0,39	0,34
50	0,42	0,73	0,51	0,42	0,37
60	0,53	0,82	0,58	0,47	0,41
70	0,66	0,92	0,65	0,53	0,46
80	0,79	1,00	0,71	0,58	0,50
90	0,92	1,08	0,76	0,62	0,54
100	1,06	1,16	0,82	0,67	0,58
120	1,36	1,31	0,93	0,75	0,65
140	1,66	1,45	1,03	0,84	0,72
160	2,00	1,59	1,13	0,92	0,80
180	2,33	1,72	1,22	0,99	0,86
200	2,66	1,84	1,30	1,06	0,92
250	3,60	2,14	1,51	1,23	1,07
300	4,58	2,41	1,70	1,39	1,21

F U S I B L E S

El presente diagrama representa un resumen muy aproximado sobre las intensidades a aplicar en las distintas soldaduras de chapa de acuerdo a los electrodos empleados. Para datos más exactos veanse las tablas que anteceden. De ninguna manera es posible dar indicaciones con mayor precisión, ya que determinado trabajo puede realizarse con electrodos de distinto diámetro, revestimiento, etc.

En general las intensidades mayores corresponden a electrodos revestidos, las menores a electrodos desnudos. Depende también mucho, como ya ha sido explicado, de la posición de la costura

