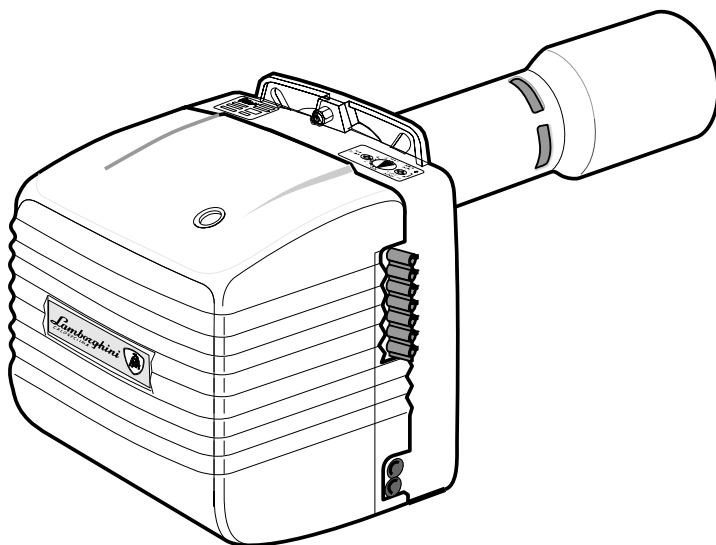




Lamborghini
CALORECLIMA

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001



BRUCIATORI DI GASOLIO
LEICHTÖLBRENNER
QUEMADORES DE GASÓLEO



ECO 2.5 - 4 - 7 LN

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE
INSTALLATIONS-UND WARTUNGSANLEITUNG
MANUAL PARA LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

ITALIANO

4

Leggere attentamente le istruzioni ed avvertenze contenute sul presente libretto in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'installazione, d'uso e di manutenzione. Conservare con cura questo libretto per ogni ulteriore consultazione. L'installazione deve essere effettuata da personale qualificato che sarà responsabile del rispetto delle norme di sicurezza vigenti.

DEUTSCH

28

Die Hinweise in diesem Handbuch sind aufmerksam zu lesen, da sie wichtige Informationen für die Sicherheit bei der Installation, im Gebrauch und der Wartung beinhalten.

Das vorliegende Handbuch ist für weiteres Nachschlagen sorgfältig aufzubewahren. Die Installation des Brenners ist durch qualifiziertes Personal ausführen zu lassen, das auch für die Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften verantwortlich ist.

ESPAÑOL

52

Lean detenidamente las instrucciones y advertencias que contiene el presente folleto ya que dan indicaciones importantes relativas a la seguridad de la instalación, al uso y al mantenimiento. Conserven con cuidado este folleto para cualquier ulterior consulta. La instalación debe ser efectuada por personal técnico cualificado que será responsable del respeto de las normas de seguridad vigentes.



INDICE	PAGINA
GENERALITÀ	5
DESCRIZIONE	6
CARATTERISTICHE TECNICHE	6
DIMENSIONI mm.	7
COMPONENTI PRINCIPALI	7
CURVE DI LAVORO	8
COLLEGAMENTI ELETTRICI	10
MONTAGGIO ALLA CALDAIA	13
REGOLAZIONI DEL BRUCIATORE	14
SCELTA UGELLO GASOLIO	15
SCELTA UGELLO ARIA ECO 2,5 - 4 LN	16
SCELTA UGELLO ARIA E DIAFRAMMA ECO 7 LN	16
MONTAGGIO DIAFRAMMA ARIA	18
REGOLAZIONE POMPA	19
POSIZIONE UGELLO GASOLIO - ELETTRODI	20
REGOLAZIONE RICIRCOLO GAS COMBUSTO	21
REGOLAZIONE SERRANDA ARIA	23
CONTROLLO COMBUSTIONE	23
CICLO DI FUNZIONAMENTO	24
MANUTENZIONE	25
IRREGULARITÀ DI FUNZIONAMENTO	27

Complimenti...

... per l'ottima scelta.

La ringraziamo per la preferenza accordata ai ns. prodotti.

LAMBORGHINI CALORECLIMA è dal 1959 attivamente presente in Italia e nel mondo con una rete capillare di Agenti e concessionari, che garantiscono costantemente la presenza del prodotto sul mercato. Si affianca a questo un servizio di assistenza tecnica, "LAMBORGHINI SERVICE", al quale è affidata una qualificata manutenzione del prodotto.

Per l'installazione e per il posizionamento della caldaia:
RISPETTARE SCRUPolosAMENTE LE NORME LOCALI VIGENTI.



GENERALITÀ

INDICAZIONI IMPORTANTI PER L'INSTALLATORE

- Al momento dell'installazione di un impianto di combustione a gasolio rispettare le norme e direttive del settore.
- Controllare se il bruciatore è adatto all'accoppiamento con la caldaia esistente.
- Assicurarsi che vengano impiegati esclusivamente olii di combustione prescritti (DIN 51603).
- Eseguire il montaggio e la regolazione del bruciatore secondo le indicazioni del manuale.
- Appendere le istruzioni d'uso in un posto ben visibile nella sala caldaie (DIN 4755).
- Dopo ogni intervento sul bruciatore fare l'analisi dei fumi di scarico.
- Controllare la funzionalità dei dispositivi di sicurezza, annotare il controllo insieme ai risultati di misura sul protocollo di prova.
- Spiegare all'operatore e al personale operante il funzionamento e l'uso dell'impianto: errori operativi portano spesso a disturbi.
- Comunicare le norme di sicurezza e spiegare l'uso dell'interruttore di emergenza. Annotare sul manuale di manutenzione l'indirizzo e il numero telefonico del centro assistenza più vicino.
- Per quanto riguarda il controllo annuale la norma DIN 4755 parte 1, prescrive:
"L'operatore deve far controllare l'impianto di combustione una volta all'anno per motivi di funzionalità, sicurezza funzionale ed economicità da una persona incaricata dalla ditta produttrice oppure da altro personale specializzato".

PREPARAZIONE DEL GENERATORE DI CALORE

- Controllare la tenuta del generatore di calore sul lato uscita fumi.
- I generatori di calore che sono già stati in servizio devono essere puliti accuratamente.
- Se il produttore prevede il montaggio di mattoni refrattari, osservare le rispettive prescrizioni.
- La piastra di fissaggio sulla caldaia è da forare secondo le dimensioni della dima. La guarnizione isolante può servire ugualmente come dima per le misure e i fori.
- Per le nuove caldaie la posizione dei fori di fissaggio è stabilita in ogni caso dal produttore.



DESCRIZIONE

Sono bruciatori di gasolio monostadio, con testa di combustione a bassa emissione di NO_x. La conformazione della testa di carburazione permette di lavorare con un flusso di aria rotante che viene compresso tramite un ugello e portato a combustione. I gas combusti, rimessi in circolo tramite fessure regolabili, servono alla pre-evaporazione del gasolio e riducono, allo stesso tempo, la temperatura di combustione al di sotto del valore critico, favorendo una minor concentrazione di sostanze nocive. Le regolazioni e l'ispezionabilità del bruciatore sono eseguibili comodamente attraverso la rimozione del cofano.

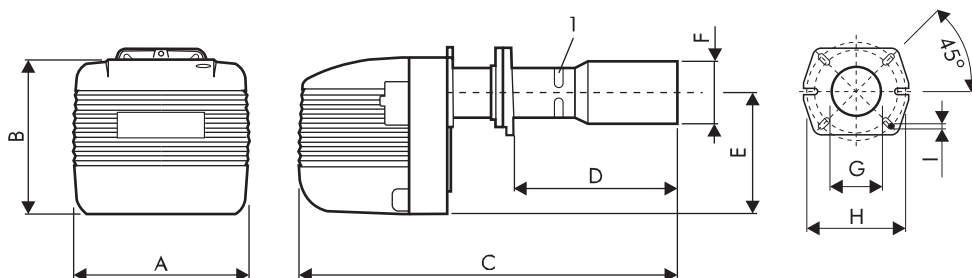
CARATTERISTICHE TECNICHE

MODELLO		ECO 2.5 LN		ECO 4 LN		ECO 7 LN	
Diametro ugello aria*	mm	Ø21	Ø24	Ø27	Ø29	Ø30	Ø32
Portata	min. kg/h	1,37	1,60	2,46	3,10	4,2	6
	max. kg/h	1,85	2,54	3,40	4,35	6,4	7
Potenza termica	min. kW	16,32	19,06	29,31	36,93	49,8	71,2
	max. kW	22,04	30,26	40,51	51,83	75,9	83
	min. kcal/h	14035	16392	25207	31760	42840	61200
	max. kcal/h	18954	26024	34839	44574	65280	71400
Trasformatore	V/mA	10000/20		10000/35		12000/35	
Potenza totale assorbita	W	400		600		900	
Peso	kg	13		17		21	
Motore	W	100		150		250	
Preriscaldatore DANFOS FPHB	W	110				=	
Funzionamento		Tutto/Niente				=	
Combustibile		gasolio				=	
Viscosità max. a 20°C		1,5°E - 6 cSt - 41 sec. R1				=	
Alimentazione elettrica monofase		230V/50Hz				=	
Apparecchiatura		SATRONIC TF804				LANDIS LOA 24	
Rilevatore fiamma		IRD 910				QRC 1 A3	
Pompa con valvola elettrica		SUNTEC tipo AS				=	
		DANFOSS tipo BFP21				=	
		DELTA tipo VM1				=	

*N.B.: Vedi pag. 16 capitoli "Scelta ugello aria ECO 2,5 - 4 LN" e "Scelta ugello aria e diaframma ECO 7 LN".



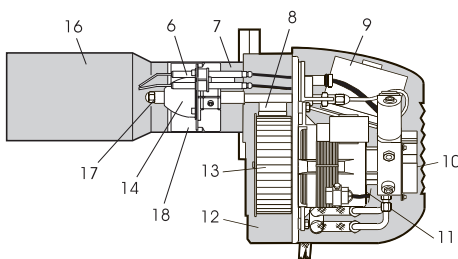
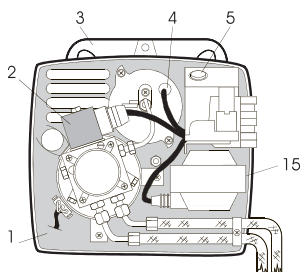
DIMENSIONI mm.



Modello	A	B	C	D		E	ØF	ØG	ØH		I
				min	max				min	max	
ECO 2.5 LN	280	247	581	205*	280	195	100	85	135	160	M8
ECO 4 LN	310	282	643	255*	330	217	120	95	135	160	M8
ECO 7 LN	360	350	760	290*	390	275	135	110	150	200	M10

*** IMPORTANTE:** Le aperture di ricircolo (1), v. pag. 21, devono essere completamente libere. Non devono essere in nessun caso coperte da materiale isolante.

COMPONENTI PRINCIPALI



LEGENDA

- 1 Piastra componenti
- 2 Valvola elettromagnetica
- 3 Flangia attacco
- 4 Fotoresistenza
- 5 Pulsante sblocco
- 6 G/elettrodi

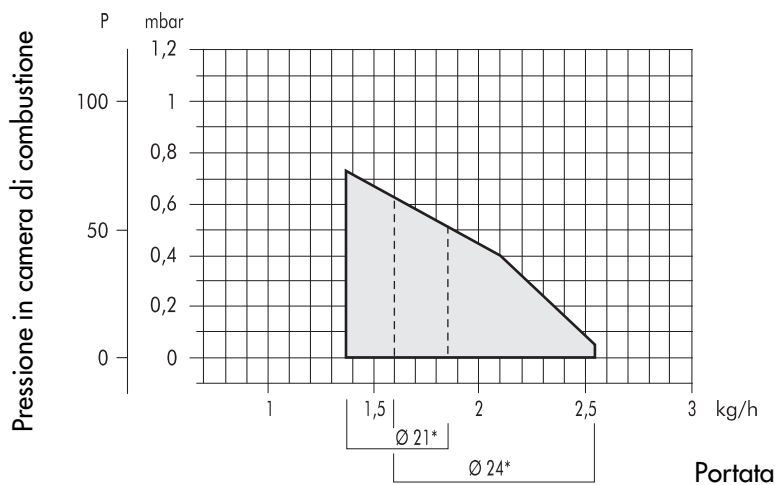
- 7 Boccaglio
- 8 Serranda automatica
- 9 Apparecchiatura
- 10 Pompa
- 11 Motore
- 12 Corpo

- 13 Ventola
- 14 Ugello aria
- 15 Trasformatore
- 16 Tubo fiamma
- 17 Linea gicleur con preriscaldatore
- 18 Anello di dosaggio

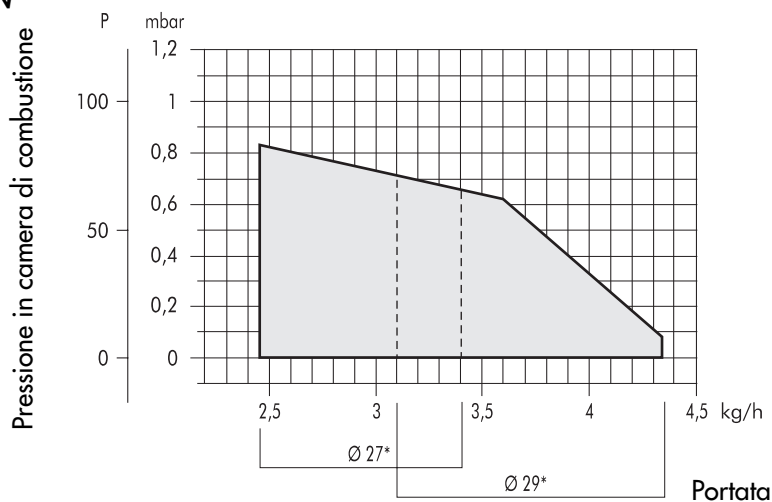


CURVE DI LAVORO

ECO 2.5 LN



ECO 4 LN

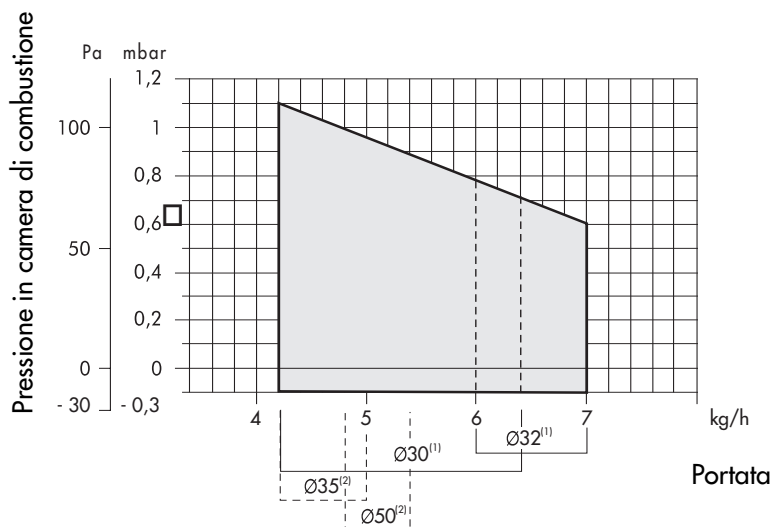


* Diametro ugello aria

N.B.: per scelta e sostituzione ugello aria vedi pag.16 capitolo "Scelta ugello aria ECO 2,5 - 4 LN".



ECO 7 LN



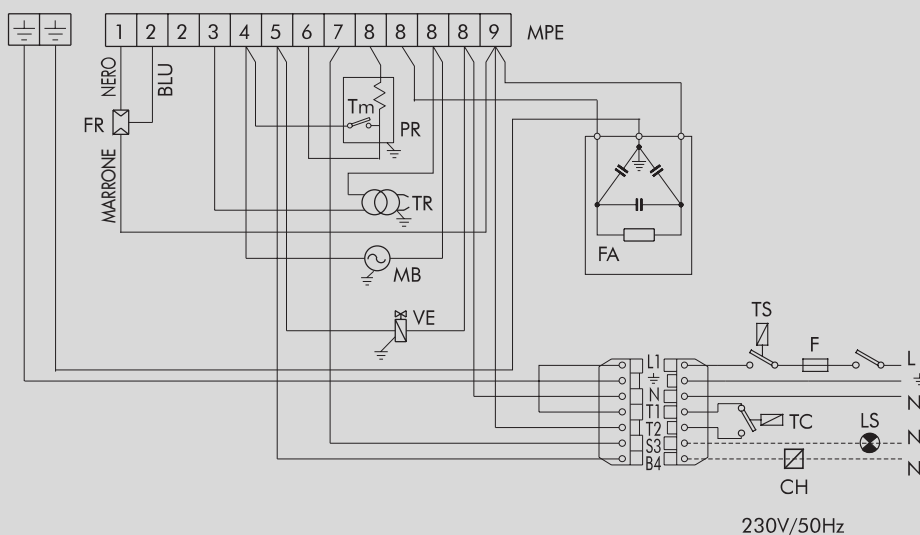
- 1) Ugello aria
- 2) Diaframma aria

N.B.: per scelta ugelli e diaframma vedi pag.16 capitolo "Scelta ugello aria e diaframma ECO 7 LN".



COLLEGAMENTI ELETTRICI

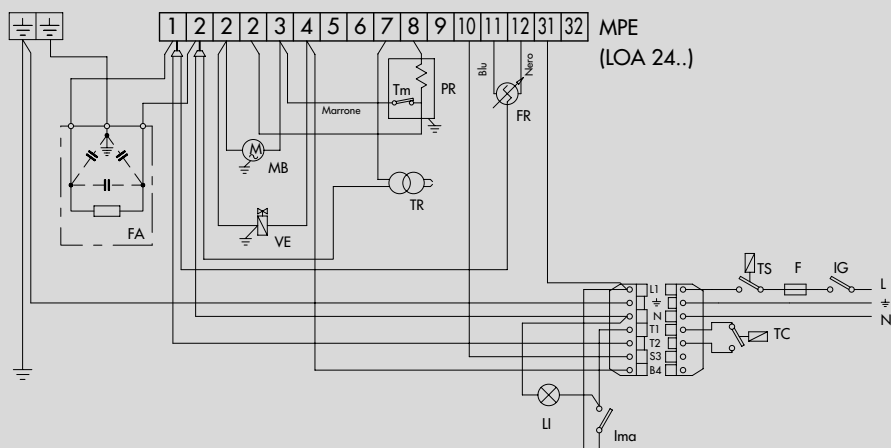
ECO 2.5 LN - ECO 4 LN



LEGENDA

- CH** Contatore
- F** Fusibile
- FA** Filtro antidisturbo
- FR** Fotosensistenza
- IG** Interruttore generale
- PR** Preriscaldatore
- LS** Lampada di sicurezza
- MB** Motore bruciatore
- TC** Termostato
- TR** Trasformatore di accensione
- TS** Termostato di sicurezza
- VE** Elettrovalvola
- Tm** Termostato di minima

SCHEMA ELETTRICO BRUCIATORE ECO 7 LN



LEGENDA

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| F | Fusibile |
| FA | Filtro antidisturbo |
| FR | Fotoresistenza |
| IG | Interruttore generale |
| Ima | Interruttore marcia-arresto |
| LI | Lampada interruttore marcia-arresto |
| MB | Motore bruciatore |
| PR | Preriscaldatore |
| TC | Termostato |
| TR | Trasformatore |
| TS | Termostato di sicurezza |
| VE | Valvola elettromagnetica |



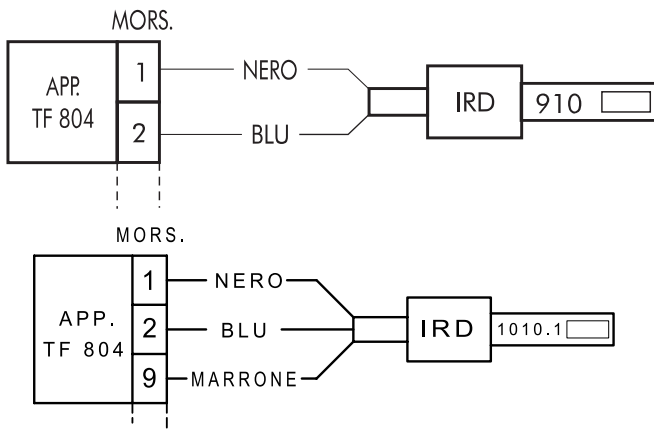
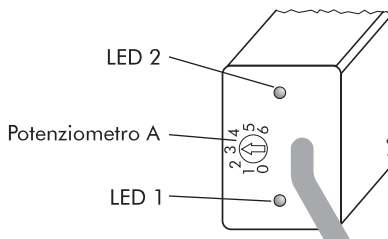
FOTORESISTENZA

ECO 2,5 - 4 LN.

