

QUEIMADORES DE GASÓLEO

PARA

CALDEIRAS DE CHÃO

E

GRUPOS TÉRMICOS



Hergóm

MODELOS E DENOMINAÇÃO:

Queimadores de gasóleo com pulverização mecânica HERGOM:

Q1RC - Q4RC - Q8RC - Q8C

Q = Queimador

1 - 4 - 8 = Nº de identificação do tamanho

R = Com pré-aquecimento do gasóleo

C = Calafetado

GENERALIDADES

Unem-se por meio de uma brida com duas juntas e parafusos que se fornecem com o queimador, numas ranhuras, geralmente praticadas na porta frontal da caldeira, formando um conjunto rígido. São de funcionamento totalmente automático.

O ar da combustão é fornecido por um ventilador centrífugo que está incorporado no queimador.

EXPEDIÇÃO

A. Caldeiras MD/H e MT/H

Estes queimadores enviam-se ensaiados, embalados e completamente montados, numa caixa com a cablagem eléctrica já realizada. A ligação do cabo ao ligador macho do queimador deve ser realizada na seguinte ordem:

Fase (L1), Terra (verde-amarelo) e Neutro (N)

- Ver esquemas eléctricos.
É conveniente não retirar o queimador da embalagem até ao momento de efectuar a sua instalação na caldeira, para evitar que acidentalmente se danifique.

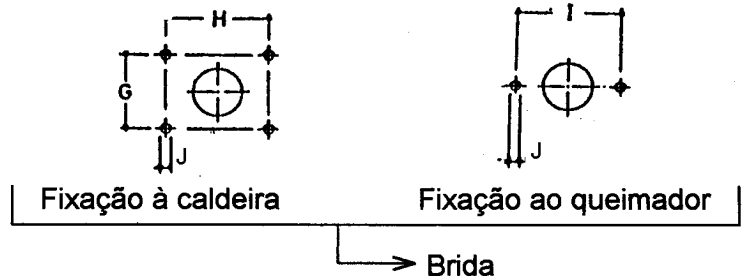
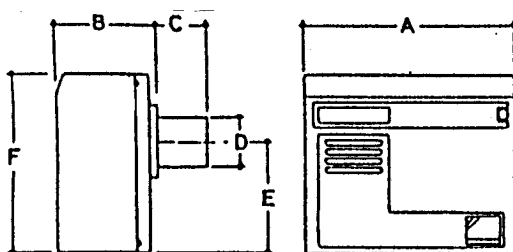
B. Grupos térmicos.

Enviam-se montados no próprio grupo.

Com os queimadores são fornecidos:

- 2 flexíveis de ligação para combustível;
- Filtro de gasóleo;
- Conjunto de chaves;
- Injetor standard;
- Caixa insonorizada (nos modelos indicados);
- Ligação eléctrica norma DIN;
- Embalagem protecção integral;
- Pré-aquecedor gasóleo (nos modelos indicados);
- Bridas, juntas e parafusos de fixação.

DADOS TÉCNICOS



MODELO	DIMENSÕES PRINCIPAIS (mm)										PESO*	EMBALAGEM (mm)		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		Kg	ALT	LARG
Q1RC	330	160	75	89	167	280	100	100	125	8	12,5	335	380	290
Q4RC	330	220	95	89	200	280	110	110	153	8	14	342	392	357
Q8RC	330	220	95	89	200	280	110	110	153	8	14	342	392	357
Q8C	330	220	95	89	200	280	110	110	153	8	14	342	392	357

* PESO COM EMBALAGEM

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO		Q1RC	Q4RC	Q8RC	Q8C
Potência térmica máxima	Kcal/h	25.500	45.000	80.000	80.000
	KW	29,6	53	93	93
Potência térmica mínima	Kcal/h	17.300	18.000	40.000	40.000
	KW	20	21	46,5	46,5
Caudal máximo de gasóleo	Kg/h	2,5	4,5	8	8
Caudal mínimo de gasóleo	Kg/h	1,7	1,8	4	4
Alimentação eléctrica monofásica	50 Hz	220 V	220 V	220 V	220 V
Potência do motor	W	50	100	100	100
Condensador	µF	3	4	4	4
Velocidade de rotação	rpm	2.800	2.800	2.800	2.800
Transformador de acendimento	KV/mA	8/20	8/20	8/20	8/20
Combustível: GASÓLEO (*)	Kcal/Kg	10.200 (Visc. máx. 1,5° E a 20°C)			
Equipamento controlo chama BRAHMA		-----	-----	-----	G22 S05
Equipamento controlo chama BRAHMA (com pré-aquecimento)		G33	G33	G33	-----

* Densidade em relação à água a 15°C = 0,900 Kg/l
Poder calorífico inferior = 8.800 Kcal/l = 10.200 Kcal/Kg

SELECÇÃO DO QUEIMADOR

(Para caldeiras HERGÓM ver quadro de selecção de queimadores)

Para a correcta selecção de um queimador para uma caldeira, devem considerar-se, fundamentalmente, a potência e as características da câmara de combustão.

Elegida a caldeira, segundo a potência requerida pela instalação, deverá determinar-se o valor em Kg/h de gasóleo a queimar.

$$Kg / h = \frac{P}{P.C.I. \times \eta} \text{ sendo:}$$

P = potência útil da caldeira em Kcal/h

P.C.I. = Poder calorífico inferior do gasóleo = 10.200 Kcal/Kg

η = Rendimento da caldeira

(Como regra prática o queimador a eleger deve queimar uma quantidade de gasóleo, que traduzido a Kcal seja aproximadamente em 30% superior às necessidades caloríficas dos dias de máximo frio).

A resistência que oferece a caldeira à passagem dos fumos é variável segundo o modelo da caldeira.

Nas caldeiras de fundição, (todos os modelos HERGÓM de caldeiras de chão), esta resistência não costuma superar os 3 mm.c.a. Esta resistência pode ser vencida pela tiragem natural da chaminé, e então diz-se que é uma caldeira em “depressão”.

Para valores maiores de perdas de carga, consideram-se que são caldeiras ligeiramente pressurizadas (de 4 a 10 mm.c.a.) e para valores superiores, de resistência à passagem dos fumos, já se consideram caldeiras propriamente pressurizadas.

Para vencer estas resistências há que empregar queimadores pressurizados capazes de fornecer a suficiente pressão, com a finalidade de evacuar os gases procedentes da combustão até à base da chaminé.

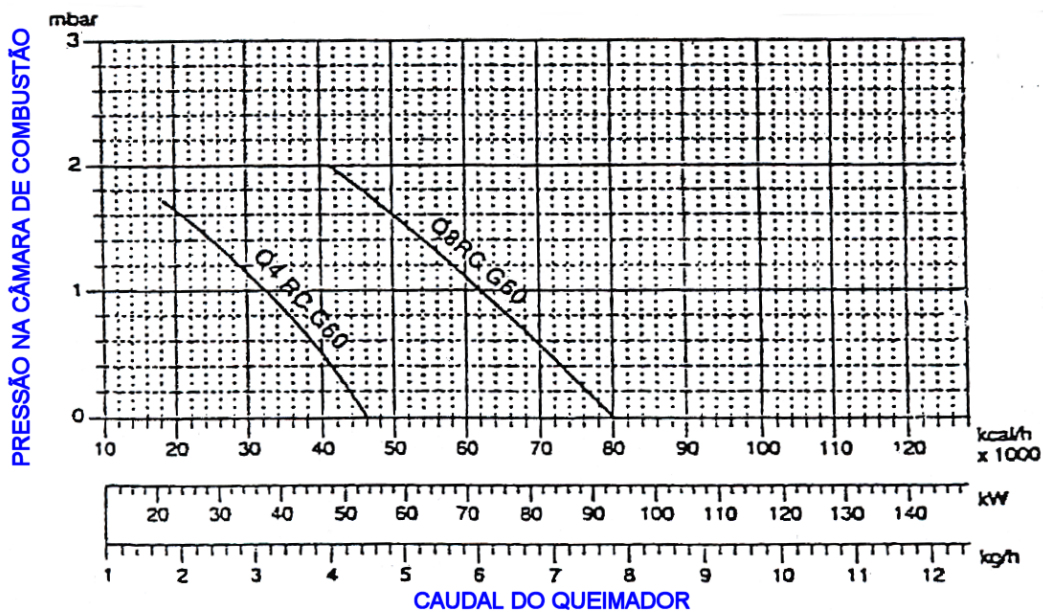
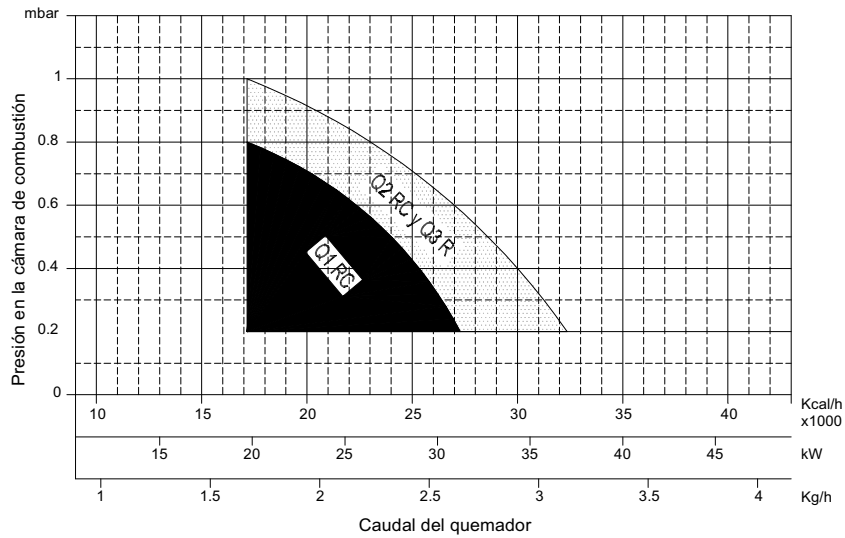
Por conseguinte, os queimadores devem ser seleccionados de acordo com a sua correspondente curva característica de pressão-potência (caudal de combustível) do próprio queimador.

Exemplo:

Eleger o queimador HERGÓM adequado para uma caldeira de uma potência de 50.000 Kcal/h e uma sobre-pressão de 10 mm.c.a.

O queimador adequado será o Q8C.

CURVAS DE TRABALHO



Observações importantes em relação aos campos de trabalho:

- Os campos de trabalho indicam os consumos em função da pressão na câmara de combustão.
- Os queimadores têm uma curva de trabalho. A maior pressão na câmara, menor caudal de combustível e por conseguinte menos potência calorífica.
- No momento do acendimento, o ar que se encontra na câmara de combustão aquece-se de forma rápida, com grande aumento de volume, e exercendo uma grande contrapressão. Por isso há que escolher um queimador que esteja por baixo, e não muito próximo, à curva característica do queimador.

Uma vez calculado o caudal de gasóleo, selecciona-se (através da tabela III) o queimador, o injectore e realiza-se uma primeira regulação de ar e da cabeça.

