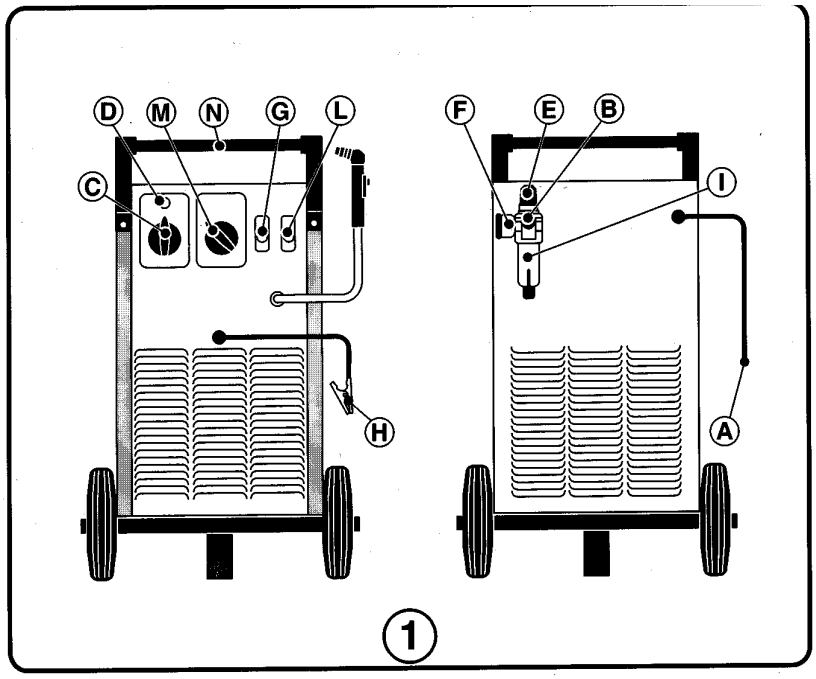
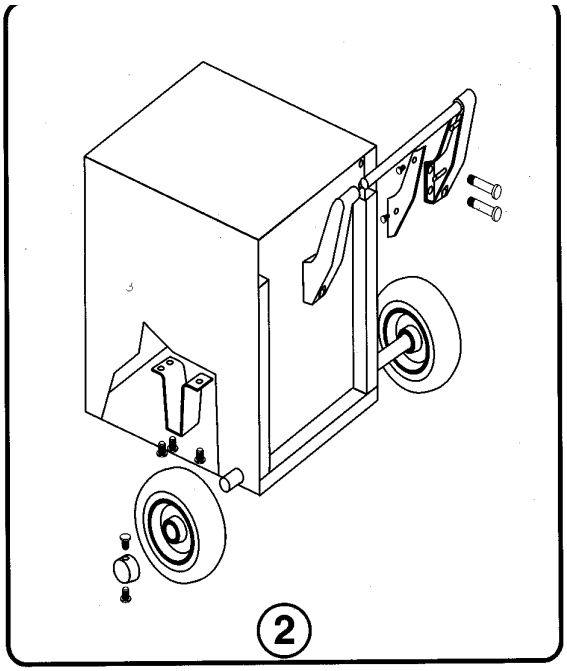
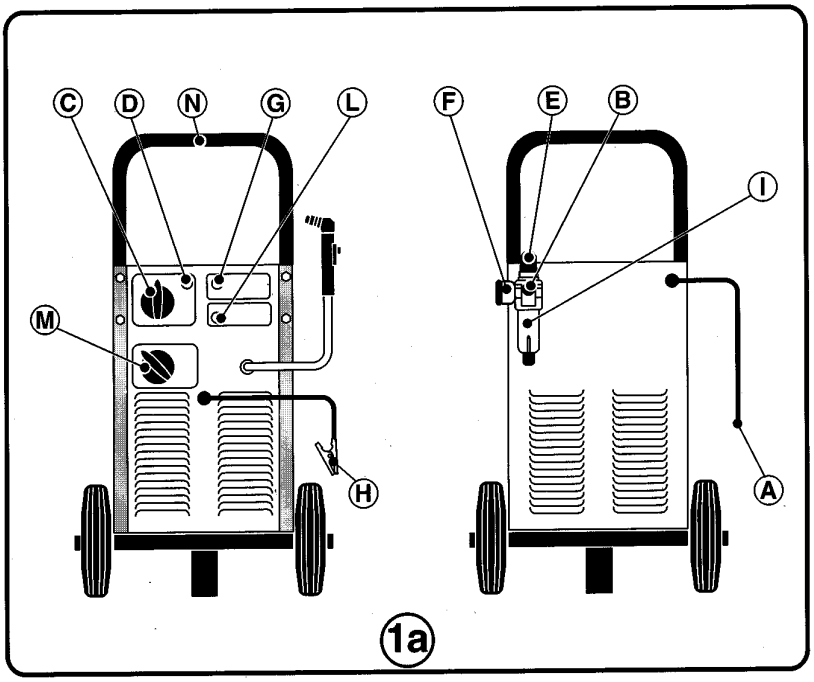
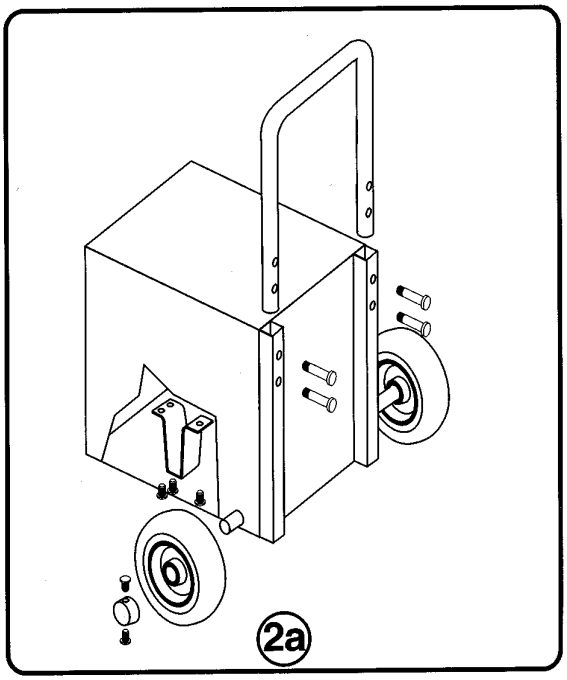
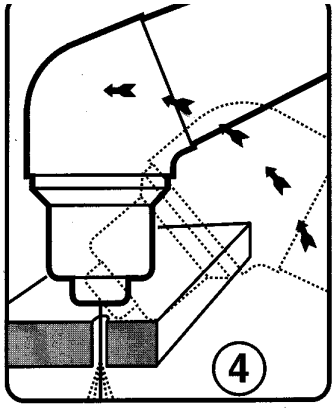
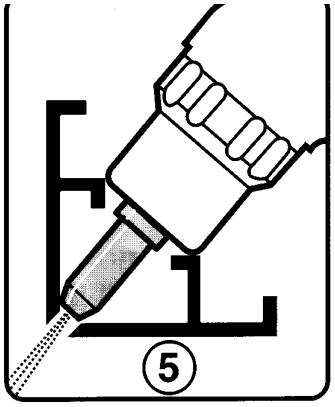

