

**PL Nadmuchowy palnik gazowy**

Funkcjonowanie dwustopniowe progresywne lub modulowane

**CE**

**UK  
CA**

**EAC**

KOD	MODEL	TYP
3781622 – 3781623	RS 50/M MZ	826T1
3781682 – 3781683	RS 50/M MZ	826T80



**Tłumaczenie instrukcji oryginalnych**

## Deklaracja zgodności zgodnie z ISO / IEC 17050-1

Konstruktor:	RIELLO S.p.A.		
Adres:	Via Pilade Riello, 7 37045 Legnago (VR)		
Produkt:	Nadmuchowy palnik gazowy		
Model:	RS 50/M MZ		
Produkty są zgodne z następującymi normami technicznymi:			
EN 676			
EN 12100			
oraz z przepisami następujących dyrektyw europejskich:			
GAR	2016/426/UE	Rozporządzenie Urządzenia spalająca paliwa gazowe	
MD	2006/42/WE	Dyrektywa Maszynowa	
LVD	2014/35/UE	Dyrektywa niskonapięciowa	
EMC	2014/30/UE	Kompatybilność elektromagnetyczna	
Produkty te są oznaczone w następujący sposób:			



CE-0085AQ0709 (826T1)

Jakość produktu zapewniona jest poprzez system jakości i zarządzania certyfikowany według ISO 9001:2015.

## Deklaracja producenta

RIELLO S.p.A. oświadcza, że poniższe produkty przestrzegają wartości progowych emisji NOx nałożonych przez niemiecką normę „1. BImSchV aktualizacja z 26.01.2010 r.”.

Produkt	Rodzaj	Model	Moc
Nadmuchowy palnik gazowy	826T1 - 826T80	RS 50/M MZ	80/285 - 630 kW

Legnago, 01.12.2015 r.

Dyrektor generalny  
RIELLO S.p.A. - Dział ds. Palników  
Inż. U. Ferretti

Dyrektor ds. Badań i Rozwoju  
RIELLO S.p.A. - Dział ds. Palników  
Inż. F. Comencini

Sekcja		Str.
<b>1</b>	<b>Ogólne informacje i ostrzeżenia</b>	<b>3</b>
	1.1 Informacje dotyczące instrukcji obsługi	3
	1.2 Gwarancja i odpowiedzialność	3
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo i prewencja</b>	<b>4</b>
	2.1 Wstęp	4
	2.2 Szkolenie pracowników	4
<b>3</b>	<b>Opis techniczny palnika</b>	<b>5</b>
	3.1 Oznaczenie palników	5
	3.2 Dostępne modele	5
	3.3 Rodzaje palnika – kraje przeznaczenia	5
	3.4 Dane techniczne	6
	3.5 Waga palnika	6
	3.6 Wymiary obrysu	6
	3.7 Zakres roboczy	7
	3.8 Komponenty palnika	8
	3.9 Elementy wyposażenia	8
	3.10 Sterownik kontroli stosunku powietrza/paliwa	9
	3.11 Serwomotor	9
<b>4</b>	<b>Instalacja</b>	<b>10</b>
	4.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa instalacji	10
	4.2 Przemieszczanie	10
	4.3 Kontrole wstępne	10
	4.4 Pozycja działania	11
	4.5 Mocowanie palnika do kotła	11
	4.6 Regulacja głowicy spalania	13
	4.7 Montaż ścieżki gazowej	14
	4.8 Podłączenia elektryczne	16
	4.9 Kalibracja przełącznika termicznego	17
<b>5</b>	<b>Uruchomienie, regulacja i działanie palnika</b>	<b>18</b>
	5.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa podczas pierwszego uruchomienia	18
	5.2 Czynności przed uruchomieniem	18
	5.3 Rozruch palnika	19
	5.4 Włączenie palnika	19
	5.5 Regulacja palnika	19
	5.6 Sekwencja działania palnika	23
	5.7 Wyłączenie działającego palnika	23
	5.8 Zatrzymanie palnika	23
	5.9 Pomiar prądu jonizacji	24
	5.10 Kontrola ciśnienia powietrza i gazu głowicy spalania	24
	5.11 Kontrole końcowe (z włączonym palnikiem)	24
<b>6</b>	<b>Usterki - Przyczyny - Środki zaradcze</b>	<b>25</b>
	6.1 Normalne działanie / Czas wykrycia płomienia	26
<b>7</b>	<b>Konserwacja</b>	<b>27</b>
	7.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa konserwacji	27
	7.2 Program konserwacji	27
	7.3 Test bezpieczeństwa - z zamkniętym dopływem gazu	28
	7.4 Otwieranie palnika	29
	7.5 Zamykanie palnika	29
<b>A</b>	<b>Załącznik – Schemat rozdzielnic elektrycznej</b>	<b>30</b>
<b>B</b>	<b>Załącznik – Części (na zamówienie)</b>	<b>35</b>
<b>C</b>	<b>Załącznik – Ciśnienie zasilania gazu</b>	<b>37</b>
<b>D</b>	<b>Załącznik – Zakres pracy w oparciu o gęstość powietrza</b>	<b>38</b>

## 1.1 Informacje dotyczące instrukcji obsługi

### Wstęp

Podręcznik dostarczony wraz z palnikiem:

- jest integralną i niezbędną częścią produktu i nie można go od niego oddzielić; musi być odpowiednio przechowywany w razie konieczności skorzystania z niego i musi być przekazany wraz z palnikiem w razie zmiany właściciela czy użytkownika, czy też w przypadku przeniesienia do innego miejsca. W przypadku uszkodzenia czy zagubienia, należy zwrócić się o wysłanie drugiego egzemplarza do Działu Technicznego danego **Riello** regionu;
- podręcznik został opracowany do użytkowania przez wykwalifikowane osoby;
- zawiera ważne informacje oraz ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa instalacji, uruchomienia, użytkowania i konserwacji palnika.

### Symbole używane w podręczniku

W niektórych częściach podręcznika umieszczono trójkątne symbole ostrzegające o NIEBEZPIECZEŃSTWIE. Należy na nie zwrócić szczególną uwagę, ponieważ informują o potencjalnie groźnej sytuacji.

### OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO

Poniżej przedstawiono 3 poziomy niebezpieczeństwa.



NIEBEZP.

Maksymalny poziom niebezpieczeństwa!  
Ten symbol umieszczono przy czynnościach, które jeśli nie są wykonywane prawidłowo, powodują poważne uszkodzenia, śmierć czy długoterminowe ryzyko dla zdrowia.



UWAGA

Ten symbol umieszczono przy czynnościach, które jeśli nie są wykonywane prawidłowo, mogą powodować poważne uszkodzenia, śmierć czy długoterminowe ryzyko dla zdrowia.



ŚR. OSTROŻ.

Ten symbol umieszczono przy czynnościach, które jeśli nie są wykonywane prawidłowo, mogą powodować uszkodzenia maszyny i/lub osób.

## 1.2 Gwarancje i odpowiedzialność

**Riello** obejmuje swe nowe produkty gwarancją od daty ich instalacji, zgodnie z obowiązującymi normami i/lub zgodnie z umową sprzedaży. Podczas pierwszego uruchomienia należy sprawdzić, czy palnik jest cały i kompletny.



UWAGA

Nieprzestrzeganie zaleceń niniejszego podręcznika, zaniechania, błędna instalacja oraz dokonywanie niedozwolonych modyfikacji powodują anulowanie przez **Riello** gwarancji palnika.

Prawo do gwarancji oraz odpowiedzialność wygasają szczególnie w przypadku szkód wyrządzonych osobom i/lub rzeczom, jeśli szkody te wynikają z jednej lub kilku podanych niżej przyczyn:

- nieprawidłowa instalacja, uruchomienie, użytkowanie oraz konserwacja palnika;
- nieprawidłowe, błędne i nieracjonalne używanie palnika;
- interwencje nieupoważnionych pracowników;
- przeprowadzanie niedozwolonych modyfikacji urządzenia;
- używanie palnika z uszkodzonymi zabezpieczeniami, które są stosowane nieprawidłowo i/lub nie działają;

### NIEBEZPIECZEŃSTWO ZWIĄZANE Z CZĘŚCIAMI



NIEBEZP.

Symbol ten umieszczono przy czynnościach, które jeśli nie są wykonywane prawidłowo, prowadzą do śmiertelnego w skutkach porażenia prądem.

Inne symbole



### OCHRONA ŚRODOWISKA

Symbol dostarcza wskazówek związanych z używaniem maszyny w poszanowaniu środowiska.



Symbol oznacza spis.