In caso sia necessario regolare la fotoresistenza per un corretto funzionamento, agire, con bruciatore in funzione, sulla ghiera **A**, portandola al valore di max. sensibilità. Conseguentemente ruotare all'indietro, con molta attenzione, il potenziometro, affinché si spenga il **LED 2**. Contemporaneamente aumentare di una o due tacche il valore di sensibilità in modo che si accendano entrambi i LED. Con questa regolazione verrà effettivamente controllata la qualità della fiamma.

Bruciatore in funzione = entrambi i LED sono inseriti.

Bruciatore in preventilazione = entrambi i LED sono disinseriti.



Schema di collegamento all'apparecchiatura TF 804

N.B.: Per la pulizia della fotoresistenza si rimanda al capitolo "Manutenzione".

ECO 7 LN.

Il bruciatore viene equipaggiato con fotoresistenza LANDIS QRC 1A3 101 C27

CONTAORE (EVENTUALE)

Il contaore conteggia le ore d'esercizio del bruciatore. Con la differenza tra la cifra delle ore complessive di esercizio (impianto di riscaldamento in funzione) e le ore di funzionamento del bruciatore, si ottiene la cifra totale delle ore d'intervallo. Più lunghi sono gli intervalli d'esercizio, maggiori sono le perdite d'arresto dell'impianto di riscaldamento.

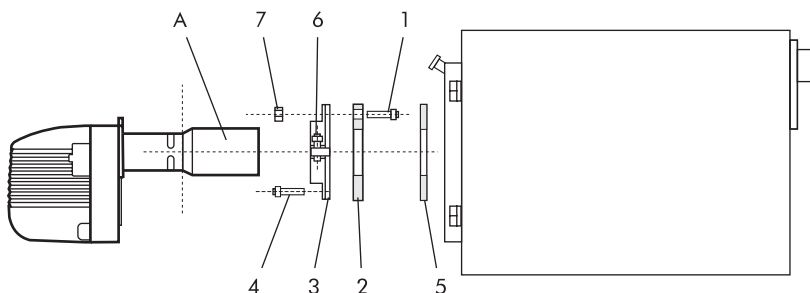
Se si eseguono interventi tecnici che aumentano le ore d'esercizio del bruciatore, gli intervalli d'arresto e nello stesso tempo anche le perdite d'arresto vengono diminuiti. Il riferimento per la cifra del pieno utilizzo (tempo di esercizio del bruciatore) secondo il VDI 2067 è di 1780 h/a...

N.B.: Tale cifra di pieno utilizzo (tempo di esercizio del bruciatore) può variare in modo rilevante a causa di condizioni atmosferiche estreme, ma anche a causa di abitudini diverse da parte degli operatori.



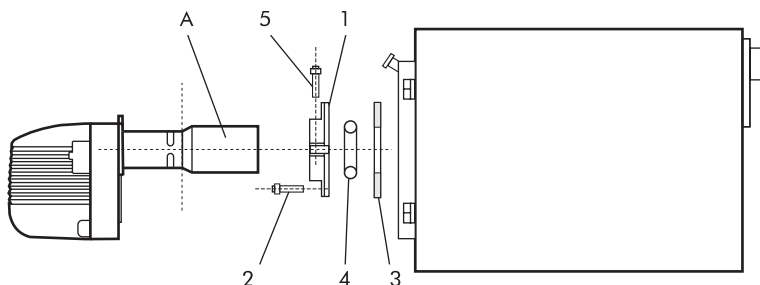
MONTAGGIO ALLA CALDAIA

ECO 2.5 LN.



- Aprire il portello focolare della caldaia;
- Togliere il terminale tubo fiamma **A**;
- Infilare la vite **1** nella flangia **2** accoppiandola alla flangia fissa **3**;
- Stringere le flange **2-3** con il dado **7** sulla vite **1**;
- Fissare le flange alla caldaia con le viti **4** (n°4 viti, M8 x 20) interponendo la guarnizione isolante **5** come indicato;
- Inserire il bruciatore nella flangia/caldaia e stringere la vite **6** sulla flangia **3**, bloccando il bruciatore;
- Montare il terminale tubo fiamma **A** dall'interno del portello focolare della caldaia;
- Chiudere la caldaia.

ECO 4 LN - ECO 7 LN.



- Aprire il portello focolare della caldaia;
- Togliere il terminale tubo fiamma **A**;
- Fissare la flangia **1** alla caldaia con n°4 viti **2** (M8 x 25), interponendo la guarnizione isolante **3** e la corda isolante **4**, come indicato;
- Inserire il bruciatore nella flangia/caldaia e stringere la vite **5** sulla flangia, bloccando il bruciatore;
- Montare il terminale tubo fiamma **A** dall'interno del portello focolare della caldaia;
- Chiudere la caldaia.

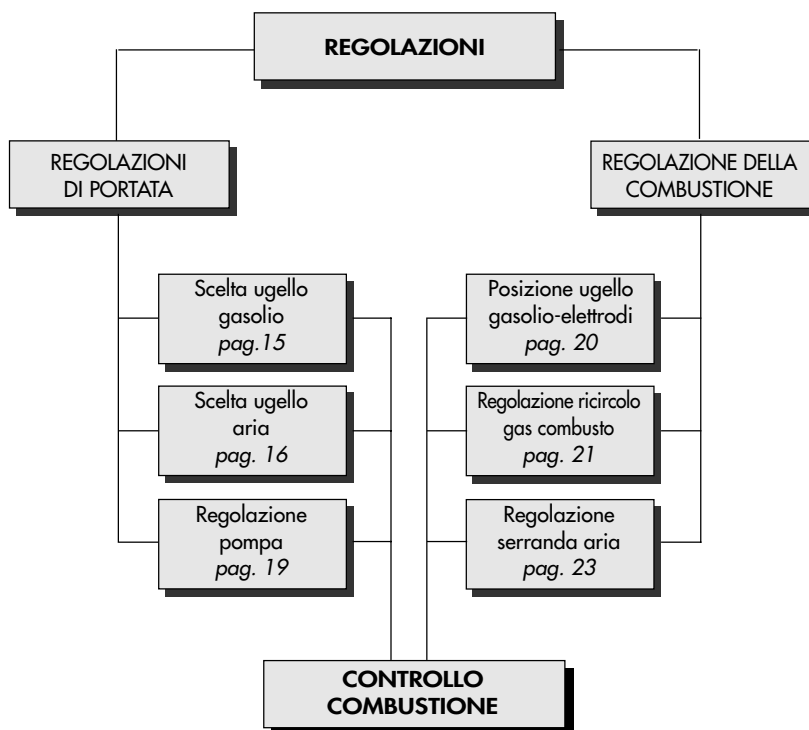


REGOLAZIONI DEL BRUCIATORE

Per rendere più funzionale la consultazione dei capitoli che seguono, riguardanti le varie regolazioni che possono essere effettuate, riportiamo il grafico sottostante.

Le regolazioni effettuabili possono riguardare la portata del bruciatore e/o la regolazione della combustione; aspetto, quest'ultimo, non trascurabile sui bruciatori tipo LN, in quanto sono appositamente progettati al fine di ottenere una minore emissione di sostanze nocive.

Ad ogni blocco del grafico corrisponderà, nelle prossime pagine, un capitolo specifico contenente tutte le indicazioni per effettuare la regolazione indicata in modo esatto.





SCELTA UGELLO GASOLIO

È indispensabile utilizzare Gicleur esclusivamente con angolo di polverizzazione di 80°.

La scelta va fatta in relazione alla potenza del focolare della caldaia tenendo presente che il gasolio ha un potere calorifico (P.C.I) di 10200 kcal/kg. La tabella indica la portata o consumo, in kg/h e in kW, di gasolio in funzione della grandezza dell'ugello, (in GPH) della pressione della pompa (in bar). Nel caso di bruciatori con il preriscaldamento i valori di portata effettiva sono inferiori di circa il 10% rispetto ai valori riportati in tabella.

UGELLO GPH	PRESSIONE POMPA bar (kg/cm²)										PORTATA kg/h - POTENZA kW
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0,40	1,24	1,32	1,40	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,86	1,92	
	14,71	15,66	16,60	17,43	18,26	19,09	19,92	20,75	22,06	22,77	
0,50	1,45	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97	2,05	2,33	2,40	
	16,62	18,62	19,57	20,51	21,50	22,42	23,36	24,31	27,63	28,47	
0,60	1,81	1,93	2,01	2,23	2,32	2,42	2,52	2,64	2,79	2,88	
	21,46	22,89	23,83	26,44	27,51	28,70	29,88	31,31	33,09	34,16	
0,65	2,00	2,12	2,25	3,08	2,63	2,74	2,70	2,80	3,03	3,12	
	23,72	25,14	26,68	36,53	31,19	32,49	32,02	33,21	35,94	37,00	
0,75	2,35	2,50	2,65	2,80	2,95	3,07	3,20	3,33	3,49	3,61	
	27,87	29,65	31,43	33,21	34,99	36,41	37,95	39,49	41,39	42,82	
0,85	2,75	2,92	3,10	3,27	3,45	3,60	3,75	3,90	3,96	4,09	
	32,62	34,63	36,76	38,78	40,92	42,69	44,47	46,25	46,97	48,51	
1,00	3,10	3,30	3,50	3,67	3,85	4,02	4,20	4,38	4,65	4,81	
	36,76	39,13	41,51	43,52	45,66	47,67	48,72	51,95	55,15	57,05	
1,25	3,85	4,12	4,40	4,61	4,82	5,03	5,25	5,46	5,80	6,00	
	45,66	48,86	52,18	54,67	57,16	59,65	62,26	64,75	68,79	71,16	

Esempio: potenza del focolare 29kW.

Per una pressione della pompa di 12 bar, il valore che più si avvicina è 28,70kW a cui corrisponde un ugello da 0,60 GPH. Qualora non si disponga dell'ugello ottimale si può, entro i limiti indicati al paragrafo "Regolazione pressione pompa", variare la pressione della pompa al fine di ottenere la portata desiderata.

MONTAGGIO UGELLO

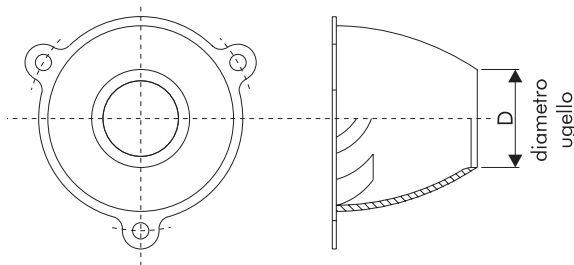
Una volta scelto l'ugello adatto alla potenza della caldaia, procedere al montaggio dell'ugello sul bruciatore, procedendo come indicato al paragrafo "Manutenzione".



SCELTA UGELLO ARIA ECO 2,5 - 4 LN

Per poter spaziare in tutto il campo di lavoro indicato nelle caratteristiche tecniche, è necessario installare l'ugello aria indicato nella tabella sottostante o dalle curve di lavoro. Grazie a ciò la testa di combustione può essere sintonizzata alle esigenze individuali.

Ugello aria

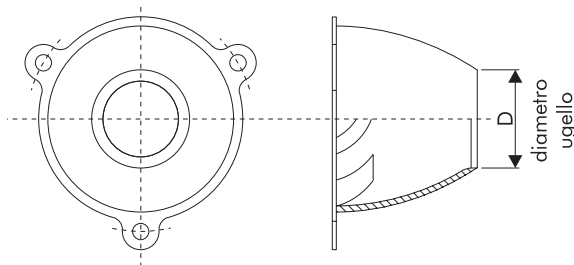


Modello	D mm (ugello aria disponibile)	Potenza calorifica kW
ECO 2.5 LN	Ø 21	16,32 ÷ 22,04
	Ø 24	19,06 ÷ 30,26
ECO 4 LN	Ø 27	29,31 ÷ 40,51
	Ø 29	36,93 ÷ 51,83

SCELTA UGELLO ARIA E DIAFRAMMA ECO 7 LN

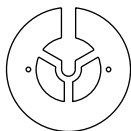
Per poter spaziare in tutto il campo di lavoro indicato nelle caratteristiche tecniche, è necessario installare l'ugello aria indicato nella tabella sottostante o dalle curve di lavoro. Grazie a ciò la testa di combustione può essere sintonizzata alle esigenze individuali.

Ugello aria

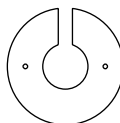




Diaframma aria

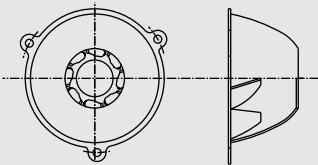
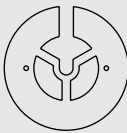
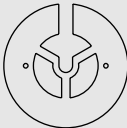
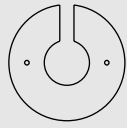


DIAFRAMMA
Ø 50



DIAFRAMMA
Ø 30

TABELLA UGELLI ARIA - DIAFRAMMI ARIA / PORTATE

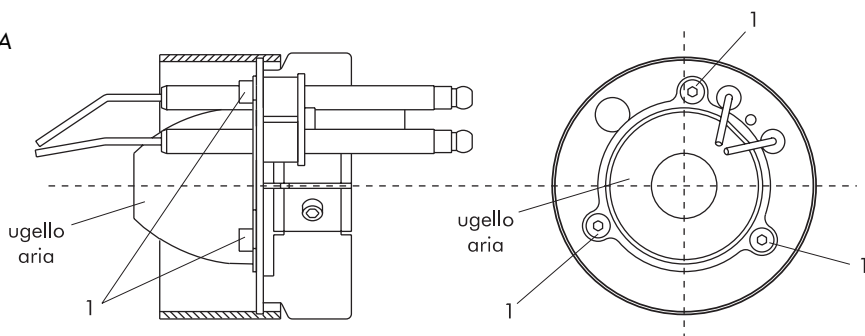
Portata kg/h	Ugello aria Diametro ugello		Diaframma aria	
	Ø 30	Ø 32	Ø 50	Ø 35
4,2 ÷ 5	●			●
4,75 ÷ 5,4	●		●	
5,2 ÷ 6,4	●			
6 ÷ 7		●		
				 + 



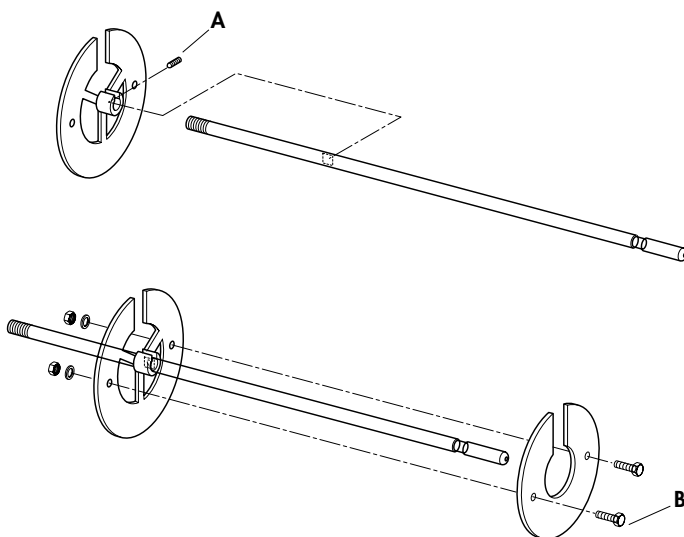
SOSTITUZIONE UGELLI ARIA

Per la sostituzione di un ugello aria, procedere innanzitutto allo smontaggio della testa di combustione come indicato nel capitolo "Manutenzione". Quindi è sufficiente svitare le tre viti (1) indicate nella fig. A ed eseguire l'installazione dell'ugello appropriato.

Fig. A



MONTAGGIO DIAFRAMMA ARIA



Per un corretto posizionamento del diaframma aria $\varnothing 50$ avvitare la vite **A** nell'apposita sede fresata situata sul tubo supporto gigleur:

Per ridurre ulteriormente il passaggio dell'aria occorre montare il diaframma $\varnothing 35$ fissandolo tramite le viti in dotazione **B** negli appositi fori.

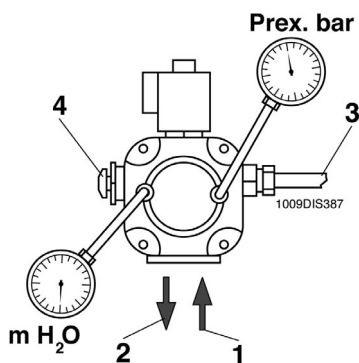
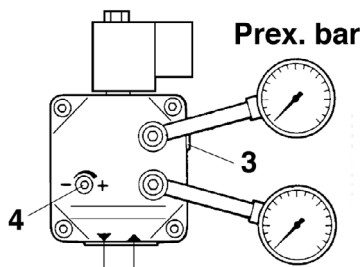
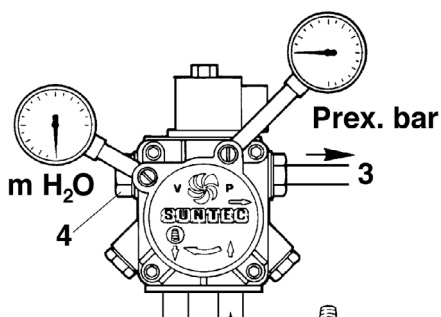


REGOLAZIONE POMPA

La pompa è preregolata in fabbrica a 12 bar.

Per il controllo della pressione servirsi di un manometro a bagno d'olio.

La pressione può essere regolata fra 7 e 16 bar.



LEGENDA

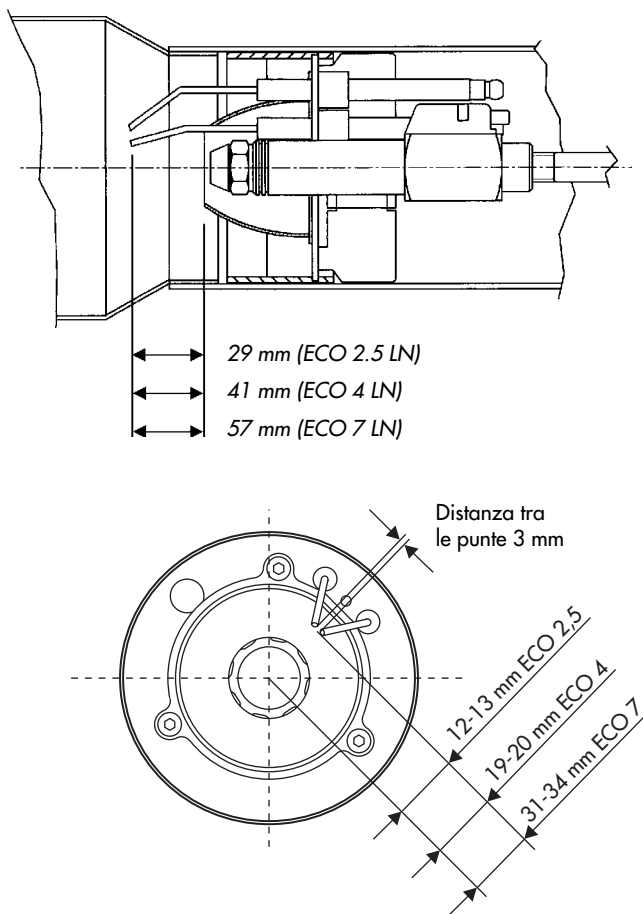
- 1 Aspirazione
- 2 Ritorno
- 3 Ugello
- 4 Regolazione pressione



POSIZIONE UGELLO GASOLIO - ELETTRODI

Dopo aver montato l'ugello verificare il corretto posizionamento dello stesso e degli elettrodi secondo le quote indicate.

E' opportuno eseguire una verifica delle quote dopo ogni intervento sulla testa di combustione.



N.B.: Gli elettrodi di accensione non debbono per alcun motivo toccare alcuna parte, in caso contrario perderebbero la loro funzione, compromettendo il funzionamento del bruciatore.