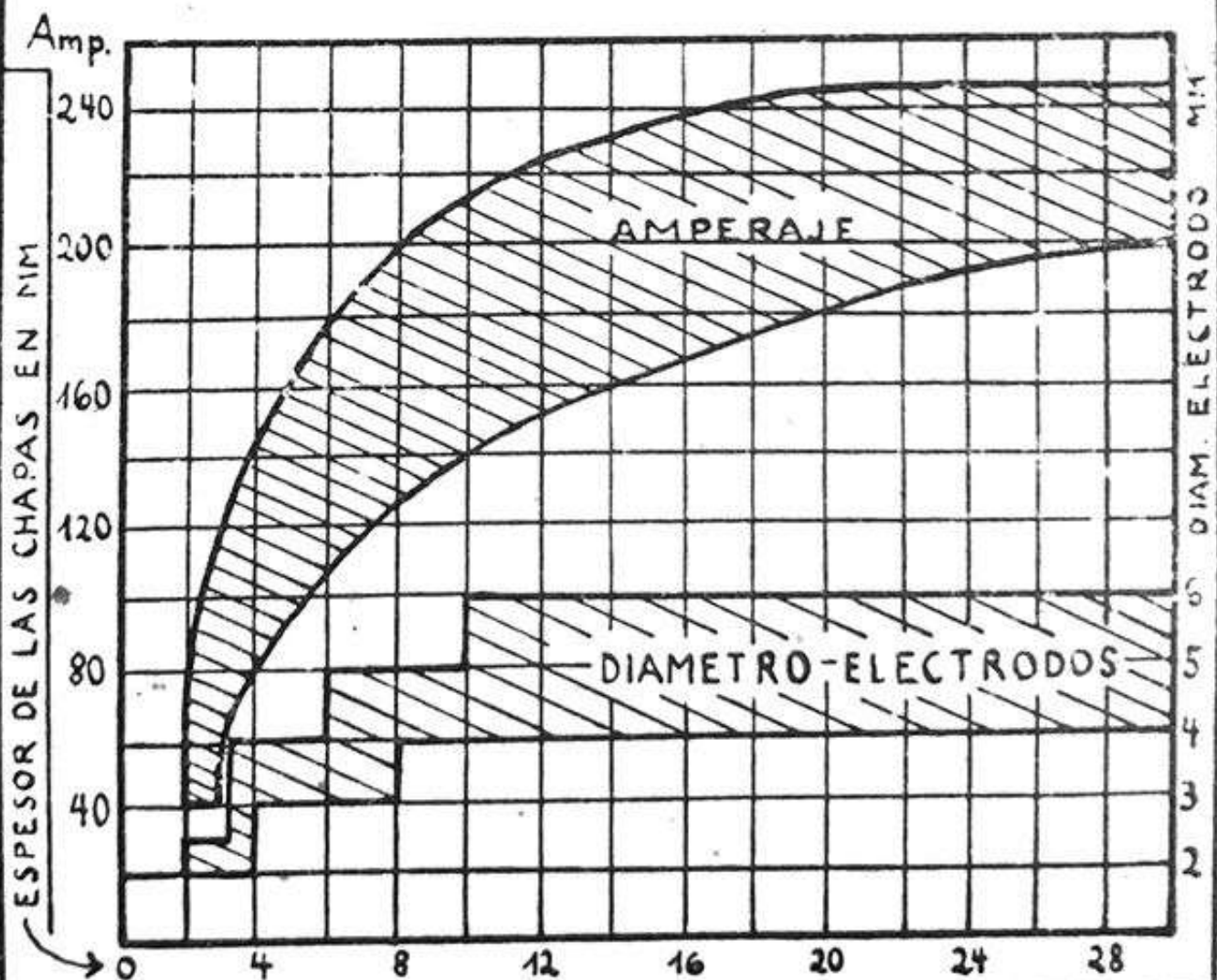


Diagrama Amperaje

Prohibida la reproducción total o parcial

Varía la calidad de las uniones y del material precipitado. Además resulta difícil mantener determinado espesor del relleno y la medición del mismo. Las secciones a considerar para los cálculos se determinan multiplicando el largo por el grueso mínimo

En muchas soldaduras es evidente que la fatiga es mínima o la costura de sección mayor a la de las piezas a unirse, pero en construcciones grandes, sometidas a cargas considerables (cabriadas, puentes, etc.), es necesario calcular y estudiar la disposición de las costuras. Si es factible puede reducirse el largo de las costuras, ya sea soldando sino parte del contorno o haciendo cordones cortos, espaciados.

Clase de costura	Clase de carga	Caso de carga	Fatiga admisible kg/cm ² .	% de la fatiga admisible del material a soldar
Al tope	tracción	I	900	60
		II	600	60
		III	250	60
Al tope	compresión	I	900	75
		II	600	75
Al tope	flexión	I	900	60
		II	600	60
Al tope	cizallamiento	I	750	50
		II	500	50
		III	250	50
De flanco	cualquier	cualquier		50

I carga inmóvil; II esfuerzo que varía desde cero hasta un máximo; III carga que varía desde un máximo negativo hasta un máximo positivo.

Valores de Resistencia

MAQUINAS DE SOLDAR AL TOPE

Potencia absorbida KVA.	Rendimiento máximo en mm ² .		Potencia absorbida KVA.	Rendimiento máximo en mm ²	
	Hierro	Cobre		Hierro	Cobre
1,5	50	25	25	800	165
2	65	30	40	1200	200
2,5	80	35	60	1800	300
3	100	40	80	2400	400
7,5	250	80	120	3600	600
15	500	125	200	6000	1000

Para soldar rieles hasta 650 Kv., pudiendo soldar secciones hasta 20.000 mm².

Los calentadores de remaches se construyen de 5 a 20 kVA., consumiendo 30 a 40 kWh. por 100 kg. de remaches.

MAQUINAS DE SOLDAR POR PUNTOS Y POR COSTURA

Potencia absorbida KVA	Rendimiento término medio en chapas cuyo espesor es de mm.:	
	Soldando por puntos	Soldando por costura
1,0	0,2	} No se presta
1,5	0,5	
3,0	1,0	
7,5	1,5	0,8
15	4,0	1,2
25	7,5	2,0

Por el procedimiento de soldar por puntos pueden soldarse espesores hasta 25 mm. (total).

Velocidad soldando por costura: 2-50 mm. por segundo.

Los electrodos se refrigeran por circulación de agua.