D
M
N
G
L
C
H
F
E
B
I
A
1

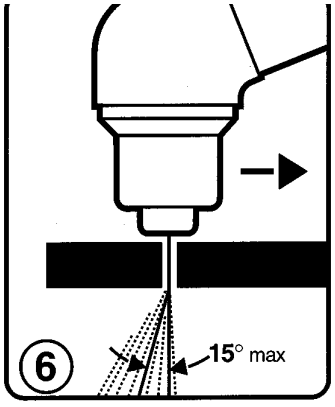

2

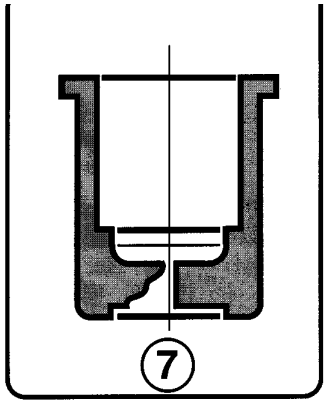

C
D
N
G
L
M
H
F
E
B
I
A
1a

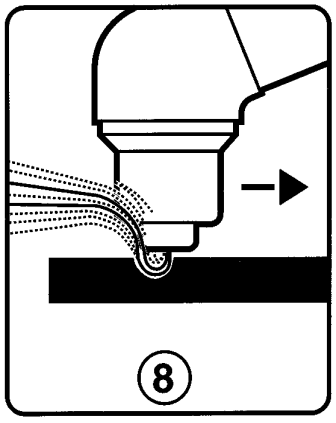

2a

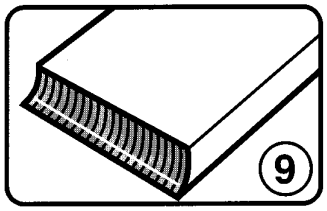

4

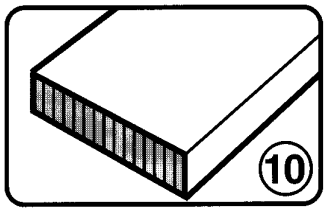

5

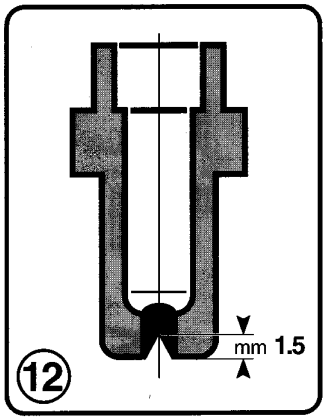

15° max
6

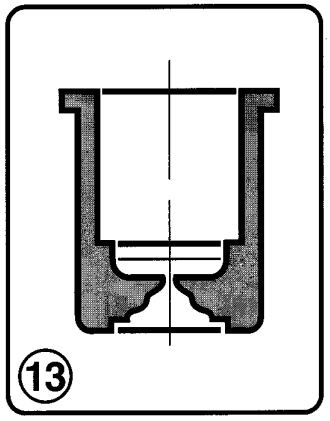

7

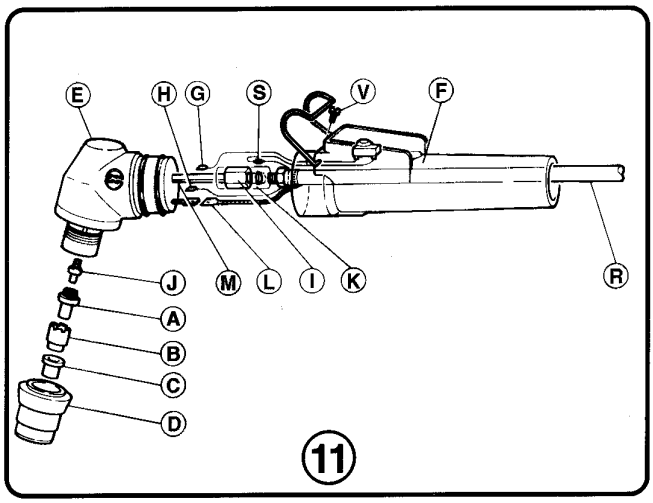

8

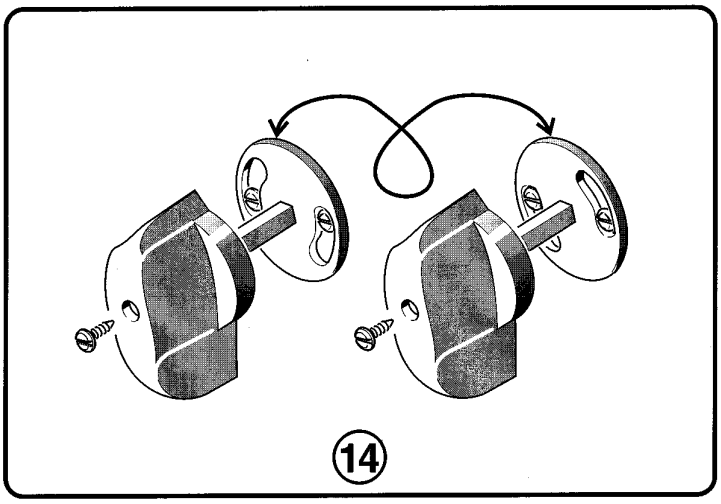

9


10


mm 1.5
12


13


E
H
G
S
V
F
J
M
L
I
K
R
A
B
C
D
11


14

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EQUIPO DE CORTE EN PLASMA

⚠ Antes de operar en la máquina, leer atentamente el presente manual. La falta de respeto a las normas contenidas en éste, exime al constructor de cualquier responsabilidad.
La máquina ha sido proyectada, realizada y protegida (según las normas: IEC 974.1 - EN 60974.1) para las funciones a continuación mostradas. Cualquier otro uso no comprendido en éstas, se considerará NO ADMITIDO.
La máquina se activará en el interior de locales adecuadamente ventilados, sin polvo y humedad; donde, de cualquier forma, no subsistan peligros de incendio, explosiones, inundaciones.
La puesta en funcionamiento, el uso y el mantenimiento, lo efectuarán personal cualificado. Aténganse siempre a las normas vigentes anti accidentes.
La casa constructora no responde de eventuales daños causados por un empleo incorrecto de la máquina.

PROLOGO

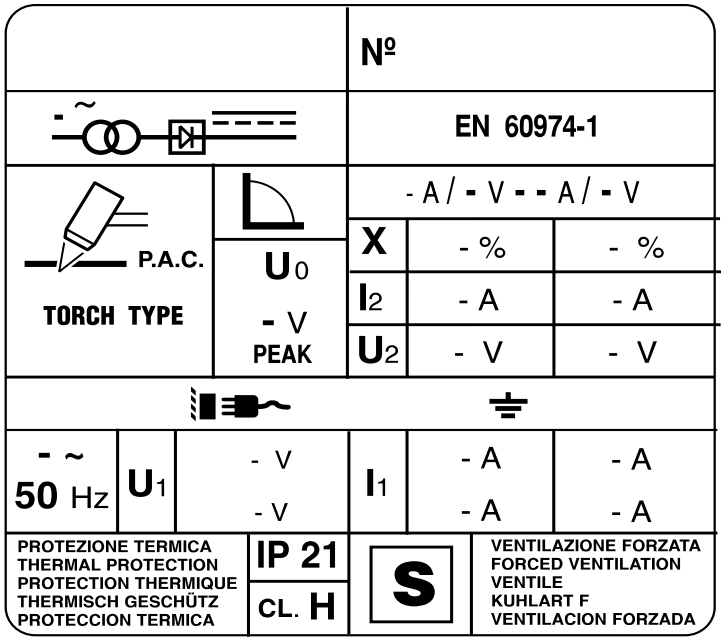
Esta maquina debe ser utilizada exclusivamente para operaciones de corte, sobre cualquier material electroconductor (metales y aleaciones).