### Stosowane skróty

Rozdz.	Rozdział
Rys.	Rysunek
Str.	Strona
Sek.	Sekcja
Tab.	Tabela

### Dostawa urządzenia i instrukcji

W przypadku dostarczenia urządzenia ważne jest, aby:

- Podręcznik został przekazany przez dostawcę urządzenia jego użytkownikowi z informacją, iż ma on być przechowywany w miejscu instalacji generatora ciepła.
- W podręczniku z instrukcją znajdują się: numer rejestracyjny palnika; adres oraz numer telefonu najbliższego centrum pomocy;
- Dostawca urządzenia przekazuje użytkownikowi odpowiednie informacje dotyczące:
  - użycia urządzenia,
  - ewentualnych późniejszych kontroli, które są konieczne przed uruchomieniem urządzenia,
  - utrzymania i konieczności kontrolowania urządzenia co najmniej raz na rok przez osobę upoważnioną przez Konstruktora lub innego wyspecjalizowanego technika.
 W celu zagwarantowania okresowej kontroli, **Riello** zaleca podpisanie Umowy Serwisowania.

- instalacja wraz z palnikiem dodatkowych, niezatwierdzonych komponentów;
- zasilanie palnika nieprawidłowym paliwem;
- uszkodzona instalacja zasilająca paliwa;
- używanie palnika po pojawieniu się błędu i/lub nieprawidłowości;
- nieprawidłowo wykonane naprawy i/lub kontrole;
- modyfikacja komory spalania poprzez wprowadzenie wkładów uniemożliwiających prawidłowe tworzenie płomienia ustawione przez konstruktora;
- niewystarczający lub nieprawidłowy nadzór oraz niedostateczna dbałość o części palnika, które są bardziej podatne na zużycie;
- używanie nieoryginalnych części **Riello**, części zamiennych, zestawów, akcesoriów i opcji;
- przyczyny związane z siłą wyższą.

**Riello ponadto nie jest odpowiedzialny za nieprzestrzeganie zapisów niniejszego podręcznika.**

## 2.1 Wstęp

Palniki **Riello** zostały zaprojektowane i skonstruowane zgodnie z obowiązującymi normami i dyrektywami, z zastosowaniem znanych zasad technicznych bezpieczeństwa i z uwzględnieniem wszystkich potencjalnych niebezpiecznych sytuacji.

Należy jednak pamiętać, iż nieostrożne i nieumiejętne używanie urządzenia może doprowadzić do niebezpiecznych sytuacji powodujących śmierć użytkownika lub osób trzecich oraz uszkodzenie palnika i innych przedmiotów. Rozkojarzenie, nieodpowiedzialność i zbyt duża pewność siebie są często przyczynami wypadków, podobnie jak zmęczenie i senność.

Należy pamiętać o następujących zaleceniach:

- Palnik musi być używany wyłącznie w sposób, do którego został przewidziany. Każdy inny sposób używania palnika jest nieprawidłowy i niebezpieczny.

W szczególności:

może być używany do kotłów wody gorącej, parowych, na olej termalny i do innych instalacji wyraźnie przewidzianych przez konstruktora;

rodzaj i ciśnienie paliwa, napięcie i częstotliwość prądu elektrycznego zasilania, ustawienia wartości minimalnych i maksymalnych palnika, zwiększanie ciśnienia komory spalania, wymiary komory spalania i temperatura otoczenia muszą być zgodne z wartościami podanymi w podręczniku.

- Niedozwolona jest modyfikacja palnika w celu zmiany jego wydajności i przeznaczenia.
- Palnik musi być używany w nienaganych warunkach bezpieczeństwa technicznego. Ewentualne zakłócenia mogące zmniejszyć bezpieczeństwo muszą być natychmiast eliminowane.
- Niedozwolone jest otwieranie lub manipulowanie częściami palnika, z wyłączeniem części przewidzianych w przeglądzie.
- Wymianie ulegać mogą wyłącznie części przewidziane przez konstruktora.

## 2.2 Szkolenie pracowników

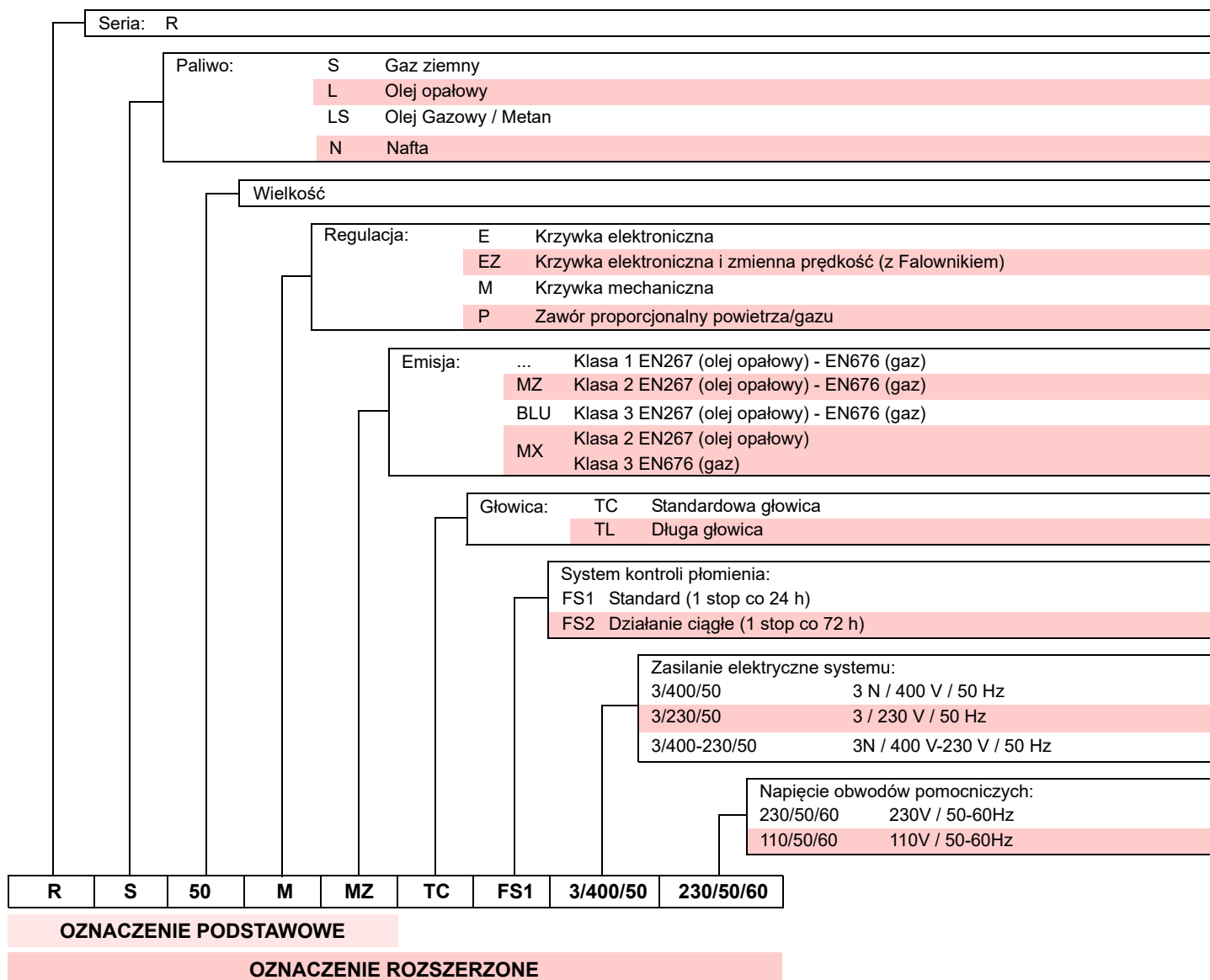
Użytkownik jest osobą, instytucją lub przedsiębiorstwem, które zakupiło maszynę i zamierza jej używać w przewidzianym celu. Jest on odpowiedzialny za maszynę i szkolenie używających jej osób.

Użytkownik:

- zobowiązuje się do powierzania maszyny wyłącznie wykwalifikowanym i przeszkolonym w tym celu pracownikom;
- zobowiązuje się do przedsięwzięcia wszelkich kroków w celu uniknięcia dostępu osób niepowołanych do maszyny;
- zobowiązuje się do odpowiedniego informowania swych pracowników o stosowaniu i przestrzeganiu zaleceń dotyczących bezpieczeństwa. W tym celu użytkownik zobowiązuje się, że każdy pracownik zapozna się z instrukcją użytkownika oraz zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa;
- musi informować Konstruktora o defektach lub nieprawidłowym działaniu systemów zapobiegających wypadkom przy pracy oraz o sytuacjach domniemanego niebezpieczeństwa.

- Pracownicy muszą zawsze używać środków ochrony osobistej przewidzianych przez prawo oraz przestrzegać zaleceń niniejszego podręcznika.
- Pracownicy muszą przestrzegać wszystkich zaleceń dotyczących ryzyka oraz ostrożności umieszczonych na maszynie.
- Pracownicy nie mogą z własnej inicjatywy wykonywać czynności, które nie leżą w ich kompetencjach.
- Pracownicy mają obowiązek zgłaszania przełożonemu każdego zaistniałego problemu lub niebezpiecznej sytuacji.
- Montaż części innej marki lub ewentualne modyfikacje mogą zmienić cechy maszyny i pogorszyć bezpieczeństwo jej działania. Konstruktor nie jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody spowodowane używaniem nieoryginalnych części.

