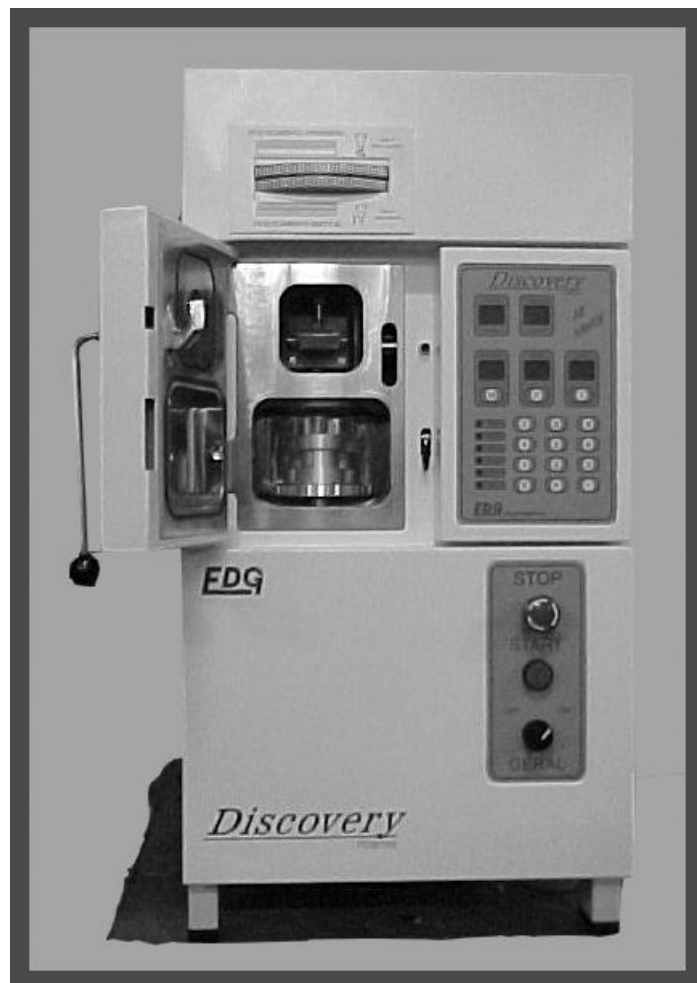


Discovery

Plasma

Manual de Instalação, Operação e Manutenção



EDG – Equipamentos e Controles Ltda.

EDG – Equipamentos e Controles Ltda.

ATENÇÃO:

Antes da instalação do equipamento é necessário abrir a válvula de segurança localizada na lateral direita do mesmo.

Gire o parafuso no sentido anti-horário até encontrar resistência.

Esta válvula só deverá ser fechada quando houver a necessidade de transportar o equipamento.

DISCOVERY

A ***DISCOVERY*** utiliza plasma como meio de transmissão de energia para fundir os metais.

O que é plasma?

Plasma é um gás ionizado e altamente aquecido; em nosso caso, pela passagem de uma corrente elétrica de grande intensidade .

O calor gerado pelo plasma é suficiente para fundir praticamente todos os metais e suas ligas de forma limpa e eficiente.

Na ***DISCOVERY*** o gás utilizado é o argônio que pertence a classe dos gases nobres cuja característica principal é a de ser inerte, ou seja, não se combinar com nenhum outro elemento químico e é encontrado na natureza em pequenas proporções.

Atmosferas de argônio permitem fundir metais e suas ligas totalmente livres de oxidação .

Tomamos como exemplo o titânio, que devido a elevada temperatura de fusão (1700°C) tem grande afinidade quando fundido, com gases e sólidos. Sua fusão e fundição só podem ser efetuadas com atmosfera de gases nobres, como o argônio.

Também para evitar a contaminação do metal fundido pelo material do cadinho é utilizado o processo SKULL de fusão, onde o metal é fundido sobre uma fina camada dele mesmo.