El corte al "PLASMA", se produce por la alta temperatura generada por un arco eléctrico concentrado, por lo que podrían producirse situaciones altamente peligrosas; por tanto es indispensable, tener en la máxima consideración el capítulo que trata de las PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.
Los símbolos situados cerca de los párrafos a los que hacen referencia, evidencian situaciones de máxima atención, consejos prácticos o simples informaciones.
El presente manual se debe conservar con atención, en un lugar conocido de todos los interesados. Se consultará en cualquier momento que surja una duda, seguirá toda la vida operativa de la máquina y se empleará para la petición de los repuestos.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Esta instalación posee las siguientes seguridades:
Termica : Para evitar eventuales sobrecargas, situada sobre los cables del transformador de potencia y evidenciada por el encendido del indicador luminoso **G** (ver fig. 1 o 1a).
Neumática : Para evitar que la presión de aire sea insuficiente, situada sobre la alimentación de la antorcha evidenciada por el indicador luminoso **L (**ver fig. 1 o 1a).
Eléctrica: Situada sobre el cuerpo de la antorcha para evitar que haya tensiones peligrosas en la antorcha cuando se reemplazan la tobera, el difusor, el electrodo o el porta tobera.
• No eliminar las seguridades de la máquina.
• Utilizar solamente repuestos originales.
• Sostituir siempre con material original eventuales partes dañadas de la máquina o la antorcha.
• No utilizar una antorcha distinta de la original.
• No hacer funcionar la máquina sin las tapas. Esto sería peligroso para el operador y las personas que se encuentran en el área de trabajo y no permitiría a la máquina un enfriamiento adecuado.