## 3.1 Oznaczenie palników



## 3.2 Dostępne modele

Oznaczenie		Napięcie	Kod
RS 50/M MZ	TC	3 ~ 400/230 V 50 Hz	3781622
RS 50/M MZ	TL	3 ~ 400/230 V 50 Hz	3781623
RS 50/M MZ	TC	3 ~ 380/460/480 V 60 Hz	3781682
RS 50/M MZ	TL	3 ~ 380/460/480 V 60 Hz	3781683

## 3.3 Rodzaje palnika – kraje przeznaczenia

Kraj przeznaczenia	Rodzaj gazu
AT - CH - CZ - DK - EE - ES - FI - GB - GR - HU - IE IS - IT - LT - LV - NO - PT - SE - SI - SK - TR	I2E
NL	I <sub>2L</sub> - I <sub>2E</sub> - I <sub>2</sub> (43,46 ÷ 45,3 MJ/m <sup>3</sup> (0°C))
FR	I2Er
DE	I2ELL
BE	I2E(R)B
LU - PL	I2E

## 3.4 Dane techniczne

Model			RS 50/M MZ	
Typ			826T1	826T80
Moc (1)	maksymalnej	kW	285 – 630	
		Mcal/h	245 – 542	
	minimalnej	kW	80	
		Mcal/h	69	
Paliwo			Gaz ziemny: G20 - G23 - G25	
Ciśnienie gazu przy maks. mocy (2) - Gaz: G20/G25		mbar	8,5 – 11,3	
Funkcjonowanie			Przerywane (min. 1 stop w ciągu 24 godzin)	
Zastosowanie standardowe			Kotły: na wodę, na parę i na olej termalny	
Temperatura otoczenia		°C	0 – 40	
Temperatura powietrza spalania		°C maks.	60	
Główne zasilanie elektryczne			3 ~ 400/230 V 50 Hz	3 ~ 380/460/480 V 60 Hz
Zasilanie elektryczne obwodu pomocniczego			1N ~ 230 V 50 Hz	1N ~ 220 V 60 Hz
Silnik wentylatora (dane z tabliczki)	obr./min		2800	3400
	V		220/240 - 380/415	208/230 – 380/460/480
	kW		0,65	0,56
Prąd funkcjonowania	A		3 – 1,7	3,6 (λλ) – 1,8 (λ)
Prąd rozruchowy	A		13,5 – 7,7	22 – 20,5
Transformator zapłonowy	V1 - V2		230 V - 1 x 8 kV	
	I1 - I2		1 A - 20 mA	
Pobór mocy elektrycznej	kW		0,75	0,66
	maks.			
Stopień ochrony			IP 44	
Hałas (3)	Natężenie dźwięku	dB(A)	72	
	Moc dźwięku		83	

(1) Warunki odniesienia: Temperatura otoczenia 20°C - Temperatura gazu 15°C - Ciśnienie barometryczne 1013 mbar - Wysokość 0 m n.p.m.

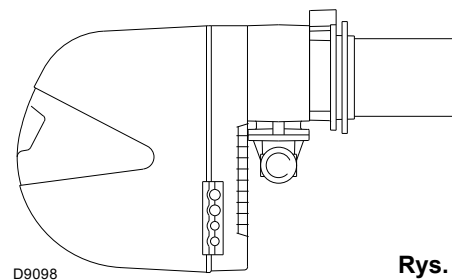
(2) Ciśnienie gazu przy wlocie na tulei 8) (Rys. 5) z 0 mbar w komorze spalania i z maksymalną mocą palnika.

(3) Natężenie dźwięku mierzone w laboratorium spalania konstruktora, z palnikiem działającym na kotle próbnym z maksymalną mocą. Moc dźwięku jest mierzona metodą „Free Field”, zgodnie z normą EN 15036, i z dokładnością pomiaru „Accuracy: Category 3”, jak opisano w normie EN ISO 3746.

## 3.5 Waga palnika

Ciężar palnika wraz z opakowaniem podany jest w tabeli.

mm	kg
RS 50/M MZ	41



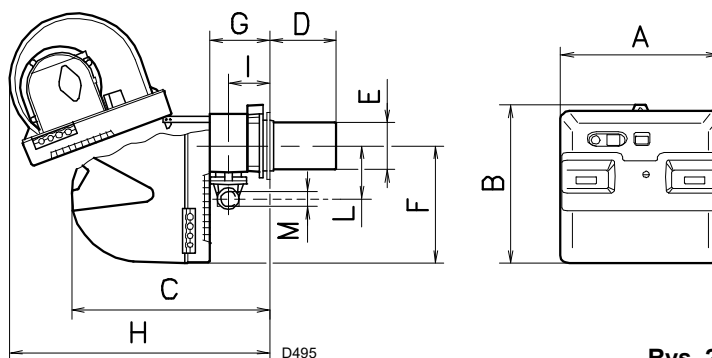
Rys. 1

## 3.6 Wymiary obrysu

Wymiary palnika przedstawione są na Rys. 2.

Należy pamiętać, że w celu wykonania przeglądu głowicy spalania należy otworzyć palnik, cofając jego tylną część na prowadnicach.

Wymiary otwartego palnika są wskazane przez wartość H.



Rys. 2

mm	A	B	C	D(1)	E	F	G	H	I	L	M
RS 50/M MZ	476	474	580	216 – 351	152	352	164	810	108	168	1"1/2

(1) Dysza przepływowa: krótka-długa

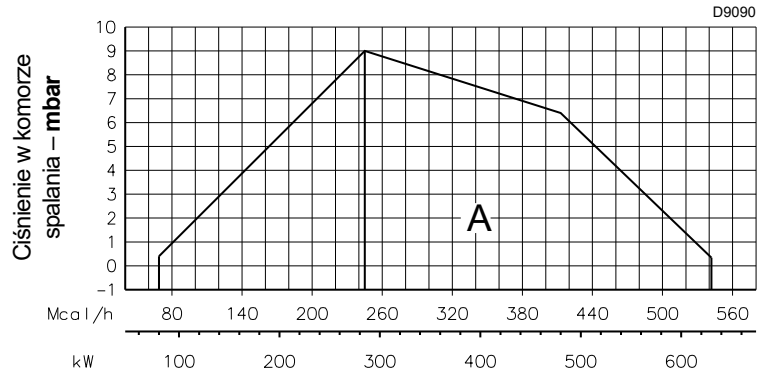
## 3.7 Zakres roboczy

**Maksymalną moc** należy wybrać w granicach obszaru A na wykresie.

**Minimalna moc** nie może być mniejsza od minimalnej granicy wykresu.

**Uwaga**

Zakres pracy został uzyskany w temperaturze otoczenia 20°C, z ciśnienia barometrycznego wynoszącego 1013 mbar (około 0 m n.p.m.) oraz ze zwykłą głowicą spalania, jak wskazano w rozdziale 4.6.



Rys. 3

Zakresy robocze zostały określone w specjalnych kotłach próbnych zgodnie z normą EN 676.

Na rys. 4 podajemy średnicę i długość komory spalania próbnego.

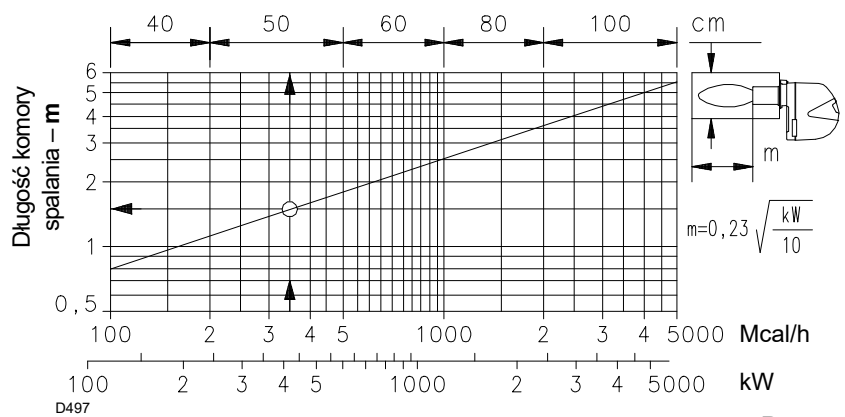
**Przykład**

Moc 407 kW (350 Mcal/h):