Soldadura a Resistencia

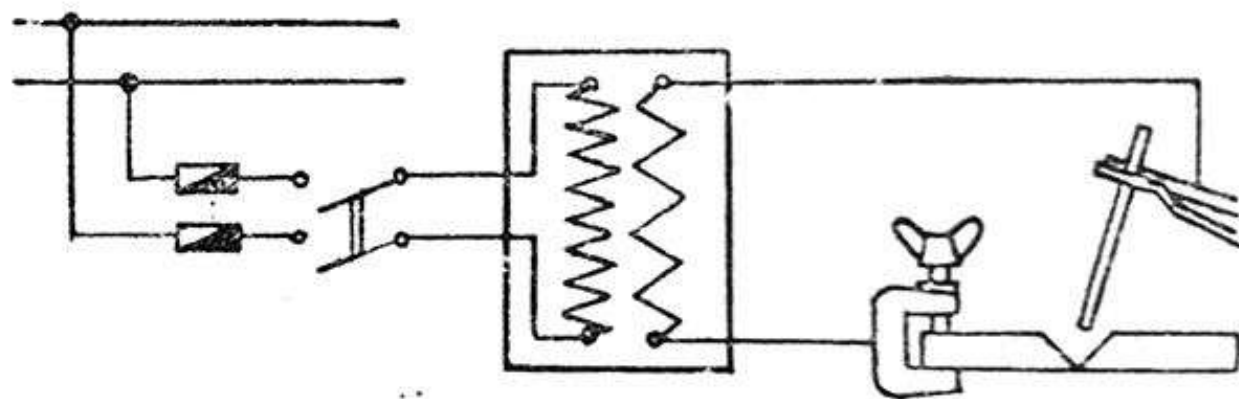
Prohibida la reproducción total o parcial		Sistema	CORR.	VOLTS	AMPERES	Electrodos o contactos resp.	Aplicación
Soldadura a resistencia eléctrica	Al tope	C. A.	2-10	hasta 100000	la misma pieza	Barras, perfiles, rieles, caños, cadenas, calentamiento de remaches, terminales.	
	Por resistencia y arco	C. A.	4-15	" 60000	la misma pieza		
Soldadura al arco Voltáico	Por puntos	C. A.	3-12	500 - 2500	Cobre especial	Chapas de hierro negro, galvanizado, bronce, aluminio	
	Por costura	C. A.	3-12	500 - 2000	Cobre especial		
	Arco entre 2 carbones	C. C.	20-55	50 - 200	Carbon	No se emplea más.	
	Arco entre carbón y la pieza	C. C.	20-55	75 - 450	Carbon, Grafito	Para reparar costuras defectuosas, para soldar cobre, bronce, etc.	
	Arco entre electrodo metálico y la pieza	C. C. y C. A.	10-65 *	50 - 800	Electrodos desnudos, ligeramente revestidos o revestidos	Soldaduras en general, relleno, en hierro, acero, metales y aleaciones.	

*) Trabajando con la corriente directa de la red, no obstante el empleo de una resistencia, en vacío plena tensión de la red, lo que significa un peligro serio.

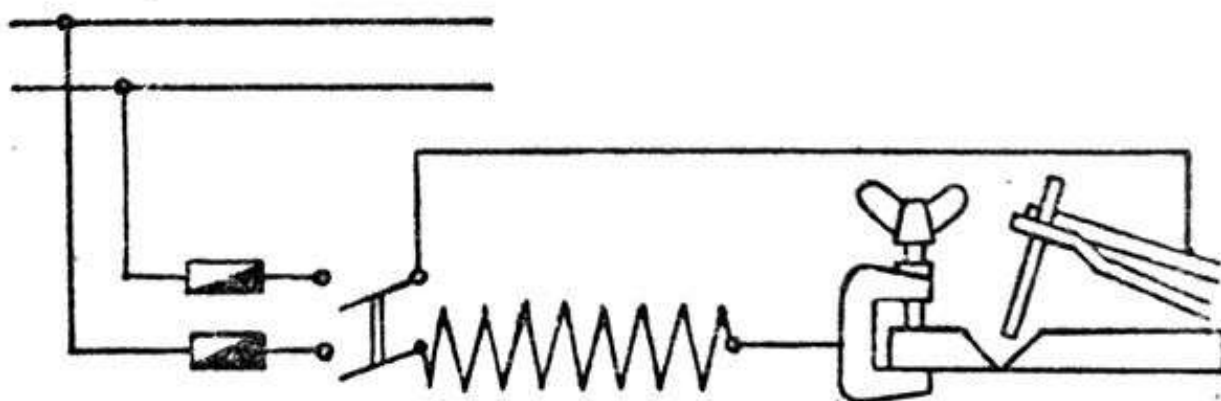
: DATOS GENERALES

Equipos a transformador: Son más baratos que los a motor-generador, pero la soldadura con transformador es inferior: se presta poco para fundición, chapa delgada, y depende mucho de la habilidad del operario y de los electrodos empleados. Se construyen especialmente para soldadura y se proveen con condensador y algunos con disyuntor para eliminar el peligro de alta tensión antes de formar el arco. Para corriente trifásica se construyen también transformadores especiales con el fin de evitar la carga desigual de las tres fases.

Esquema del transformador para soldar (sin condensador, sin disyuntor).



En casos de emergencia puede soldarse precariamente directamente con la corriente de la red, debiendo usar resistencias; el esquema de esta clase de trabajos es el siguiente



¡Hay peligro por la elevada tensión en vacío!