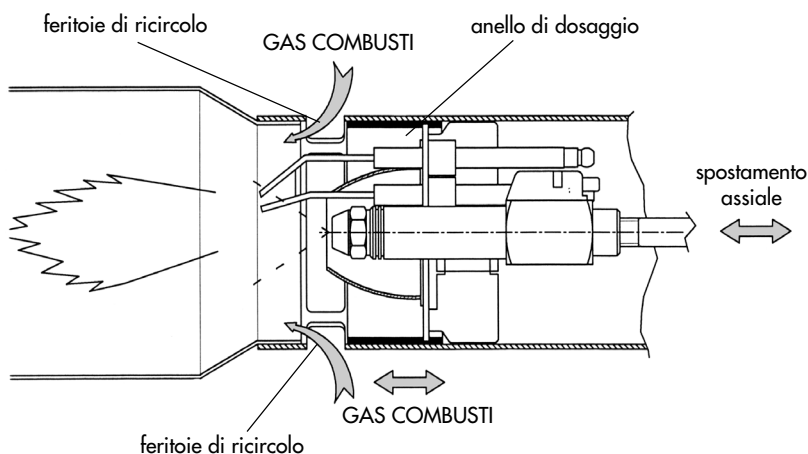
N.B.: Per evitare danneggiamenti agli organi della testa di combustione, si consiglia dopo aver smontato il deflettore l'uso di chiave/controchiave per le operazioni di montaggio/smontaggio gicleur.



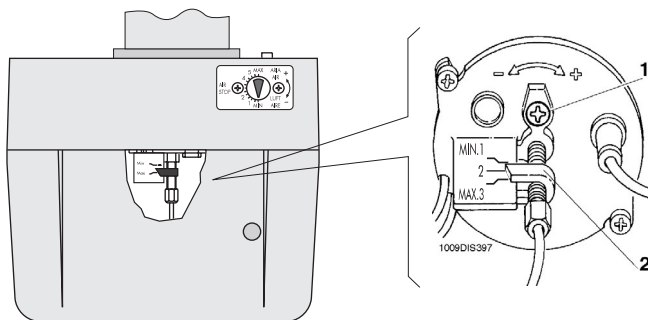
REGOLAZIONE RICIRCOLO GAS COMBUSTO

Tramite la ricircolazione del gas combusto possono essere ridotti i valori di NO_x prodotti dalla combustione. Con uno spostamento assiale dell'anello di dosaggio (vedi fig. A) può venire variata a piacere l'apertura delle feritoie di ricircolo.

Fig. A



La regolazione della posizione dell'anello di dosaggio e il conseguente afflusso di gas combusto, avviene tramite la vite 1, seguendo le indicazioni segnalate dall'indice 2.





PROCEDURA DI REGOLAZIONE DEI VALORI DI OSSIDO D'AZOTO

Dopo la partenza del bruciatore la concentrazione prescritta di O_2 , più precisamente di CO_2 , viene come al solito inizialmente regolata tramite la serranda di regolazione o tramite la pressione del gasolio (vedi capitoli relativi).

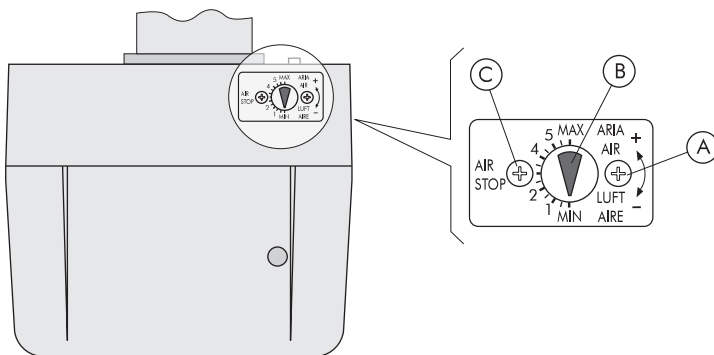
Prima della regolazione della ricircolazione bisogna collegare gli apparecchi di misurazione del NO e del CO.

Quando il tubo fiamma ha raggiunto la temperatura di esercizio bisogna lentamente aprire sempre di più la ricircolazione. Facendo ciò bisogna sempre tenere d'occhio sia la fotoresistenza che gli apparecchi di misurazione. La fiamma blu diventa sempre più trasparente e, per mancanza di luce, si potrebbe verificare un'interruzione a causa di disturbo. Tramite l'aumento di qualità di gas combusto di ricircolo la concentrazione di NO comincia a diminuire. A partire da un punto determinato la percentuale di CO inizia lentamente a salire, poi sempre più velocemente. A questo punto non è più possibile un'ulteriore riduzione di NO e la ricircolazione deve essere portata avanti fino a che la percentuale di CO si è di nuovo ambientata su di un valore rappresentabile. Si può anche verificare la situazione che la fiamma si interrompa prima a causa della forte riduzione di O_2 . Anche qui non è più possibile un'ulteriore riduzione di NO. D'altra parte può accadere che le fessure di ricircolazione possano venire completamente aperte senza alcun disturbo di funzionamento. Qui si mostrano le differenze di condizioni della camera di combustione.



REGOLAZIONE SERRANDA ARIA

Dopo aver allentato la vite **C**, agendo sulla vite **A** si ottiene la regolazione dell'aria di combustione secondo le indicazioni dell'indice **B**. A taratura effettuata bloccare la vite **C**.



N.B.: È necessario eseguire le prove di combustione ed agire sulla vite di regolazione serranda aria per l'eventuale correzione della quantità dell'aria.

CONTROLLO COMBUSTIONE

I bruciatori serie LN sono progettati al fine di ottenere una bassissima emissione di ossidi d'azoto. Per ottenere i migliori rendimenti di combustione e, nel rispetto dell'ambiente, si raccomanda di effettuare, con gli adeguati strumenti, controllo e regolazione della combustione. Valori fondamentali da considerare sono:

- **CO₂**, 13% - 14%
- **CO₂**. Indica con quale eccesso d'aria si svolge la combustione; se si aumenta l'aria, il valore di CO₂% diminuisce, e se si diminuisce l'aria di combustione il CO₂% aumenta.
- **Numero di fumo (Bacharach)**. Sta ad indicare che nei fumi sono presenti particelle di incombusto solido. Se si supera il n°2 della scala BH occorre verificare che l'ugello non sia difettoso e che sia adatto al bruciatore ed alla caldaia (marca, tipo, angolo di polverizzazione). In genere il n° BH tende a diminuire alzando la pressione in pompa, è necessario, in questo caso, fare attenzione alla portata del combustibile che aumenta.
- **Temperatura dei fumi**. È un valore che rappresenta la dispersione di calore attraverso il camino; più alta è la temperatura, maggiori sono le dispersioni e più basso è il rendimento di combustione. Se la temperatura è troppo elevata occorre diminuire la quantità di gasolio bruciata.
- **NOx**. indica il valore degli ossidi di azoto emessi in atmosfera. Secondo la normativa RAL UZ9 tale valore non deve superare i 69 p.p.m.



CICLO DI FUNZIONAMENTO

MESSA IN FUNZIONE

Verificare che ci sia acqua in caldaia e nelle tubazioni e che le saracinesche dell'impianto siano aperte.

Le saracinesche dei fumi di scarico devono essere aperte.

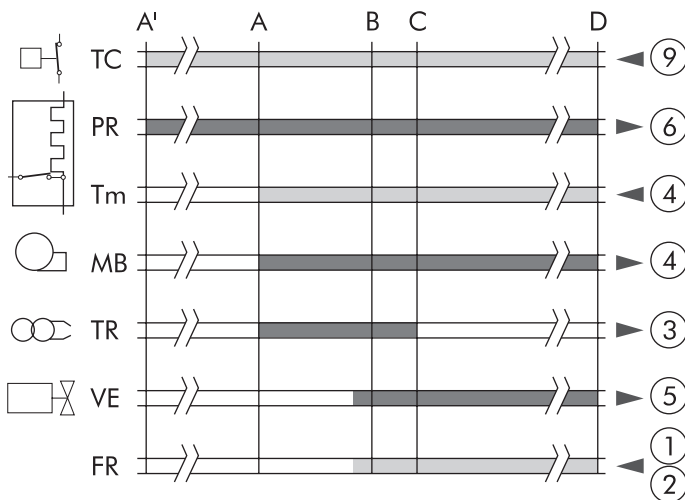
Mettere in posizione d'esercizio i dispositivi di sicurezza e di regolazione, termostati, pulsanti, teleruttore, indicatori di livello acqua minimo, ecc...

Aprire le valvole poste sulle tubazioni d'olio, metter in funzione la pompa di alimentazione dell'olio, se esistente. Accendere il bruciatore con l'interruttore di marcia: nel caso l'apparecchiatura si trovi in posizione di blocco premere il pulsante di sblocco. Di seguito si verifica il seguente ciclo.

CICLO DI FUNZIONAMENTO

Il preriscaldatore, eventualmente montato (nel gruppo polverizzatore), va in tensione e riscalda l'olio. Una volta raggiunta la temperatura di circa 75-80°C il termometro di minima si chiude e determina così l'inserzione dell'apparecchiatura, del motore e del trasformatore d'accensione. Si sente il tipico rumore d'accensione. La pompa collegata al motore aspira l'olio. Contemporaneamente viene fornita l'aria nel generatore di calore e la serranda d'aria atmosferica si apre. La preventilazione ed il prelavaggio ha durata di circa 15 sec. La valvola elettromagnetica si apre, l'olio raggiunge l'ugello e la fiamma si forma.

Nel caso non si verifichi una sufficiente alimentazione d'olio all'ugello durante la fase di preventilazione, il bruciatore, dopo il tempo di sicurezza, si porta in blocco. Occorre quindi ripetere l'avviamento del bruciatore premendo sul pulsante di sblocco (tempo di attesa circa 30 sec.).





MANUTENZIONE

La maggior parte dei componenti sono ispezionabili tagliando il cofano; per l'ispezione della testata si deve smontare la piastra portacomponenti la quale può essere appesa al corpo bruciatore in due posizioni, per potere agire con la maggior razionalità possibile. Il motore, il trasformatore, la valvola elettromagnetica sono elettricamente collegati con spina/presa, la fotoresistenza è inserita a pressione.

ATTENZIONE: prima di smontare il cofano togliere corrente.

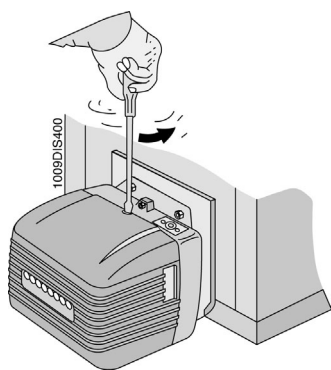


Fig. A. Tagliando il cofano si rendono accessibili: motore - condensatore, apparecchiatura, trasformatore, fotoresistenza, pompa valvola elettromagnetica.

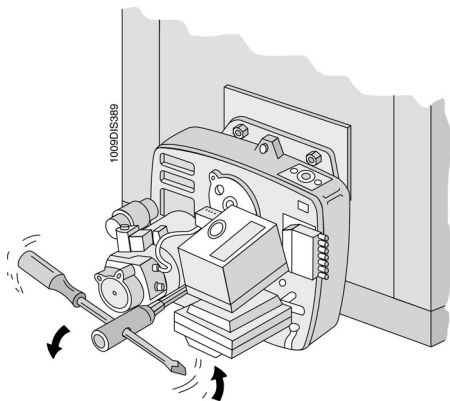


Fig. B. Svitando il perno di fissaggio della piastra, è possibile aprire il bruciatore, in modo da poter accedere alla ventola, al gicleur, agli elettrodi ed al preriscaldatore.

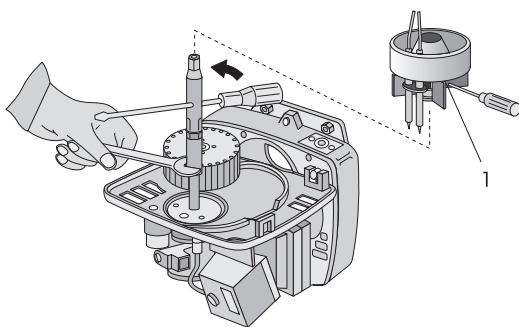
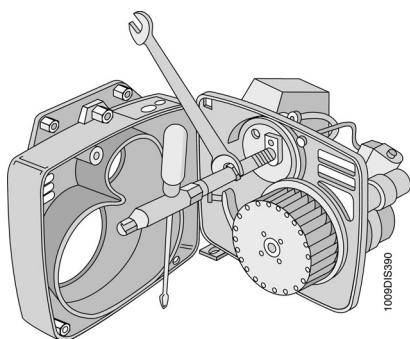


Fig. C-C1. Per smontare il gicleur:
a) allentare la vite **1** e sfilare il gruppo deflettore/elettrodi;
b) svitare il gicleur con **chiave/controchiave**.

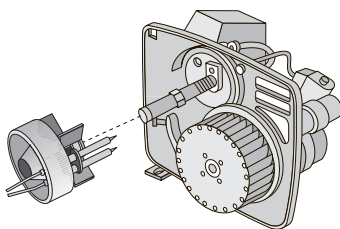


Fig. D. Fissare il gruppo deflettore/elettrodi sul tubo supporto gicleur in posizione come da fig. D.

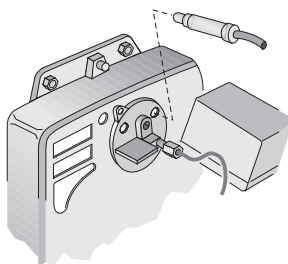


Fig. E. Pulizia della fotoresistenza.
Togliere le sonde della resistenza elettrica e pulire il lato trasparente con uno straccio asciutto.



IRREGOLARITÀ DI FUNZIONAMENTO

DIFETTO	CAUSA	RIMEDIO
Il motore non gira.	Mancanza di energia elettrica.	a) Controllare i fusibili. b) Controllare i termostati (ambiente, caldaia, sicurezza)
Il motore gira ma non si ha formazione della fiamma, con arresto in blocco.	a) Non avviene la scarica agli elettrodi. b) Ugello otturato. c) Non arriva combustibile.	a) Verificare la corretta posizione delle punte e pulire. b) Pulire o sostituire l'ugello. c) Verificare il livello del gasolio in cisterna; verificare che non ci siano saracinesche chiuse lungo la linea gaslio; controllare la pulizia del filtro di linea e della pmpa.
Il bruciatore si avvia, si ha formazione della fiamma e poi si arresta in blocco.	a) Mancata o insufficiente rivelazione della fiamma da parte dell'elettrodo di controllo.	a) Controllare il posizionamento dell'elettrodo di controllo. Controllare il valore della corrente di ionizzazione.
La fiamma è irregolare, è corta con scintille.	a) L'ugello polverizza male. b) La pressione in pompa è troppo bassa. c) C'è acqua nel gasolio.	a) Pulire o sostituire l'ugello. b) Controllare e alzare la pressione. c) Fare togliere l'acqua dalla cisterna e pulire i filtri.
La fiamma è fumosa.	a) L'ugello polverizza male. b) Poca aria di combustione.	a) Pulire o sostituire l'ugello. b) Verificare che la serranda atmosferica apra regolarmente; verificare che la ventola non sia sporca.



INHALT	SEITE
ALLGEMEINE HINWEISE	29
BESCHREIBUNG	30
TECHNISCHE DATEN	30
ABMESSUNGEN mm	31
HAUPTBESTANDTEILE	31
ARBEITSFELDER	32
ELEKTRISCHE VERDRAHTUNG	34
ANBAU AN DEN KESSEL	37
BRENNEREINSTELLUNGEN	38
WAHL DER HEIZÖLDÜSE	39
WAHL DER LUFTDÜSE ECO 2,5 - 4 LN	40
WAHL DER LUFTDÜSE ECO 7 LN	40
ANBAU DIAFRAMMA ARIA	42
PUMPENEINSTELLUNG	43
POSITION HEIZÖLDÜSE - ELEKTRODEN	44
EINSTELLUNG RAUCHGASRÜCKFÜHRUNG	45
LUFTKLAPPEEINSTELLUNG	47
VERBRENNUNGSKONTROLLE	47
FUNKTIONSABLAUF	48
WARTUNG	49
FUNKTIONSSTÖRUNGEN	51

Wir gratulieren...

... zu Ihrer Wahl. Wir danken Ihnen für den Vorzug, den Sie unseren Produkten gegeben haben. LAMBORGHINI CALORECLIMA ist seit 1959 mit einem gut organisiertem Netz von Agenten und autorisierten Fachbetrieben in Italien und weltweit aktiv, was eine konstante Gegenwart des Produktes auf dem Markt ermöglicht.

Außerdem sichert Ihnen der technische Kundendienst "LAMBORGHINI SERVICE" jederzeit eine zuverlässige und fachgerechte Wartung des Produktes.

Die Installation und Aufstellung des Kessels
SIND UNTER STRENGSTER BEACHTUNG DER ÖRTLICHEN VORSCHRIFTEN AUSZUFÜHREN.



ALLGEMEINE HINWEISE

WICHTIGE HINWEISE FÜR DEN INSTALLATEUR

- Beachten Sie bei der Installation einer Ölf Feuerungsanlage die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien.
- Prüfen Sie, ob der Brenner zu dem vorhandenen Wärmeerzeuger (Kessel) paßt.
- Stellen Sie sicher, daß nur die vorgeschriebenen Heizöle verwendet werden (DIN 51603).
- Führen Sie die Montage und Einregulierung des Brenners nach den im vorliegenden Handbuch angegebenen Anweisungen durch.
- Das Betriebshandbuch ist an einem gut sichtbaren Ort im Kesselraum aufzubewahren (DIN 4755).
- Messen Sie die Rauchgaswerte nach jeder Arbeit am Brenner.
- Kontrollieren Sie die Sicherheitsfunktionen und vermerken Sie die Kontrolle zusammen mit den Meßergebnissen auf dem Prüfprotokoll.
- Erklären Sie dem Anlagenbetreiber bzw. dem Bedienungspersonal die Funktion und die Bedienung der Anlage: Bedienungsfehler führen häufig zu Störungen.
- Erläutern Sie die Sicherheitsvorschriften und erklären Sie die Handhabung des Not-Ausschalters. Vermerken Sie die Anschrift bzw. die Rufnummer des nächsten zuständigen Kundendienstes auf dem Wartungsbuch.
- Bezüglich der jährlichen Kontrolle schreibt die DIN-Norm 4755 Teil 1 vor: "Der Betreiber muß die Verbrennungsanlage einmal im Jahr hinsichtlich Funktion, funktioneller Sicherheit und Wirtschaftlichkeit durch eine vom Hersteller beauftragte Person oder durch einen anderen Fachmann überprüfen lassen."

VORBEREITUNG DES WÄRMEERZEUGERS

- Es ist zu prüfen, ob der Wärmeerzeuger rauchgasseitig dicht ist..
- Wärmeerzeuger, die bereits in Betrieb waren, müssen gründlich gereinigt werden.
- Falls vom Hersteller Schamotteeinbauten vorgesehen sind, müssen diese unbedingt nach Vorschrift eingesetzt werden.
- Die Kesselanschlußplatte muß nach dem im Bohrplan angegebenen Maßen gelocht werden. Als Schablone für den Ausschnitt und die Bohrungen kann auch der Dichtungsflansch verwendet werden.
- Für die neuen Heizkessel sind die Positionen der Befestigungsbohrungen bereits vom Hersteller festgelegt.



BESCHREIBUNG

Einstufige Leichtölbrenner, der Verbrennungskopf garantiert niedrige Nox - Emission.

Die Form des Verbrennungskopfes bewirkt einen rotierenden Luftstrom, der durch eine Düse komprimiert und dann zur Verbrennung geleitet wird. Die durch einstellbare Schlitze rückgeführten Rauchgase dienen der Vor-Verdampfung des Heizöls und reduzieren gleichzeitig die Verbrennungstemperatur unter den kritischen Wert, wodurch die Konzentration der giftigen Substanzen erheblich reduziert wird. Die Einstellungen und die Sichtkontrollen am Brenner sind durch Abnahme der Brennerhaube bequem durchzuführen.