A ***DISCOVERY*** utiliza também no processo de fundição (injeção de metal fundido no molde) o sistema Push-Pull (empurra- puxa) onde o molde (anel) é submetido a pressão de 2Kg/cm² na parte superior e vácuo na parte inferior resultando uma fundição de alta qualidade e total segurança.

Além de toda esta tecnologia de fusão a ***DISCOVERY*** incorpora também um computador que gerencia todo o processo. Esta equipado com um software exclusivo que calcula e comanda automaticamente todos os parâmetros bastando ao operador entrar através do teclado com o tipo e peso do metal a ser fundido.



Atenção

Somente após ter lido e entendido totalmente o manual de instruções e ter cumprido todas as fases da instalação poderá conectar o equipamento à rede elétrica. Porém, antes de fazê-lo verifique se a chave geral está na posição OFF.



Recebimento

- O equipamento vem embalado em engradado de madeira e uma caixa de papelão onde estão acomodados a bomba de vácuo e acessórios .
- Trata-se de equipamento pesando 200 kg. com embalagem portanto deve ser manuseado com cuidado para evitar-se acidentes.

Instalação

- O equipamento deverá ser instalado em local amplo, ventilado, seco e iluminado.
- Instale a **DISCOVERY** em local onde o calor gerado por outros equipamentos como fornos de eliminação de cera não interfiram no funcionamento do mesmo.
- Providencie uma mesa ou bancada nivelada de 0,85m a 0,90m de altura e no mínimo 0,60m de largura por 0,70m de profundidade com capacidade para suportar sem oscilações 180 kg.

Conexão elétrica

- Consumo máximo: 1.400 Watts.
11 Amp. em 127 Volts utilize disjuntor térmico de 20 Amp.
6,3 Amp. em 220 Volts utilize disjuntor térmico de 10 Amp. (Usar transformador 220(ent) para 110V(saída).
- Devido a alta frequência utilizada na operação, equipamentos eletrônicos sensíveis tais como os computadores poderão sofrer interferências quando ligados a mesma rede.

- É conveniente o uso de rede exclusiva para a alimentação da **DISCOVERY**.

Aterramento

- O aterramento é conectado ao pino central da tomada (pino redondo). Esta conexão deve ser ligada a um sistema de aterramento exclusivo de no máximo 5 ohms de resistência de terra. Estas especificações deverão ser conferidas por um profissional capacitado.

Um aterramento falho poderá provocar o mau funcionamento do equipamento, riscos para o operador e interferência em outros equipamentos.

Argônio

- Providencie argônio com as seguintes características: Pureza 99,998% ou mais, segundo norma DIN 32526
- Como sugestão, White Martins tipo 4.8 ou similar. Tanque com capacidade mínima de 6m³. Providencie a fixação do tanque para evitar quedas.

Regulador de pressão e vazão.

- É de tipo especial e fornecido à parte pela EDG.
- Conecte o bico do regulador de pressão à entrada de argônio da **DISCOVERY** utilizando a mangueira maior e abraçadeiras. (1 fig.1)
- Instale o regulador no tanque de argônio.
- Conecte a mangueira menor a bomba de vácuo e a **DISCOVERY** (2 fig.1).
- Ligue a tomada macho da bomba de vácuo à tomada fêmea na **DISCOVERY** (3 fig.1).