TABELA III - SELECÇÃO E CAUDAL DOS INJECTORES – Q 1RC - Q 4RC - Q 8C

	INJECTOR	ÂNGULO	PRESSÃO BOMBA	CAUDAL		REGULAÇÃO DA CABEÇA		REGULAÇÃO DO AR	
				normal Kg/h	preaquecedor Kg/h	normal Pos.	preaquecedor Pos.	normal Pos.	preaquecedor Pos.
Q1RC	GPH		Bar	Kg/h	Kg/h	Pos.	Pos.	Pos.	Pos.
	0,40	60°/80°	12	1,7	---	0	---	1,5	---
	0,50	60°/80°	12	2	1,82	1	0	3,5	3
	0,60	60°/80°	12	2,4	1,92	2	1	5	4,5
	0,65	60°/80°	12	2,7	2,4	3	2	7,5	7
	0,75	60°/80°	12	3,1	2,7	4	4	9	8
Q4RC	0,40	80°H	12	1,7	---	0	---	1,5	---
	0,50	80°S	12	2	1,82	1	0	3	1,5
	0,60	80°S	12	2,4	1,92	2	1	4	3
	0,65	60°S	12	2,7	2,4	2	2	4,2	4
	0,75	60°S	12	3,1	2,7	3	2	4,6	4,2
	0,85	60°S	12	3,5	3,1	4	3	6	4,6
	1.00	60°S	12	4,35	4,1	6	4	9	6
Q8RC	1.00	60°S	12	4,35	4,1	0	0	1	1
	1.10	60°S	12	4,5	4,3	1	0	2,5	2
	1.25	60°S	12	5	4,7	2	1	3,5	3
	1.35	60°S	12	5,6	5,3	3	2	5	4
	1.50	60°S	12	6,2	5,9	4	3	6	5,5
	1.65	60°S	12	7	6,8	5	4,5	8	7
	1.75	60°S	12	7,6	7,3	6	5,5	9	8,5

TABELA IV

**PARA CALDEIRAS DE FERRO FUNDIDO HERGÓM
SELECÇÃO DO QUEIMADOR, INJECTOR E APROXIMAÇÃO DA REGULAÇÃO**

CALDEIRA	QUEIMADOR	INJECTOR	PRESSÃO BOMBA	REGULAÇÃO AR	REGULAÇÃO CABEÇA
MD 20	Q 1RC	0,50 G.P.H. 80 °S	11-12 BAR	POS. 3-4	POS. 0-1
MD 30 - MT 30	Q 2RC	0,75 G.P.H. 60 °S	12 BAR	POS. 6,5	POS. 2
MD 38 - MT 38	Q 4RC	0,85 G.P.H. 60 °S	12 BAR	POS. 6	POS. 4
MD 46 - MT 46	Q 8RC	1,10 G.P.H. 60 °S	13 BAR	POS. 5,5	POS. 3
MD 55 - MT 55	Q 8C	1,25 G.P.H. 60 °S	11-12 B1R	POS. 5-6	POS. 2-3

ESQUEMA HIDRÁULICO DOS QUEIMADORES DE GASÓLEO HERGÓM DE UMA SÓ CHAMA E REGULAÇÃO “TUDO OU NADA”

1. Aspiração

2. Filtro

3. Bomba

4. By-pass

(regulador de pressão)

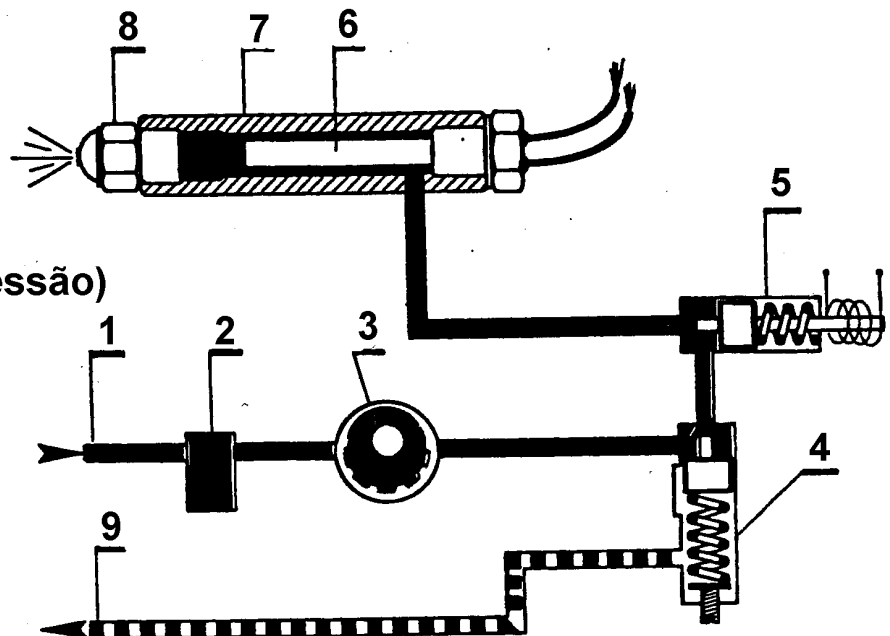
5. Electroválvula

6. Pré-aquecedor

7. Porta injector

8. Injector

9. Retorno



Ao se fecharem os contactos dos termostatos da caldeira, a caixa de controlo do queimador e a resistência eléctrica recebem tensão (nos queimadores com pré-aquecimento), que aquece o gásóleo na cabeça de combustão.

Quando o combustível alcança a temperatura pré-fixada, um sensor de taragem fixa, dá ordem, através da caixa de controlo, ao transformador de acendimento e ao motor que acciona o ventilador e a bomba.

O tempo de aquecimento não é constante mas depende da temperatura inicial do sistema.

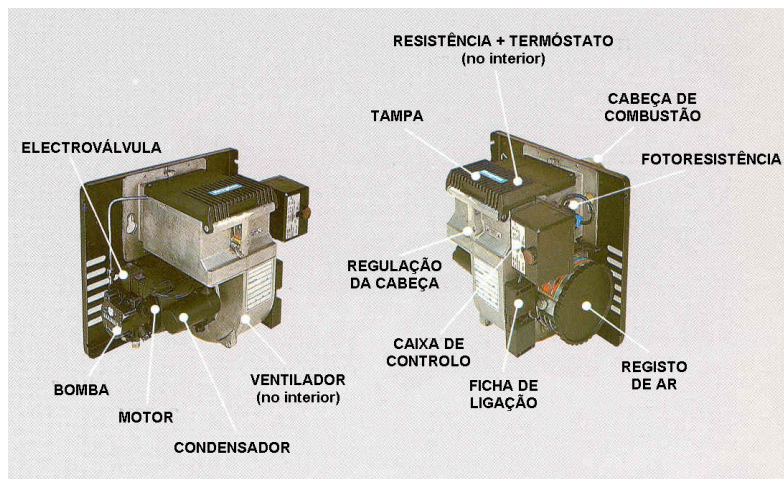
A electroválvula nesta fase está fechada e o gásóleo não chega ao injector. A bomba eleva a pressão do combustível, e o caudal de gásóleo que impulsiona é descarregado, através do by-pass da mesma, à tubagem de retorno.

Durante esta fase, denominada de pré-lavagem, que dura aproximadamente 20 segundos, produz-se uma insuflação de ar na câmara de combustão para evacuar para a chaminé os possíveis vapores de gásóleo não queimados. Dá-se também a possibilidade de ferrar a bomba se as tubagens se tivessem descarregado parcialmente.

Ao terminar o período de pré-lavagem, a caixa de controlo comanda a abertura da electroválvula permitindo ao combustível chegar ao injector de pulverização.

Regista-se nesta fase um aumento da pressão antes da electroválvula e o gasóleo pulverizado entra em contacto com o trem de chispas que se produz entre os eléctrodos, inflamando-se ao reaccionar com o oxigénio do ar comburente que é introduzido pelo ventilador, iniciando-se a combustão.

COMPONENTES



BOMBA DE COMBUSTÍVEL DELTA VM1 RL2 ou SUNTEC AS 47 (permutáveis)

É uma bomba aspirante – impulsora, com regulador de pressão incorporado, que extrai do depósito de armazenamento, uma quantidade de combustível muito superior à necessária, para a potência de combustível a fornecer, com o fim de manter constante e invariável a pressão de pulverização, base fundamental de uma correcta combustão.

Pressões de pulverização adequadas dão lugar à formação de partículas de diâmetro idóneo, não permanentemente gasificáveis, o que daria lugar a temperaturas excessivas na boca de fogo e retrocessos de chama, nem tardias em reagir na sua oxidação produzindo combustões incompletas, decantados, poluição, etc.

Pela tubagem de retorno, a bomba devolve ao depósito o combustível não utilizado. O combustível não utilizado, excedente ou de retorno, passa a lubrificar os vedantes e o eixo.

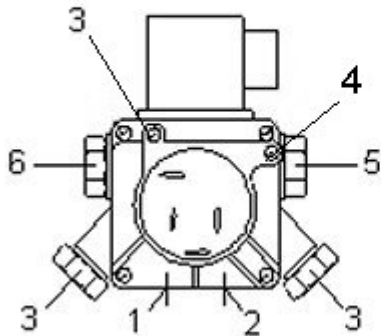
Quando se utiliza uma só tubagem, a de aspiração, retornando o combustível sobranter à impulsão pelo interior da bomba (by-pass), podem-se criar problemas de gasificação, cavitação e como consequência alterações na pressão de pulverização.

Por estes motivos, este tipo de instalação não é recomendável.

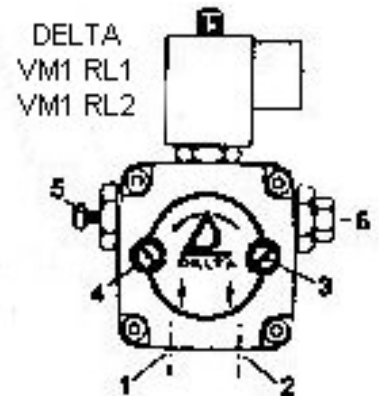
Situando um vacuómetro (na entrada da bomba), podemos obter dados como:

- o estado das engrenagens, que em perfeitas condições devem gerar um vazio que se deve situar entre 60-70 cm Hg.
- podemos detectar se existe alguma entrada de ar na tubagem de aspiração e determinar a resistência ou perda de carga destas tubagens, obstruções, etc.

BOMBA DE GASÓLEO SUNTEC AS 47 K



- 1- Aspiração.
- 2- Retorno.
- 3- Purga e ligação do manómetro.
- 4- Ligação do vacuómetro.
- 5- Regulação de pressão.
- 6- Ao injetor.



Comprovar:

- A perfeita estanquicidade das juntas;
- Utilizar tubos rígidos onde seja possível;
- Não exceder a depressão, que não deve ser superior a 30 cm Hg (4 m.c.a.);
- A válvula de fundo deve ter um tamanho adequado.

Purgar o ar contido na bomba, usando a toma de pressão e comprovar a pressão.

Encher as tubagens de gasóleo para facilitar o "ferrar".

Não fazer funcionar a bomba sem gasóleo durante mais de três minutos.

Antes colocar o queimador em funcionamento, verificar que o retorno esteja aberto. Um obstrução poderá provocar a rotura do elemento de estanquicidade da bomba.

TRANSFORMAÇÃO DA BOMBA DO QUEIMADOR DE BITUBO A MONOTUBO

BOMBA SUNTEC

- Retirar o perno situado no retorno da bomba.
- Colocar um tampão cego com anilha, que obture o circuito de retorno, criando a recirculação do combustível pelo interior da bomba.