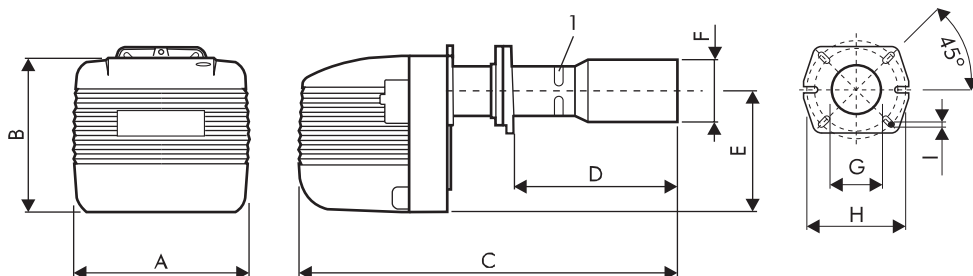
TECHNISCHE DATEN

MODELL			ECO 2.5 LN		ECO 4 LN		ECO 7 LN	
Durchmesser Luftdüse *		mm	Ø21	Ø24	Ø27	Ø29	Ø30	Ø32
Durchsatz	min.	kg/h	1,37	1,60	2,46	3,10	4,2	6
	max.	kg/h	1,85	2,54	3,40	4,35	6,4	7
Wärmeleistung	min.	kW	16,32	19,06	29,31	36,93	49,8	71,2
	max.	kW	22,04	30,26	40,51	51,83	75,9	83
	min.	kcal/h	14035	16392	25207	31760	42840	61200
	max.	kcal/h	18954	26024	34839	44574	65280	71400
Transformator		V/mA	10000/20		10000/35		12000/35	
Aufnahmeleistung		W	400		600		900	
Gewicht		kg	13		17		21	
Motor		W	100		150		250	
Vorwärmung DANFOS FPHB		W	110				=	
Betrieb			Ein/Aus				=	
Brennstoff			Heizöl EL				=	
max. Viskosität bei 20°C			1,5°E - 6 cSt - 41 sec. R1				=	
Stromversorgung Einphase			230V/50Hz				=	
Steuergerät			SATRONIC TF804				LANDIS LOA 24	
Flammenerhebung			IRD 910				QRC 1 A3	
Pumpe mit Magnetventil			SUNTEC Typ AS				=	
			DANFOSS Typ BFP21				=	
			DELTA Typ VM1				=	

* N.B.: Siehe Seite 40 Kapitel "Wahl der Luftdüse ECO 2,5 - 4 LN" und "Wahl der Luftdüse und Diaframma ECO 7 LN"



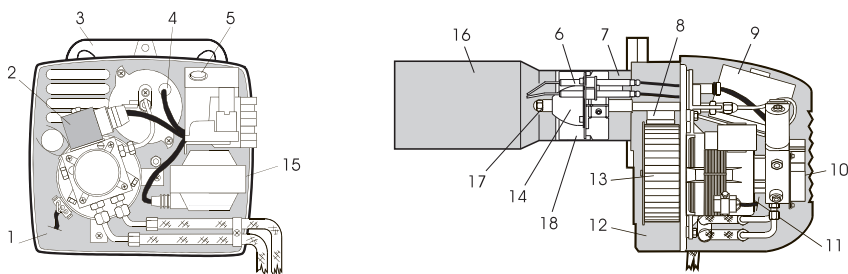
ABMESSUNGEN mm.



Modell	A	B	C	D		E	ØF	ØG	ØH		I
				min	max				min	max	
ECO 2.5 LN	280	247	581	205*	280	195	100	85	135	160	M8
ECO 4 LN	310	282	643	255*	330	217	120	95	135	160	M8
ECO 7 LN	360	350	760	290*	390	275	135	110	150	200	M10

*** WICHTIG:** die Schlitze der Rückführung (1), siehe Seite 41, müssen vollständig frei sein. In keinem Falle dürfen sie durch Isoliermaterial verdeckt sein.

HAUPTBESTANDTEILE



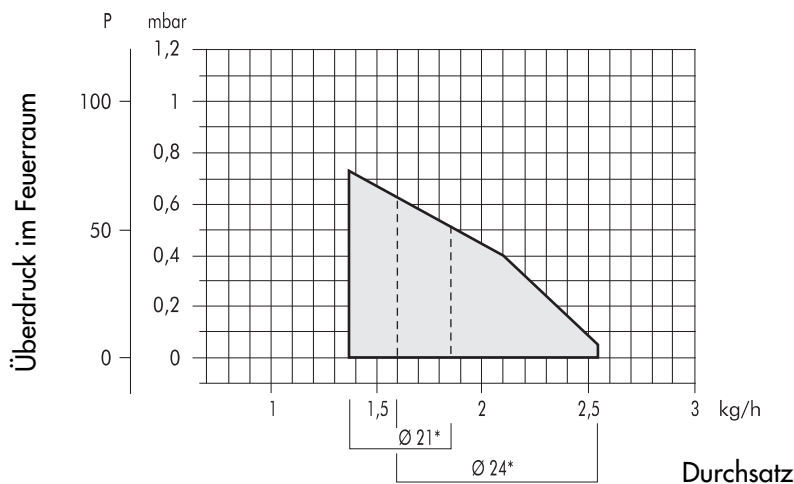
ZEICHENERKLÄRUNG

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 Montageplatte | 3 Anschlußflansch |
| 4 Fotowiderstand | 6 Zündelektroden |
| 5 Entriegelungsknopf | 7 Brennermündung |
| 8 Autom. Luftklappe | 9 Steuergerät |
| 10 Pumpe | 12 Brennergehäuse |
| 13 Lüfterrad | 15 Transformator |
| 14 Luftdüse | 18 Dosiererring |
| 16 Flammrohr | |

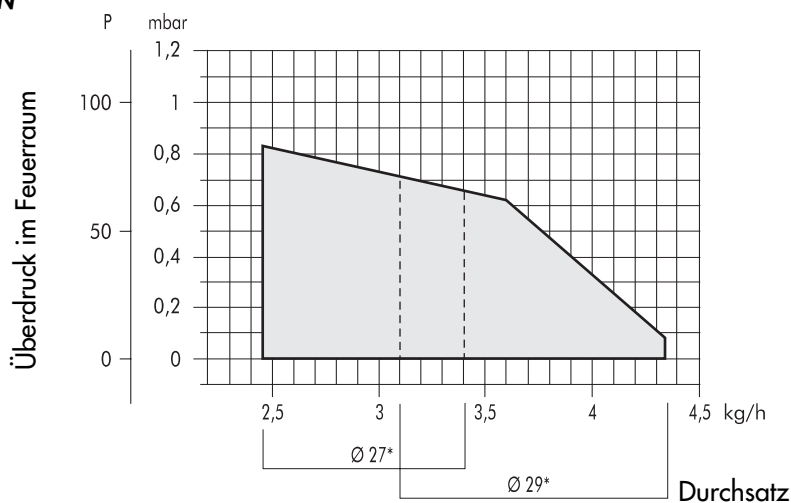


ARBEITSFELDER

ECO 2.5 LN



ECO 4 LN

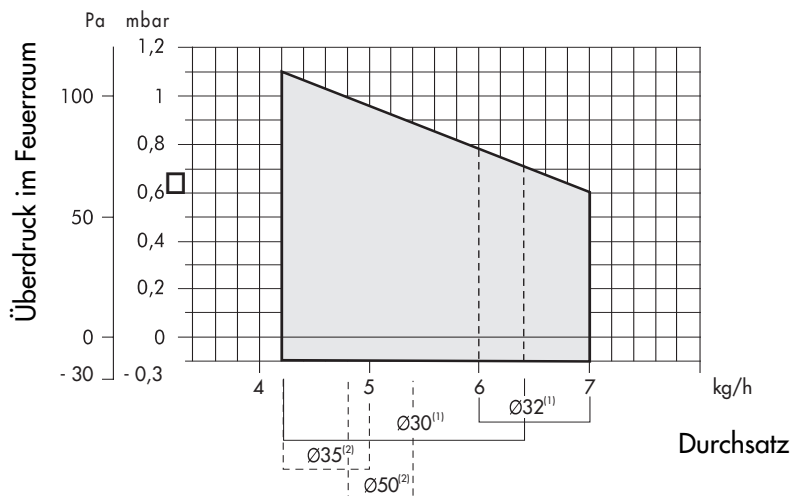


* Durchmesser Luftdüse

N.B.: Zur Wahl und zum Austausch der Luftdüse siehe Seite 40 Kapitel "Wahl der Luftdüse ECO 2,5 - ECO 4 LN".



ECO 7 LN



1) Luftdüse

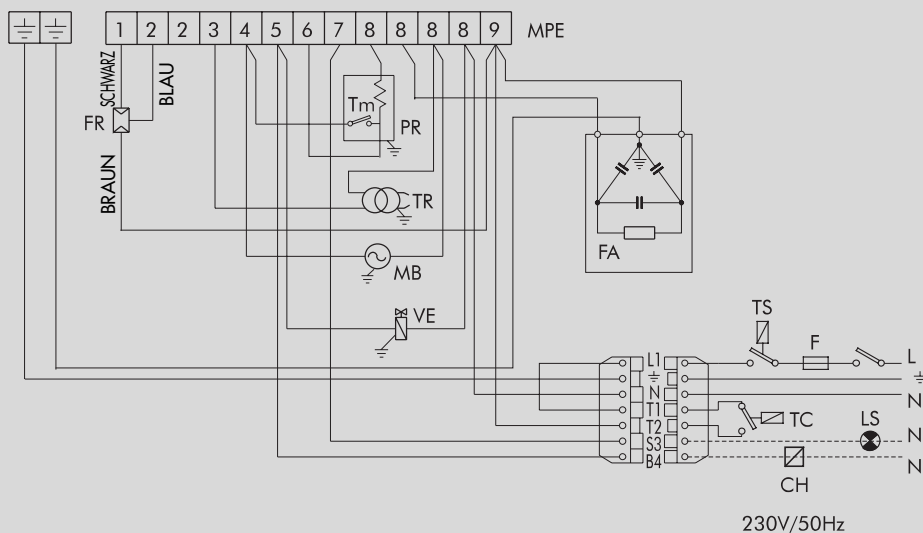
2) Diaframma aria

N.B.: Zur Wahl und zum Austausch der Luftdüse siehe Seite 40 Kapitel "Wahl der Luftdüse und diaframma ECO 7 LN".



ELEKTRISCHE VERDRAHTUNG

ECO 2.5 LN - ECO 4 LN



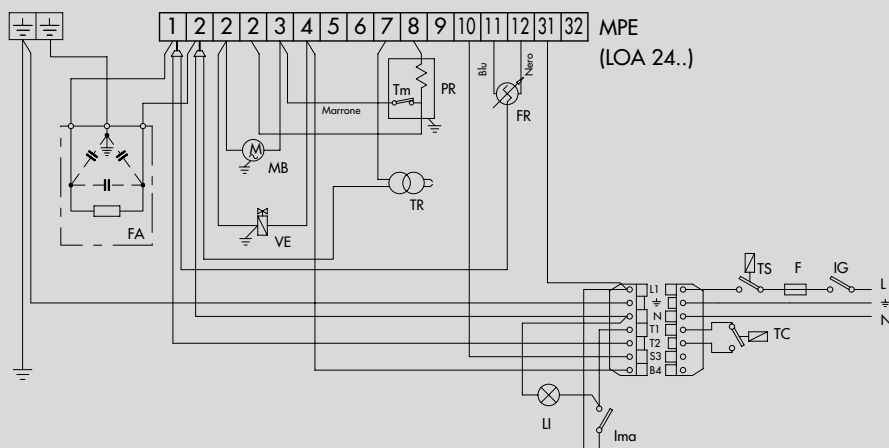
230V/50Hz

ZEICHENERKLÄRUNG

- CH** Betriebsstundenzähler
- F** Sicherung
- FA** Signalentsörung
- FR** Fotowiderstand
- IG** Hauptschalter
- PR** Vorwärmung
- LS** Sicherheitslampe
- MB** Brennermotor
- TC** Temperaturwächter
- TR** Zündtransformator
- TS** Sicherheitstemp. wächter
- VE** Elektromagnetventil
- Tm** Temp.wächter min. Kaltverriegelung



ELEKTRISCHE VERDRAHTUNG ECO 7 LN



ZEICHENERKLÄRUNG

- F** Sicherung
- FA** Signalentstörung
- FR** Fotowiderstand
- IG** Hauptschalter
- Ima** Interruttore marcia-arresto
- LI** Lampada interruttore marcia-arresto
- MB** Brennermotor
- PR** Vorwärmung
- TC** Temperaturwächter
- TR** Transformator
- TS** Sicherheitstemp. wächter
- VE** Elektromagnetventil

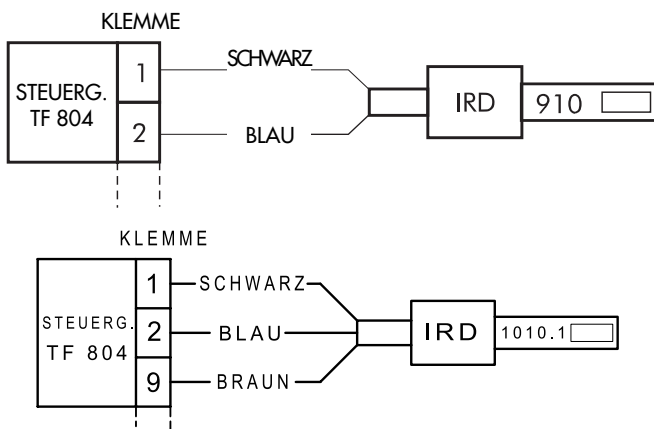
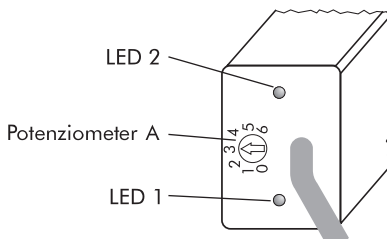


FOTOWIDERSTAND

Falls der Fotowiderstand zur korrekten Funktion neu eingestellt werden muß, Brenner laufen lassen und an der Nutmutter **A** bis zur höchsten Einstellung der Sensibilität drehen. Dann das Potentiometer langsam solange zurückdrehen, bis sich das **LED 2** löscht, gleichzeitig den Wert der Sensibilität um ein oder zwei Grade erhöhen, bis beide LEDS aufleuchten. Mit dieser Einstellung wird die Flammenqualität effektiv überprüft.

Brenner in Betrieb = beide LEDS leuchten auf.

Brenner in Vorpülung = beide LEDS sind gelöscht.



Verdrahtungsschema zum Steuergerät TF 804

N.B.: Für die Reinigung des Fotowiderstandes verweisen wir auf das Kapitel "Wartung".

BETRIEBSSTUNDENZÄHLER (EVENTUELL)

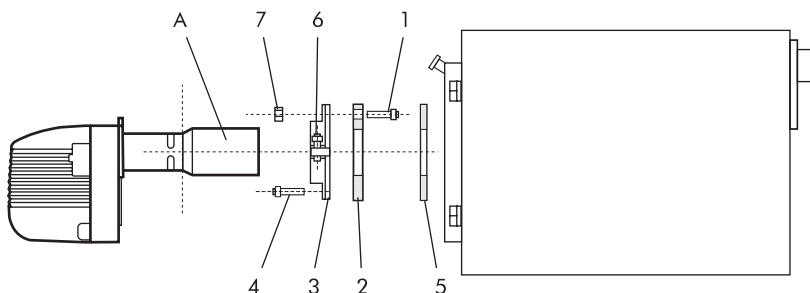
Der Betriebsstundenzähler zählt die Laufzeiten des Brenners. Anhand der Differenz der gesamten Betriebsstunden (Heizungsanlage in Betrieb) und der Brennerlaufzeiten läßt sich die Gesamtzahl der Betriebspausen ermitteln. Je länger die Betriebspausen sind, um so höher sind die Stillstandsverluste der Kesselanlage. Erhöht sich durch technische Maßnahmen die Brennerlaufzeit, dann verkürzen sich die Betriebspausen und verringern somit die Stillstandsverluste. Als Bezugszahl für die Vollbenutzungsstundenzahl (Brennerlaufzeit) gilt nach VDI 2067 1780 h/a.

N.B.: Diese o.g Vollbenutzungsstundenzahl (Brennerlaufzeit) kann durch extreme Witterungsverhältnisse, sowie durch unterschiedliche Benutzergewohnheiten starken Schwankungen unterliegen.



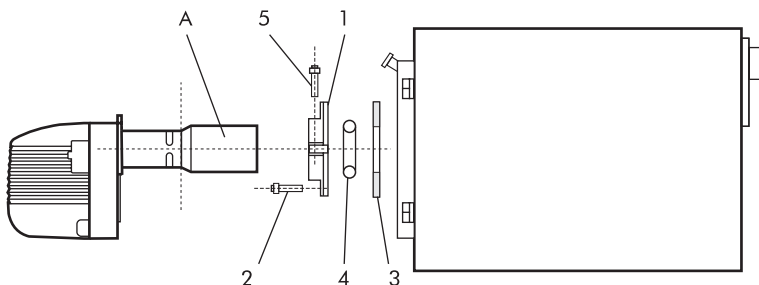
ANBAU AN DEN KESSEL

ECO 2.5 LN.



- die Kesseltür öffnen;
- das Flammrohr **A** abnehmen;
- Schraube **1** in den Flansch **2** einstecken und mit dem Flansch **3** verbinden;
- die Flanschen **2** und **3** mit der Mutter **7** und der Schraube **1** verschrauben;
- die Flanschen mit den Schrauben **4** (4 Stück M8 x 20) an den Kessel schrauben, dabei den Dichtungsflansch **5** nach Abbildung dazwischenlegen;
- den Brenner in den Kesselflansch einschieben, die Schrauben **6** auf dem Flansch **3** anziehen und den Brenner fixieren;
- den Kessel schließen.

ECO 4 LN.



- die Kesseltür öffnen;
- das Flammrohr **A** abnehmen;
- den Flansch **1** mit den vier Schrauben **2** (M8 x 25) an den Kessel schrauben, dabei den Dichtungsflansch **3** und die Isolierschnur **4** nach Abbildung dazwischen legen;
- den Brenner in den Kesselflansch einschieben, die Schrauben **5** auf dem Flansch anziehen und den Brenner fixieren;
- das Flammrohr **A** von der Innenseite der Kesseltür her einschieben;
- den Kessel schließen.

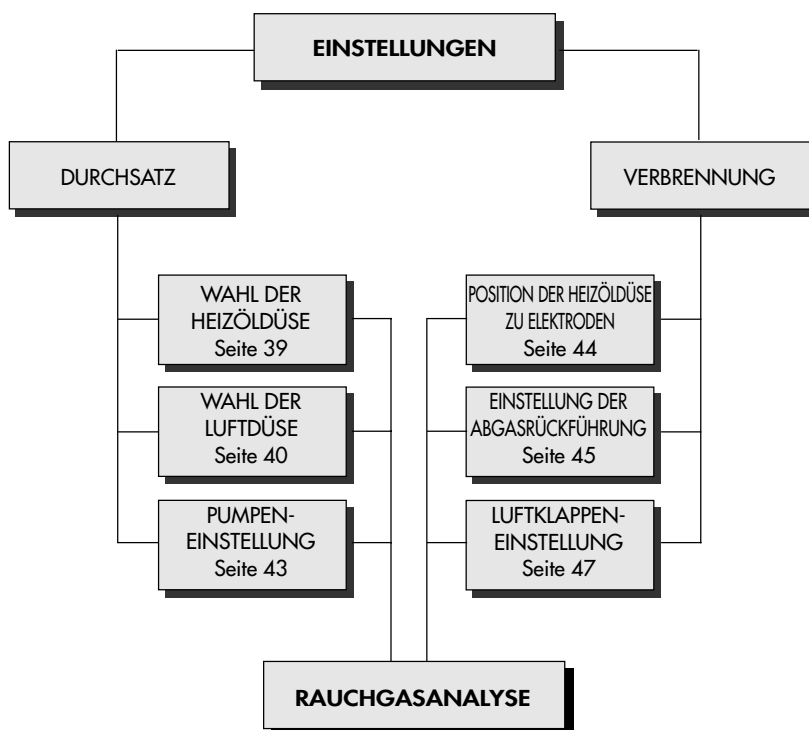


BRENNEREINSTELLUNGEN

Zur besseren Übersicht über die nächsten Kapitel hinsichtlich der verschiedenen möglichen Einstellungen dient die untenstehende Graphik.

Es können Einstellungen bezüglich Brennerleistung und/oder Verbrennung vorgenommen werden; letztere ist besonders wichtig für die Modelle LN, da sie speziell für die niedrige Emission giftiger Verbrennungsgase entwickelt wurden.

Jedes Graphikfenster entspricht einem eigenen Kapitel mit allen Anweisungen zur genauen Ausführung für die jeweilige Einstellung.





WAHL DER HEIZÖLDÜSE

Es dürfen ausschließlich Einspritzdüsen mit einem Zerstäubungswinkel von 80° verwendet werden.

die Wahl ist in Abhängigkeit der Feuerleistung des Kessels zu treffen, wobei berücksichtigt werden muß, daß Heizöl EL einen unteren Heizwert von 10200 kcal./kg hat. Auf der Tabelle sind die Durchsätze und der Verbrauch in kg/h und in kW von Heizöl EL abhängig von der Düsengröße und des Pumpendrucks (bar) angeführt. Bei Brennern mit Vorwärmung sind die effektiven Durchsätze um etwa 10% niedriger als die auf der Tabelle angeführten.