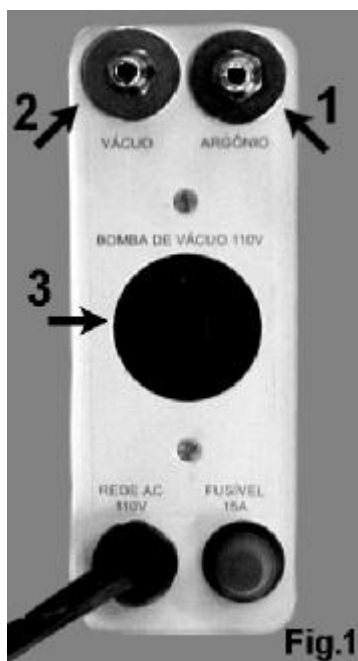


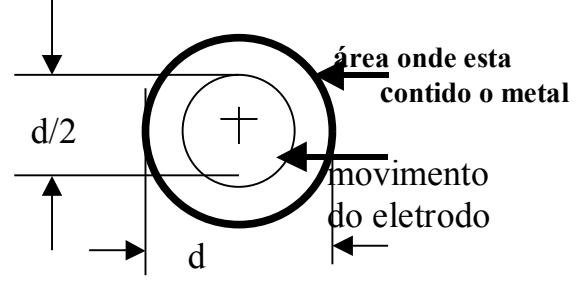
Fig.1

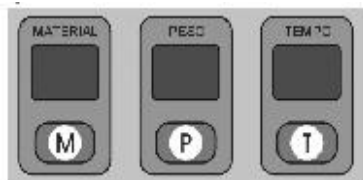
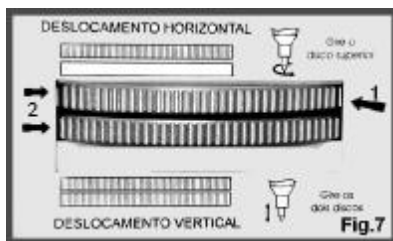
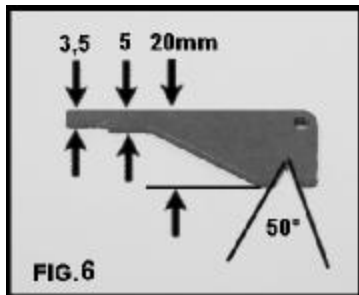


Demonstração do Funcionamento

Para melhor conhecermos o equipamento faremos uma fusão de demonstração.

- Abra o tanque de argônio.
- Ajuste o regulador de argônio em 25 litros/min.
- Aperte o botão "STOP"(1 fig.2).
- Se a porta estiver aberta, feche-a.
- Verifique se a chave geral (2fig.2) está na posição desligado.
- Ligue a tomada do equipamento à rede elétrica.
- Gire a chave geral para a posição ligado. O painel acenderá e o ventilador começará a funcionar.
- É necessário que o equipamento fique no mínimo 30 minutos neste estado.
- Decorridos este tempo, abra a porta da **DISCOVERY** e o ventilador desligará.
- Encaixe a bandeja de cobre limpa e seca em seu suporte dentro da câmara superior (fig.3).
- Coloque no elevador a conquinha (1 fig.4) com seu vedante (2fig.4).
- Acione a chave do elevador (1fig.5) para cima. A conquinha tomará a posição de fusão.
- Coloque na bandeja de cobre uma pastilha de material para fusão que acompanha o equipamento (aço inox) .
- Com o auxilio do calibrador (fig6.) ajuste a distância entre o eletrodo e a pastilha (entre 3,5 e 5 mm.) girando os dois volantes juntos (2fig.7)
- Acione o botão de giro do eletrodo (2fig.5) e gire o volante superior (1 fig7). Ajuste o deslocamento do eletrodo de forma que ele faça o movimento conforme a figura abaixo, para melhor distribuição do calor.





Programação.