średnica 60 cm,

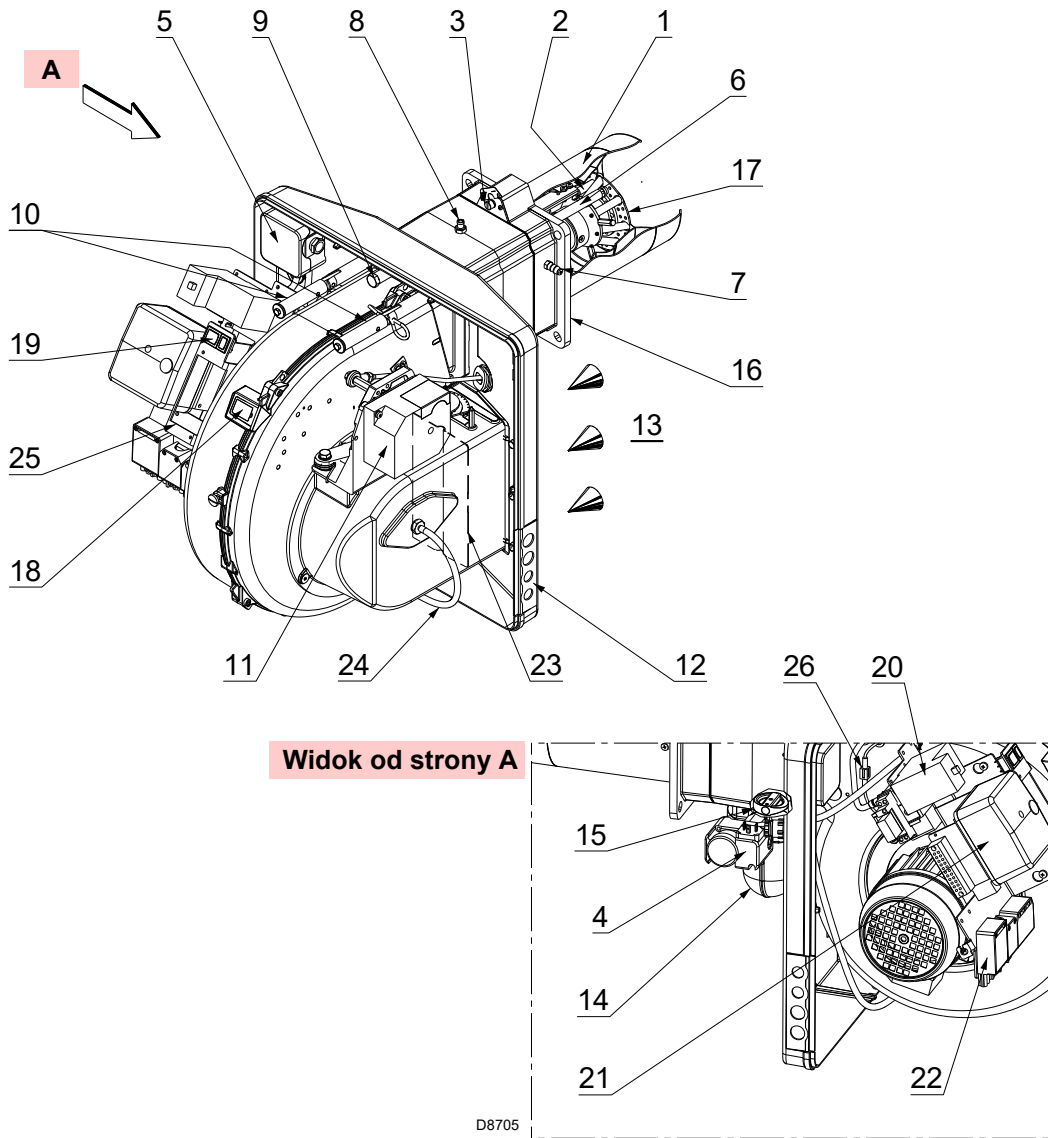
długość 1,5 m.

Połączenie jest zapewnione, gdy kocioł posiada homologację CE; w przypadku kotłów lub pieców z komorami spalania o wymiarach z dużym odchyleniem w stosunku do tych przedstawionych na wykresie z ilustracji 4, zaleca się wykonanie wstępnych regulacji.



Rys. 4

## 3.8 Komponenty palnika



Rys. 5

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 Głowica spalania                      | powietrza.                              | automatycznego-ręcznego-nieczynnego           |
| 2 Elektroda zapłonowa                   | Podczas postoju palnika, przepustnica   | Przycisk do: zwiększania - zmniejszania       |
| 3 Śruba do regulacji głowicy spalania   | powietrza jest całkowicie zamknięta w   | mocy  |
| 4 Presostat maksymalnego ciśnienia gazu | celu zredukowania do minimum utraty     | 20 Stycznik silnika i przełącznik termiczny z |
| 5 Presostat powietrza (typu             | ciepła kotła spowodowanej ciągiem       | przyciskiem odblokowania                      |
| różnicowoprądowego)                     | komina, który wciąga powietrze z otworu | 21 Aparatura elektryczna z sygnalizatorem     |
| 6 Sonda do kontroli obecności płomienia | zasysania wentylatora.                  | świecącym zablokowania i przyciskiem          |
| 7 Pomiar ciśnienia powietrza            | 12 Płytkę przygotowana do wykonania 4   | odblokowania                                  |
| 8 Pomiar ciśnienia gazu i śruba stała   | otworów, przydatnych do prowadzenia     | 22 Tabliczka zaciskowa do podłączenia         |
| głowicy                                 | przewodów elektrycznych                 | elektrycznego                                 |
| 9 Śruba do zamocowania wentylatora w    | 13 Wlot powietrza w wentylatorze        | 23 Przepustnica powietrza                     |
| tulei                                   | 14 Przewód doprowadzający gaz           | 24 Rurka łącząca układ zasysania              |
| 10 Prowadnice do otwierania palnika i   | 15 Zawór motylkowy gazu                 | wentylatora z presostatem powietrza           |
| kontroli głowicy spalania               | 16 Kołnierz do zamocowania na kotle     | 25 Wspornik do użytku regulatora mocy         |
| 11 Serwomotor, steruje zaworem          | 17 Dysk stabilności płomienia           | RWF   |
| motylkowym gazu i za pomocą krzywki o   | 18 Okienko inspekcyjne płomienia        | 26 Wtyczka-gniazdko na kablu sondy            |
| zmiennym profilu, przepustnicą          | 19 Włącznik do: funkcjonowania          | jonizacji                                     |

## 3.9 Elementy wyposażenia

Palnik jest dostarczony z następującym wyposażeniem:

- Kołnierz do ścieżki gazowej
- Uszczelka do kołnierza
- 4 śruby do przymocowania kołnierza M8x25
- 4 śruby do przymocowania kołnierza palnika do kotła M8x25
- Osłona termiczna
- 6 przewodów kablowych do połączenia elektrycznego
- Instrukcja obsługi
- Katalog części zamiennych

### 3.10 Sterownik kontroli stosunku powietrza/paliwa

#### Wstęp

Sterownik kontroli RMG/M 88.62... w który wyposażone są palniki serii **RS** został zaprojektowany do kontroli i uruchamiania nadmuchowych palników gazowych o działaniu przerywanym. Zgodny z:

- Normą techniczną EN676 (palniki gazowe)
- Normą techniczną EN298 (sterowniki gazowe)



Rys. 6



Wszystkie czynności instalacji, konserwacji i demontażu muszą być bezwzględnie wykonywane po odłączeniu z sieci elektrycznej. Aby uniknąć uszkodzeń ciała i strat materialnych, nie należy otwierać ani modyfikować sterownika.



Instalacja sterownika musi być wykonana przez osoby upoważnione, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

#### Dane techniczne

<b>Zasilanie elektryczne</b>	AC 220.....240 V +10% / -15%
<b>Częstotliwość</b>	50.....60 Hz +/- 6%
<b>Bezpiecznik wewnętrzny</b>	T6,3H250V
<b>Działanie poniżej wartości nominalnej zasilania elektrycznego</b>	
Wartość minimalna działania w przypadku spadku zasilania elektrycznego poniżej wartości nominalnej	około AC 160 V
Wartość minimalna działania przy wzroście zasilania elektrycznego powyżej wartości nominalnej	około AC 175 V
<b>Maksymalne obciążenie styków:</b>	
<b>Wyjście alarmowe</b>	
Zasilanie nominalne	AC 230 V, 50/60 Hz
Prąd maksymalny	0,5 A
<b>Dozwolona długość przewodów</b>	
Termostat	maks. 20 m przy 100 pF/m
Presostat powietrza	maks. 1 m przy 100 pF/m
CPI	maks. 1 m przy 100 pF/m
Presostat gazu	maks. 20 m przy 100 pF/m
Detektor płomieni	maks. 1 m
Zdalne odblokowanie	maks. 20 m przy 100 pF/m
<b>Moment dokręcania śrub M4</b>	maks. 0,8 Nm

### 3.11 Serwomotor

Serwomotor reguluje jednocześnie przepustnicę powietrza, za pomocą krzywki o zmiennym profilu, oraz zawór motylkowy gazu.

Kąt obrotu serwowatora jest taki sam, jak kąt na odcinku z podziałką zaworu motylkowego gazu.

Serwomotor obraca się o 90° w ciągu 24 s.



UWAGA

**Nie zmieniać wykonanej fabrycznie regulacji 4 krzywek, w które jest wyposażony; wystarczy sprawdzić czy znajdują się w takim położeniu jak poniżej:**

#### Krzywka I: 90°

Ogranicza obracanie w kierunku maksimum.

Z pracującym palnikiem przy MAKS. mocy, zawór motylkowy gazu musi być w całości otwarty: 90°.

#### Krzywka II: 0°

Ogranicza obracanie w kierunku minimum.