EXPLICACIONES Y DATOS TÉCNICOS.

IEC 974.1 El equipo está construido siguiendo lo **EN 60947.1** establecido por esta norma internacional.



N°. Número de matrícula que siempre hay que citar para cualquier petición relacionada con lo equipo.

3~ trasformador-rectificador-trifásico o

1~ trasformador-rectificador-monofásico

Características de caida.

P.A.C. Adaptado para corte en plasma.

TORCH TYPE Tipo de antorcha que puede ser utilizado con este aparato.

U0. Tensión al vacío secundaria (valor de pico).

X. Factor de servicio porcentual.
El factor de servicio expresa el porcentaje de 10 minutos durante los cuales la instalacion puede trabajar a una determinada corriente sin producir recalentamiento.

I2. Corriente para cortar.

U2. Tensión secundaria con corriente I2.

U1. Tensión nominal de alimentación.

3~50/60Hz Alimentación trifásica 50 o 60 Hz o

1~50/60Hz Alimentación monofásica 50 o 60 Hz.

I1. Corriente absorbida por la correspondiente corriente de corte I2.

IP21. Grado de protección del armazón
Grado1, segunda cifra, significa que con esta máquina no se puede trabajar al exterior y con lluvia.

S Idónea para trabajar en ambientes altamente peligrosos.

Notas: El equipo ha sido proyectado además para trabajar en ambientes con grado 3 de polución.(ver IEC 664).

DESCRIPCION DE LOS DISPOSITIVOS SOBRE LA MAQUINA (ver fig. 1)

A) Cable de alimentación.

B) Empalme aire comprimido (filete 1/4" gas hembra).
C) Interruptor de red.
D) Indicador luminoso de red.
E) Reductor de presión de aire.
F) Manómetro.
G) Indicador luminoso termostato abierto.
H) Borne de masa.
I) Contenedor recoge condensación.
L) Indicador luminoso presión de aire insuficiente.
M) Regulación de la corriente de corte
N) Mango (no utilizarlo para alzar la máquina)

ENSAMBLADO Y DISPOSICION

Extraer la máquina del embalaje, montar las ruedas, el apoyo y el mango siguiendo las instrucciones indicadas en fig. 2 o 2a. Disponer el equipo en un local aireado posiblemente sin polvo haciendo atención de no obstruir la entrada y salida del aire de los orificios de enfriamiento.

PUESTA EN OBRA

La instalación de la máquina debe ser realizada por personal calificado.
Todas las conexiones deben ser realizadas de acuerdo a las normas vigentes y respetando la ley antifortunios.
Conectar la alimentación del aire al empalme B asegurándose que la presión sea por lo menos de 6 bar (0.6 MPa) con una portada mínima de 200 litros/min.
En el caso que la alimentación del aire provenga de un reductor de presión, de un compresor o una instalación centralizada debe ser regulado a la máxima presión de salida que no debe superar 8 bar (0.8 MPa). Si la alimentación del aire proviene de un tubo de aire comprimido esta debe ser equipada con un regulador de presión; **no conectar nunca un tubo de aire comprimido directamente al reductor de la máquina; la presión podría superar la capacidad del reductor que lo haría explotar!**
Asegurarse de que las tensiones de alimentación correspondan a las que se hallan sobre la panela frontal de la máquina. Para cambiar de tensión, voltear el disco puesto debajo de la manilla del interruptor de alimentación (ver fig.14, excepto art.939 y 932)
Conectar el cable de alimentación **A**: el conductor amarillo verde del cable debe ser conectado a una eficiente toma de tierra de la instalación, el resto de los conductores deben ser conectados a la línea de alimentación a través de un interruptor situado, si es posible, cerca de la zona de corte para permitir un apagado rápido en caso de emergencia.
La portada del interruptor magneto-térmico o los fusibles en serie al interruptor debe ser igual a la corriente $\mathbf{I_1}$ absorbida por la máquina.
La corriente $\mathbf{I_1}$ absorbida se deduce de la lectura de los datos técnicos llevados sobre la máquina en correspondencia de la tensión de alimentación $\mathbf{U_1}$ a disposición.
Eventuales prolongaciones deben ser de sección adecuada a la corriente $\mathbf{I_1}$absorbida.