- Gire o botão "STOP" para a direita .
- No painel de comando aperte a tecla "M" que irá designar o material a ser fundido. Digite o código 03 que corresponde ao do aço inoxidável.
- Ainda no painel digite a tecla "P" que indica o peso do metal a ser fundido. Digite 22 que é o peso das amostras, ou seja, 22 gramas.
- No display "Tempo" aparecerá o valor do tempo de fusão no caso, 22 segundos.
- A seguir acione o botão "start". A **DISCOVERY** a partir deste instante operará de forma totalmente automática:
 - 1- Lavagem da câmara superior com argônio e vácuo na câmara inferior. Pressão de 14 a 17 lb/pol²
 - 2- Vácuo nas duas câmaras. Min 18 pol de hg
 - 3- Alívio do vácuo na câmara superior com injeção de argônio.
 - 4- Acionamento do movimento do eletrodo.
 - 5- Acionamento da ignição do plasma . Pressão de 14 a 17 lb/pol²
 - 6- Contagem do tempo de fusão.
 - 7- Acionamento do gatilho da bandeja. Pressão de 25 a 30 lb/pol²
 - 8- Resfriamento.
 - 9- Fim de processo.
 - 10- Abra a porta , abaixe o elevador e com o auxílio de uma pinça retire a conquinha.
 - 11- Para uma nova fusão é conveniente resfriar a bandeja em água e secá-la. .
- Cada etapa do processo vai sendo indicada na coluna de leads.
- Pressão , vácuo e tempo são indicados nos displays.
- Para interromper o processo à qualquer instante, acione a tecla "STOP" .
- Para processar a fundição antes do término do tempo de fusão acione a tecla "T"
- Para aumentar o tempo de fusão durante o processo, por exemplo 3 segundos, **digite as teclas "+" e "3"**.

O ventilador da **Discovery** desliga assim que se abre a porta. É conveniente que ele funcione o maior tempo possível enquanto o equipamento estiver ligado.

Após cada fusão verifique se sobras de metal não ficaram retidas no funil de cobre . Caso isto ocorra regularmente, é necessário polir o funil de cobre, pois as irregularidades em sua superfície podem reter o metal fundido. (vide manutenção).

Códigos de ERROS

A **Discovery** através de seu software gerencia constantemente as variáveis de funcionamento. Caso algum parâmetro esteja fora do correto o processo de fusão será abortado e a falha indicada é diagnosticada pelos códigos de erros.

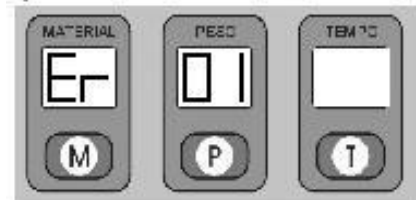
Erro 1- Baixo Vácuo Falta vedação no anel/ vedante com defeito ou fora de posição/ bomba de vácuo desligada/ vazamento na tampa.

Erro 2- Baixa pressão Falta vedação no anel/ vedante com defeito ou fora de posição/ vazamento na tampa/ tanque de argônio desligado ou vazio/ vazão no regulador abaixo dos 25 litros/min.

Erro 3- Elevador não acionado O anel de fundição ou a coquilha não estão em posição de fundição/ o elevador não foi acionado.

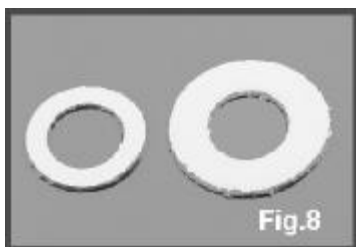
Erro 4- Baixa tensão. A tensão do plasma está abaixo do mínimo admitido / a tensão da rede está muito baixa.

Erro 5- Falha de plasma. Bandeja úmida/ distância do eletrodo a peça maior que 5mm/ ângulo do eletrodo descalibrado/ bandeja muito oxidada/ bandeja não encaixada em seu suporte.



- Código dos metais "M"

Para cada tipo e peso de metal um tempo de fusão diferente é necessário.



A *Discovery* tem capacidade de calcular o tempo de fusão de até 50 tipos de metais diferentes. o efetuar a compra do equipamento serão solicitados os tipos e as marcas dos metais utilizados em seu laboratório e os parâmetros referentes a estes metais serão gravados na memória do computador. Novos metais poderão ser introduzidos pelo usuário através de códigos fornecidos pela EDG.

Montagem do anel de fundição.

Para obter-se um bom resultado com a fundição na *Discovery* deve-se ter o cuidado no preparo do anel tal como em uma fundição tradicional, respeitando-se as orientações dos fabricantes de revestimento quanto a proporção pó, líquido, temperatura, etc..

A vedação entre a câmara de fusão e a de fundição é feita pelo anel e seu respectivo vedante (fig.8).