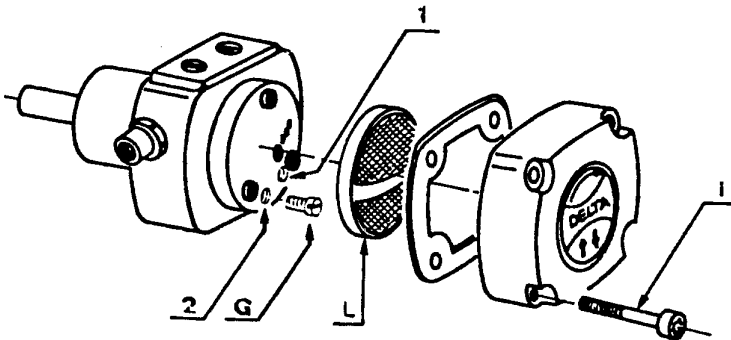
BOMBA DELTA

- Abrir a tampa, retirando os parafusos I.
- Desmontar o filtro L.
- Mudar o parafuso G da posição 1 para a posição 2.
- Tapara o retorno da bomba com um tampão de 1/8".
- Voltar a montar o filtro, junta e tampa.

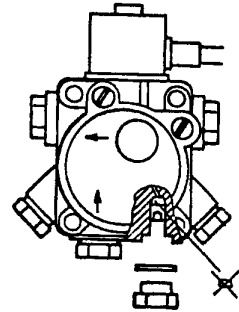
ATENÇÃO!

Recorda-se que nas instalações monotubo, a purga de ar não se produz automaticamente como nas instalações bitubo. Por conseguinte a mínima infiltração de ar na tubagem de alimentação de gasóleo coloca em bloqueio o queimador.

BOMBA DELTA



BOMBA SUNTEC



“FERRAR” A BOMBA

1. Instalação por gravidade.

Aliviar o tampão de ligação do vacuómetro até que saia gasóleo.

2. Instalação por aspiração ou por sifão.

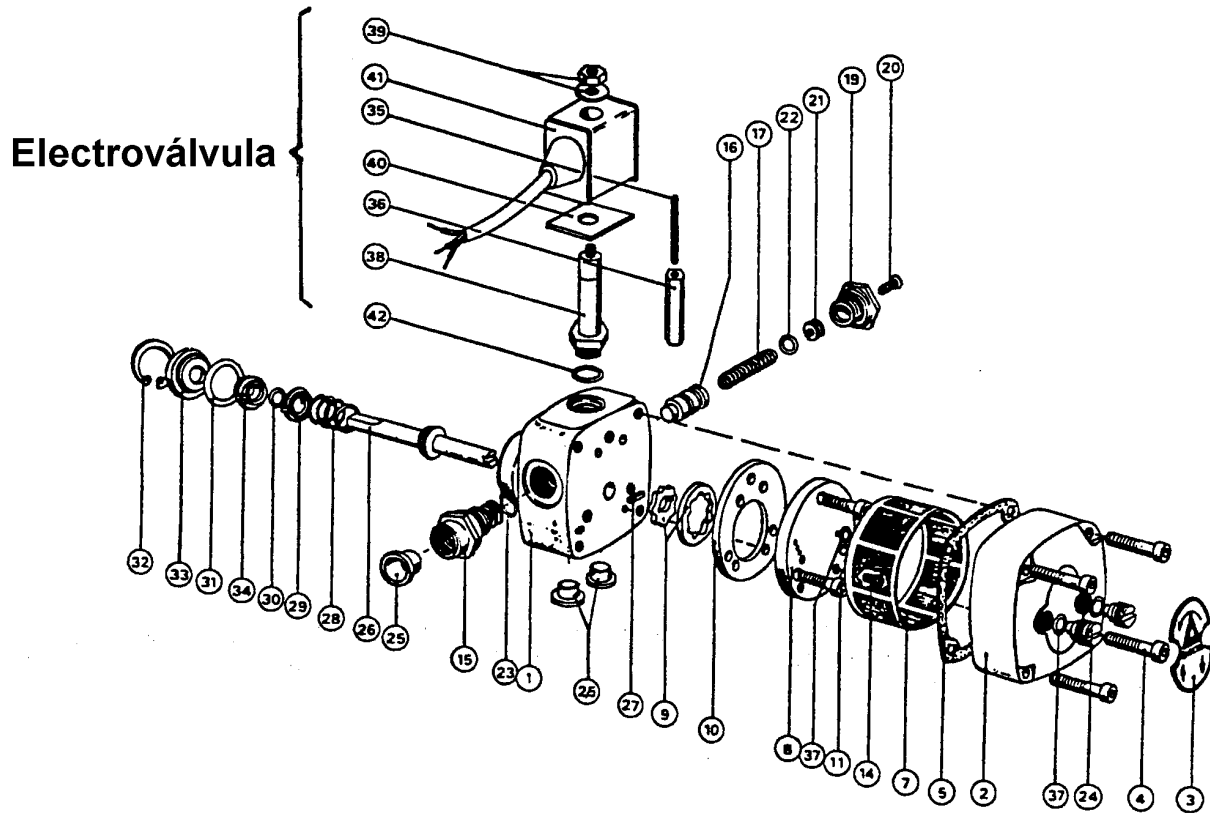
- Fechar o interruptor geral e os termostatos da caldeira.
- Primir o pulsador da caixa de controlo no caso de o queimador estar bloqueado.
- Estar atento ao arranque do motor, cujo arranque imediato é impedido pelo sensor que controla a temperatura do combustível na cabeça de combustão.
- Quando arranque o motor, extrair imediatamente a foto-resistência e iluminá-la.
- Quando o manómetro indicar pressão, parar o queimador e colocar no sítio a foto-resistência.

NOTAS:

- a) Para facilitar a “ferragem” da bomba aconselha-se a aliviar o manómetro para favorecer o escape de ar
- b) Se a operação de “ferragem” resultar especialmente difícil, recomenda-se lubrificar a bomba através do orifício para ligação de vacuómetro com o fim de evitar que as engrenagens, ao trabalharem em seco, se danifiquem.

ELECTROVÁLVULA (Válvula electromagnética – DELTA F/84)

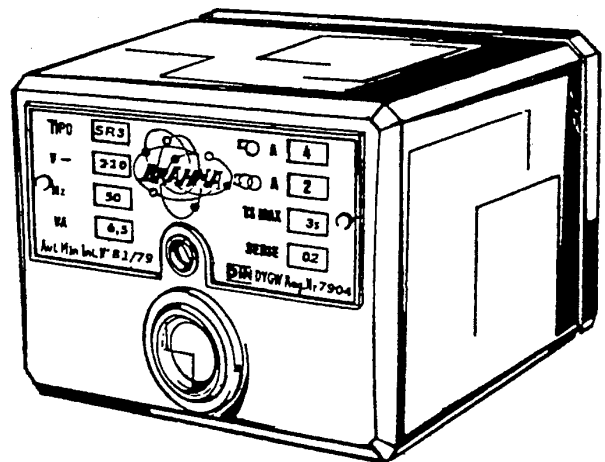
O fornecimento de gasóleo ao queimador é conseguido através de uma electroválvula, situada na bomba, e comandada pela central de controlo da chama.



CENTRAL DE CONTROLO

(Modelo BRAHMA G33 para queimadores Q1RC, G45, CCI25, Q4RC e Q8RC)
 (Modelo BRAHMA G22 para queimadores Q8C)

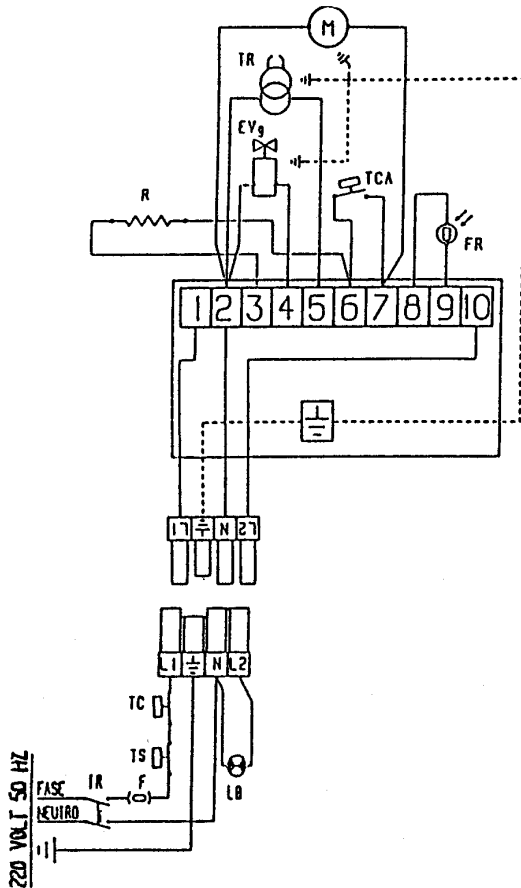
Está encarregada de dar as ordens oportunas para efectuar as sequências de funcionamento.



(Tempo de pré-varrimento de 1,5 segundos)

ESQUEMAS ELÉCTRICOS

**ESQUEMA ELÉCTRICO
EQUIPAMENTO DE CONTROLO DE CHAMA BRAHMA G33**



- PH = Fase
- N = Neutro
- F = Fusível (4 A)
- TS = Termostato de segurança
- TC = Termostato caldeira
- LB = Lâmpada de bloqueio
- FR = Fotoresistência
- TR = Transformador de acendimento
- Evg = Electroválvula do gasóleo
- M = Motor
- R = Pré-aquecedor
- TCA = Termostato de acendimento

NOTA:

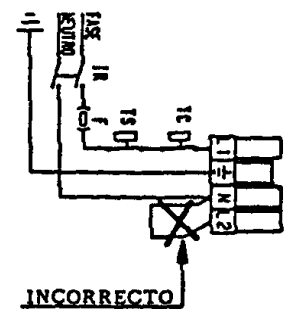
Para anular o termostato do pré-aquecedor, executar um shunt entre as posições 6 e 7 na régua de ligações.

MUITO IMPORTANTE!!!