USO

Encender el equipo posicionando la manopla **C** del interruptor de red; esta operación será evidenciada por el encendido del indicador luminoso **D**.
Presionando por un instante el pulsante de la antorcha se manda la apertura del flujo del aire comprimido. Verificar que, en esta condición, la presión indicada por el manómetro F esté entre 4,5 y 4,7 bar (0.45 ÷ 0.47 MPa), en caso contrario ajustarla trabajando sobre la manopla **E** del reductor, luego bloquear dicha manopla presionando hacia abajo.
Conectar el borne de masa **H** a la pieza que se debe cortar. El circuito para soldar no se debe poner, deliberadamente a contacto directo o indirecto con el conductor de protección, sino que solamente en el pedazo que hay que soldar.
Si el pedazo en el cual se trabaja se coloca deliberadamente a tierra mediante el conductor de protección, dicha conexión se tiene que hacer lo más directa posible y realizarla con un conductor de sección, al menos, igual al del conductor de retorno de la corriente para soldar y conectado al pedazo en el cual se trabaja en el mismo punto del conductor de retorno, utilizando el borne del conductor de retorno o utilizando otro borne de masa colocádolo lo más cerca posible.
Cada precaución tiene que ser tomada al fin de evitar corrientes dispersas de soldadura.
Seleccionar, a través el botón **M**, la corriente de corte (except art.932).
Asegurarse que el borne y la pieza tengan un buen contacto eléctrico en particular con láminas barnizadas, oxidadas o con revestimientos aislantes.
No conectar el borne de masa a la pieza de material que debe ser transportada.
Presionar el pulsante de la antorcha para encender el arco piloto. Si después de 1 o 2 segundos no se comienza el corte, el arco piloto se apaga, para re-encenderlo es necesario apretar nuevamente el pulsante. Acercar la antorcha al borde de la pieza y realizar el corte.
Cuando es posible la antorcha debe ser tirada. Tirar es más fácil que empujar.
Mantener la antorcha vertical durante el corte.
Completado el corte y luego de haber dejado el pulsante, el aire continúa a salir de la antorcha por aproximadamente 40 segundos para permitir que la antorcha misma se enfríe. Se aconseja no apagar el equipo antes de este tiempo.
En el caso que se deban realizar perforaciones o se deba iniciar el corte en el centro de la pieza se debe disponer la antorcha en posición inclinada y lentamente enderezarla en modo que el metal fundido no sea expulsado hacia la tobera (ver fig. 4). Esta operación debe ser realizada cuando se trabajan piezas con un espesor superior a los 2 mm.
En el caso que se deban realizar cortes en correspondencia de angulos o partes entradas (ver fig. 5) se aconseja utilizar electrodos y toberas prolongados.
En el caso que se deban realizar cortes circulares se aconseja utilizar el específico compás (abastecido sobre pedido).
N.B.: Evitar de mantener encendido inutilmente el arco piloto en aire para no aumentar el consumo del electrodo, del difusor y de la tobera.

⚠ **Cuando se ha acabado el trabajo, apagar la máquina i colgar la antorcha utilizando el correpondiente gancho.**

INCONVENIENTES DE CORTE

1) Insuficiente penetración
Las causas de este inconveniente pueden ser:
• velocidad elevada. Asegurarse siempre que el arco penetre completamente la pieza a cortar y que nunca tenga una

inclinación, en el sentido de avance, superior a los 10 ÷ 15° (ver fig. 6). Se evitaran un consumo incorrecto de la tobera (ver fig. 7) y quemaduras al porta tobera (ver fig. 8).
• Espesor excesivo de la pieza (ver diagrama velocidad de corte y espesores).
• Borne de masa **H** no tiene buen contacto eléctrico con la pieza.
• Tobera y electrodo gastados.
• Corriente de corte demasiado baja.
N.B.: Cuando el arco no penetra las escorias de metal fundido obstruyen la tobera.

2) El arco de corte se apaga

Las causas de este inconveniente pueden ser:
• tobera, electrodo o difusor gastados.
• presión de aire muy alta.
• Tensión de alimentación muy baja.

3) Corte inclinado

Cuando el corte se presenta inclinado (ver fig. 9) apagar la máquina, aflojar el porta tobera y girar la tobera aproximadamente un cuarto de vuelta, luego bloquear e intentar nuevamente el corte.
Repetir la operación hasta que el corte sea recto (ver fig. 10).

4) Excesiva usura de los particulares de consumo

Las causas del problema anteriormente indicado pueden ser:
a) presión de aire muy baja respecto a la aconsejada.
b) excesivas quemaduras sobre la parte terminal del porta tobera.