DÜSE	PUMPENDRUCK (kg/h cm²)										DURCHSATZ kg/h - LEISTUNG kW
GPH	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0,40	1,24	1,32	1,40	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,86	1,92	
	14,71	15,66	16,60	17,43	18,26	19,09	19,92	20,75	22,06	22,77	
0,50	1,45	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97	2,05	2,33	2,40	
	16,62	18,62	19,57	20,51	21,50	22,42	23,36	24,31	27,63	28,47	
0,60	1,81	1,93	2,01	2,23	2,32	2,42	2,52	2,64	2,79	2,88	
	21,46	22,89	23,83	26,44	27,51	28,70	29,88	31,31	33,09	34,16	
0,65	2,00	2,12	2,25	3,08	2,63	2,74	2,70	2,80	3,03	3,12	
	23,72	25,14	26,68	36,53	31,19	32,49	32,02	33,21	35,94	37,00	
0,75	2,35	2,50	2,65	2,80	2,95	3,07	3,20	3,33	3,49	3,61	
	27,87	29,65	31,43	33,21	34,99	36,41	37,95	39,49	41,39	42,82	
0,85	2,75	2,92	3,10	3,27	3,45	3,60	3,75	3,90	3,96	4,09	
	32,62	34,63	36,76	38,78	40,92	42,69	44,47	46,25	46,97	48,51	
1,00	3,10	3,30	3,50	3,67	3,85	4,02	4,20	4,38	4,65	4,81	
	36,76	39,13	41,51	43,52	45,66	47,67	48,72	51,95	55,15	57,05	
1,25	3,85	4,12	4,40	4,61	4,82	5,03	5,25	5,46	5,80	6,00	
	45,66	48,86	52,18	54,67	57,16	59,65	62,26	64,75	68,79	71,16	

Beispiel: Feuerraumleistung 29 kW.

Bei einem Pumpendruck von 12 bar ist der nächstliegende Wert 28,70 kW, dem eine Düse von 0,60 gph entspricht. Steht die optimale Düse nicht zur Verfügung, kann man innerhalb der im Kapitel "PUMPENEINSTELLUNG" angegebenen Grenzen den Druck an der Pumpe soweit verändern, bis der gewünschte Durchsatz erreicht wird.

MONTAGE DER DÜSE

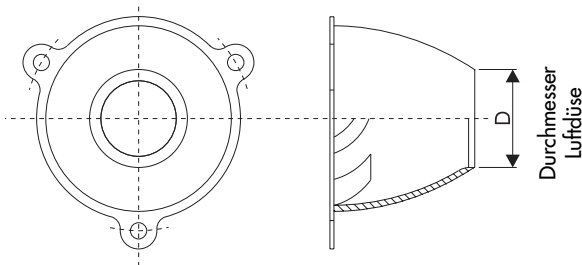
Nach Auswahl der für die Kesselleistung geeigneten Düse wird diese in den Brenner eingebaut. Siehe dazu den Absatz "Wartung".



WAHL DER LUFTDÜSE ECO 2,5 - 4 LN

Zur Ausnützung des gesamten Arbeitsfeldes, angegeben in den technischen Daten, muß eine Luftdüse nach untenstehender Tabelle oder nach der Arbeitskurve installiert werden. In der Folge ist es möglich, den Verbrennungskopf an die individuellen Erfordernisse anzupassen.

Luftdüse

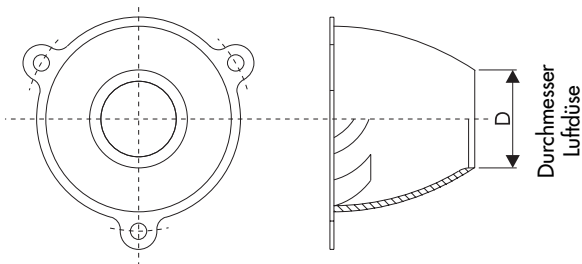


Modell	D mm (verfügbare Luftdüse)	Heizleistung kW
ECO 2.5 LN	Ø 21	16,32 ÷ 22,04
	Ø 24	19,06 ÷ 30,26
ECO 4 LN	Ø 27	29,31 ÷ 40,51
	Ø 29	36,93 ÷ 51,83

WAHL DER LUFTDÜSE UND MEMBRAN ECO 7 LN

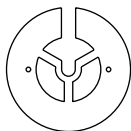
Zur Ausnützung des gesamten in den technischen Daten angegebenen Arbeitsfeldes muss die in der unten stehenden Tabelle gezeigte Luftdüse installiert werden oder eine nach den Arbeitskurven. Damit kann der Brennerkopf an die individuellen Erfordernisse angepasst werden.

Luftdüse

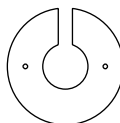




Luftmembran

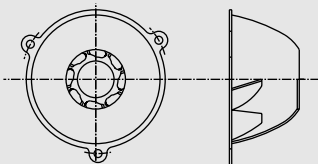
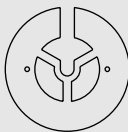
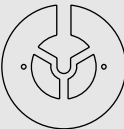


LUFTMEMBRAN
Ø 50



LUFTMEMBRAN
Ø 30

TABELLE LUFTDÜSEN - LUFTMEMBRANEN / DURCHSÄTZE

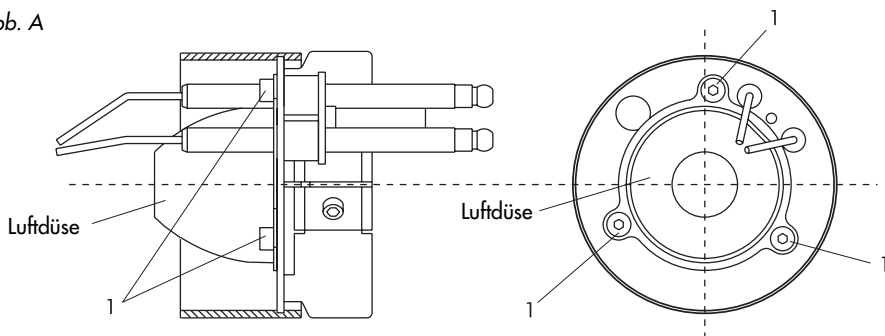
Durchsatz kg/h	Luftdüse		Luftmembran	
	Durchmesser Ø 30	Luftdüse Ø 32	Ø 50	Ø 35
4,2 ÷ 5	●			●
4,75 ÷ 5,4	●		●	
5,2 ÷ 6,4	●			
6 ÷ 7		●		
				 + 



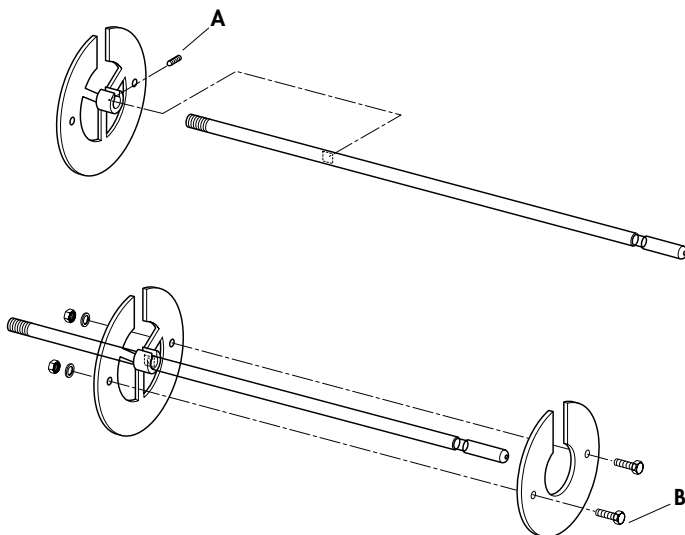
AUSTAUSCH DER LUFTDÜSE

Für den Austausch der Luftdüse vorerst den Brennerkopf nach den Anweisungen im Kapitel "Wartung" demontieren. Dann die 3 Schrauben (1), siehe Abbildung A, lösen und die passende Luftdüse einsetzen.

Abb. A



ANBAU LUFTMEMBRAN



Zur vorschriftsmäßigen Positionierung der Luftmembran $\varnothing 50$ die Schraube **A** in die Ausfräsung am Düsenträgerrohr einschrauben.

Um den Luftdurchstrom noch weiter zu vermindern, muss eine Membran $\varnothing 35$ montiert und mit den mitgelieferten Schrauben **B** in den vorgesehenen Bohrungen befestigt werden.

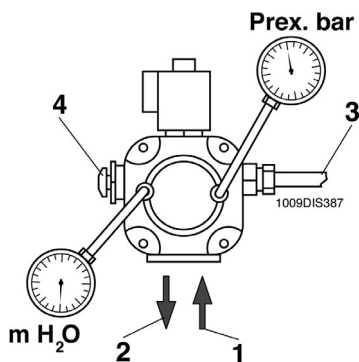
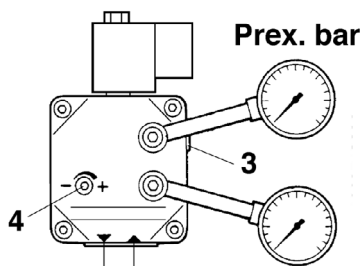
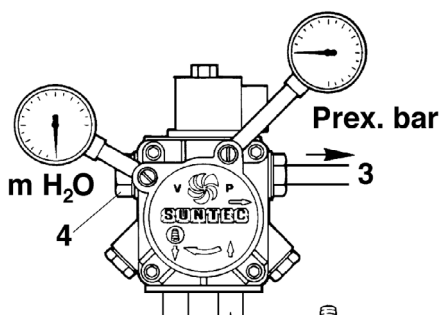


PUMPENEINSTELLUNG

Die Pumpe ist fabrikmäßig auf 12 bar eingestellt.

Für die Druckkontrolle ist ein Manometer in Ölbad einzusetzen.

Der Druck kann in einem Feld von 7 bis 16 bar eingestellt werden.



ZEICHENERKLÄRUNG

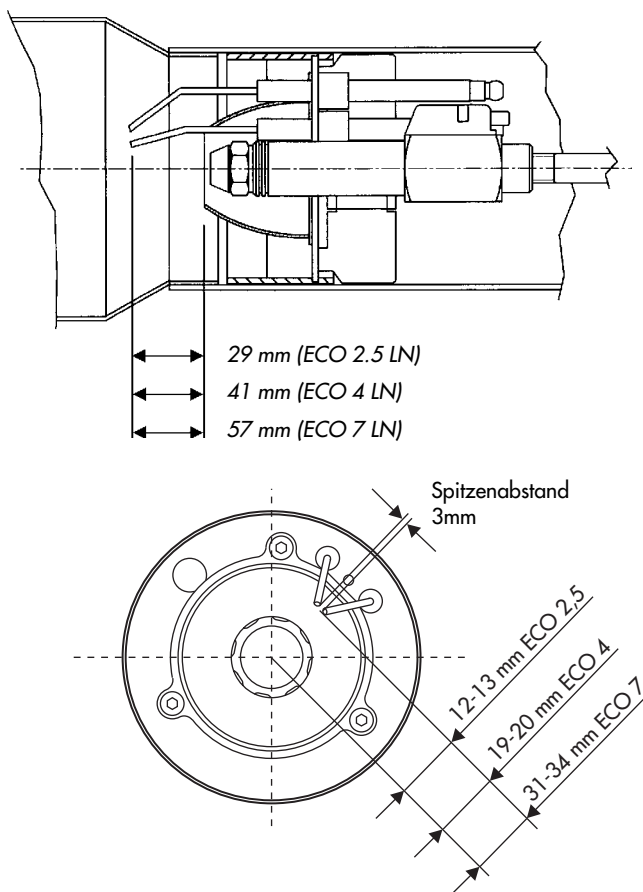
- 1 Saugleitung
- 2 Rücklauf
- 3 Düse
- 4 Druckregelung



POSITION HEIZÖLDÜSE - ELEKTRODEN

Nach Montage der Düse muß ihre korrekte Position gegenüber den Elektroden anhand der angeführten Maße überprüft werden.

Es ist angebracht, nach jeder Arbeit am Brennerkopf diese Positionsmaße zu kontrollieren.



N.B.: Die Zündelektroden dürfen niemals mit anderen Brenner teilen in Berührung kommen. Andernfalls verlieren sie ihre Funktionstüchtigkeit und stören den Brennerbetrieb.

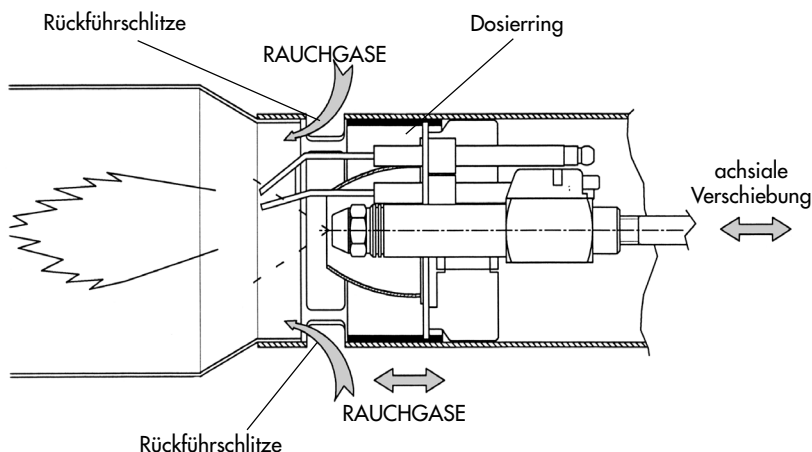
N.B.: Um Beschädigungen an den Bauteilen des Verbrennungskopfes zu verhindern, empfehlen wir für die Montage/Demontage von Düsen nach Abnahme der Stauscheibe Schlüssel und Gengenschlüssel zu verwenden.



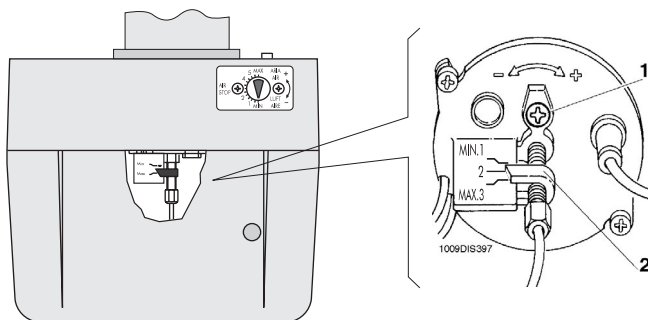
EINSTELLUNG DER RAUCHGASRÜCKFÜHRUNG

Durch die Rückführung der Rauchgase können die durch die Verbrennung entstehenden NO_x -Werte erheblich reduziert werden. Durch die axiale Verschiebung des Dosierringes (siehe Abb. A) kann die Öffnung der Rückführschlitze beliebig eingestellt werden.

Abb. A



Die Einstellung der Position des Dosierringes und somit des Rauchgasflusses erfolgt anhand der Schraube 1. Der Einstellwert ist anhand des Zeigers 2 abzulesen.





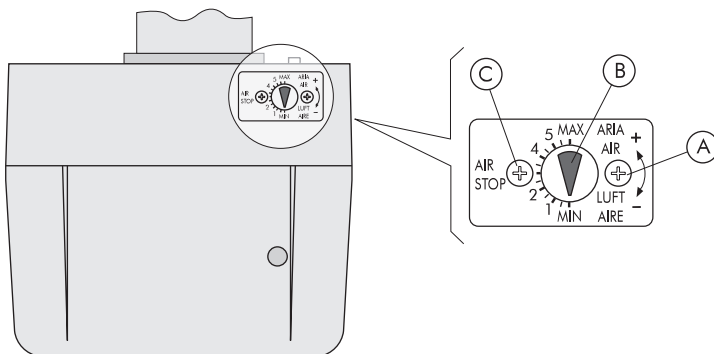
ARBEITSSCHRITTE ZUR EINREGULIERUNG DER STICKOXYDWERTE

Nach Anfahren des Brenners wird die vorgeschriebene Konzentration von O_2 , genauer gesagt CO_2 , üblicherweise vorerst anhand der Luftklappe oder des Heizöldruckes (siehe entsprechende Kapitel) einreguliert. Noch vor der Einstellung der Rückführung müssen die Analysengeräte für NO und CO angeschlossen werden. Sobald das Flammrohr die Betriebstemperatur erreicht hat, müssen die Luftschlitze der Rauchgasrückführung schrittweise geöffnet werden. Gleichzeitig sind der Fotowiderstand und die Meßgeräte ständig unter Kontrolle zu halten. Die blaue Flamme wird immer transparenter und aufgrund von fehlendem Licht könnte eine Störschaltung erfolgen. Aufgrund der immer besseren Rauchgasqualität beginnt die NO -Konzentration zu sinken. Ab einem bestimmten Punkt beginnt der CO -Anteil erst langsam, dann immer schneller zu steigen. An diesem Punkt kann der NO -Wert nicht weiter gesenkt werden und die Rückführung muß soweit eingestellt werden, bis der Anteil an CO wieder auf einen akzeptablen Wert zurückgekehrt ist. Es kann auch vorkommen, daß die Flamme schon vorher aufgrund von zu großer O_2 -Reduzierung verlöscht. Auch hierbei ist eine weitere NO -Reduzierung nicht mehr möglich. Andererseits ist es auch möglich, daß die Luftschlitze der Rückführung vollständig geöffnet sind, ohne daß die genannten Störungen auftreten. Hier sind die Unterschiede der Bedingungen im Feuerraum dafür verantwortlich.



LUFTKLAPPENEINSTELLUNG

Nach Lösen der Schraube **C** und durch Drehen an der Schraube **A** wird die Verbrennungsluft reguliert. Die Einstellung wird am Zeiger **B** abgelesen. Nach erfolgter Einstellung die Schraube **C** wieder anziehen.



N.B.: Soll die Luftmenge verändert werden, muß man an der Regelschraube der Luftklappe drehen und die Rauchgasanalysen durchführen.

VERBRENNUNGSKONTROLLE

Die Brenner der Serie LN wurden für niedrigste Emissionen von Stickoxyd entwickelt. Um optimale verbrennungstechnische Wirkungsgrade auch im Zeichen der Umweltfreundlichkeit zu erzielen, empfehlen wir, anhand der entsprechenden Meßgeräte die Verbrennung zu kontrollieren und einzustellen.

Folgende Werte sind zu kontrollieren:

- **CO₂** 13% - 14%
- **CO₂**. Zeigt den bei der Verbrennung herrschenden Luftüberschuß an; bei Erhöhung der Verbrennungsluft sinkt der CO₂-Wert, bei Verringerung der Verbrennungsluft steigt der CO₂-Wert.
- **Rußzahl (Bacharach)** Die Rußzahl zeigt an, wieviele Teile an unverbranntem Brennstoff vorhanden sind. Bei Überschreiten des Wertes Nr. 2 der Vergleichsskala muß die Düse auf ihre Funktionstüchtigkeit und Eignung zum Brenner und Kessel überprüft werden (Marke, Typ, Sprühwinkel). Im allgemeinen sinkt die Rußzahl bei Erhöhung des Pumpendrucks. Dabei muß jedoch auf die Erhöhung des Brennstoffdurchsatzes geachtet werden.
- **Abgastemperatur**. Dieser Wert steht für den Wärmeverlust durch die Abgasführung; je höher die Abgastemperatur, um so größer ist der Wärmeverlust und um so niedriger ist der verbrennungstechnische Wirkungsgrad. Bei zu hoher Temperatur muß die gefeuerte Heizölmenge reduziert werden.
- **NOx**. Zeigt der in der Atmosphäre ausgegebenen Wert des Stickstoffoxydes. Nach der Norm RAL UZ 9 muß dieser Wert nicht 69 p.p.m. überschreiten.



FUNKTIONSABLAUF

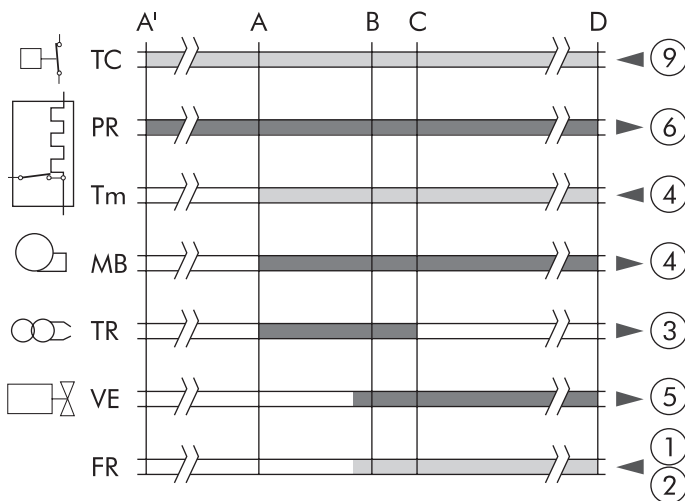
INBETRIEBNAHME

Zunächst prüfen, ob die Anlage bzw. der Kessel ausreichend mit Wasser gefüllt sind. Die Rauchgasklappen müssen geöffnet sein. Sicherheits- und Regeleinrichtungen, Thermostate, Druckschalter, Endschalter, Wassermangelsicherungen, usw. in Betriebsstellung bringen.