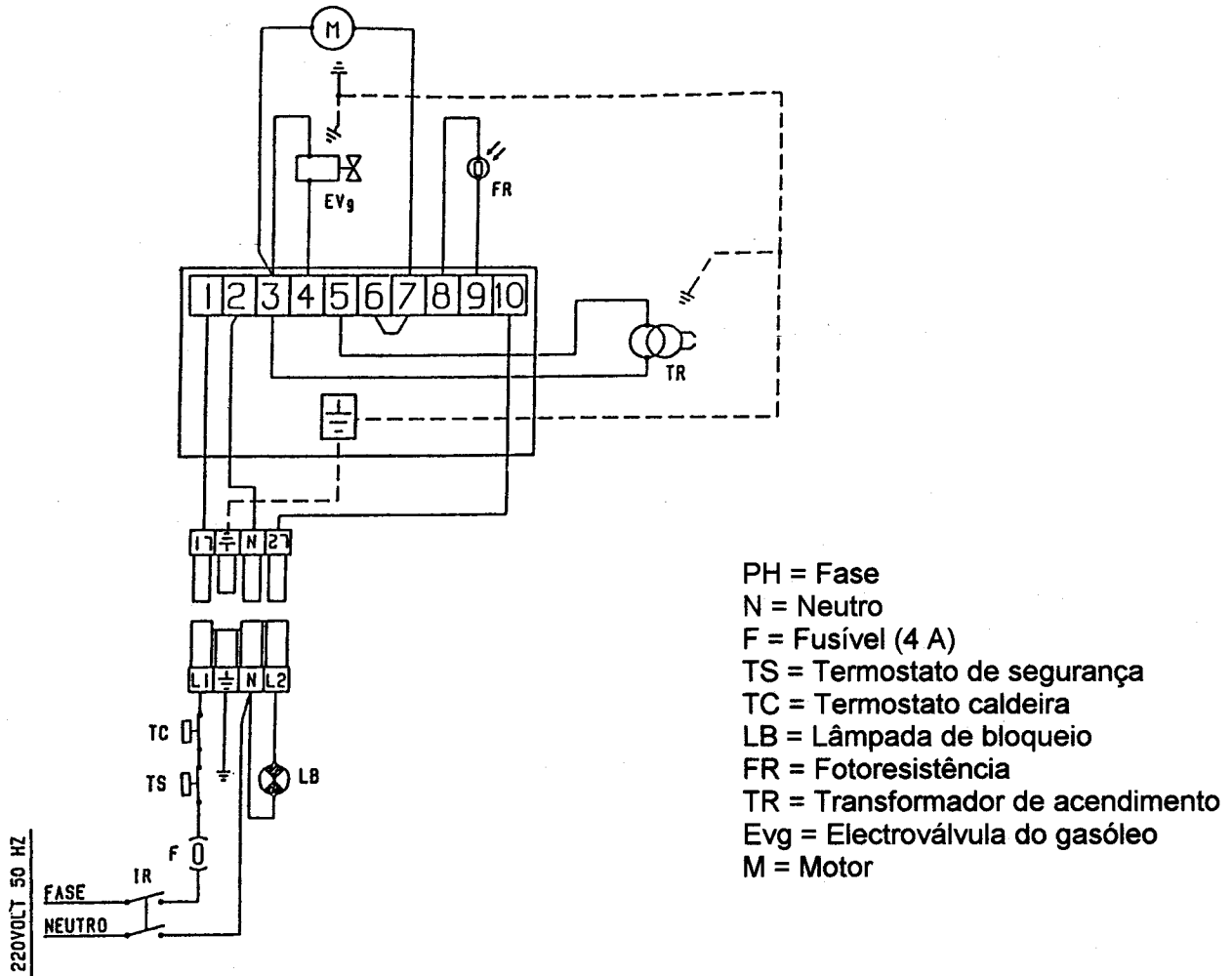
Para evitar a rotura total da caixa de controlo:

- 1º) Não fazer nenhuma ponte entre o NEUTRO e a ligação da lâmpada de bloqueio L2 na ficha do queimador.
- 2º) Na ligação eléctrica, não alterar as fases do esquema indicado.

- L1 = Fase
- = Terra
- N = Neutro
- L2 = Lâmpada de bloqueio



ESQUEMA ELÉCTRICO
 EQUIPAMENTO DE CONTROLO DE CHAMA BRAHMA G22 S05

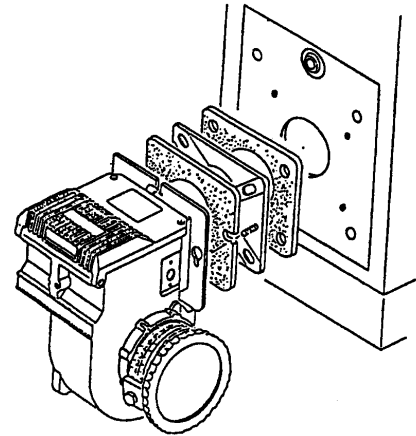


CABEÇA DE COMBUSTÃO (TUBO DE CHAMA)

Os tubos de chama podem ser curtos ou longos.
 Os longos utilizam-se em caldeiras com chamas de retorno, geralmente caldeiras de aço, com o objectivo de obrigar a que a chama se aproxime ao fundo da câmara. De contrário, a chama sairia pelos condutos frontais sem aquecer a parte da mesma.
 Também se utiliza tubo de chama longo em caldeiras de muita espessura de porta.
 Os tubos de chama curtos (os montados nos nossos queimadores) utilizam-se geralmente, em caldeiras de ferro fundido. A chama do queimador deve "lamber" o fundo da câmara, mas sem ter impacto no mesmo.

BRIDA

A própria brida de fixação do queimador à caldeira pode ser utilizada com régua para se efectuar os orifícios de fixação da mesma. Tratar com grafite todas as roscas dos parafusos, antes de fixar a brida ao queimador.

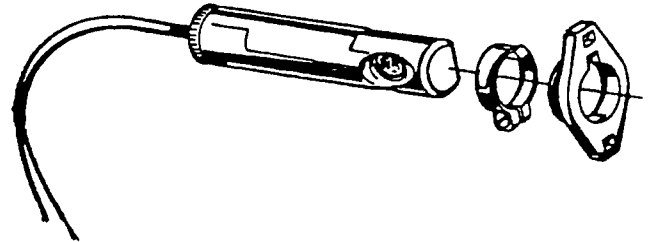


TRANSFORMADOR DE ACENDIMENTO (COFI E-820)

O transformador de acendimento recebe o sinal da central de controlo e produz um trem de chispas entre os eléctrodos de acendimento.

FOTORESISTÊNCIA (BRAHMA FC7 VERDE)

Constitui uma segurança contra a falha de chama.



CONJUNTO PORTA INJECTOR FORMADO POR:

- **INJECTOR**

Nos queimadores de pulverização mecânica a alta pressão, cumpre três funções básicas:

- o Pulverização – Fase de transformação do combustível líquido em pequeníssimas gotas.
- o Caudal – O injector determina a passagem de uma quantidade de combustível, perfeitamente definida, à câmara de combustão. Esta quantidade é expressa em galões por hora (GPH). Este valor indica o caudal que o injector pulveriza, em GPH, de gasóleo com uma viscosidade de 3,4 cSt (1,5 °E), peso específico de 0,82 kg/litro, a uma pressão de 7 bar. Com uma pressão superior aos 7 bar, o caudal de combustível pulverizado será superior ao estampado no injector.

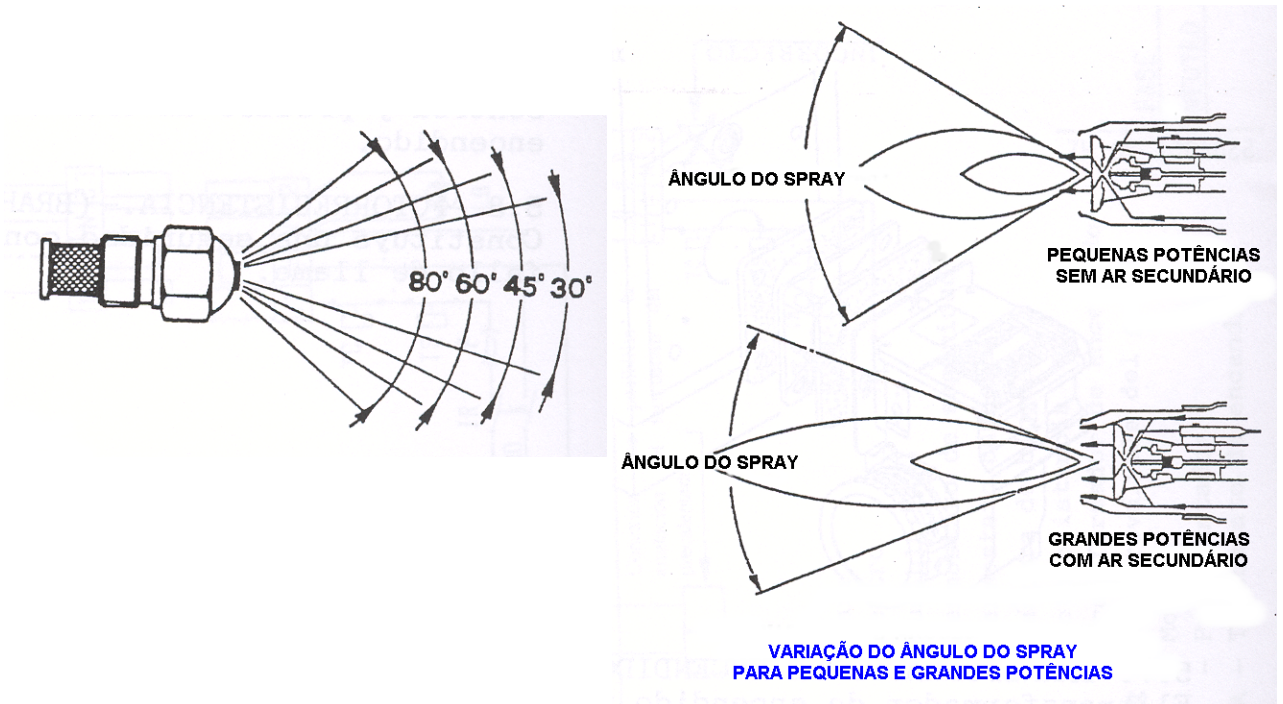
Recordamos que 1 GPH = 3,78 l/h = 3,23 kg/h de gasóleo. Indica-se, que por efeito do pré-aquecimento sobre a pulverização do gasóleo, produz-se uma variação da pulverização para menos, em relação aos valores indicados na tabela V.

TABELA V

Bomba Bar (atm)	Caudal do injector (GPH)				
	0,40	0,50	0,65	0,75	0,85
	Caudal de pulverização (hg/h) (*)				
5	0,95	1,15	1,50	1,75	2,00
6	1,00	1,25	1,70	1,90	2,20
7	1,10	1,35	1,80	2,10	2,40
8	1,15	1,45	1,95	2,20	2,55
9	1,25	1,55	2,05	2,35	2,70
10	1,30	1,65	2,15	2,50	2,85
11	1,35	1,75	2,25	2,60	3,00
12	1,45	1,85	2,35	2,70	3,10
13	1,50	1,90	2,45	2,85	----
14	1,55	1,95	2,55	2,95	----

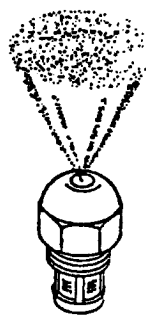
(*) Os injectores têm uma tolerância de ± 4%.

- Tipo de pulverização – O injector deve ser adequado em ângulo e tipo de pulverização de forma a que a distribuição do combustível que forneça seja adequada à boca de fogo do queimador, e até à câmara de combustão.
Fabricam-se injectores de diferentes ângulos (30° / 45° / 60° / 80°), com o fim de adaptar melhor a chama ao tipo de câmara de combustão. O ângulo de trabalho deve ser de forma a que o cone de gasóleo que se forma, não choque rapidamente sobre as paredes da caldeira e ao mesmo tempo a chama não seja tão longa que incida na parede do fundo.
O caudal em GPH e o ângulo de pulverização estão estampados em todos os injectores.