CONSEJOS PRACTICOS

• Si el aire de la instalación contiene humedad y aceite en cantidad se aconseja utilizar un filtro desecador para evitar una excesiva oxidación y usura del electrodo y la tobera y pueden rendir dificultoso el encendido del arco piloto. Si se verifica esta condición limpiar la parte terminal del electrodo y el interior de la tobera con papel abrasivo fino.
• Asegurarse que el electrodo y la tobera nuevos que van a ser montados estén bien limpios y desengrasados.
• Para evitar daños en la antorcha y situaciones peligrosas utilizar siempre repuestos originales.

MANTENIMIENTO ANTORCHA

Quitar siempre la alimentación a la máquina antes de cada intervento sobre la antorcha.

1) Sostitución de las partes de consumo (fig. 11)

Los particulares sometidos a usura son el electrodo **A**, el difusor **B** y la tobera **C**.
La sostitución de una de estas partes es posible solo luego de haber desenroscado el porta tobera **D**.
El electrodo **A** debe ser sostituido cuando presenta un crater en el centro con una profundidad de aproximadamente 1,5 mm. (ver fig. 12).
ATENCION! Para destornillar el eléctrodo no ejercer esfuerzos improvisos sino aplicar una fuerza progresiva hasta originar el desbloqueo del fileteado.
Lubrificar el fileteado del eléctrodo nuevo con lubrificante al silicón (en dotación con la máquina).
El electrodo nuoevo debe ser enroscado en el alojamiento y bloqueado sin ajustar a fondo.
La tobera **C** debe ser sostituida cuando presenta la perforación central arruinada o muy alargada respecto al particular de la nueva (ver fig. 13).
Cuando el electrodo está consumado la tobera se usura rapidamente. Cuando el electrodo está consumado la máquina pierde potencia de corte.
Una sostitución retardada del electrodo y la tobera provoca un excesivo calentamiento de las partes, que puede perjudicar la duración del difusor **B**.
Asegurarse que luego de la sostitución el porta tobera **D** esté bien ajustado.
ATENCION! El porta tobera D debe ser ajustado sobre la cabeza solo con el electrodo A, el difusor B y la tobera C montados.
La falta de tales piezas comprometería el funcionamiento del aparato y en particular la seguridad del operador.

2)Sostitución del cuerpo antorcha E (ver fig. 11)

Extraer del cuerpo **E** la empuñadura **F** haciendo oscilar la empuñadura misma y haciendo atención de no arrancar los cables del pulsante en el momento de la separación de los dos particulares.
Extraer los conductores de los contacos de seguridad **G** y **H**.
Extraer la conexión **L**. Desenroscar el empalme **I** luego de haber cortado el tubito aislante **K** .
Montar el nuevo cuerpo antorcha realizando todas la operaciones anteriores en sentido inverso.
El aislamiento del empalme I se obtiene haciendo adherir al empalme mismo el tubito termoretraible aislante **K** calentandolo con una fuente de calor (ej.: un encendedor).
Antes de introducir la empuñadura asegurarse que los cables estén distantes entre ellos y que las conexiones estén bien ajustadas.

3) Sostitución de la empuñadura con pulsante.

Para sostituir la empuñadura con pulsante es necesario realizar las operaciones en el punto 2.

MANTENIMIENTO Y CONTROL

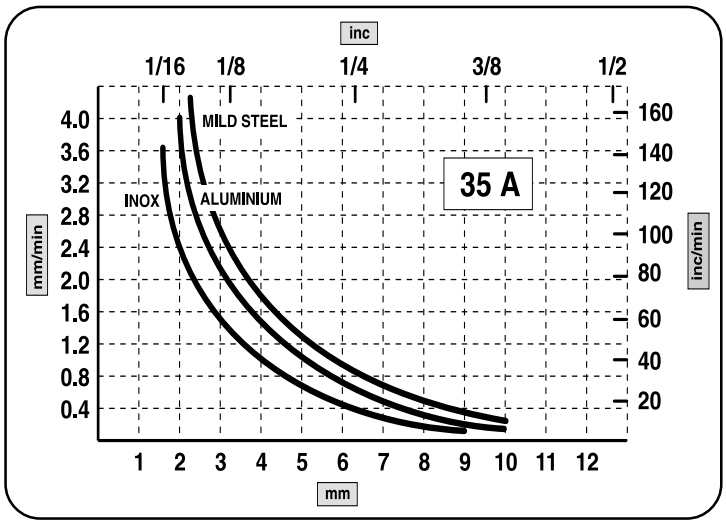
Es importante mantener limpia la tobera de las escorias de metal.
Evitar el uso de cuerpos con puntas para no deteriorar la perforación de la tobera.
A pesar que la máquina tenga un dispositivo automático para la descarga de la condensación, que comienza a funcionar cada vez que se cierra la alimentación del aire, es buena norma, periodicamente, controlar que en el contenedor **I** (fig. 1) del reductor no haya restos de condensación.
Periodicamente es necesario limpiar el interior de la máquina de polvo metálico acumulado, utilizando aire comprimido.
Las operaciones que requieren el acceso al interior de la máquina deben ser realizadas luego de haber desconectado el cable de alimentación de la toma.