Ventile der Ölleitung öffnen, evtl. vorhandene Ölzubringerpumpe einschalten. Brenner am Betriebsschalter einschalten: falls sich der Feuerungsautomat in Blockierstellung befindet, ist der Entstörknopf zu drücken. Danach laufen folgende Funktionen ab:

FUNKTIONSABLAUF

Der evtl. montierte Ölvorwärmer (im Düsengestänge) bekommt Spannung und heizt das Öl auf. Nach Erreichen der Temperatur von ca. 75-80°C schaltet die Kaltölverriegelung die Phase zum Steuergerät durch und der Brennermotor bzw. der Zündtransformator wird eingeschaltet. Das typische Zündgeräusch wird hörbar. Die mit dem Motor gekoppelte Brennerpumpe saugt Öl an. Gleichzeitig wird Luft in den Wärmeerzeuger gefördert und die atmosphärische Luftklappe geöffnet. Die Vorbelüftung und die Vorspülungszeit beträgt ca. 15 Sek. Danach wird das Magnetventil geöffnet. Das Öl gelangt zur Düse und es erfolgt die Flammenbildung. Falls die Ölpumpe während der Vorbelüftungszeit kein oder nicht genügend Öl fördert, schaltet der Brenner nach Ablauf der Sicherheitszeit auf Störung. Der Brennerstart muß dann durch Entriegelung des Ölfeuerungsautomaten wiederholt werden (Wartezeit ca. 30 Sek.)





WARTUNG

Der Großteil der Bauteile kann durch Abnahme der Brennerhaube inspiziert werden; zur Inspektion des Verbrennungskopfes muß die Montageplatte demontiert werden. Sie kann zur besseren Handhabung auf dem Brennergehäuse in zwei verschiedenen Service-Stellungen aufgehängt werden. Motor, Zündtransformator, Magnetventil sind durch Stecker/Steckdose elektrisch versorgt, der Fotowiderstand ist durch Drücken eingesetzt.

ACHTUNG: vor Abnahme der Brennerhaube ist die Stromversorgung zu unterbrechen.

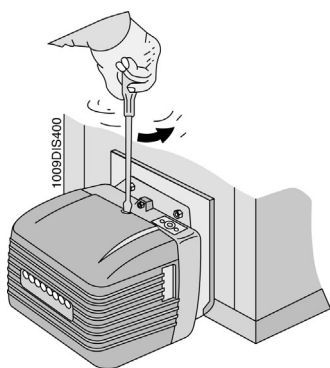


Abb. A. Nach Abnahme der Brennerhaube haben Sie Zugang zu: Motor - Kondensator, Feuerungsautomat, Zündtransformator, Fotowiderstand, Pumpe Magnetventil.

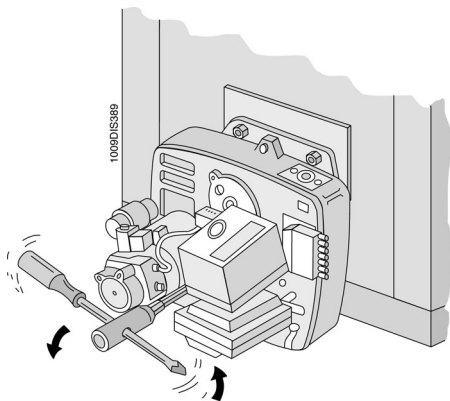


Abb. B. Durch Lösen des Befestigungszapfens der Platte kann der Brenner geöffnet werden. Nun sind zugänglich: Lüfterrad, Öldüse, Elektroden und Ölvorwärmer.

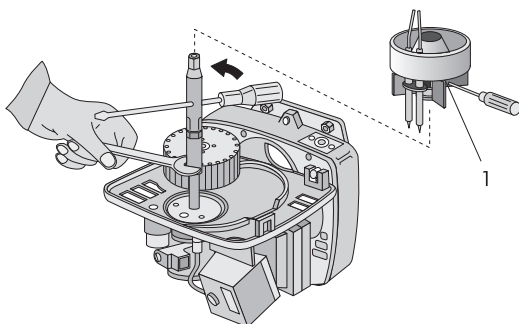
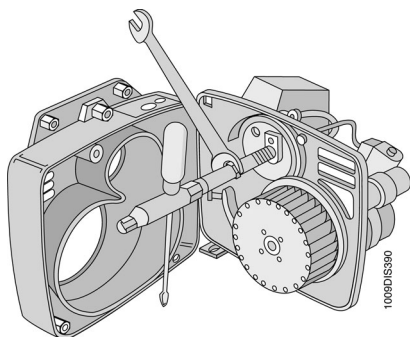


Abb. C-C1 Demontage der Düse:

- a) Schraube **1** lösen und Stauscheibe mit den Elektroden herausziehen;
- b) Düse mit **Schlüssel und Gegenschlüssel** herausschrauben.

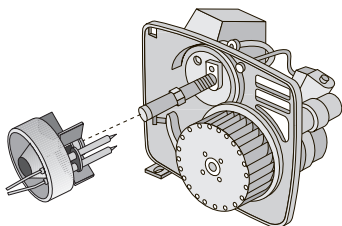


Abb. D. Stauscheibe und Elektroden auf dem Düsenrohr nach Abb. D positionieren und befestigen.

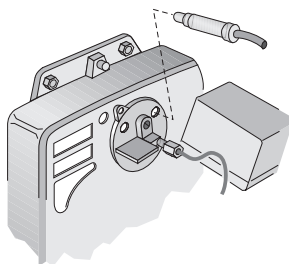


Abb. E. Reinigung des Fotowiderstandes. Die Fühler des elektrischen Widerstandes abnehmen und die transparente Seite mit einem trockenen Lappen reinigen.



FUNKTIONSTÖRUNGEN

STÖRUNG	URSACHE	BEHEBUNG
Der Motor läuft nicht.	Stromversorgung fehlt	a) Sicherungen kontrollieren b) Thermostate (Raum-, Kessel-, Sicherheitsthermostate) kontrollieren
Der Motor läuft, Flammenbildung fehlt, Störschaltung	a) Zündfunke fehlt b) Düse verstopft c) Brennstoffversorgung fehlt	a) Korrekte Position d. Elektroden- spitzen überprüfen u. reinigen b) Düse reinigen oder ersetzen c) Heizölstand im Tank kontrollieren Klappen entl. der Ölleitung evtl. geschlossen, Ölfilter und Pumpe evtl. verschmutzt.
Der Brenner startet, Flamme bildet sich, dann geht der Brenner auf Störung.	a) Fehlende oder mangelhafte Flammenerhebung der Kontrollelektrode	a) Die Position der Kontrollelektrode überprüfen.
Unregelmäßige, niedrige Flamme mit Funken	a) Schlechte Versprühung der Düse. b) Zu niedriger Pumpendruck c) Wasser im Heizöl	a) Düse reinigen oder ersetzen b) Druck überprüfen und erhöhen. c) Wasser aus Tank entfernen lassen und Filter reinigen
Die Flamme erzeugt Rauch	a) Schlechte Versprühung der Düse b) Wenig Verbrennungsluft	a) Düse reinigen oder ersetzen b) Überprüfen, ob die Luftklappe korrekt öffnet; überprüfen, ob das Lüfterrad verunreinigt ist



ÍNDICE	PÁGINA
NOCIONES GENERALES	53
DESCRIPCIÓN	54
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	54
MEDIDAS mm.	55
COMPONENTES PRINCIPALES	55
CURVAS DE TRABAJO	56
CONEXIONES ELÉCTRICAS	58
ACOPLAMIENTO A LA CALDERA	61
REGULACIONES DEL QUEMADOR	62
CÓMO ELEGIR EL PULVERIZADOR DE GASÓLEO	63
CÓMO ELEGIR LA BOQUILLA DEL AIRE ECO 2,5 - 4 LN	64
CÓMO ELEGIR LA BOQUILLA DEL AIRE Y EL DIAFRAGMA ECO 7 LN	64
MONTAJE DEL DIAFRAGMA AIRE	66
REGULACIÓN DE LA BOMBA	67
POSICIÓN DEL PULVERIZADOR GASÓLEO Y DE LOS ELECTRODOS	68
REGULACIÓN DE LA RECIRCULACIÓN DE LOS GASES QUEMADOS	69
REGULACIÓN DE LA CLAPETA DEL AIRE	71
CONTROL DE LA COMBUSTIÓN	71
CICLO DE FUNCIONAMIENTO	72
MANTENIMIENTO	73
IRREGULARIDADES EN EL FUNCIONAMIENTO	75

Enhorabuena...

... por la óptima elección.

Le agradecemos la preferencia dada a nuestros productos.

LAMBORGHINI CALORECLIMA está presente activamente desde 1959 en Italia y en el resto del mundo con una red ramificada de Agentes y Concesionarios, que garantizan constantemente la presencia del producto en el mercado. A todo ello se une un servicio oficial de asistencia técnica, "LAMBORGHINI SERVICE", cualificado en el mantenimiento del producto.

Para la instalación y para la colocación de la caldera:
RESPETEN ESCRUPULOSAMENTE LAS NORMAS LOCALES VIGENTES.



NOCIONES GENERALES

INDICACIONES IMPORTANTES PARA EL INSTALADOR

- Al momento de instalar una instalación de combustión de gasóleo hay que respetar las normas y las directivas del sector en cuestión.
- Controlar si el quemador es adecuado para acoplarse con la caldera existente.
- Asegurarse de que se utilicen exclusivamente los combustibles prescritos (DIN 51603).
- Efectuar el montaje y la regulación del quemador según las indicaciones del manual.
- Colocar las instrucciones de uso en un lugar visible del cuarto de calderas (DIN 4755).
- Después de haber efectuado una operación en el quemador hay que hacer un análisis de los humos de evacuación.
- Controlar que los dispositivos de seguridad funcionen correctamente y anotar en el registro de prueba el control efectuado junto a los resultados de medición.
- Explicar, al operador y al personal que trabaja con el quemador, el funcionamiento y el uso de la instalación: los errores durante las operaciones pueden provocar defectos de funcionamiento.
- Comunicar las normas de seguridad y explicar el uso del interruptor de emergencia. Anotar en el manual de mantenimiento la dirección y el número de teléfono del centro de asistencia más cercano.
- Por lo que respecta al control anual la norma DIN 4755, parte 1, prescribe lo siguiente: "El operador tiene que hacer que una persona encargada por la empresa fabricante o el personal autorizado controle la instalación de combustión una vez al año para comprobar que funciona perfectamente, es segura y funciona con ahorro de consumo".

PREPARACIÓN DEL GENERADOR DE CALOR

- Controlar la estanqueidad del generador de calor en la parte por donde salen los humos.
- Los generadores de calor que ya estén funcionando tienen que limpiarse detenidamente.
- Si el fabricante contempla la colocación de ladrillos refractarios tiene que respetar las prescripciones a tal efecto.
- La placa de fijación en la caldera debe agujerarse según las dimensiones de la plantilla. La junta aislante puede servir también como plantilla para las medidas de los orificios.
- Para las nuevas calderas la posición de los orificios de fijación es la que establece siempre el fabricante.



DESCRIPCIÓN

Son quemadores de gasóleo, de una etapa, con una cabeza de combustión con bajas emisiones de NOx. La conformación de la cabeza de carburación permite trabajar con un flujo de aire giratorio que se comprime mediante una boquilla y se utiliza para la combustión. Los gases quemados, puestos en circulación mediante fisuras regulables, sirven para la pre-evaporación del gasóleo y reducen al mismo tiempo la temperatura de combustión por debajo del valor crítico, favoreciendo una menor concentración de sustancias nocivas. Para regular e inspeccionar el quemador hay que quitar la tapa protectora.

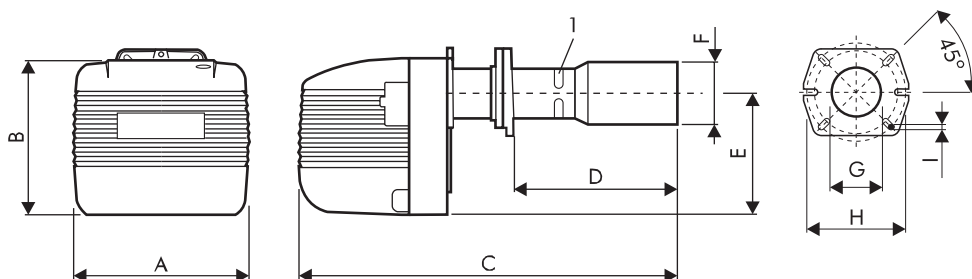
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO		ECO 2.5 LN		ECO 4 LN		ECO 7 LN	
Diámetro de la boquilla del aire*	mm	Ø21	Ø24	Ø27	Ø29	Ø30	Ø32
Caudal	mín.	kg/h	1,37	1,60	2,46	3,10	4,2
	máx.	kg/h	1,85	2,54	3,40	4,35	6,4
Potencia térmica	mín.	kW	16,32	19,06	29,31	36,93	49,8
	máx.	kW	22,04	30,26	40,51	51,83	75,9
	mín.	kcal/h	14035	16392	25207	31760	42840
	máx.	kcal/h	18954	26024	34839	44574	65280
Transformador	V/mA	10000/20		10000/35		12000/35	
Potencia total absorbida	W	400		600		900	
Peso	kg	13		17		21	
Motor	W	100		150		250	
Precalentador DANFOS FPHB	W	110				=	
Funcionamiento		Todo/Nada				=	
Combustible		gasóleo				=	
Viscosidad máx. a 20°C		1,5°E - 6 cSt - 41 sec. R1				=	
Alimentación eléctrica monofásica		230V/50Hz				=	
Programador		SATRONIC TF804				LANDIS LOA 24	
Detector de llama		IRD 910				QRC 1 A3	
Bomba con válvula eléctrica		SUNTEC tipo AS				=	
		DANFOSS tipo BFP21				=	
		DELTA tipo VM1				=	

*NOTA: véase la página 16, capítulos "Cómo elegir la boquilla del aire ECO 2,5 4 LN" y "Cómo elegir la boquilla del aire y el diafragma ECO 7 LN".



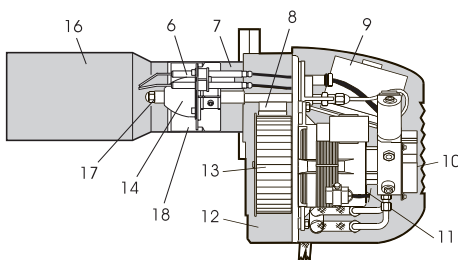
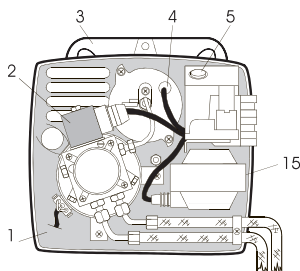
MEDIDAS mm.



Modelo	A	B	C	D		E	ØF	ØG	ØH		I
				mín	máx				mín	máx	
ECO 2.5 LN	280	247	581	205*	280	195	100	85	135	160	M8
ECO 4 LN	310	282	643	255*	330	217	120	95	135	160	M8
ECO 7 LN	360	350	760	290*	390	275	135	110	150	200	M10

*** IMPORTANTE:** las aberturas de recirculación (1), véase la pág. 69, tienen que estar completamente libres. No tienen que estar nunca cubiertas por material aislante

COMPONENTES PRINCIPALES



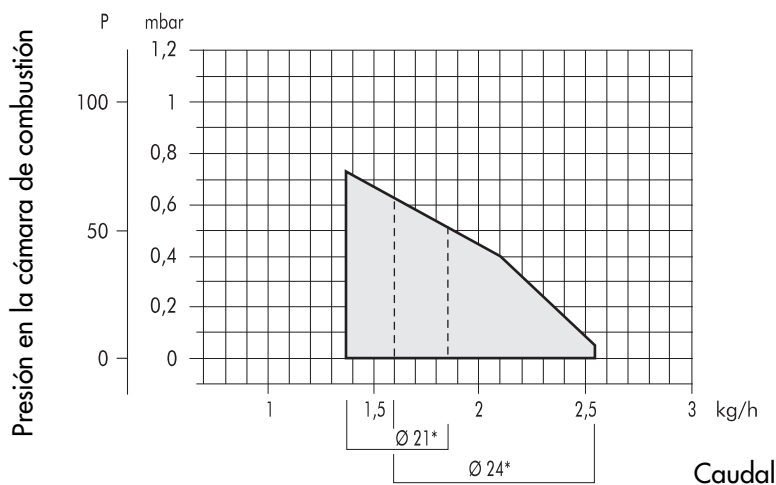
DESCRIPCIÓN

- | | | |
|----------------------------|----------------------|---|
| 1 Placa componentes | 7 Cañón | 13 Ventilador |
| 2 Válvula electromagnética | 8 Clapeta automática | 14 Boquilla aire |
| 3 Brida conexión | 9 Programador | 15 Transformador |
| 4 Fotorresistencia | 10 Bomba | 16 Tubo terminal de la cabeza de combustión |
| 5 Pulsador de desbloqueo | 11 Motor | 17 Línea pulverizador con precalentador |
| 6 Grupo electrodos | 12 Cuerpo | 18 Anillo de dosificación |

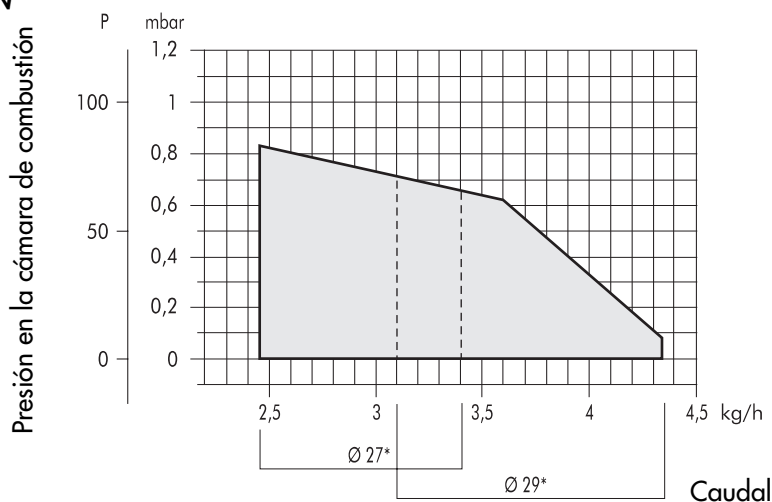


CURVAS DE TRABAJO

ECO 2.5 LN



ECO 4 LN

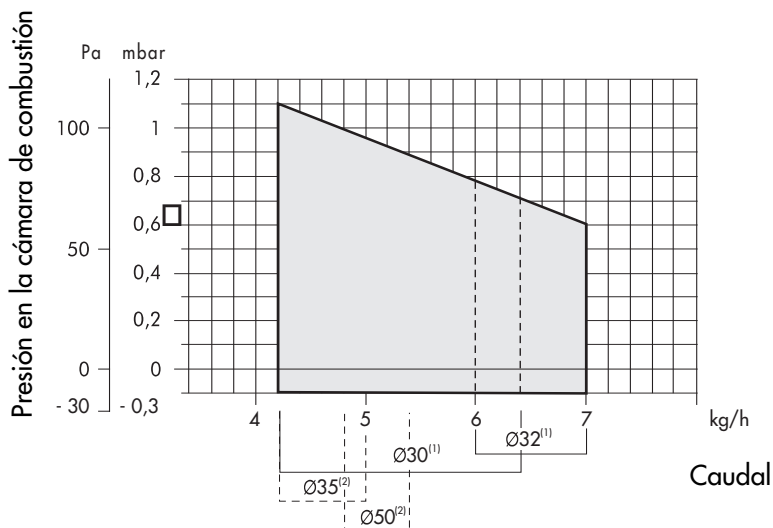


* Diámetro de la boquilla del aire

NOTA: para elegir y sustituir la boquilla del aire véase en la pág. 16 el capítulo "Cómo elegir la boquilla del aire ECO 2,5 - 4 LN".