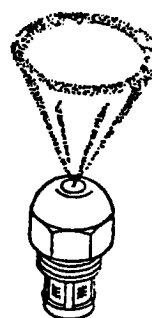


Formas de pulverização (Classificação internacional)

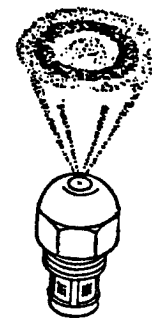
Segundo a geometria da câmara de combustão, em laboratório, determina-se se o injector a montar deve ser oco, sólido ou semi-sólido.



S - Sólido



H - Oco



B - Semi-sólido

- Pulverização em cone oco – Sistema em que todo o combustível passa à câmara de combustão formando uma coroa.
- Pulverização em cone cheio ou sólido.
- Pulverização em cone universal ou semi-sólido.

Os injectores estão equipados com um filtro destinado a reter as impurezas do combustível.

NOTA:

Com uma pressão na bomba de 11 – 12 bar:

Tamanho do injector x 4 = X kg/hora de gasóleo

Exemplo: 0,6 GPH x 4 = 2,4 kg/h de gasóleo

Quando tem pré-aquecimento, diminui o caudal de gasóleo que pulveriza, devido ao aumento de volume e diminuição do peso específico.

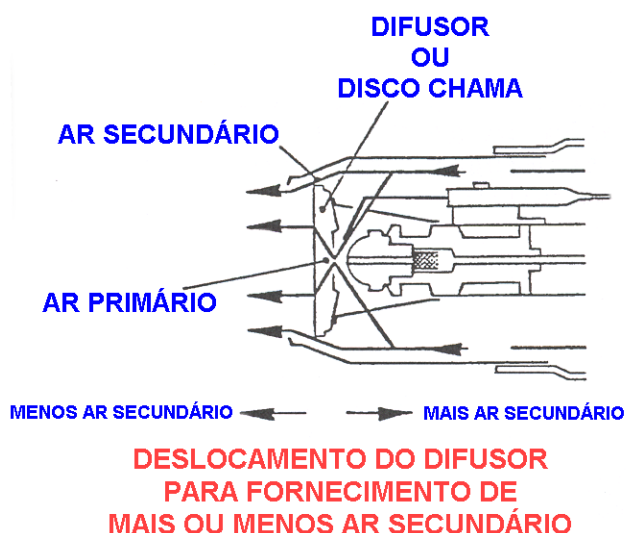
GPH	% que diminui
0,50	12
0,60	10
0,75	6 - 7

- **DISCO DEFLECTOR (DIFUSOR, ESTABILIZADOR OU ANEL DE PRESSURIZAÇÃO)**

Para que exista uma correcta combustão é necessário que o queimador elegido, seja capaz de suportar ou vencer a depressão ou sobrepressão da caldeira. Portanto, o ar injectado pela turbina, deverá criar uma pressão estática sobre o disco deflector e este, por sua vez, deverá permitir a passagem de um caudal de ar, com velocidade e pressão dinâmica idóneas para a potência de combustão prevista. Os seja, a mistura oxigénio – combustível deverá ser o mais perfeita possível para que a combustão seja completa e com o mínimo de excesso de ar.

Admissão de ar para a combustão em relação ao tipo de pulverização

- Queimadores com entrada de ar OCA – Neste caso o disco deflector é quase cego, deixando passar o ar, principalmente, pelo seu perímetro.
- Queimadores com entrada de ar MACIÇA – São aqueles em que a entrada de ar à combustão se realiza pelo centro do disco deflector.
- Queimadores com discos deflectores de TURBULÊNCIAS – São uma combinação dos dois anteriores. É o caso de todos os queimadores HERGÓM.



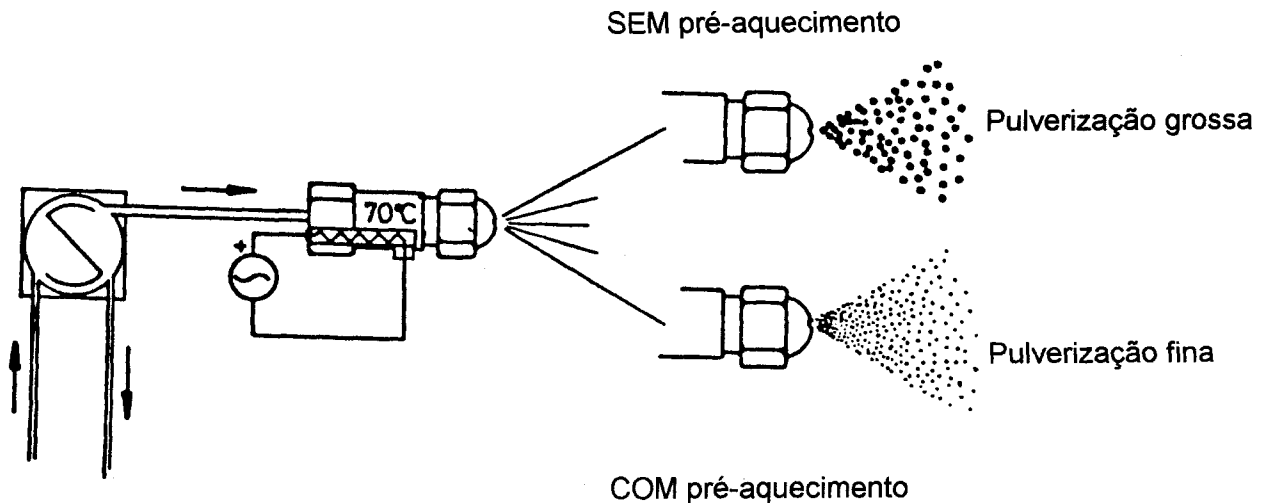
RESISTÊNCIA E TERMOSTATO

Para queimadores modelo Q1 RC e Q4 RC, que incorporam uma resistência e um termostato. O pré-aquecedor aquece o gasóleo, electricamente através de uma resistência de 100 W, e até que não esteja a uma temperatura fixada (65-70 °C), o termostato instalado na cabeça, não dá o sinal para que arranque o queimador.

PRÉ-AQUECIMENTO DO GASÓLEO

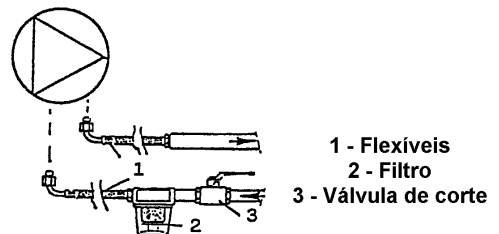
O pré-aquecimento do gasóleo tem as seguintes vantagens:

- Melhora a pulverização e portanto a combustão.
- Possibilita os arranques com óptimos rendimentos mesmo com temperaturas muito baixas.
- Permite fornecer um caudal constante ao injector e como consequência manter uma boa qualidade de combustão em qualquer época do ano.



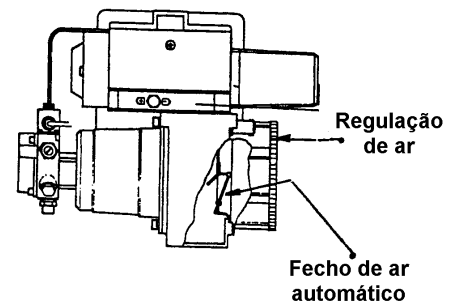
TUBOS FLEXÍVEIS

A ligação da bomba do queimador à instalação de fornecimento de gasóleo, faz-se com tubos flexíveis, de forma a facilitar a montagem e eliminar possíveis solicitações mecânicas.



CLAPÉ DE FECHO DE ENTRADA DE AR

Para evitar perdas de calor na caldeira, pela entrada de ar frio à câmara de combustão, ar que se aquece e sai pela chaminé, os queimadores dispõem de um clapé contrapesado, para que nos períodos em que o ventilador do queimador não esteja em funcionamento, se feche a entrada de ar.



TUBAGENS DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

- Ao se fazer a instalação das tubagens, há que procurar que tenham o menor número possível de curvas e que estas sejam de raio largo.
- É indispensável que as tubagens sejam estanques. Qualquer infiltração de ar dá lugar a irregularidades no funcionamento e até a que a bomba pare.
- É recomendável que o queimador seja ligado com tubagens de aspiração e de retorno.
- Comprovar a estanquicidade das tubagens de combustível depois da montagem. Esta comprovação realiza-se com ar comprimido ou nitrogénio a uma pressão de 5 bar no mínimo. O queimador não estará ligado durante a prova à instalação.
- A resistência de aspiração não será superior a 0,4 bar (aproximadamente 4 m.c.a. = 30 cm Hg). Se houver um vazio maior se danificará a bomba e serão produzidos ruídos.
- A montagem do filtro de combustível na linha de alimentação tem grande importância. Evita que cheguem ao queimador as sujidades do combustível e as que se produzem na própria montagem das tubagens. Quando se funciona sem filtro podem acontecer as seguintes avarias:
 - a) Bloqueio da bomba
 - b) Bloqueio da electroválvula e do injecto de pulverização.
- Não instalar nenhum passador na tubagem de retorno. Em caso de funcionamento com este passador fechado, corre-se o risco de romper a junta da bomba e começar a haver perda de gasóleo.
- Os queimadores alimentados em aspiração necessitam de uma boa válvula de pé, na tubagem correspondente.
- A tubagem de aspiração deve ser inclinada com caída para o tanque.
- A tubagem de aspiração não deve ter sifões ascendentes.
- Na tubagem de retorno da aspiração deve introduzir-se uma curva ascendente, ao fundo do tanque, para evitar que o combustível retornado remova os sedimentos e a que pressão atmosférica actue sobre a bomba do queimador.
- Em instalações por aspiração, a tubagem de retorno deve chegar à mesma altura que a válvula de fundo já que ao contrário se facilita o desferrar da tubagem de aspiração.
- A válvula de pé na tubagem de aspiração deve ficar elevada sobre a geratriz inferior e na posição horizontal, para evitar o efeito “poço” ou aspiração de decantados.

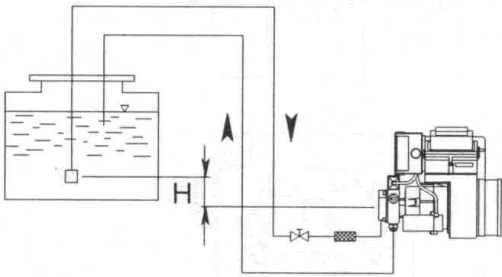
As tabelas seguintes facilitam a eleição do diâmetro das tubagens de alimentação ao queimador, em função do desnível (H) e do comprimento da tubagem (L).

Para valores de P (pressão) superiores a 4 metros, consultar a fábrica, já que podem danificar-se os vedantes da bomba.

(Nestes valores já estão incluídas as perdas dos filtros, válvulas de pé, válvula de corte, etc.).