PRECAUCIONES POR USAR DESPUES DE UNA INTERVENCION DE REPARACION

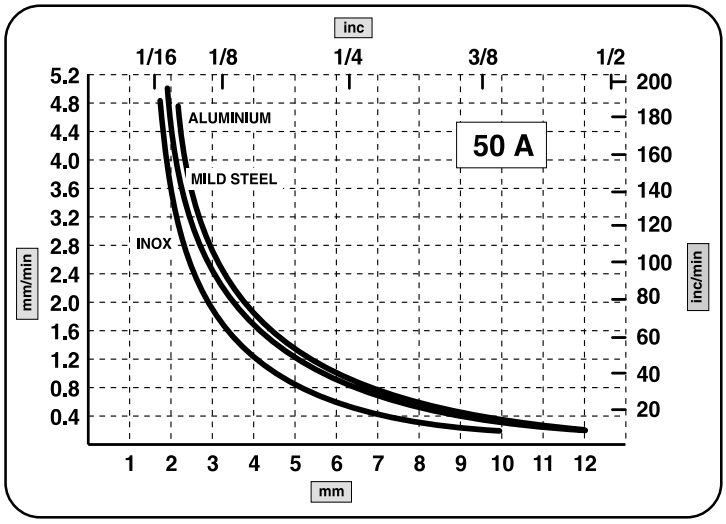
Después de haber hecho una reparación, estén atentos a volver a ordenar los cables de forma que exista un aislamiento seguro entre el lado primario y el secundario de la máquina. Evitar que los hilos puedan entrar en contacto con partes en movimiento o partes que se calientan durante el funcionamiento. Volver a montar todas las cintas en la forma original para evitar que, si accidentalmente un conductor se rompiese o desconectase, se pueda producir una conexión entre el primario y el secundario.

DIAGRAMA VELOCIDAD DE CORTE

Art. 932 y 938



Art. 940 y 939



PRECAUCIONES FUNDAMENTALES DE SEGURIDAD

SHOCK ELECTRICO

El shock eléctrico puede ser mortal. Todos los shock eléctricos son potencialmente fatales.

Este equipo de corte en plasma necesita para la conexión del arco tensiones altas (250÷350V) por lo cual se recomienda tomar las siguientes precauciones cuando se utiliza :

• No tocar partes bajo tensión.

• Aislarse de la pieza que se debe cortar y de tierra usando guantes y ropas aislantes.

• Mantener la indumentaria (guantes, zapatos, delantal, ropas) y el cuerpo secos.

• No trabajar en ambientes humedos o mojados.

• Evitar de apoyarse en la pieza o sostenerla con las manos.

• Mantener un aislamiento apropiado contra el shock eléctrico.

• Si se debe trabajar próximo o en una zona a riesgo usar todas las precauciones posibles.

• Si se advierte una pequeña sensación de corriente eléctrica interrumpir inmediatamente las operaciones de corte. No usar el equipo hasta que no se individualice y resuelva el problema.

• Preveer un interruptor automático de pared de capacidad adecuada, si es posible cerca de la máquina, para permitir el apagado inmediato del equipo en caso de una eventual situación de emergencia.

• Inspeccionar con frecuencia el cable de alimentación, el cable antorcha, el cable de masa y la antorcha misma.

• No utilizar la máquina si uno de estos está dañado. Sostituirlos inmediatamente.

• Desconectar el cable de alimentación de red antes de intervenir sobre los cables o extraer las tapas de la máquina.

• Apagar o desconectar siempre el equipo antes de sostituir la tobera, el difusor aislante, el electrodo o el porta tobera.

• No utilizar la máquina sin las tapas de protección.

• Sostituir siempre con material original eventuales partes dañadas de la máquina, de la antorcha y cables de esta ultima.

• No excluir nunca las seguridades de la antorcha y la máquina.

• Asegurarse que la línea de alimentación esté provista de una eficiente toma de tierra.

• Asegurarse que el banco donde se trabaja esté conectado a una eficiente toma de tierra.

• El eventual mantenimiento debe ser realizado solamente por personal calificado y que tenga conocimiento de los riesgos debidos a las tensiones peligrosas necesarias para el funcionamiento del equipo.

ATENCION: No enroscar nunca el porta tobera D (fig. 11) sobre el cuerpo antorcha E sin haber antes armado los particulares de consumo eléctrico A, difusor B y tobera C. La falta de tales piezas comprometería el funcionamiento del aparato y en particular la seguridad del operador.

RADIACIONES

Las radiaciones ultravioletas emitidas por el arco pueden dañar los ojos y quemar la piel. Por lo tanto:

• Usar indumentarias y mascaras de protección apropiadas.

• No utilizar lentes de contacto!! El intenso calor emanado del arco podría adherirlas a la cornea.

• Utilizar mascaras con lentes que tengan un grado de protección mínimo DIN 7 o DIN 8.

• Hacer que se protegan las personas que se encuentren cerca de las zona de corte.

HUMOS

Las operaciones de corte producen humos y polvos metálicos que pueden dañar la salud, por o tanto:

• Trabajar en espacios provistos de una adecuada ventilación.

• Mantener la cabeza fuera de los humos.

• En ambientes cerrados utilizar aspiradores adecuados situados a ser posible debajo de la zona de corte.