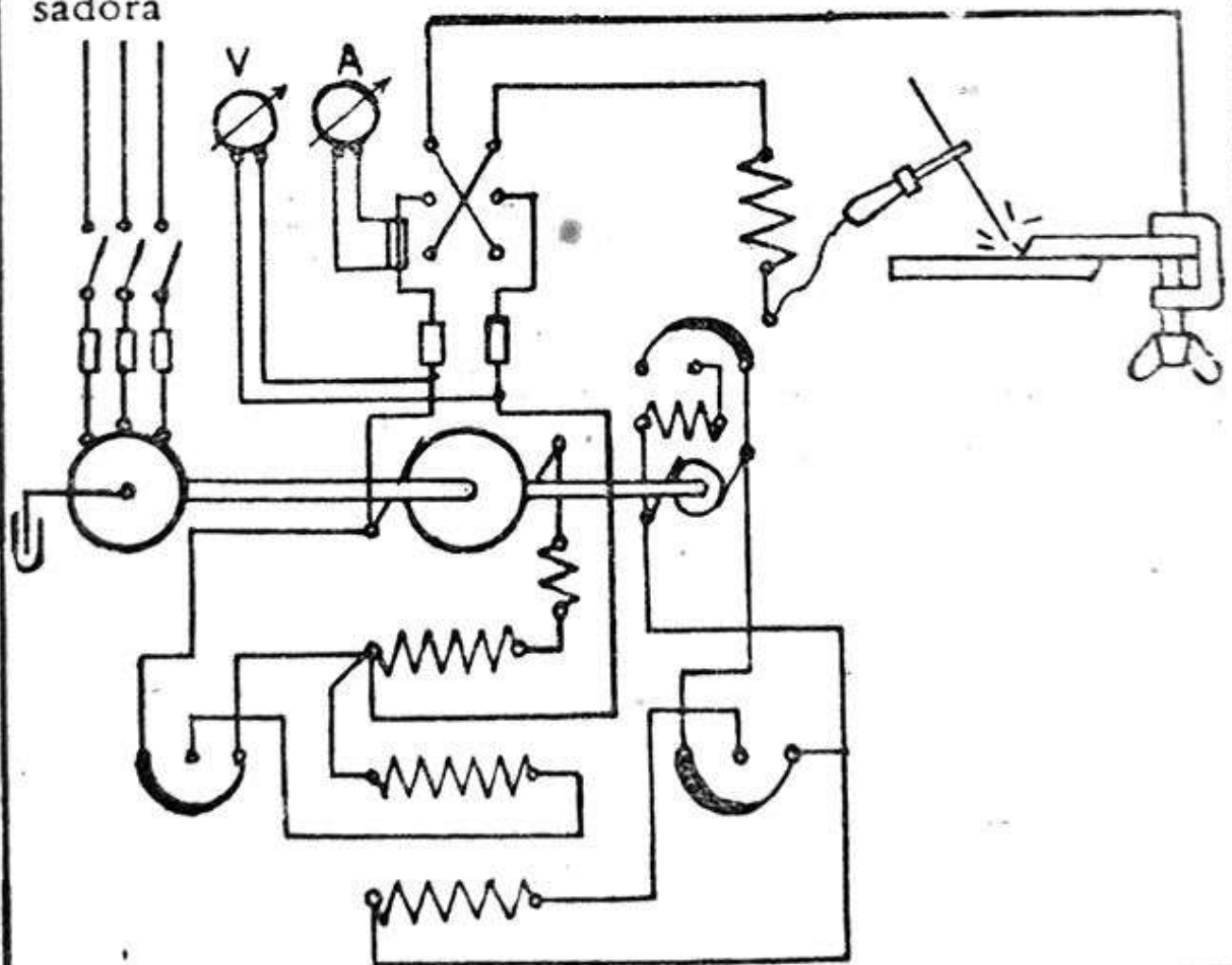
Equipos a Transformador

Prohibida la reproducción total o parcial

Los equipos de soldadura se componen de un motor eléctrico (C. A. o C. C., según la corriente disponible) o a nafta y un generador de C. C. especial para intensidad constante, no obstante variación de la resistencia exterior.

Mientras que en los talleres predomina el motor trifásico con generador sobre el mismo eje en una carcasa común, se usa en obras de montajes, mucho un equipo con motor a nafta o gas-oil, montado sobre un camión, independizándose de esa manera de la corriente para el motor.