Przy wyłączonym palniku przepustnica powietrza oraz zawór motylkowy gazu muszą być zamknięte: 0°.

#### Krzywka III: 15°

Reguluje pozycję zapłonu i mocy MIN.

**Krzywka IV:** razem z krzywką III.



D790

Rys. 7

#### 4.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa instalacji

Po odpowiednim wyczyszczeniu całego obszaru wokół miejsca przeznaczonego na instalację palnika i po zapewnieniu prawidłowego oświetlenia otoczenia należy przystąpić do czynności instalacji.



Wszystkie czynności instalacji, konserwacji i demontażu muszą być bezwzględnie wykonywane po odłączeniu z sieci elektrycznej.



Instalacja palnika musi być przeprowadzona przez upoważnionych pracowników, zgodnie z niniejszym podręcznikiem oraz zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami.

#### 4.2 Transport bliski

Na opakowanie palnika składa się drewniany podest, w związku z tym można go przenosić, gdy jest jeszcze opakowany za pomocą wózka paletowego lub podnośnika widłowego.



UWAGA

Transport bliski palnika może być bardzo niebezpieczny, jeśli nie jest wykonywany z zachowaniem maksymalnej ostrożności: osoby nieuprawnione nie powinny przebywać w pobliżu; należy sprawdzić, czy dostępne części są całe i oryginalne.

Należy się upewnić czy strefa, w której przenoszony jest palnik jest otwarta i czy znajduje się tam wystarczająca przestrzeń potrzebna w razie ucieczki, czyli wolne i bezpieczne miejsce, gdzie można się szybko przemieścić w razie upadku palnika. W czasie transportu bliskiego ładunek powinien znajdować się w maksymalnej odległości od ziemi wynoszącej 20-25 cm.



ŚR. OSTROŻ.

Po umieszczeniu palnika w pobliżu miejsca jego instalacji należy w odpowiedni sposób zutylizować wszystkie części opakowania, dzieląc materiały zgodnie z ich rodzajem.

Przed przystąpieniem do instalacji należy w odpowiedni sposób wyczyścić cały teren wokół strefy instalacji palnika.

#### 4.3 Kontrole wstępne

##### Kontrola dostawy



ŚR. OSTROŻ.

Po zdjęciu opakowania należy się upewnić, że jego zawartość jest kompletna. W przypadku wątpliwości nie używać palnika i zwrócić się do dostawcy.



Elementy opakowania (drewniana klatka, kartonowe pudełko, gwoździe, zaciski, plastikowe torebki itp.) nie mogą być pozostawione, ponieważ są potencjalnym źródłem zagrożenia i zanieczyszczenia, muszą zostać usunięte i umieszczone w powołanym do tego miejscu.

##### Kontrola cech palnika

Należy skontrolować tabliczkę znamionową palnika, na której znajdują się następujące dane:

- model (patrz **A** na Rys. 8) oraz rodzaj palnika (**B**);
  - rok produkcji zapisany w zabezpieczony sposób (**C**);
  - numer identyfikacyjny (**D**);
  - dane dotyczące zasilania elektrycznego oraz stopnia ochrony (**E**);
  - pobór mocy elektrycznej (**F**);
  - rodzaje stosowanego gazu i odpowiednie ciśnienie zasilania (**G**);
  - dane dotyczące minimalnej i maksymalnej możliwej mocy palnika (**H**) (patrz Zakres roboczy)
- Uwaga.** Moc palnika musi być zgodna z zakresem pracy kotła;
- kategoria urządzenia/państw przeznaczenia (**I**).

RBL	A	B	C
D	E	F	
GAS-KAASU ☒	G	H	
GAZ-AEPIO	G	H	
I		RIELLO SpA I-37045 Legnago (VR)	
			CE 0085

Rys. 8

D7738



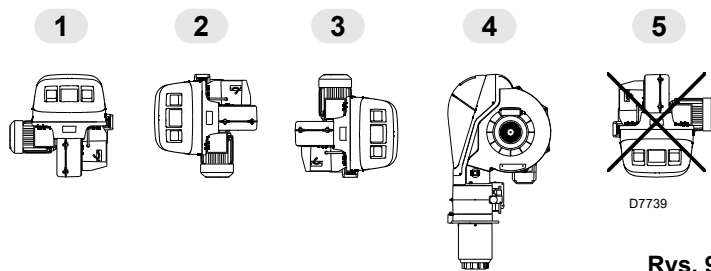
UWAGA

Naruszenie, usunięcie, brak tabliczki palnika nie pozwalają na jego pewną identyfikację i utrudniają jakiegokolwiek czynności instalacyjne oraz konserwację.

#### 4.4 Pozycja działania

Palnik może działać jedynie w pozycjach 1, 2, 3 i 4. Instalacja 1 jest najstosowniejsza, ponieważ jako jedyna pozwala na konserwację opisaną w dalszej części podręcznika. Instalacje 2, 3 i 4 umożliwiają działanie, jednak utrudniają operacje konserwacji i inspekcji głowicy spalającej.

Każda inna pozycja może pogorszyć prawidłowe działanie urządzenia. Instalacja 5 jest zabroniona ze względów bezpieczeństwa.



Rys. 9

#### 4.5 Mocowanie palnika do kotła

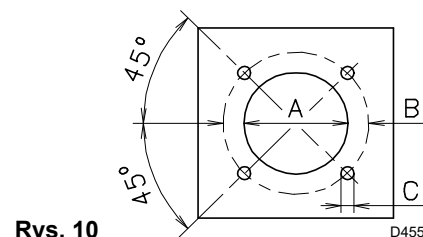
##### Przygotowanie kotła

##### Nawiercanie płyty kotła

Przewiercić płytę zamykającą komorę spalania zgodnie z Rys. 10.

Pozycja gwintowanych otworów może być wyznaczona za pomocą osłony termicznej, w którą wyposażony jest palnik.

mm	A	B	C
RS 50/M MZ	160	224	M8



Rys. 10

##### Długość dyszy przepływowej

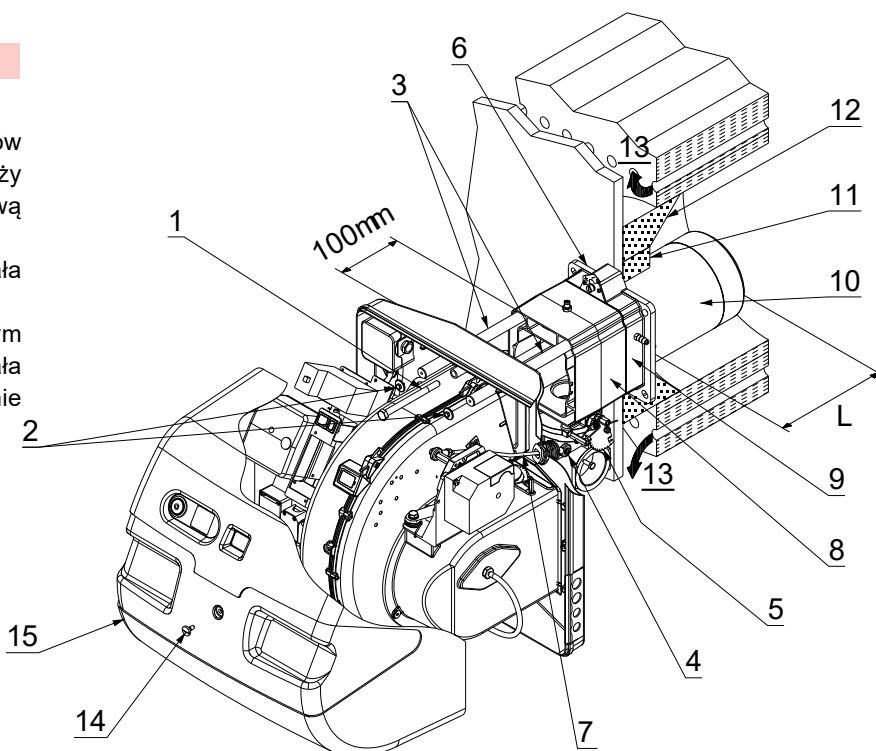
Długość dyszy przepływowej dobiera się według wskazań producenta kotła i w każdym razie musi być ona większa od grubości drzwiczek kotła wraz z powłoką ogniotrwałą.

Dostępne długości L są wskazane w poniższej tabeli.

Dysza przepływowa	krótka	długa
RS 50/M MZ	216 mm	351 mm

W przypadku kotłów z przednim obiegiem dymów (13) lub z komorą z odwróceniem płomienia, należy wykonać osłonę ogniotrwałą (11), między warstwą ogniotrwałą kotła (12) a dyszą przepływową (10). Osłona musi być tak wykonana, żeby umożliwiała wyciągnięcie dyszy przepływowej. Patrz Rys. 11.

W przypadku kotłów z panelem czołowym chłodzonym wodą nie jest wymagana ogniotrwała powłoka (11)-12), chyba że na wyraźne polecenie producenta kotła.



D8706

Rys. 11

### Mocowanie palnika do kotła

Przed przymocowaniem palnika do kotła należy sprawdzić przez otwór dyszy przepływowej, czy sonda i elektroda są prawidłowo ustawione, jak na Rys. 12.