• Si la ventilación no es adecuada usar respiradores aprovados para el procedimiento.

• Limpiar el material a cortar cuando se encuentren presentes disolventes o desengrasantes alógenos que den origen a gases toxicos durante el corte; algunos solventes clorinados pueden descomponerse en presencia de radiaciones emitidas por el arco y generar gas fosgene.

• No cortar metales recubiertos o que contengan plomo, grafito, cadmio, zinc, cromo, mercurio o berillio si no se dispone de un respirador adecuado.

• El arco eléctrico genera ozono. Una exposición prolongada

en ambientes con altas concentraciones de ozono puede causar dolor de cabeza, irritación a la nariz, garganta, ojos y graves congestiones y dolor al pecho.
IMPORTANTE: NO USAR OXIGENO PARA LA VENTILACION.

FUEGO

• Evitar que se produzca fuego a causa de escorias calientes o piezas incandescentes.
• Asegurarse que los dispositivos anti-incendios apropiados se encuentren cerca de la zona de corte.
• Quitar de la zona de corte y alrededores (aproximadamente 10 mt.) materiales inflamables y combustibles.
• No realizar cortes sobre contenedores de combustible y lubricantes aunque estén vacios. Estos deben ser cuidadosamente limpiados antes de ser cortados.
• Dejar enfriar el material cortado antes de tocarlo o ponerlo en contacto con material combustible o inflamable.
• No realizar cortes sobre piezas con espacios que contengan materiales inflamables.
• No operar en atmosferas con altas concentraciones de vapores combustibles, gases y polvos inflamables.
• Controlar siempre la zona de trabajo media hora despues del corte para asegurarse que no haya un principio de incendio.

QUEMADURAS

• Para proteger la piel contra las quemaduras causadas por la radiación ultravioleta emitidas por el arco, por las chispas y escorias de metal fundido utilizar indumentarias ignifugas que cubran todas las superficies expuestas del cuerpo.
• Utilizar pantalones sin dobleces para evitar que las chispas y escorias se depositen en los mismos.
• Esperar que la antorcha se enfrie y apagar la máquina antes de tocar la parte frontal de la antorcha.
• La antorcha está dotada de un arco piloto, por lo tanto apenas se presiona el pulsante se conecta el arco plasma, también con el cable de masa desconectado; evitar dirigir el chorro contra el propio cuerpo o contra las personas presentes en la zona de corte.
• Para evitar que el arco plasma se encienda en forma accidental apagar siempre la máquina antes de apoyar o abandonar la antorcha.
• No tener en el bolsillo materiales combustibles como encendedores o cerillas.

EXPLOSIONES

• No realizar cortes sobre de recipientes bajo presión.
• No cortar en atmosfera que contenga polvos, gases o vapores explosivos.
Este equipo de corte en plasma utiliza aire comprimido para su funcionamiento; en caso de la utilización de tubos de aire comprimido adoptar las precauciones apropiadas:

A) TUBOS
• No conectar directamente el tubo al reductor de la máquina sin utilizar un regulador de presión; la presión podría exceder la capacidad del reductor que, de esta manera, podría explotar.
• La presión de alimen. no debe superar 8 bar (0.8 MPa).
• Manipular o utilizar tubos en presión de acuerdo a las normas en vigor.
• No utilizar tubos que pierden o estén fisicamente dañados.
• No utilizar tubos que no estén bien fijados.
• No transportar tubos sin la protección de la válvula de securidad.
• No usar tubos cuyo contenido no haya sido claramente identificado.
• No lubrificar nunca las válvulas del tubo con el arco plasma.
• No poner en contacto eléctrico el tubo con el arco plasma.
• No exponer los tubos a calor excesivo, chispas, escorias fundidas o llamas.
• No tocar las válvulas del tubo.
• No intentar desbloquear con martillos, llaves u otros sistemas las válvulas bloqueadas.

B) REGULADORES DE PRESION
• Mantener los reguladores de presión en buenas condiciones. Reguladores dañados pueden causar daños o accidentes; estos deben ser reparados solamente por personal calificado.
• No utilizar reguladores para gas distintos de aquellos para el cual han sido fabricados.
• No usar nunca un regulador que pierde y que fisicamente parece estar dañado.
• No lubrificar nunca un regulador con aceite o grasa.

C) TUBOS AIRE
• Sostituir los tubos de aire que evidencien daños.
• Mantener los tubos extendidos para evitar dobladuras.
• Mantener recogido el tubo en exceso y mantenerlo fuera de la zona de trabajo para prevenir eventuales daños.

RUIDO

Este equipo no produce por si mismos ruidos que superen los 80 dB. El procedimiento de corte puede pruducir ruidos superiores a dicho límite. Por lo tanto, los usuarios tendrán que respetar las precauciones previstas por la ley.

PACEMAKES (MARCAPASOS)

El campo magnético producido por corrientes elevadas pueden comprometer el funcionamiento del pace maker. Las personas que usan instrumentos electrónicos vitales (pacemaker) deben consultar al médico antes de acercarse a las operaciones de soldadura de arco, de gubiado, de corte o de soldadura por puntos.