Se emplean varios sistemas de dinamos. La figura ilustra un generador con excitación mixta, autocompensadora.



Equipos a Motor-Generador

LA TEMPERATURA DEL ARCO ALCANZA A 3600° . 1kWh. EQUIVALE A 860 CALORIAS

SECCION MINIMA NECESARIA DE LOS CABLES DE CONEXION

Amp.	mm ²	Amp	mm ²	Amp	mm ²
40	10	175	60	400	200
75	16	200	70	450	240
100	25	240	95	540	310
110	30	280	120	640	400
125	35	325	150	760	500
160	50	380	185	880	625

Conviene usar cables que no sean más largos de lo necesario por las pérdidas que aumentan con la longitud y la intensidad

El porta-electrodos o la pinza debe permitir cambiar los electrodos con comodidad y estar bien aislado.

Como accesorios de protección es absolutamente necesario el uso de caretas de fibra con cristales oscuros, guantes que cubran también el antebrazo, delantal (coraza) con inserto de plomo, polainas de cuero para proteger los pies

Para todos los trabajos chicos se usa una mesa de soldar, de hierro fundido o chapa. Las piezas soldadas se limpian con piquetas especiales para soldadura eléctrica y cepillo de acero.

Por ordenanzas se exige colocar pantallas y/o construir compartimentos con cortinas de lona para evitar perjuicios y molestias de la vista de otras personas

ACCESORIOS

Prohibida la reproducción total o parcial

Electrodos: Vienen en varillas de 2,5 mm. hasta 10 mm. de diámetro, desnudos, ligeramente revestidos (por sumersión) o con fuerte revestimiento (obtenido aplicando alta presión).

Se evita, empleando un electrodo revestido, la oxidación y nitración de la costura. Se elimina el fuerte chisporroteo, lo que permite emplear varillas de mayor diámetro y amperajes más elevados. Así resultan más económicas las soldaduras con electrodos revestidos a pesar de su mayor precio. Otra ventaja notable es, que los cordones obtenidos con electrodos revestidos son blandos y pueden trabajarse. Finalmente el voltaje puede ser más bajo, el arco más corto y más estable.

Las ventajas expuestas son de suma importancia en soldaduras que deben ser estancas.

Además de varillas de hierro, acero y de otros metales, se usan también electrodos tubulares con relleno de la misma función como el revestimiento. Para soldaduras en varios metales se emplean electrodos carbónicos, de grafito o carbón.

Para cada trabajo, el electrodo a emplear, el amperaje, voltaje, largo del arco, inclinación del electrodo, velocidad de soldar, disposición de la soldadura, preparación de las piezas a unirse, número de pasadas, etc. deben coordinarse para obtener buenos resultados. Además influye la composición del material, la característica eléctrica de la máquina o del transformador, si se trata de costuras horizontales, verticales, sobre-cabeza, de soldaduras de resistencia o estancas, etc.

ELECTRODOS

Largo del arco: Es directamente proporcional al voltaje, como puede observarse en máquinas con voltímetro. Ya que no es posible observar mientras que se suelda los instrumentos, basta darse cuenta de la conveniencia: trabajar con arco más corto posible, especialmente con electrodos desnudos. Empleando electrodos revestidos puede aumentarse la longitud del arco, siempre que el material no llegue a gotear, y por esa razón resulta más fácil mantener el arco. De cualquier manera, hay que evitar que se produzca una mezcla del material derretido con la escoria, lo que ocurre acercando demasiado el electrodo

Polaridad: Trabajando con transformador, los dos conectores son intercambiables y equivalentes. No así en las máquinas rotativas, que producen corriente continua, por consecuencia hay un polo positivo y uno negativo. Las indicaciones que recomiendan el uso del polo negativo se refieren a la polaridad del electrodo; el otro solo se conecta con la pieza o la mesa de soldar.

Electrodos desnudos y ligeramente revestidos se emplean con el polo negativo. Los electrodos con revestimiento grueso generalmente se usan con polos inversos, es decir con polo positivo. Algunas máquinas tienen un conmutador a propósito para invertir la polaridad, sino se cambian las conexiones de los cables. Para averiguar cuál es el polo negativo, se sumergen los dos polos en un recipiente de agua: donde se produce la mayor cantidad de burbujas es el polo negativo

ARCO - POLARIDAD