Jeżeli przy wcześniejszej kontroli ustawienie sondy lub elektrody nie było prawidłowe, usunąć śrubę 1)(Rys. 13), wyjąć część wewnętrzną 2)(Rys. 13) z głowicy i przystąpić do ich wykalibrowania.

Nie obracać sondy, tylko pozostawić ją w położeniu jak na Rys. 12; jej ustawienie blisko elektrody zapłonowej mogłoby uszkodzić wzmacniacz aparatury.

Następnie odseparować głowicę spalania od reszty palnika, Rys. 11.

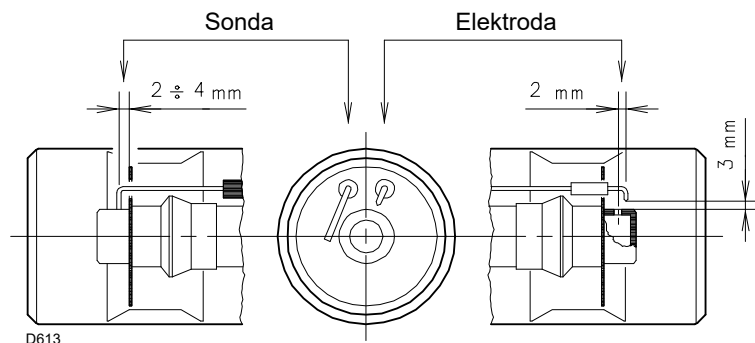
W tym celu postępować w następujący sposób:

- wyciągnąć śrubę 14) i ściągnąć pokrywę 15);
- odczepić przegub 4) z odcinka z podziałką 5);
- usunąć śruby 2) z dwóch przewodnic 3);
- usunąć śrubę 1) i cofnąć palnik na przewodnicach 3) o około 100 mm;
- odczepić kable sondy i elektrody, a następnie ściągnąć cały palnik z przewodnic, po wcześniejszym usunięciu zawleczonego przewodnic 3).

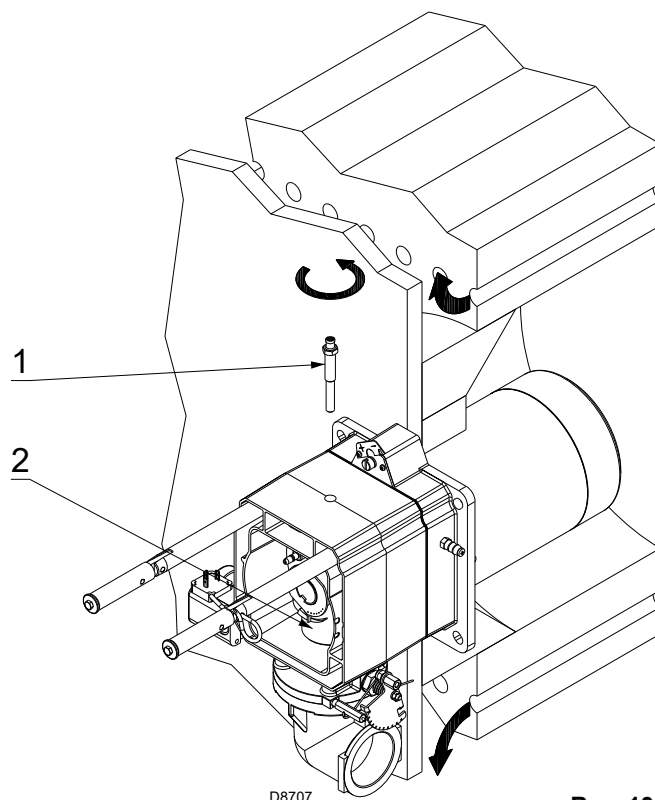
Po ewentualnym wykonaniu tej operacji, zamocować kołnierz 9)(Rys. 11) do płyty kotła, nakładając osłonę izolującą 6)(Rys. 11) dostarczoną w wyposażeniu.

Użyć 4 śrub, również dostarczonych w wyposażeniu, wkręcając je z zastosowaniem momentu dokręcenia równym  $35 \div 40$  Nm, po wcześniejszym nałożeniu pasty zapobiegającej zacieraniu.

Połączenie palnika z kotłem musi być hermetycznie szczelne: po uruchomieniu (patrz Rozdział 5.3) sprawdzić, czy do środowiska zewnętrznego nie przedostają się spaliny.



Rys. 12



Rys. 13

#### 4.6 Regulacja głowicy spalania

Na tym etapie instalacji dysza przepływowa i tuleja są przymocowane do kotła jak pokazano na Rys. 15. Szczególnie wygodne są zatem regulacje głowicy spalania: powietrze i gaz.



##### MINIMALNE MOCE MODULACJI:

Gdy moc MIN zawiera się między 80 ÷ 129 kW, pierścień 2) należy wyregulować na 0.

Możliwe są dwa przypadki:

##### Moc MINIMALNA palnika przekracza 130 kW.

Odszukać na wykresie z Rys. 16 na podstawie mocy MAKS. znak, na którym należy wyregulować zarówno powietrze, jak i gaz, a zatem:

##### Regulacja powietrza

Przekręcić śrubę 4) aż do dopasowania wyszukanego znaku z przednią płaszczyzną 5) kołnierza.

##### Regulacja gazu centralnego

Poluzować śruby 1) i obracać pierścień 2) do momentu dopasowania odszukanego znaku ze wskaźnikiem 3). Zablokować śrubę 1).

##### Przykład:

moc palnika zmienia się między MIN. = 130 i MAKS. = 460 kW. Regulacje gazu i powietrza muszą być wykonane na znaku 3, jak pokazano na Rys. 15. Utrata ciśnienia głowicy spalania podana jest w kolumnie 1 na stronie 35.

##### ADNOTACJA

Wykres pokazuje optymalną regulację pierścienia 2). Jeśli ciśnienie w sieci zasilania gazu jest bardzo niskie i nie pozwala na osiągnięcie ciśnienia wskazanego na str. 35 przy mocy MAKS. i jeśli pierścień 2) jest otwarty tylko częściowo, możliwe jest dalsze otwarcie pierścienia o 1-2 znaków.

Nawiązując do poprzedniego przykładu, na stronie 35 widać, że dla palnika o mocy 460 kW potrzeba około 5,4 mbar ciśnienia przy wlocie 6).

Jeśli takie ciśnienie jest niedostępne, otworzyć pierścień 2) o 4-5 znaków.

Sprawdzić, czy spalanie jest odpowiednie i pozbawione pulsacji.

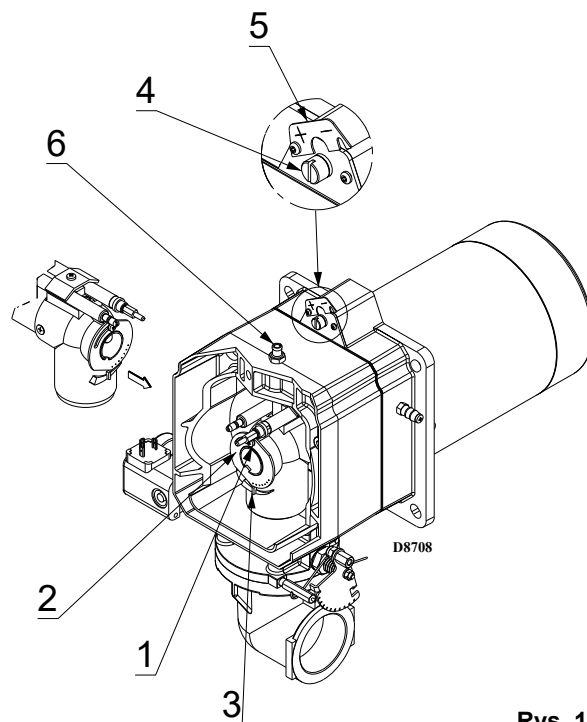
##### Moc MINIMALNA palnika wynosi poniżej 130 kW.

##### Regulacja powietrza

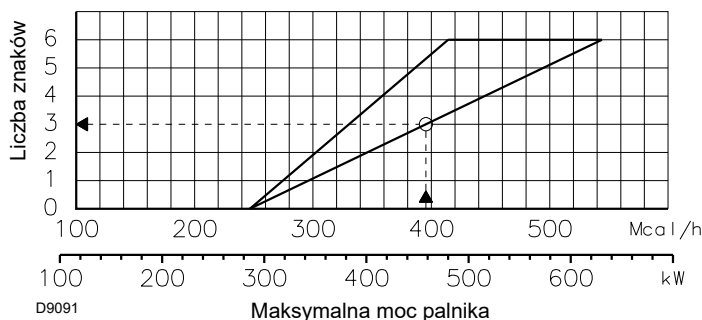
Podobnie jak w poprzednim przypadku: postępować zgodnie z wykresem.

##### Regulacja gazu centralnego

Pierścień 2) należy zawsze regulować na pozycji 0, niezależnie od mocy MAKS. palnika.