Apenas um certo cuidado deve ser tomado na inclusão do anel quanto a colocação do vedante.

Deverão ser utilizadas os anéis e as bases fornecidas juntos ao equipamento(fig.9).

Antes de montar os splues na base deve-se molhar com vaselina sólida uma das faces do vedante. Esta face devera estar voltada para a base. Em seguida montar os splues e incluir o anel de forma tradicional. É importante manter o paralelismo entre as duas faces do anel, principalmente quando usa-se o processo de expansão livre.

Ao retirar-se o anel do forno e colocá-lo na base do elevador deve-se observar que o mesmo esteja bem centrado nos encaixes da base e só após acionar a chave do elevador.

Distribuição do metal.

A bandeja de cobre fornecida com a *Discovery* tem capacidade para fundir cerca de 40 gramas de metal (fig.10).



fig.11



Fig.12

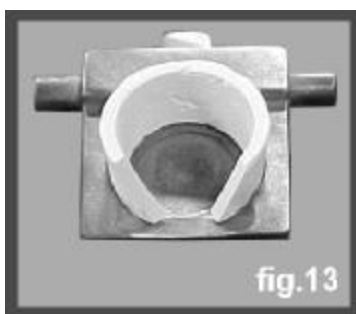


fig.13

Para quantidades maiores é necessário uma bandeja especial com maior capacidade.

É necessário distribuir o metal na bandeja de cobre simetricamente (fig.11 e 12) para que o calor seja distribuído de forma homogênea.

A cada fusão ajusta-se a altura e o movimento do eletrodo como descrito anteriormente.

Os metais a serem fundidos são fornecidos às vezes com formas muito irregulares o que dificulta o arranjo na bandeja de cobre.

Para facilitar o arranjo de metais com forma não definidas, utiliza-se contenedores cerâmicos descartáveis (fig.13)

Sobras de metal

O sistema SKULL de fusão deixa na maioria das vezes cerca de 10% de sobra de metal sobre a bandeja de cobre. Este metal poderá ser reaproveitado de duas formas:

- 1- Colocar várias sobras de metal com peso total conhecido na bandeja. Digitar o código de material 99 e o peso aproximado das sobras. Posicionar a conquinha. O metal será fundido sobre a bandeja e este não cairá formando assim uma bolha de metal que poderá ser reaproveitado .
- 2- Usando a conquinha pode-se fazer várias fusões de sobras umas sobre as outras até formarmos blocos de peso desejado.

ATENÇÃO

Quando utilizar a conquinha verifique se está bem seca pois há o perigo de explosão se a água entrar em contato com o metal fundido.



fig.14



Fig.15



Fig.16

Fusão de titânio.

A Discovery é especialmente indicada para trabalhar com titânio. Seu processo é reconhecido mundialmente na fusão deste metal onde é evitada toda a contaminação a qual o titânio é tão suscetível.

O titânio é um caso a parte, ele é fornecido em cilindros de forma bem definidas o que facilita a fusão.

Na fundição de titânio é suficiente que a câmara superior seja limpa com um pano seco e a bandeja de cobre jateada, com isso evitamos sua contaminação por outros metais .

As sobras de titânio não devem ser reaproveitadas.

Os revestimentos para uso com titânio são especiais.

O código de metal "M" para trabalhar com titânio é **01**

Cuidados e Manutenção

A manutenção da *Discovery* é muito simples .

1- Não coloque nenhum objeto sobre o equipamento que possa bloquear o ventilador e a livre circulação de ar.

2- Manter as câmaras livres de resíduos de metais. Use somente pano seco e não use nenhum tipo de detergente ou solvente.

3- Periodicamente verifique o funil de cobre entre as câmaras, que deverá estar perfeitamente polido, caso contrário o metal fundido poderá deixar resíduos aderidos às suas paredes. O funil de cobre pode ser retirado sem o uso de ferramentas. Ao montá-lo não esquecer o anel de borracha.(fig.14)

4- Quando necessário afie o eletrodo de fusão com um ângulo de 50° utilizando como referência o calibrador (fig.15).