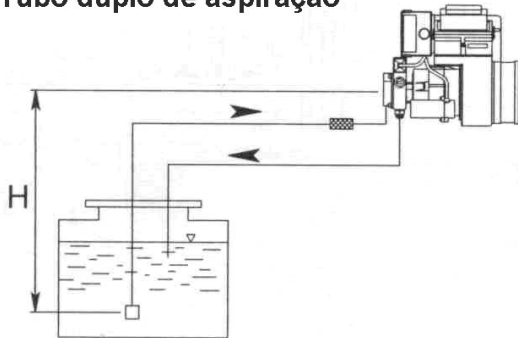
Tabelas VI

Tubo duplo pela parte superior do depósito



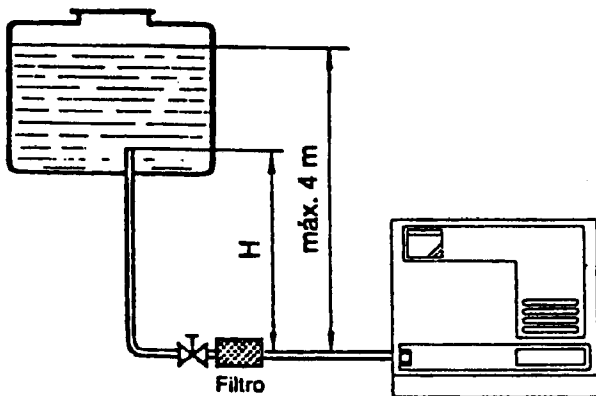
H em metros	Comprimento dos tubos	
	Tubos de 8 mm de diâmetro	Tubos de 10 mm de diâmetro
3,5	60	95
3	55	90
2,5	50	85
2	45	80
1,5	40	75
1	35	70
0,5	30	65

Tubo duplo de aspiração

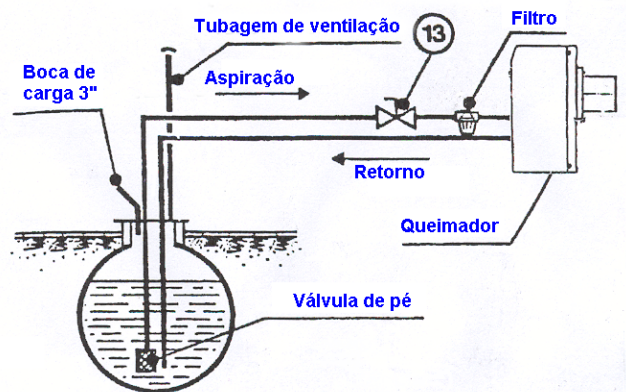


H em metros	Comprimento dos tubos	
	Tubos de 8 mm de diâmetro	Tubos de 10 mm de diâmetro
0,5	23	55
1	21	50
1,5	19	45
2	17	40
2,5	14	34
3	9	28
3,5	4	22

Instalação por gravidade com alimentação desde o fundo do depósito



Instalação com depósito enterrado



CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

- POTÊNCIA MÍNIMA – MÁXIMA (kW – kcal/h)

Variando o diâmetro do injector (e a pressão da bomba se for necessário), e o caudal de ar fornecido pelo ventilador, o mesmo queimador pode funcionar com diferentes potências entre um mínimo e um máximo (ver tabelas III e IV).

- COMBUSTÍVEL

Os nossos queimadores são adequados para queimar gasóleo com viscosidade máxima de 1,8 °E a 20°C.

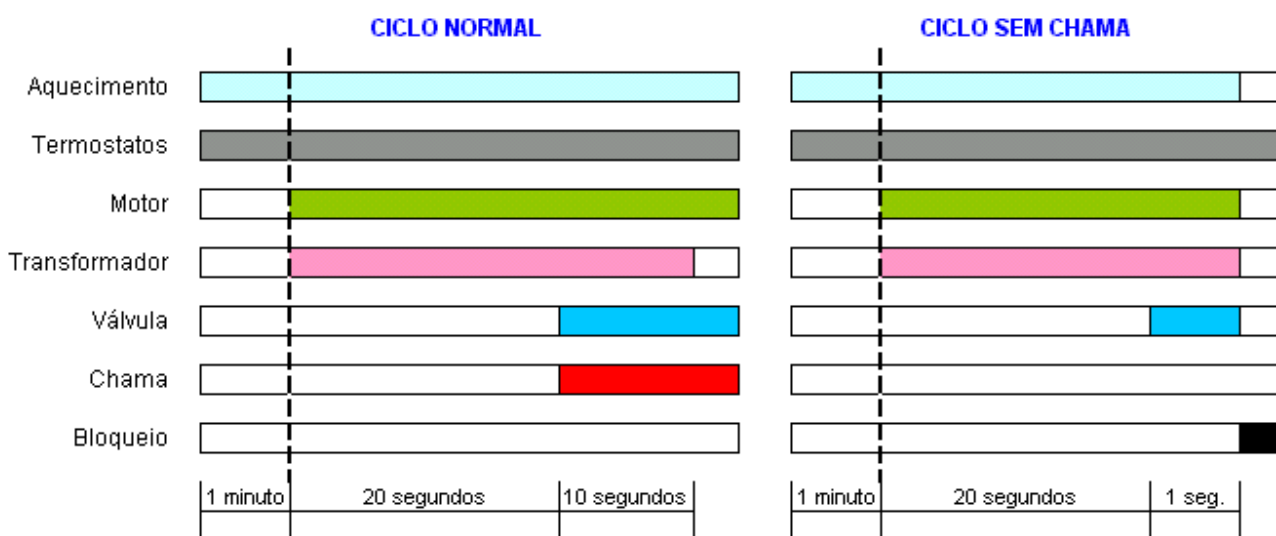
Gasóleo: PCI = 10.210 Kcal/Kg, 1,5 °E a 20 °C.

- INJECTOR

Os injectores a instalar nas nossas caldeiras devem ser os recomendados nas tabelas III e IV.

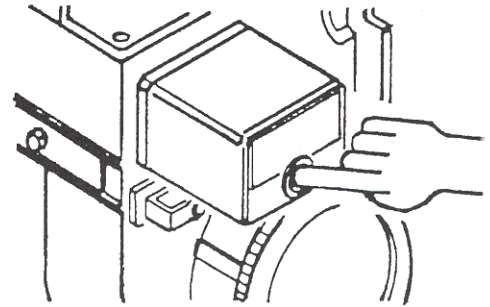
- REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO CICLO DE FUNCIONAMENTO DOS QUEIMADORES HERGÓM

Com caixa de controlo BRAHMA G33 e para queimadores Q1RC e Q4RC com pré-aquecimento



- Ligado o interruptor e fechados os termostatos da caldeira, inicia-se o aquecimento do gasóleo no queimador até aos 65 – 70°C, num tempo de aproximadamente 60 segundos;
- Terminado este tempo, coloca-se em funcionamento o motor e inicia-se o período de pré-ventilação e em simultâneo liga-se o transformador de acendimento, produzindo-se um arco eléctrico entre os eléctrodos para queimar qualquer gasóleo que não se tenha queimado no ciclo anterior. A duração desta fase é de 20 segundos;
- Passados estes 20 segundos, abre-se a electroválvula de passagem de gasóleo e deve-se formar a chama. Passados 10 segundos desde a abertura da electroválvula e a formação da chama, desliga-se o transformador e deixa de haver chispas;

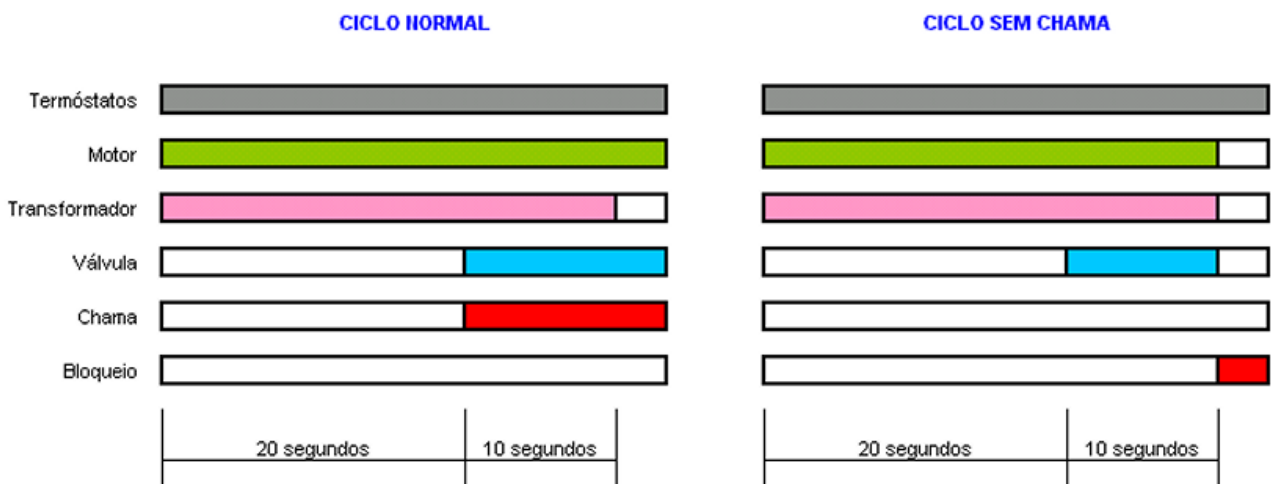
- Se aos 10 segundos, após se abrir a electroválvula, não se formou a chama, o queimador entra em bloqueio e acende-se o pulsador – piloto vermelho de rearme manual da caixa de controlo.



NOTAS:

- 1- Se durante o funcionamento normal acontecer o apagar accidental da chama, produz-se automaticamente um novo ciclo de acendimento.
- 2- Se no acendimento, uma fonte de luz altera a sensibilidade da fotoresistência, o queimador continua a pré-ventilação.

Com caixa de controlo BRAHMA G22 S05 e para queimadores Q8C



O ciclo de funcionamento é igual aos anteriores mas sem o aquecimento do gasóleo.

REGULAÇÕES

Todos os nossos queimadores são fornecidos testados e ajustados de fábrica com os injectores indicados nas tabelas III e IV.

Instalado o queimador na caldeira comprova-se visualmente a qualidade da chama e procede-se à análise dos fumos.

A chama deve ser de cor alaranjada; nem demasiado clara, nem demasiado escura.

A coloração da chama é consequência directa da quantidade de ar. Quanto mais ar se introduz mais clara é a cor da mesma.

De seguida procede-se à análise dos fumos. Estes valores devem ser de 12-12,5 % de CO₂ e um índice de Bacharac (opacidade) entre 0 e 1 da escala.

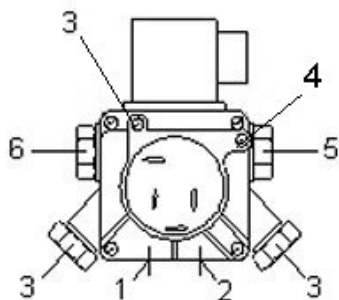
Um controlo a efectuar também, com a análise dos fumos, é o da temperatura dos mesmos. Esta não deve ser nem demasiado alta (porque diminuiria o rendimento) nem demasiado baixa para evitar o surgimento de condensações que acabariam destruindo a caldeira e a chaminé. Para o gasóleo, a temperatura de fumos deve estar entre 240-260 °C.

- REGULAÇÃO DA PRESSÃO DA BOMBA

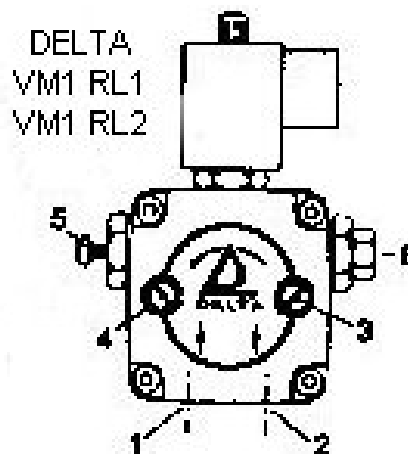
A pressão da bomba vem de fábrica tarada a 12 Kg/cm².