Rys. 15



Rys. 16

Na zakończenie regulacji głowicy spalania:

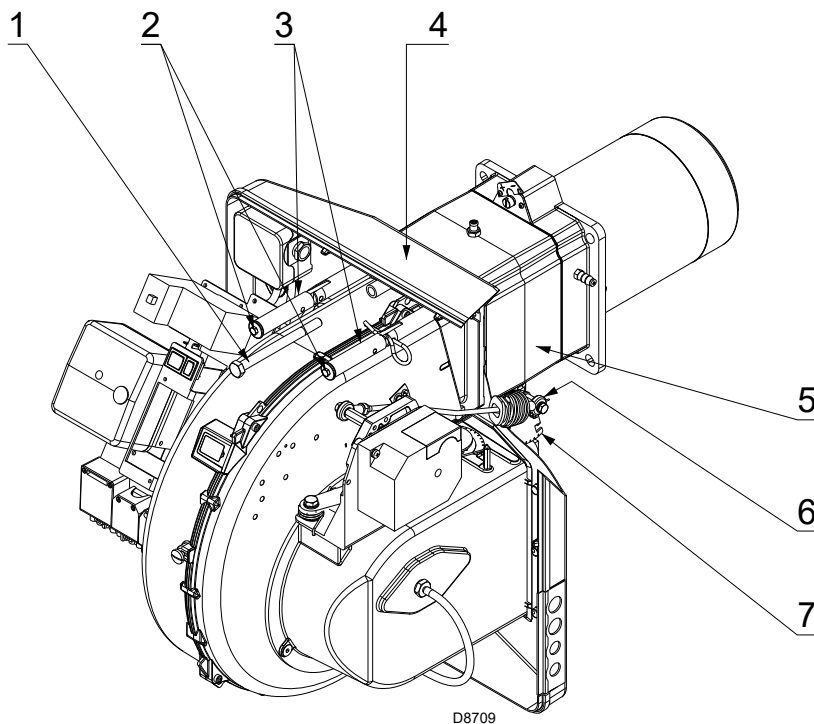
- z powrotem zamontować palnik 4) na przewodnicach 3) w odległości około 100 mm od tulei 5) – palnik w pozycji pokazanej na Rys. 11;
- włożyć kabel sondy i kabel elektrody, a następnie przesunąć palnik dochodząc do tulei, przy czym palnik powinien się znajdować w pozycji zilustrowanej na Rys. 17;
- włożyć śruby 2) na przewodnice 3);
- przymocować palnik do tulei za pomocą śruby 1).

- z powrotem umieścić zawleczkę na jednej z dwóch przewodnic 3).
- zacześć przegub 6) do odcinka z podziałką 7).



ŚR. OSTROŻ.

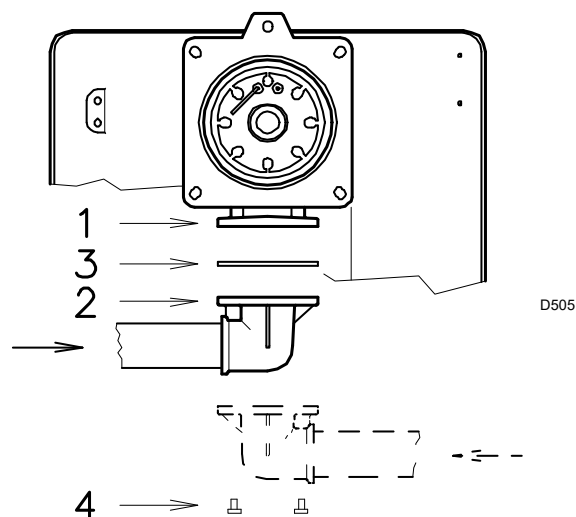
Przy zamykaniu palnika na dwóch przewodnicach należy delikatnie pociągnąć na zewnątrz kabel wysokonapięciowy i przewód sondy namierzającej płomień, aż do uzyskania nieznacznego naprężenia.



Rys. 17

#### 4.7 Montaż ścieżki gazowej

- Ścieżka gazowa jest homologowana zgodnie z normą EN 676 i jest dostarczana niezależnie od palnika z kodem wskazanym w Załączniku B.
- Ścieżka może być doprowadzona z prawej lub lewej strony, w zależności od wymagań, patrz Rys. 18.
- Ścieżka gazowa musi być podłączona do przyłącza gazu 1) (Rys. 18), za pomocą kołnierza 2), uszczelki 3) oraz śrub 4) dostarczonych w wyposażeniu palnika.
- Elektrozawory gazowe muszą być możliwie jak najbliżej palnika, żeby zapewnić dopływ gazu do głowicy spalania w czasie bezpieczeństwa 3 s.
- Upewnić się, czy maksymalne ciśnienie wymagane dla palnika zawiera się w zakresie kalibracji regulatora ciśnienia (kolor sprężyny).



Rys. 18



UWAGA

**W celu wykonania regulacji ścieżki gazowej należy odnieść się do załączonej do niej instrukcji.**

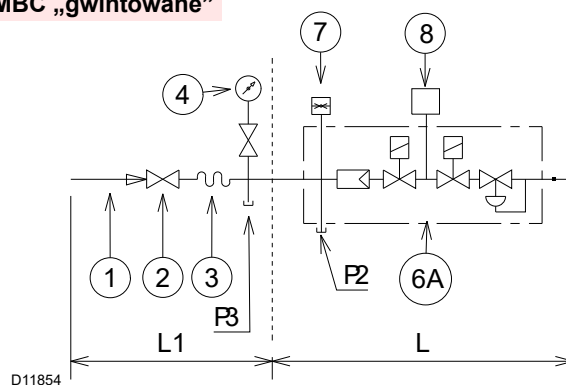
## Linia zasilania gazu

Legenda (Rys. 19)

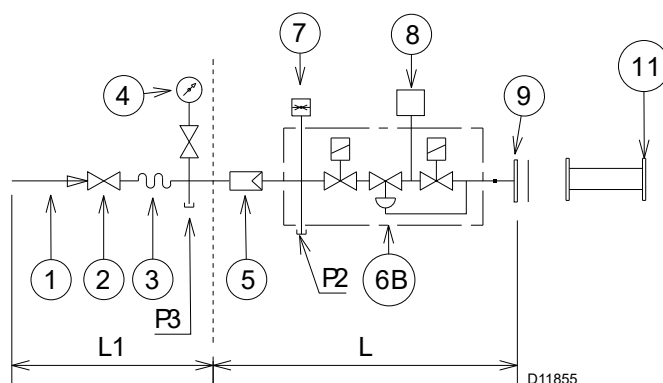
- 1 Przewód dopływu gazu
- 2 Zawór ręczny
- 3 Złącze antywibracyjne
- 4 Manometr z kurkiem z przyciskiem
- 5 Filtr
- 6A zawiera:
  - filtr
  - zawór roboczy
  - zawór bezpieczeństwa
  - regulator ciśnienia
- 6B zawiera:
  - zawór roboczy
  - zawór bezpieczeństwa
  - regulator ciśnienia
- 6C zawiera:
  - zawór bezpieczeństwa
  - zawór roboczy
- 6D zawiera:
  - zawór bezpieczeństwa
  - zawór roboczy
- 7 Presostat minimalnego ciśnienia gazu
- 8 Kontrola szczelności, dostarczona jako dodatkowe wyposażenie lub wbudowana, w oparciu o kod ścieżki gazowej. Według normy EN 676 kontrola szczelności jest obowiązkowa dla palników z maksymalną mocą przekraczającą 1200 kW.
- 9 Uszczelka, tylko dla wersji „kołnierzowych”
- 10 Regulator ciśnienia
- 11 Adapter ścieżki gazowej-palnika, dostarczony osobno
- P2 Ciśnienie przed zaworami/regulatorem
- P3 Ciśnienie przed filtrem
- L Ścieżka gazowa, dostarczona osobno
- L1 Wykonywane przez instalatora

Utraty obciążenia wzdłuż linii zasilania gazu wskazane są w Załączniku C.