A distância da ponta do eletrodo ao mandril é de 20mm. Utilize o calibrador (fig.16) para esta medição. O aperto manual é suficiente não sendo necessário o uso de ferramentas.

- 5- Mantenha a bandeja de cobre sempre seca e limpa. Resfrie-a em água a cada fusão secando-a em seguida.
- 6- É conveniente ligar a **Discovery** 15 minutos antes de se iniciar uma seção de fundição e mantê-la ligada 15 minutos após o término.
- 7- O suporte de anéis do elevador e as chapas refletoras na câmara inferior podem ser retirados para a limpeza.



Características

Peso líquido 150 kg

Peso bruto 200 kg

Capacidade de fusão

40g bandeja normal

Até 90g bandeja especial

Ciclos de fusão: de 10 a 15 / hora

Gás protetor argônio tipo DIN 32526

Consumo 25 a 30 litros/min.

Pressão de trabalho 6kg/cm² ou 90 lb/pol²

Tensão de alimentação

127V ou 220V (com transformador).

60 Hz.

Consumo máximo 1.400 watts.

Pat. Req.

EDG Equipamentos e Controles Ltda.

R. Eduardo Gobato, 300

São Carlos S.P. Brasil 13573-440

C.G.C 47.035.046/0001-16

Fábrica

Tel- (0xx) 16 3375-7720

Fax- (0xx) 16 3375-7720

Vendas S.P.

0800-111605

home- www.edg.com.br

e-mail- edg@edg.com.br

DISCOVERY - TABELA DE RECEITAS

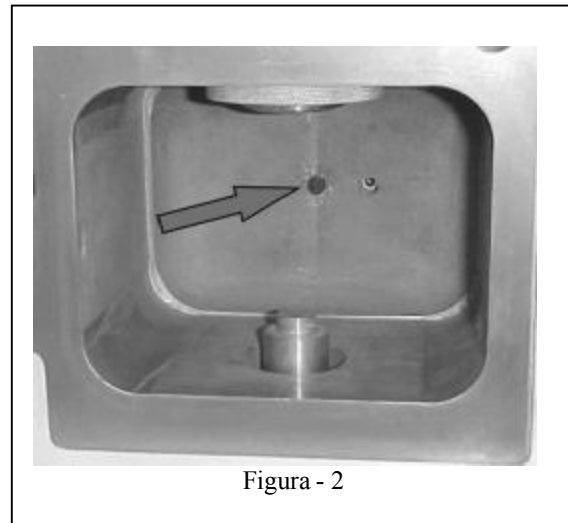
Liga, Metal, Nome comercial.	Programa N°
Titânio	01
Titânio	02
Aço Inoxidável	03
Cromo Cobalto até 10gr.	04
Níquel cromo	05
Cromo cobalto acima de 10gr.	06
Ouro cerâmico	07
Ouro amarelo	08
CoCr-Modellgublegung	09
Pratalloy	10
Liga de prata DFL	11
VeraBond	12
Degulor-M	13
Stabilor G	14
Degudent GS	15
Degudent U	16
Deva M	17
Bond-on 4	18
Pors-on 4	19
Ducaranium U	20
Kromalit	21
Níquel cromo – 2 – pastilhas verticais	22

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para um bom funcionamento do equipamento, é necessário efetuarmos a manutenção preventiva periodicamente, mantendo sempre limpo o filtro do vácuo, os o' rings de vedação da Tampa, e do funil de cobre, os mesmos deverão ser limpos com um pano e álcool.

Procedimento para a retirada do filtro de vácuo:

- Retire a bandeja do elevador, em seguida a chapa de proteção de aço inóx conforme a figura (1).



- Com um alicate de bico, retire a tela do filtro conforme figura (2), limpar com ar comprimido, enrolar novamente e recolocar no mesmo orifício.

OBS:- Este procedimento deverá ser efetuado semanalmente.