ECO 7 LN



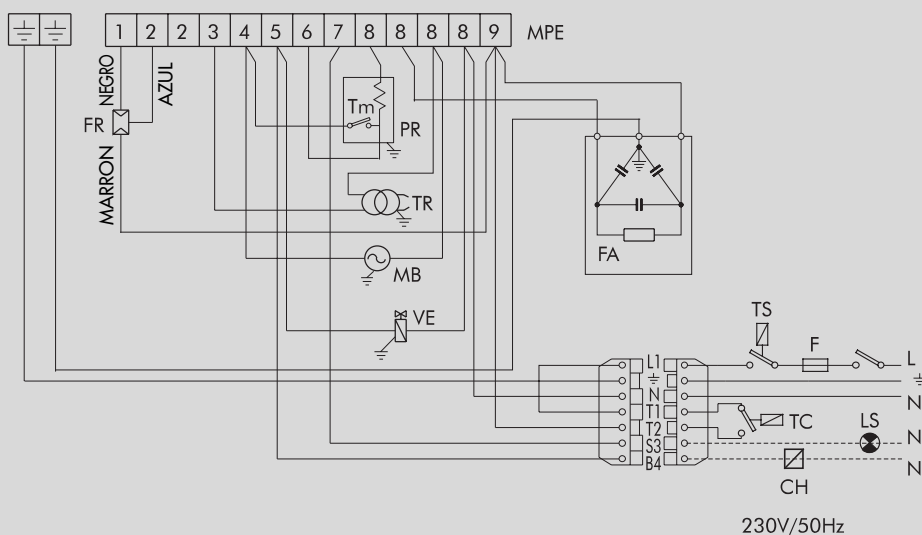
- 1) Boquilla del aire
2) Diafragma del aire

NOTA: para elegir y sustituir las boquillas y los diafragmas véase en la pág. 64 el capítulo “Cómo elegir la boquilla y el diafragma del aire ECO 7 LN”.



CONEXIONES ELÉCTRICAS

ECO 2.5 LN - ECO 4 LN

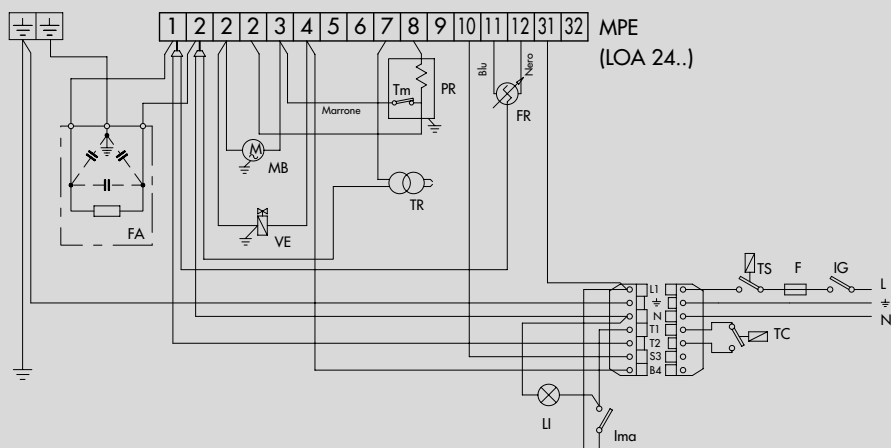


DESCRIPCIÓN

- CH** Cuentahoras
- F** Fusible
- FA** Filtro antiparasitario
- FR** Fotorresistencia
- IG** Interruptor general
- PR** Precalentador
- LS** Lámpara de seguridad
- MB** Motor quemador
- TC** Termostato
- TR** Transformador de encendido
- TS** Termostato de seguridad
- VE** Electroválvula
- Tm** Termostato de mínima



CONEXION ELÉCTRICA DEL QUEMADOR ECO 7 LN



DESCRIPCIÓN

- F** Fusible
- FA** Filtro antiparasitario
- FR** Fotorresistencia
- IG** Interruptor general
- Ima** Interruptor encendido/apagado
- LI** Lámpara interruptor encendido/apagado
- MB** Motor quemador
- PR** Precalentador
- TC** Termostato
- TR** Transformador
- TS** Termostato de seguridad
- VE** Electroválvula



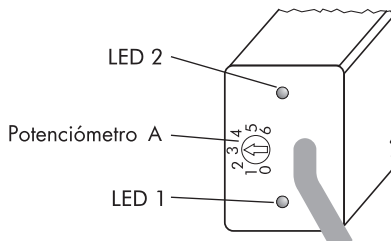
FOTORESISTENCIA

ECO 2,5 - 4 LN.

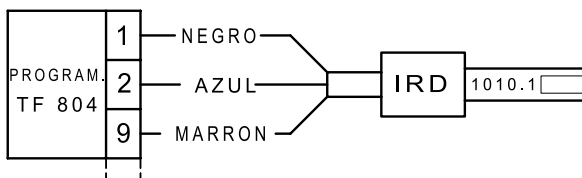
Si es necesario regular la fotorresistencia para que funcione correctamente hay que actuar sobre la tuerca de regulación **A**, con el quemador en marcha, poniéndola en el valor de sensibilidad máxima. Luego girar hacia detrás con mucho cuidado el potenciómetro para que se apague el **LED 2**. Al mismo tiempo aumentar una o dos muescas el valor de sensibilidad de manera que se enciendan ambos LEDS. Con esta regulación se controla efectivamente la calidad de la llama.

Quemador en funcionamiento = ambos LEDS activados

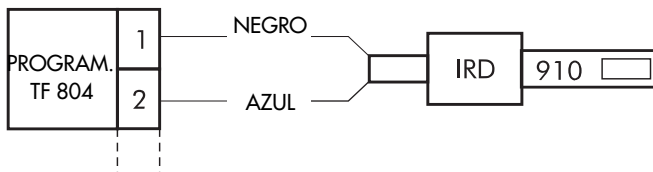
Quemador en fase de prebarrido = ambos LEDS desactivados



REGLETA DE BORNES



REGLETA DE BORNES



Plano de conexión con el programador TF 804

NOTA: para limpiar la fotorresistencia véase el capítulo "Mantenimiento"

ECO 7 LN.

El quemador se equipa con una fotorresistencia LANDIS QRC 1A3 101 C27

CUENTAHORAS (SI LO HUBIERA)

El cuentahoras cuenta las horas efectivas de funcionamiento del quemador. El número total de las horas de intervalo se obtiene con la diferencia entre el número de horas totales de funcionamiento (instalación de calefacción en funcionamiento) y las horas de funcionamiento del quemador. Cuanto más largos son los intervalos de funcionamiento, mayores son las pérdidas de rendimiento de la eficacia de la instalación de calefacción.

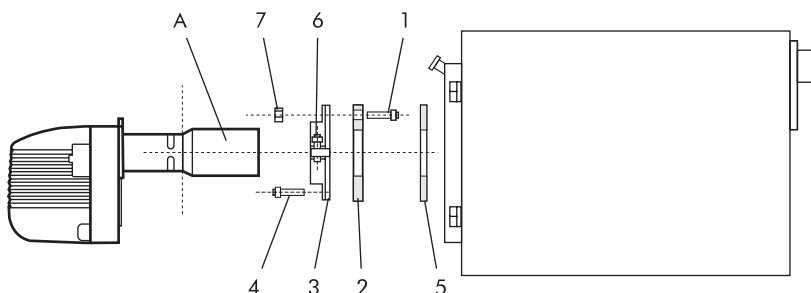
Si se hacen operaciones técnicas que aumentan las horas de funcionamiento del quemador, disminuyen los intervalos de parada y al mismo tiempo las pérdidas de rendimiento de la eficacia de la instalación de calefacción. El valor de referencia, según el VDI 2067, si se utiliza continuamente el quemador (a pleno régimen) es de 1780 h/año.

NOTA: dicho número de continua utilización (tiempo de funcionamiento del quemador) puede variar de manera considerable a causa de condiciones atmosféricas extremas, pero también a causa de costumbres diferentes por parte de los usuarios.



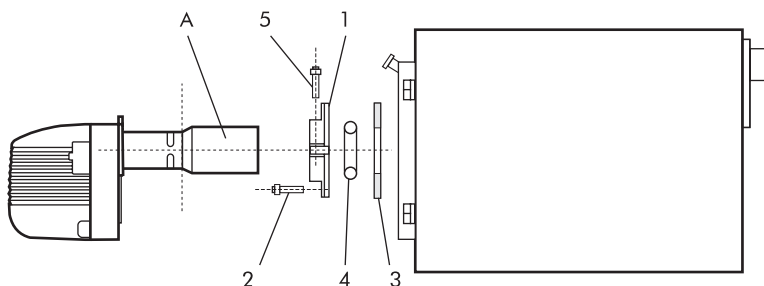
ACOPLAMIENTO A LA CALDERA

ECO 2.5 LN.



- Abrir la puerta de la cámara de combustión de la caldera;
- Quitar el tubo terminal de la cabeza de combustión **A**;
- Meter el tornillo **1** en la brida **2** acoplándola a la brida fija **3**;
- Apretar las bridas **2** y **3** con la tuerca **7** sobre el tornillo **1**;
- Fijar las bridas a la caldera con los tornillos **4** (4 tornillos M8x20) interponiendo la junta aislante **5** como indica la figura;
- Meter el quemador en la brida/caldera y apretar el tornillo **6** sobre la brida **3**, bloqueando el quemador;
- Montar el terminal de la cabeza de combustión **A** desde el interior de la puerta de la cámara de combustión de la caldera;
- Cerrar la caldera.

ECO 4 LN - ECO 7 LN.



- Abrir la puerta de la cámara de combustión de la caldera;
- Quitar el tubo terminal de la cabeza de combustión **A**;
- Fijar la brida **1** a la caldera con los **4** tornillos **2** (M8x25) interponiendo la junta aislante **3** como indica la figura;
- Meter el quemador en la brida/caldera y apretar el tornillo **5** sobre la brida, bloqueando el quemador;
- Montar el tubo terminal de la cabeza de combustión **A** desde el interior de la puerta de la cámara de combustión de la caldera;
- Cerrar la caldera.

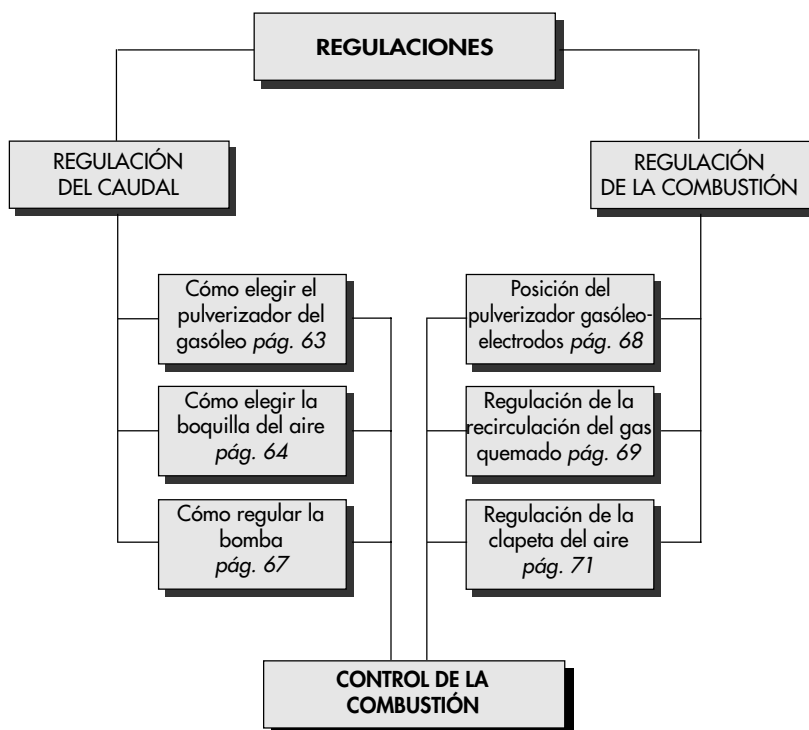


REGULACIÓN DEL QUEMADOR

Presentamos el gráfico siguiente para que sea más fácil consultar los capítulos siguientes concernientes a las diferentes regulaciones que pueden efectuarse.

Las regulaciones que se pueden efectuar pueden concernir al caudal del quemador y/o a la regulación de la combustión; este último aspecto es importante en los quemadores tipo LN pues han sido concebidos expresamente con el fin de obtener una menor emisión de sustancias nocivas.

Cada bloque del gráfico corresponde, en las páginas siguientes, a un capítulo específico que contiene todas las indicaciones necesarias para efectuar la regulación indicada de manera exacta





CÓMO ELEGIR EL PULVERIZADOR DE GASÓLEO

Es indispensable utilizar pulverizadores que tengan exclusivamente un ángulo de pulverización de 80°.

El pulverizador se elige en función de la potencia de la cámara de combustión de la caldera, teniendo en cuenta que el gasóleo tiene un poder calorífico inferior (P.C.I.) de 10200 kcal/kg. La tabla indica el caudal de gasóleo teórico o consumo (en kg/h y en kW) en función del tamaño del pulverizador (GPH) y de la presión de la bomba (en bar). En los quemadores con precalentamiento los valores de caudal efectivo son aproximadamente un 10% inferiores respecto a los valores indicados en la tabla.

PULVERIZADOR	PRESIÓN DE LA BOMBA bar (kg/cm²)										CAUDAL kg/h - POTENCIA kW
GPH	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0,40	1,24	1,32	1,40	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,86	1,92	
	14,71	15,66	16,60	17,43	18,26	19,09	19,92	20,75	22,06	22,77	
0,50	1,45	1,57	1,65	1,73	1,81	1,89	1,97	2,05	2,33	2,40	
	16,62	18,62	19,57	20,51	21,50	22,42	23,36	24,31	27,63	28,47	
0,60	1,81	1,93	2,01	2,23	2,32	2,42	2,52	2,64	2,79	2,88	
	21,46	22,89	23,83	26,44	27,51	28,70	29,88	31,31	33,09	34,16	
0,65	2,00	2,12	2,25	3,08	2,63	2,74	2,70	2,80	3,03	3,12	
	23,72	25,14	26,68	36,53	31,19	32,49	32,02	33,21	35,94	37,00	
0,75	2,35	2,50	2,65	2,80	2,95	3,07	3,20	3,33	3,49	3,61	
	27,87	29,65	31,43	33,21	34,99	36,41	37,95	39,49	41,39	42,82	
0,85	2,75	2,92	3,10	3,27	3,45	3,60	3,75	3,90	3,96	4,09	
	32,62	34,63	36,76	38,78	40,92	42,69	44,47	46,25	46,97	48,51	
1,00	3,10	3,30	3,50	3,67	3,85	4,02	4,20	4,38	4,65	4,81	
	36,76	39,13	41,51	43,52	45,66	47,67	48,72	51,95	55,15	57,05	
1,25	3,85	4,12	4,40	4,61	4,82	5,03	5,25	5,46	5,80	6,00	
	45,66	48,86	52,18	54,67	57,16	59,65	62,26	64,75	68,79	71,16	

Ejemplo: potencia de la cámara de combustión 29 kW.

Para una presión en la bomba de 12 bar, el valor más cercano es de 28,70 kW, al que corresponde un pulverizador de 0,60 GPH. Si no es posible contar con un pulverizador óptimo se puede variar la presión de la bomba, dentro de los límites indicados en el punto "Regulación de la presión de la bomba", para obtener el caudal deseado.

MONTAJE DEL PULVERIZADOR

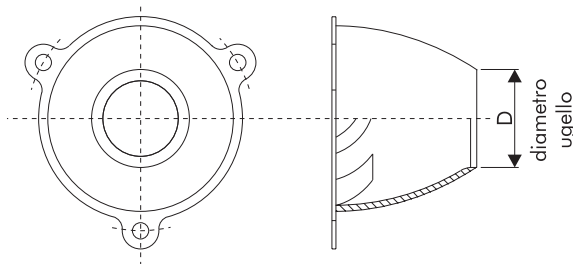
Una vez que se ha elegido el pulverizador que más conviene para la potencia de la caldera, hay que montar el pulverizador tal y como se indica en el apartado "Mantenimiento".



CÓMO ELEGIR LA BOQUILLA DEL AIRE ECO 2,5 - 4 LN

Para poder operar libremente en todo el campo de trabajo indicado en las características técnicas, es necesario instalar la boquilla del aire indicada en la tabla siguiente o en las curvas de trabajo. Gracias a esto la cabeza de combustión puede ajustarse a las exigencias individuales.

Boquilla del aire

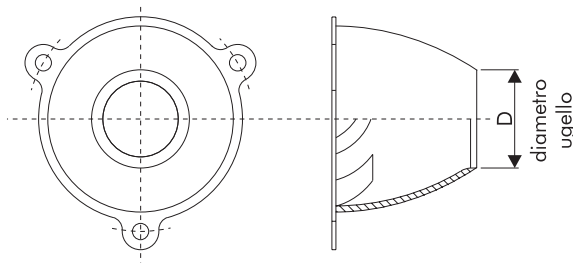


Modelo	D mm (boquilla del aire disponible)	Potencia calorífica kW
ECO 2.5 LN	Ø 21	16,32 ÷ 22,04
	Ø 24	19,06 ÷ 30,26
ECO 4 LN	Ø 27	29,31 ÷ 40,51
	Ø 29	36,93 ÷ 51,83

CÓMO ELEGIR LA BOQUILLA DEL AIRE Y EL DIAFRAGMA ECO 7 LN

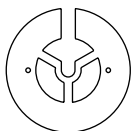
Para poder operar libremente en todo el campo de trabajo indicado en las características técnicas, es necesario instalar la boquilla del aire indicada en la tabla siguiente o en las curvas de trabajo. Gracias a esto la cabeza de combustión puede ajustarse a las exigencias individuales.

Boquilla del aire

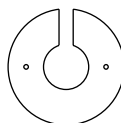




Diafragma del aire



DIAFRAGMA
Ø 50



DIAFRAGMA
Ø 30

TABLA DE LAS BOQUILLAS DEL AIRE - DIAFRAGMAS AIRE/CAUDALES

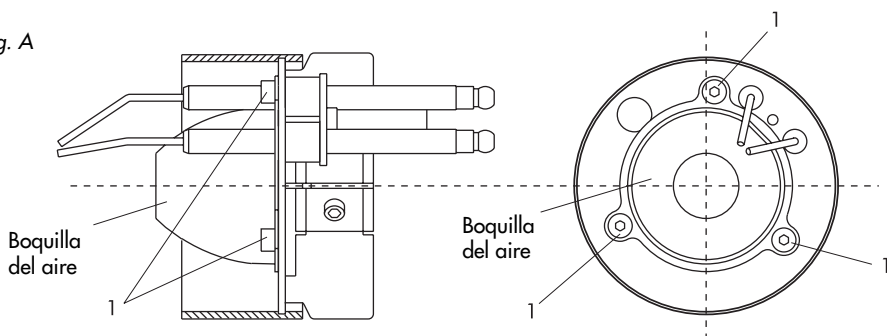
Caudal kg/h	Boquilla del aire Diámetro de la boquilla		Diafragma de aire	
	Ø 30	Ø 32	Ø 50	Ø 35
4,2 ÷ 5	●			●
4,75 ÷ 5,4	●		●	
5,2 ÷ 6,4	●			
6 ÷ 7		●		



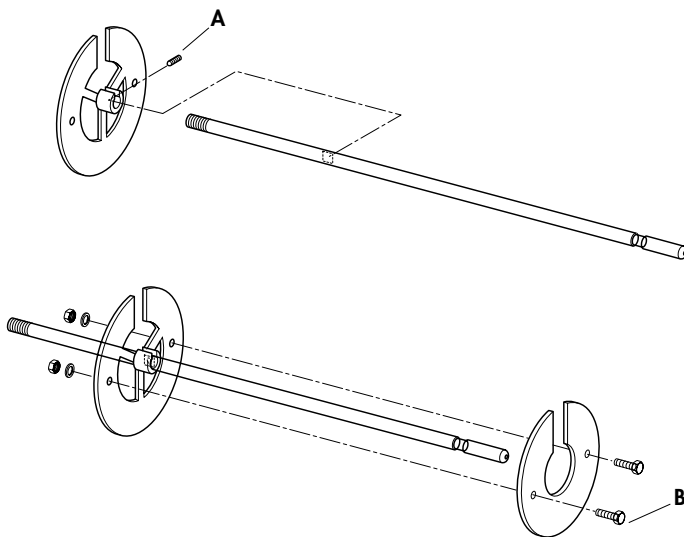
SUSTITUCIÓN DE LAS BOQUILLAS DEL AIRE

Para cambiar una boquilla del aire hay que desmontar en primer lugar la cabeza de combustión como indica el capítulo "Mantenimiento". Luego es suficiente quitar los tres tornillos (1) indicados en la figura A e instalar la boquilla adecuada.