No caso de ser necessário variar a pressão, actua-se no parafuso de regulação correspondente.

BOMBA DE GASÓLEO SUNTEC AS 47 K



- 1- Aspiração.
- 2- Retorno.
- 3- Purga e ligação do manómetro.
- 4- Ligação do vacuómetro.
- 5- Regulação de pressão.
- 6- Ao injector.



Para comprovar o valor da pressão alcançada há que instalar um manómetro na bomba.

O vacuómetro não deve medir mais de 3 bar. Se há uma depressão maior, isto pode ser devido a uma obstrução na tubagem ou na válvula de pé do depósito. Quando isto ocorre, a pressão estabiliza a 6-7 bar e depois a bomba começa a fazer ruído. Neste momento o manómetro de pressão do gasóleo começa a oscilar. Esta situação diminui a vida da bomba.

Funcionamento:

A electroválvula incorporada recebe tensão depois de terminado o tempo de pré-varrimento e fecha o by-pass que une o lado de pressão da bomba com o retorno. Deste modo, cria-se, no porta injector, a pressão ajustada na bomba e o gasóleo passa através da electroválvula para o injector.

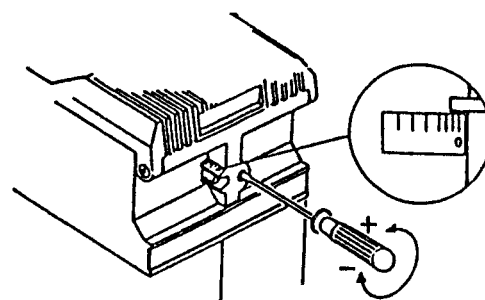
Quando se interrompe a corrente na electroválvula, abre-se o circuito de by-pass, reduz-se a pressão e em 0,02 segundos, a electroválvula corta hermeticamente a passagem de combustível ao injector.

A bomba permanece sem pressão durante o tempo de pré-varrimento, com o que se reduz, consideravelmente, o momento de arranque.

REGULAÇÃO DA CHAMA – REGULAÇÃO DA POSIÇÃO DO PORTA INJECTOR

Para otimizar os parâmetros de combustão, o conjunto do porta injector permite, através do accionamento de um parafuso, o seu deslocamento para a frente ou para trás, para se conseguir uma maior ou menor passagem de ar em volta do disco deflector.

Depois de se ter acendido o queimador, efectuar a regulação da chama actuando sobre a regulação do ar e a tiragem da caldeira. A regulação tem que ser efectuada com a caldeira em regime de temperatura, de maneira que se obtenha uma chama de cor amarelo intenso; nem branca, nem com fumos.



Regulação da cabeça de combustão

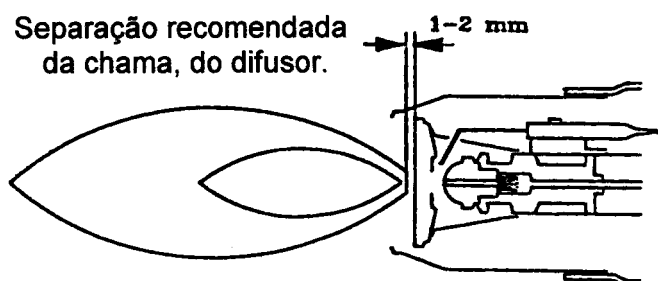
A presença na chaminé de fumo branco ou azulado denota excesso de ar; o fumo cinzento-negro denota escassez de ar. Depois de uma hora aproximadamente de funcionamento com o queimador regulado, controlar que todas as partes da cabeça de combustão permanecem limpas. A chama deve estar separada 1-2 mm do disco de chama ou difusor.

CONTROLOS PARA ANTES DA COLOCAÇÃO EM MARCHA DO QUEIMADOR

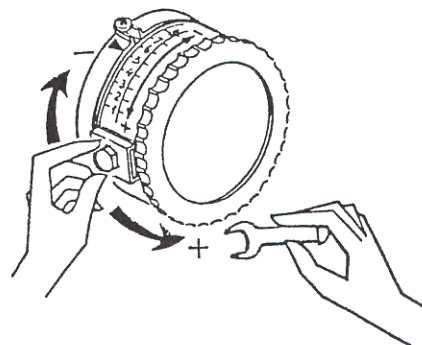
- Purgar o ar contido na bomba usando a toma de pressão.
- Encher as tubagens de gasóleo para facilitar o “ferrar” da bomba.
- Não fazer funcionar a bomba sem gasóleo durante mais de três minutos.
- Antes de colocar em marcha o queimador, verificar que o retorno esteja aberto. Uma obturação poderá provocar a rotura do elemento de estanquicidade da bomba.
- O queimador e a aparelhagem de controlo devem estar ligados à terra.
- O injectador montado no queimador, que seja de capacidade adequada para a caldeira.
- A caldeira e a instalação estejam cheias de água; o tanque esteja com gasóleo e com as correspondentes válvulas de corte abertas.
- Os registos de fumos da caldeira e da chaminé estejam abertos.
- O fusível de protecção do circuito eléctrico seja do valor correcto.
- Os termostatos ambiente e da caldeira estejam regulados à temperatura desejada.
- O interruptor situado sobre o termostato ambiente esteja em posição de marcha.
- O interruptor geral esteja ligado.
- Todos as outras eventuais aparelhagens de comando tenham os contactos fechados.

COLOCAÇÃO EM MARCHA DO QUEIMADOR

- Efectuar os desbloqueamento primindo o pulsador de bloqueio.
 - Dar corrente através do interruptor geral. Depois do tempo de pré-aquecimento, (cerca de 60 segundos), o queimador coloca-se em funcionamento e não parará enquanto se não atinja a temperatura pré-estabelecida na aparelhagem de comando que intervenha primeiro (termostato da caldeira, termostato ambiente, etc.).
 - Regular a chama actuando ou sobre a regulação do ar ou fazendo deslizar para a frente ou para trás o conjunto porta injector.
 - Aconselha-se deslizar o conjunto porta injector para a frente aumentando o jogo entre a cabeça de combustão e o diâmetro exterior do deflector, para caudais elevados ou próximos ao caudal máximo do queimador; deslizando para trás para caudais reduzidos.
- Se com isto não se consegue uma combustão óptima, deve ensaiar-se uma melhoria da mesma, voltando a regular o ar. Nos modelos com pré-aquecimento, o queimador começa a fase de pré-ventilação 60 segundos depois de que se tenha dado corrente eléctrica (tempo necessário para o pré-aquecimento do gasóleo).
- Se a fotoresistência detecta luz não dá o sinal à caixa



REGULAÇÃO DO AR



de controlo, para que, por sua vez, esta dê a ordem de acendimento ao transformador. Neste caso o queimador continua na fase de pré-varrimento.

Se acidentalmente se apaga a chama, a caixa de controlo repetirá um novo ciclo de acendimento. Se nos 10 segundos seguintes (tempo máximo de segurança) a chama continua sem surgir, o queimador ficará bloqueado. O bloqueio é assinalado na lâmpada piloto incorporada no pulsador de rearme e/ou por um eventual piloto do dispositivo de bloqueio do termostato ambiente.

Para o rearme do queimador à que esperar 30 segundos.

O queimador não poderá ser colocado em funcionamento se antes não se desbloqueia manualmente o pulsador de rearme de bloqueio.

Se depois do tempo de segurança o queimador se bloqueia de novo, os motivos podem ser os seguintes:

- Falta de combustível no tanque.
- Injector defeituoso ou sujo.
- Electrodo de acendimento sujos ou danificados.
- Foto-resistência suja ou enegrecida.
- Electroválvula defeituosa.
- Filtro da bomba sujo.
- Entrada de ar na tubagem de aspiração.
- Filtro da tubagem, eventualmente sujo.

CONTROLO DA COMBUSTÃO

O controlo da combustão do gasóleo realiza-se analisando o conteúdo em % de volume de CO₂. Este valor de CO₂ deve estar entre 12-12,5%. (O índice de Bacharach deve ficar entre 0 e 1). Nestas condições a combustão é boa.

Se fechamos a entrada de ar, o CO₂ e o Bacharach aumentam.

Poder-se-ia subir o CO₂ para 13%, mas iriam-se produzir problemas de sujidade na caldeira.

Um baixo conteúdo de CO₂ é sintoma de excesso de ar.

Antes de proceder à análise dos fumos é necessário que o queimador adquira o regime de funcionamento.

A temperatura dos fumos deve estar entre os 190°C e os 200°C.

Quando não se conseguem estes valores de CO₂ e índice de Bacharach, mudar o injector, que não é reutilizável.

MANUTENÇÃO

1. INSTRUÇÕES GERAIS

A instalação deve ser revista pelo menos uma vez ao ano.

Devem comprovarem-se os valores de combustão depois de cada operação de manutenção.

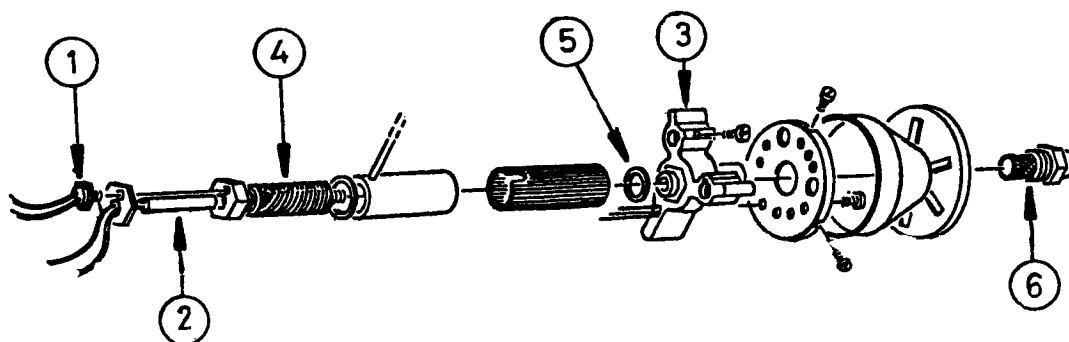
Para uma correcta manutenção dos queimadores Q1RC e Q4RC, para além dos controlos e limpezas normais ao terminar a estação de aquecimento, necessita-se controlar e limpar o pré-aquecedor de gasóleo instalado na cabeça de combustão, tendo o cuidado de que a resistência não se molhe de gasóleo ou de líquidos de limpeza.

DESMONTAGEM DO TUBO DE CHAMA



Para a desmontagem do pré-aquecedor, aconselha-se o seguinte processo:

- Soltar as ligações eléctricas na caixa de controlo da resistência e do termostato.
- Desapertar o termostato do pré-aquecedor (1).
- Extraír a resistência (2).
- Desapertar o pré-aquecedor da cruzeta de alumínio (3).
- Limpar com gasolina o pré-aquecedor (4) e o grupo pulverizador e substituir as anilhas de cobre (5).
- Voltar a montar, secando bem o alojamento da resistência e assegurar-se de que fique bem estanque.
- Após uma temporada, aconselha-se a substituir o injectador (6).
- Voltar a ligar a resistência e o termostato à caixa de controlo, seguindo as instruções do esquema eléctrico.