Fig. A



MONTAJE DEL DIAFRAGMA DEL AIRE



Para colocar correctamente el diafragma del aire de $\varnothing 50$ hay que atornillar el tornillo A en su alojamiento fresado situado en el tubo del soporte de la boquilla.

Para reducir ulteriormente el paso del aire hay que montar el diafragma de $\varnothing 35$ fijándolo mediante los tornillos B que se entregan con el equipo en sus orificios correspondientes.

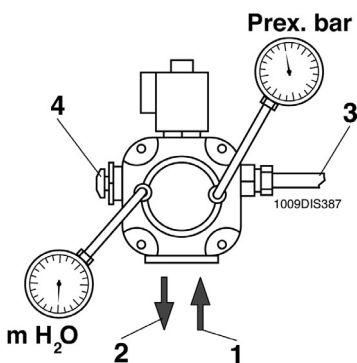
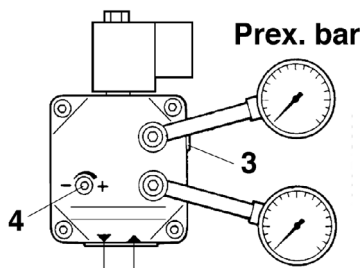
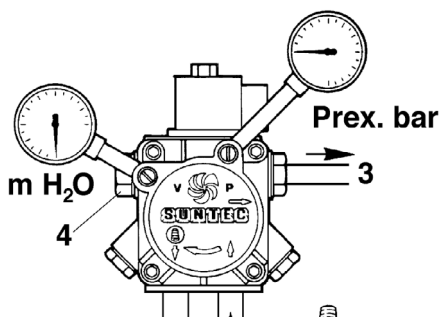


REGULACIÓN DE LA BOMBA

La bomba está regulada previamente en fábrica a 12 bar.

Para el control de la presión utilicen un manómetro de baño de aceite.

La presión puede regularse entre 7 y 16 bar.



DESCRIPCIÓN

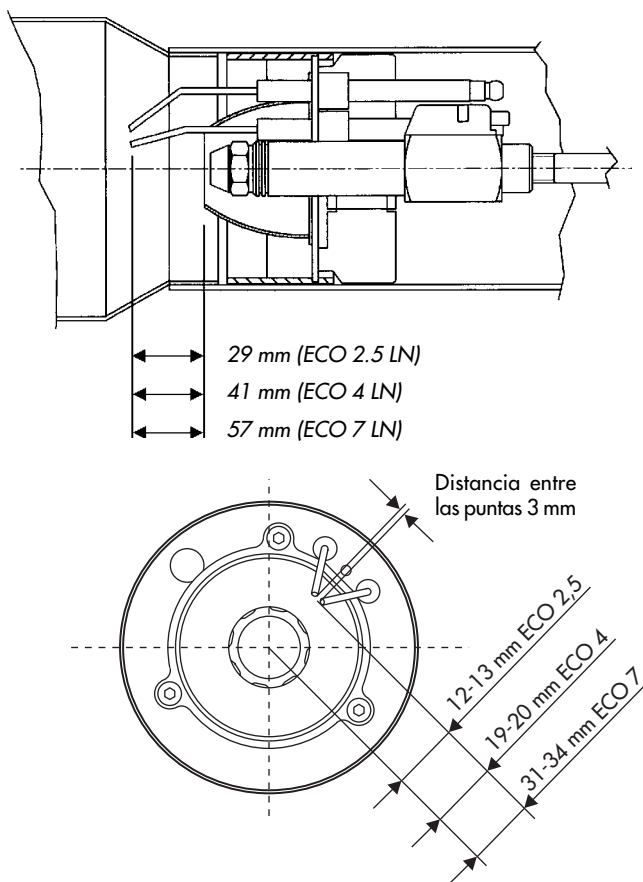
- 1 Aspiración
- 2 Retorno
- 3 Pulverizador
- 4 Regulación de la presión



POSICIÓN DEL PULVERIZADOR GASÓLEO - ELECTRODOS

Tras haber montado el pulverizador hay que comprobar que tanto esté como los electrodos estén colocados correctamente, según los valores indicados.

Es aconsejable controlar los valores después de cada intervención efectuada sobre la cabeza de combustión.



NOTA: Los electrodos de encendido no tienen que tocar ninguna parte por ningún motivo ya que de no ser así perderían su función, comprometiendo el funcionamiento del quemador.

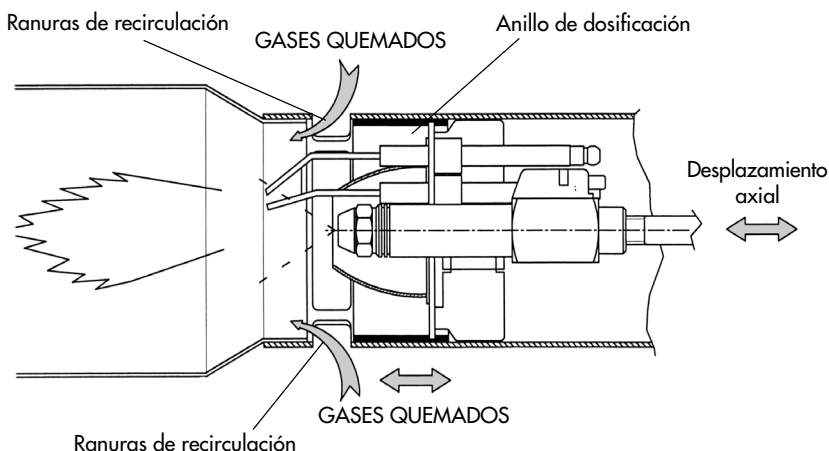
NOTA: Para evitar dañar los órganos de la cabeza de combustión les aconsejamos que después de haber desmontado el deflector usen la llave/contra llave para efectuar las operaciones de montaje/desmontaje del pulverizador.



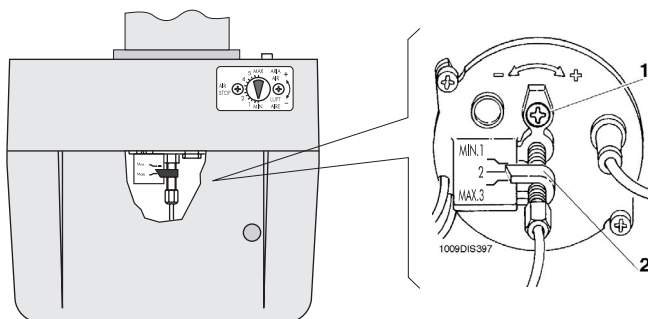
REGULACIÓN DE LA RECIRCULACIÓN DE LOS GASES QUEMADOS

Mediante la recirculación del gas quemado pueden reducirse los valores de NO_x producidos en la combustión. Desplazando axialmente el anillo de dosificación (véase la fig. A) se puede variar como se desee la apertura de las ranuras de recirculación.

Fig. A



La regulación de la posición del anillo dosificador y el consiguiente aporte de gas quemado tiene lugar mediante el tornillo **1**, siguiendo las indicaciones de la referencia **2**.





PROCEDIMIENTO PARA REGULAR LOS VALORES DE ÓXIDO DE NITRÓGENO

Una vez que se pone en marcha el quemador, la concentración prescrita de O_2 , concretamente de CO_2 , se regula como siempre con la clapeta del aire mediante la presión del gasóleo (véanse los capítulos correspondientes).

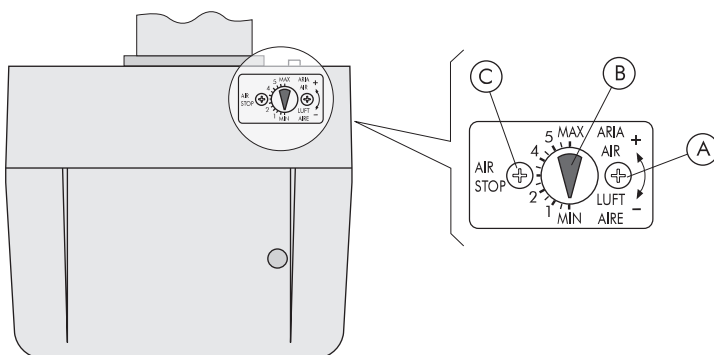
Antes de regular la recirculación hay que conectar los aparatos de medición del NO y del CO .

Cuando el tubo terminal de la cabeza de combustión alcanza la temperatura de funcionamiento hay que abrir cada vez más recirculación lentamente. De esta manera hay que controlar siempre la fotorresistencia y los aparatos de medición. La llama azul se vuelve cada vez más transparente y, por falta de luz, se puede interrumpir a causa del mal funcionamiento. Al aumentar la calidad de gas quemado de recirculación la concentración de NO empieza a disminuir. A partir de un punto determinado el porcentaje de CO empieza a aumentar lentamente y luego más deprisa. Llegados a este punto ya no se puede reducir ulteriormente el NO y la recirculación tiene que continuar hasta que el porcentaje de CO vuelve a un valor correcto. También puede ocurrir que la llama se interrumpa antes a causa de una fuerte reducción de O_2 . En este caso tampoco se puede reducir el NO . Por otra parte puede ocurrir que las ranuras de recirculación puedan abrirse completamente sin que cause un mal funcionamiento. Aquí se muestran las diferencias de condiciones de la cámara de combustión.



REGULACIÓN DE LA CLAPETA DEL AIRE

Después de haber aflojado el tornillo **C**, mediante el tornillo **A** se puede regular el aire de combustión según las indicaciones de la referencia **B**. Una vez efectuada la regulación bloquear el tornillo **C**.



NOTA: es necesario efectuar las pruebas de combustión y actuar sobre el tornillo de regulación de la clapeta del aire para corregir la cantidad del aire si fuera necesario.

CONTROL DE LA COMBUSTIÓN

Los quemadores de la serie LN han sido concebidos para obtener emisiones bajas de óxido de nitrógeno. Con el fin de obtener los mejores rendimientos de combustión, respetando el medio ambiente, les recomendamos que efectúen el control y la regulación de la combustión con los instrumentos adecuados.

Los valores fundamentales que hay que tener en cuenta son:

- El **CO₂** : 13% - 14%.
- El **CO₂** indica con qué exceso de aire se desarrolla la combustión; si aumenta el aire, el valor de % de CO₂ disminuye y si disminuye el aire de combustión el % de CO₂ aumenta.
- El **número de humo (Bacharach)**: Indica que en los humos se hallan presentes partículas sólidas de gas no quemado. Si se supera el n° 2 de la escala BH es necesario verificar que el pulverizador no sea defectuoso y que sea adecuado al quemador y a la caldera (marca, tipo, ángulo de pulverización). En general el número BH disminuye elevando la presión en la bomba y en este caso es necesario poner atención al caudal del combustible que aumenta.
- La **temperatura de los humos**: Es un valor que representa las pérdidas de calor a través de la chimenea; a mayor temperatura, mayores son las dispersiones y menor es el rendimiento de combustión. Si la temperatura es demasiado elevada es necesario disminuir la cantidad de gasóleo quemado.
- El **NOx**: Indica el valor de los óxidos de nitrógeno que salen a la atmósfera. Según la normativa RAL UZ9 dicho valor no tiene que superar 69 p.p.m.



CICLO DE FUNCIONAMIENTO

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Controlar que haya agua en la caldera y en las tuberías y que las llaves de la instalación estén abiertas. Las palomillas de los humos de evacuación tienen que estar siempre abiertas.

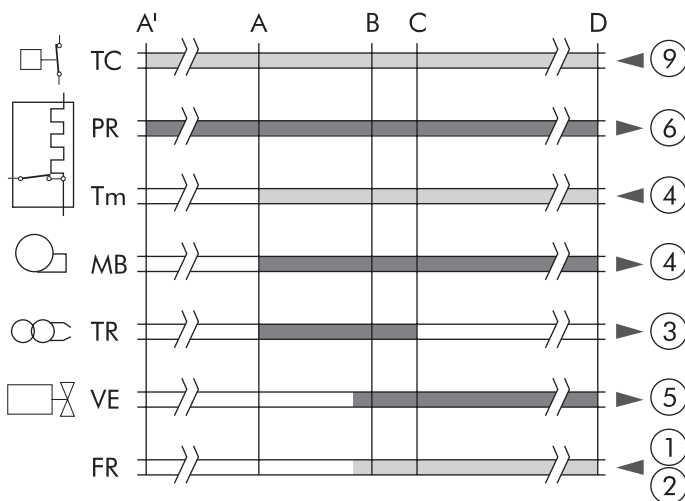
Poner en posición de funcionamiento los dispositivos de seguridad y de regulación, los termostatos, los pulsadores, el telerruptor, los indicadores de nivel mínimo del agua, etc.

Abrir las válvulas de las tuberías de combustible, poner en funcionamiento la bomba de alimentación del combustible, si la hubiera. Poner en marcha el quemador con el interruptor de encendido; si el programador está en posición de bloqueo presionar el pulsador de desbloqueo. A continuación empieza el ciclo siguiente

CICLO DE FUNCIONAMIENTO

El precalentador, si estuviera ya montado (en el grupo pulverizador) se pone bajo tensión y calienta el combustible. Una vez que la temperatura alcanza unos 75-80 °C el termómetro de mínima se cierra y hace que se active el programador, el motor y el transformador de encendido. Se oye el típico ruido de encendido. La bomba conectada al motor aspira el combustible. Al mismo tiempo se aporta aire al generador de calor y la clapeta del aire se abre. El prebarrido y el prelavado duran unos 15 segundos. La válvula electromagnética se abre, el combustible llega al pulverizador y se forma la llama.

Si no llega bastante combustible al pulverizador durante la fase de prebarrido, el quemador, durante el tiempo de seguridad se bloquea. En este caso hay que repetir el arranque del quemador presionando sobre el pulsador de desbloqueo (tiempo aproximado de espera 30 segundos).





MANTENIMIENTO

La mayor parte de los componentes se pueden inspeccionar quitando la tapa protectora; para inspeccionar la cabeza del quemador hay que desmontar la placa portacomponentes que puede colgarse al cuerpo del quemador en dos posiciones, para poder operar con la máxima facilidad posible. El motor, el transformador y la válvula electromagnética están conectados con clavija/toma, y la fotorresistencia está introducida a presión.

ATENCIÓN: antes de desmontar la tapa protectora hay que quitar la corriente.

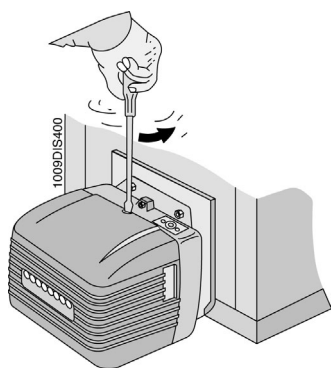


Fig. A. Quitando la tapa protectora se puede acceder al motor-condensador, al programador, al transformador, a la fotorresistencia y a la bomba-válvula electromagnética

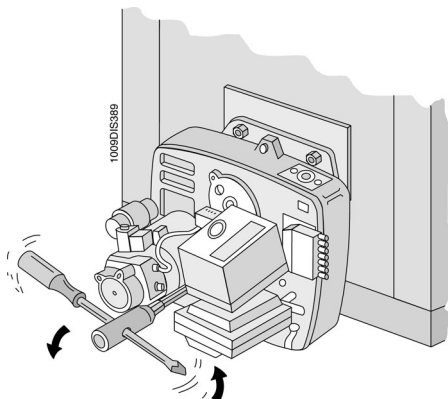


Fig. B. Destornillando el pivote de fijación de la placa se puede abrir el quemador para poder acceder al ventilador, al pulverizador, a los electrodos y al precalentador.

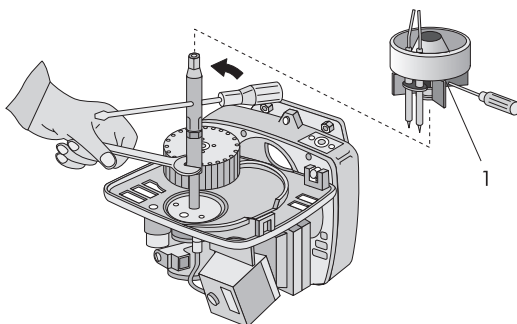
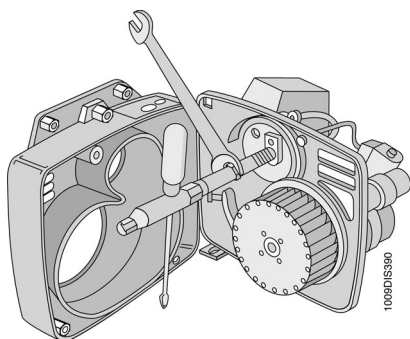


Fig. C-C1. Para desmontar el pulverizador:

- a) aflojar el tornillo **1** y sacar el grupo deflector/electrodos
- b) destornillar el pulverizador con una **llave/llave de inmovilización**

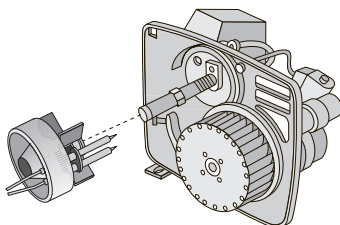


Fig. D. Fijar el grupo deflector/electrodos en el tubo de soporte del pulverizador en la posición indicada en la fig. D.

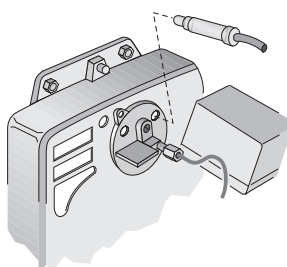


Fig. E. Limpieza de la fotorresistencia. Quitar las sondas de la resistencia eléctrica y limpiar el lado transparente con un paño seco.



IRREGULARIDADES EN EL FUNCIONAMIENTO

DEFECTO	CAUSA	SOLUCIÓN
El motor no gira.	a) Falta energía eléctrica.	a) Controlar los fusibles. b) Controlar los termostatos (ambiente, caldera, seguridad).
El motor gira pero no se forma la llama y se detiene señalizando bloqueo.	a) No hay descarga entre los electrodos. b) Pulverizador obstruido. c) No llega combustible.	a) Verificar la correcta posición de las puntas y limpiarlas. b) Limpiar o reemplazar el pulverizador. c) Verificar el nivel de gasóleo en el tanque; verificar que no haya válvulas cerradas a lo largo de la línea de gasóleo; controlar la limpieza del filtro de línea y de la bomba.
El quemador arranca. Se forma la llama y luego se detiene bloqueándose.	a) El electrodo de control no detecta la llama o la detecta mal.	a) Controlar la posición del electrodo de control. Controlar el valor de la corriente de ionización.
La llama es irregular, corta y con chispas	a) El pulverizador pulveriza mal. b) La presión en la bomba es demasiado baja. c) Hay agua en el gasóleo.	a) Limpiar o reemplazar el pulverizador. b) Controlar y aumentar la presión. c) Eliminar el agua y limpiar los filtros.
La llama es humosa	a) El pulverizador pulveriza mal. b) Falta de aire de combustión.	a) Limpiar o reemplazar el pulverizador. b) Verificar que la clapeta del aire abre con normalidad; verificar que el ventilador no está sucio.

BRUCIATORI
CALDAIE MURALI E TERRA A GAS
GRUPPI TERMICI IN GHISA E IN ACCIAIO
GENERATORI DI ARIA CALDA
TRATTAMENTO ACQUA
CONDIZIONAMENTO

0444 352000
SELETA-VI

Le illustrazioni e i dati riportati sono indicativi e non impegnano. La LAMBORGHINI si riserva il diritto di apportare senza obbligo di preavviso tutte le modifiche che ritiene più opportuno per l'evoluzione del prodotto.

Die Abbildungen und die angegebenen Daten sind, als indikativ und nicht verpflichtend zu verstehen.
Die LAMBORGHINI behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung die adequatesten Verbesserungen bezüglich der Entwicklung des Produktes vorzunehmen.

Las ilustraciones y los datos son indicativos y no comprometen. LAMBORGHINI se reserva el derecho de realizar sin preaviso todas las modificaciones que estime oportuno para la evolución del producto.

LAMBORGHINI CALOR S.p.A.
VIA STATALE, 342
44040 DOSSO (FERRARA)
ITALIA
TEL. ITALIA 0532/359811 - EXPORT 0532/359913
FAX ITALIA 0532/359952 - EXPORT 0532/359947