2. FOTORESISTÊNCIA

ATENÇÃO: Todas as operações devem ser realizadas depois de se ter desligado a corrente eléctrica actuando sobre o interruptor geral e desligado o queimador.

Retirar e limpar cuidadosamente o elemento sensível. Para a limpeza utilizar um pano seco e limpo.

Na montagem, verificar se fica bem encaixada.

3. LIMPEZA E SUBSTITUIÇÃO DO INJECTOR

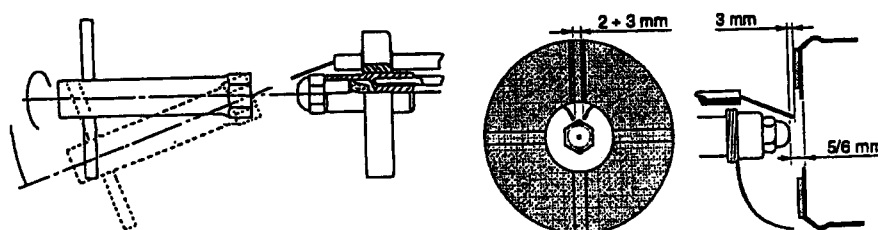
Utilizar uma chave adequada para desmontar o injector tendo o cuidado de não danificar os eléctrodos.

Depois de montar o injector, comprovar a posição dos eléctrodos.

4. ELÉCTRODOS DE ACENDIMENTO

Efectuar a limpeza se é possível, sem variar a posição em relação ao disco deflector; no caso de que esta posição seja alterada, respeitar na fase de montagem, as distâncias indicadas.

POSIÇÃO DOS ELÉCTRODOS



5. FILTRO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL

Fechar o passador da aspiração, desmontar a tampa da bomba, extrair o cartucho-filtro e lavá-lo com gasolina. Voltar a montar tudo com cuidado.

ALIMENTAÇÃO A QUEIMADORES COM BOMBA AUXILIAR DE GASÓLEO

Independentemente do tipo de instalação, o ar dissolvido no gasóleo, quando está exposto a uma depressão excessiva, tende a separar-se, dando lugar à extinção da chama e bloqueio do queimador.

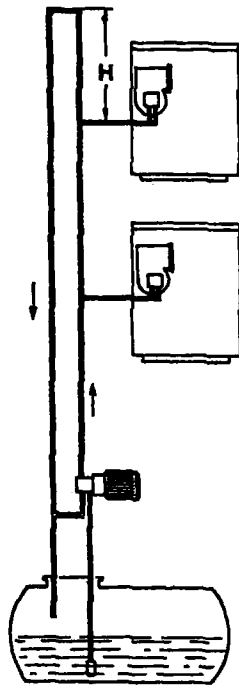
Para evitar esta separação, necessita-se de não ultrapassar o valor de aspiração de 5 metros.

Claramente os 5 metros são teóricos e daí ser necessário descontar as perdas de carga das tubagens, válvulas, filtro, válvula de fundo, etc.

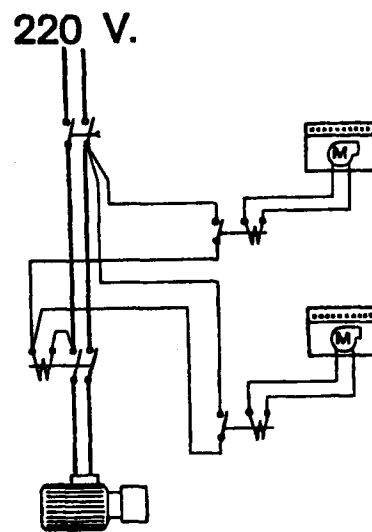
Definitivamente, a altura máxima bruta de aspiração, não ultrapassará os 3,5 metros indicados na tabela VI.

Este fenómeno de desgasificação é uma característica física do gasóleo e não depende do tipo de bomba. Naqueles casos em que se ultrapasse o valor limite de aspiração da bomba do queimador, será necessário instalar uma bomba auxiliar de impulsão do gasóleo.

ESQUEMA HIDRÁULICO



ESQUEMA ELÉCTRICO



Nota: O comando da bomba auxiliar não pode estar directamente ligado em paralelo com a bomba do queimador, já que ultrapassaria a amperagem admitida pelo termostato do pré-aquecedor. É necessário instalar um relé ligado como se indica no esquema.

MODELOS E REGULAÇÕES DE QUEIMADORES DE GASÓLEO HERGÓM

Queimador	Q 1RC	Q 2RC	Q 4RC	Q 8RC	Q 8C
Injetor	0,50 G.P.H. 80 °S	0,75 G.P.H. 60 °S	0,85 G.P.H. 60 °S	1,10 G.P.H. 60 °S	1,25 G.P.H. 60 °S
Pressão da bomba	11 - 12 BAR	12 BAR	12 BAR	13 BAR	11 - 12 BAR
Regulação de ar	POS. 3 - 4	POS. 6,5	POS. 6	POS. 5,5	POS. 5 - 6
Regulação da cabeça	POS. 0 - 1	POS. 2	POS. 4	POS. 3	POS. 2 - 3
Motor	50 W	75 W	100 W	100 W	100 W
Pré-aquecedor	100 W	100 W	100 W	100 W	-----
Caudal	2,2 Kg/h	2,8 Kg/h	3,45 Kg/h	4,5 Kg/h	5,2 Kg/h
CO2	11 %	11 %	11 %	11 %	11 %
BACHARAC	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1
Temperatura fumos	220 °C	220 °C	217 °C	190 °C	190 °C
Rendimento	90%	90,2 %	90,7 %	91 %	91%

COM CABO PARA DAR OPÇÃO DE ANULAR O PRÉ-AQUECIMENTO
TEMPO DE PRÉ-VARRIMENTO = 1,5 Seg

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUEIMADORES HERGÓM

MODELO		Q1RC	Q4RC	Q8RC	Q8C	Q1R/CCI-25	Q1R/G45	Q2RC *	Q3R *
Potência térmica máxima	Kcal/h	25.500	45.000	80.000	80.000	25.500	25.500	33.000	33.000
	KW	29,6	53	93	93	29,6	29,6	38.2	38.2
Potência térmica mínima	Kcal/h	17.300	18.000	40.000	40.000	17.300	17.300	17.340	17.340
	KW	20	21	46,5	46,5	20	20	20.1	20.1
Caudal máximo de gasóleo	Kg/h	2,5	4,5	8	8	2,5	2,5	3.3	3.3
Caudal mínimo de gasóleo	Kg/h	1,7	1,8	4	4	1,7	1,7	1.7	1.7
Alimentação eléctrica monofásica	50 Hz	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V
Potência do motor	W	50	100	100	100	50	50	75	75
Potência do pré-aquecimento	W	100	100	100	-----	100	100	100	100
Condensador	µF	3	4	4	4	3	3	3	3
Velocidade de rotação	rpm	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800
Transformador de acendimento	KV/mA	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20	8/20
Combustível: GASÓLEO (**)	Kcal/Kg	10.200 (Visc. máx. 1,5° E a 20°C)							
Equipamento controlo chama BRAHMA		-----	-----	-----	G22 S07	-----	-----	-----	
Equipamento controlo chama BRAHMA (com pré-aquecimento)		G33S03	G33		-----	G33	G33	G33S03	G33S03

* Q2RC → para as caldeiras MD/H 30, MT/H 30, GRUPO TÉRMICO G-60/4.
 Q3R → para os grupos térmicos G-45 IRON, G54 , G60 CLEAN e CHIPER.

** Densidade em relação à água a 15°C = 0,900 Kg/l
 Poder calorífico inferior = 8.800 Kcal/l = 10.200 Kcal/Kg

H . P o r t u g a l
Produtos Térmicos Lda.

QUEIMADOR	INJECTOR
Q1RC	0.50 G.P.H. 80° S
Q2RC	0.75 G.P.H. 60° S
Q3R	0.65 G.P.H. 60° H
Q4RC	0.85 G.P.H. 60° S
Q8RC	1.10 G.P.H. 60° S
Q8C	1.25 G.P.H. 60° S
Q1R/CCI-25	0.60 G.P.H. 60° S
Q1R/G45	0.60 G.P.H. 80° S

REGULAÇÃO DOS QUEIMADORES DE GASÓLEO PARA CALDEIRAS E GRUPOS TÉRMICOS HERGÓM

Esta pré-regulação deverá ser ajustada pelo SAT HERGÓM da zona, em função das condições específicas, quanto a temperatura e altitude em relação ao nível do mar, de cada instalação.

H . P o r t u g a l
Produtos Térmicos Lda.

CALDEIRA	QUEIMADOR	INJECTOR	PRESSÃO BOMBA	REGULAÇÃO CABEÇA	REGULAÇÃO AR
CCI-25	Q1R/CCI-25	0.65GPH 60°S	12 BAR	0	
G-45	Q1R/G-45	0.55GPH 80°S	12 BAR	REGULAÇÃO FIXA	4-5
G-45 IRON 3	Q3R	0.65GPH 60°S	12 BAR	2	5
G-45 IRON 4	Q3R	0.65GPH 60°S	12 BAR	1-2	5
CHIPER	Q3R	0.65GPH 60°S	12 BAR	1-2	4,5
G54/3	Q3R	0.60GPH 60°S	12 BAR	1-2	5
G54/4	Q3R	0.75GPH 60°S	12 BAR	1-2	5
G-60/4	Q3R	0.75GPH 60°S	12 BAR	2	5
G-60/5	Q4RC	0.85GPH 60°S	12 BAR	4	6
G-60/6	Q8RC	1.10GPH 60°S	13 BAR	3	5,5
G-60 CLEAN	Q3R	0.65GPH 60°S	12 BAR	2	5
MD/H 20/3	Q1RC	0.50GPH 80°S	11-12 BAR	0-1	3-4
MD/H 30/4	Q2RC	0.75GPH 60°S	12 BAR	2	6,5
MD/H 38/5	Q4RC	0.85GPH 60°S	12 BAR	4	6
MD/H 46/6	Q8RC	1.10GPH 60°S	13 BAR	3	5,5
MD/H 55/7	Q8C	1.25GPH 60°S	11-12 BAR	2-3	5-6
MT/H 30/4	Q2RC	0.75GPH 60°S	12 BAR	2	6,5
MT/H 38/5	Q4RC	0.85GPH 60°S	12 BAR	4	6
MT/H 46/6	Q8RC	1.10GPH 60°S	13 BAR	3	5,5
MT/H 55/7	Q8C	1.25GPH 60°S	11-12 BAR	2-3	5-6

Hergóm

INDUSTRIAS HERGÓM S.A.
SOTO DE LA MARINA - Cantabria
Apartado de Correos, 208
39080 Santander (ESPAÑA)
Tel.: (942) 587000*
Fax: (942) 587001
Web: <http://www.hergom.com>
E-mail: hergom@hergom.com

H . P o r t u g a l **Produtos Térmicos Lda.**

Rua da Arroteia, 411 – Apartado 1114
Leça do Balio
4466-957 S. Mamede de Infesta
Tel.: 229 571 750
Fax.: 229 571 739

Web: <http://www.hportugal.pt>