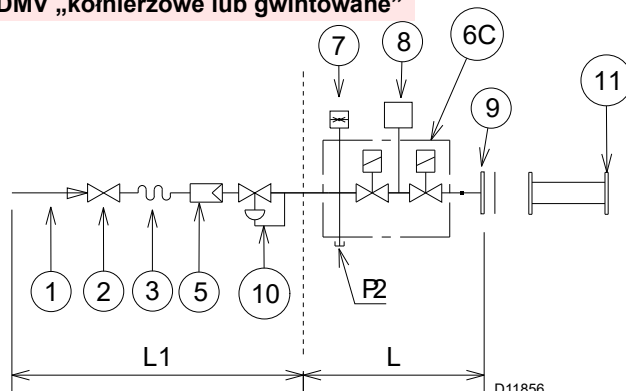
## MBC „gwintowane”



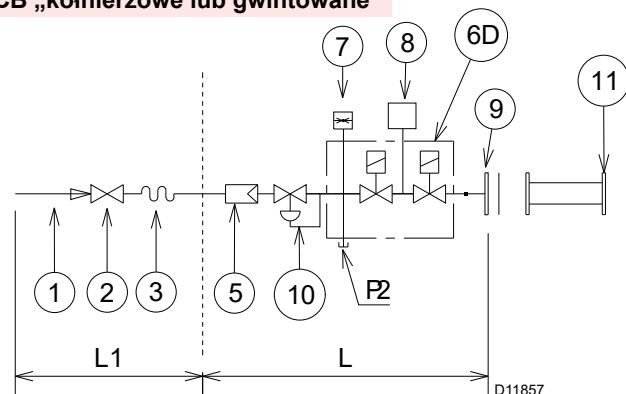
## MBC „kołnierzowe” - VGD



## DMV „kołnierzowe lub gwintowane”



## CB „kołnierzowe lub gwintowane”



Rys. 19

## 4.8 Połączenia elektryczne

## Informacje dotyczące bezpieczeństwa połączeń elektrycznych

- Połączenia elektryczne muszą zostać wykonane przy wyłączonym zasilaniu elektrycznym.
- Połączenia elektryczne muszą zostać wykonane zgodnie z normami obowiązującymi w kraju przeznaczenia oraz przez wykwalifikowanych pracowników. Należy skorzystać ze schematów elektrycznych podanych w Załączniku A.
- **Riello** nie jest odpowiedzialny za zmiany lub połączenia inne niż te przedstawione na schematach elektrycznych.
- Sprawdzić, czy zasilanie elektryczne palnika odpowiada zasilaniu na tabliczce znamionowej w niniejszym podręczniku. Patrz Rys. 8.
- Nie należy zamieniać miejscami zera z fazą na linii zasilania elektrycznego. Gdyby nastąpiła inwersja, włączyłaby się blokada z powodu braku zapłonu.
- Palniki RS50/M MZ zostały zatwierdzone do działania przerywanego. Oznacza to, że zgodnie z normami powinien zatrzymać się co najmniej 1 raz w ciągu 24 godzin, pozwalając sterownikowi na skontrolowanie własnej skuteczności w momencie rozruchu. Prawidłowe zatrzymanie palnika zapewniane jest przez termostat/presostat kotła.  
W przeciwnym razie konieczne jest zastosowanie szeregowo z IN wyłącznika godzinowego, który będzie sterował zatrzymaniem palnika co najmniej 1 raz w ciągu 24 godzin. Należy skorzystać ze schematów elektrycznych podanych w Załączniku A.
- Bezpieczeństwo elektryczne urządzenia osiągane jest wyłącznie, gdy jest ono prawidłowo podłączone do skutecznego uziemienia, wykonanego zgodnie z obowiązującymi normami. Ten podstawowy wymóg bezpieczeństwa musi być sprawdzony. W przypadku wątpliwości wykwalifikowany pracownik wykonuje odpowiedni przegląd instalacji elektrycznej. Nie używać przewodów gazowych jako uziemienia urządzeń elektrycznych.
- Instalacja elektryczna musi odpowiadać maksymalnej mocy pobieranej przez urządzenie, wskazanej na tabliczce i w podręczniku, przy czym należy w szczególności upewnić się, że przekroje kabli są odpowiednie dla mocy pobieranej przez urządzenie.
- W przypadku ogólnego zasilania urządzenia z sieci elektrycznej:
  - nie używać adaptatorów, takich jak transformatory wielopunktowe, przedłużacze;
  - przewidzieć wielobiegunowy rozłącznik z otwarciem między stykami wynoszącym co najmniej 3 mm, jak przewidziano w obowiązujących normach bezpieczeństwa.
- Nie dotykać urządzenia mokrymi lub wilgotnymi częściami ciała, lub gołymi stopami.
- Nie ciągnąć za kable elektryczne.



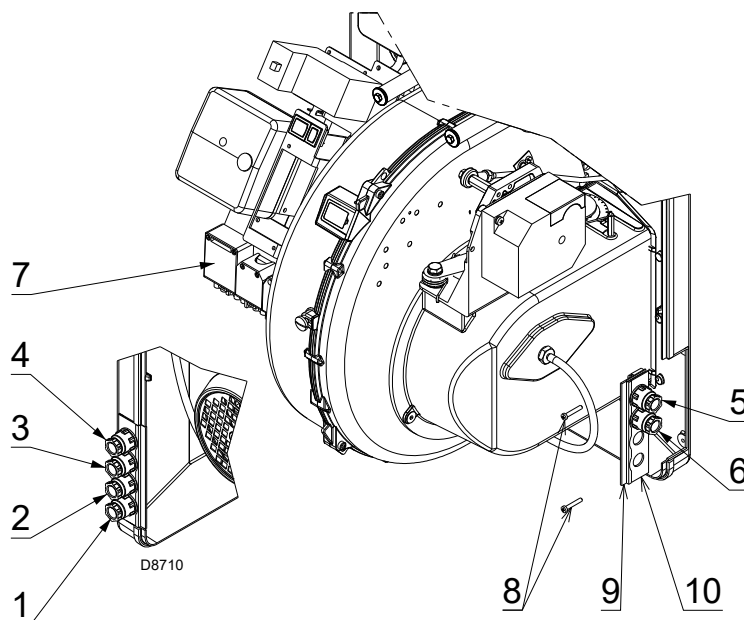
Zdjąć pokrywę, jeśli jest obecna i wykonać połączenia elektryczne zgodnie ze schematami elektrycznymi podanymi w Załączniku A.

Używać elastycznych kabli zgodnie z normą EN 60 335-1.

Wszystkie kable do podłączenia do palnika 7) (Rys. 20) powinny być przeciągnięte przez prowadnice kablowe dostarczone w zestawie, do wprowadzenia w otworach płytki, z prawej lub lewej, po odkręceniu śrub 8), otwarciu płytki w częściach 9) i 10) oraz wyjęciu cienkiej przesłony chroniącej otwory.

Użycie prowadnic kablowych i otworów wstępnie wykonanych może być wykorzystane w różny sposób; jako przykład podajemy poniższy sposób:

- 1-Str. 11 Zasilanie trójfazowe
- 2-Str. 11 Zasilanie jednofazowe
- 3-Str. 9 Pilot TL
- 4-Str. 9 Pilot TR lub sonda (RWF)
- 5-Str. 11 Zawory gazu (gdy nie jest zamontowane urządzenie do kontroli szczelności RG1/CT lub LDU 11)
- 6-Str. 11 Presostat gazu lub sprawdzanie szczelności zaworów



Rys. 20

#### 4.9 Kalibracja przełącznika termicznego

Przełącznik termiczny służy do zabezpieczenia silnika przed uszkodzeniem spowodowanym silnym zwiększeniem absorpcji lub braku jednej z faz.

Jeżeli minimalna wartość skali przełącznika termicznego przekracza absorpcję tabliczki silnika, ochrona jest w każdym razie zapewniona.

Ma to miejsce, gdy zasilanie silnika wynosi 400 V.

Aby odblokować w przypadku interwencji przełącznika termicznego, nacisnąć przycisk 1) na Rys. 21.

##### Napięcie 3 ~ 400/230 V – 50 Hz

- Jeśli silnik jest zasilany z przewodu gwiazdkowego, **400 V**, kursor powinien znaleźć się w pozycji „MIN”.
- Jeśli silnik jest zasilany z przewodu trójkątnego, **230 V**, kursor powinien znaleźć się w pozycji „MAKS”.

Jeśli skala przełącznika termicznego nie obejmuje znamionowego poboru mocy silnika 400 V, ochrona pozostaje zapewniona.

##### ADNOTACJA

Modele RS 50/M MZ opuszczając fabrykę są przystosowane do zasilania elektrycznego **400 V**.

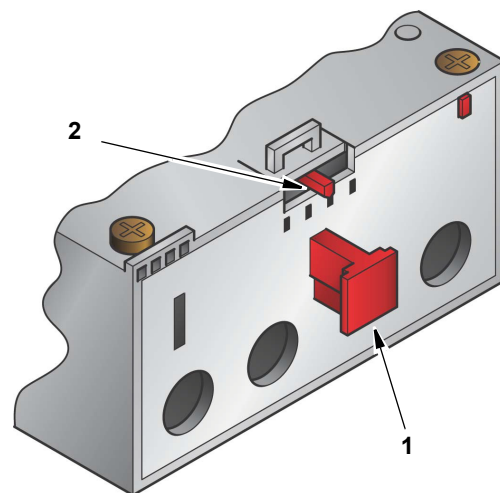
Jeżeli zasilanie wynosi **230 V**, należy zmienić podłączenie silnika (z gwiazdkowego na trójkątny) oraz kalibrację przełącznika termicznego.

##### Napięcie 3 ~ 380/460/480 V – 60 Hz

- Jeśli silnik jest zasilany z przewodu gwiazdkowego, **380/460/480 V**, kursor powinien znaleźć się w pozycji „MIN”.
- Jeśli skala przełącznika termicznego nie obejmuje znamionowego poboru mocy silnika przy **380/460/480 V**, ochrona pozostaje zapewniona.

##### ADNOTACJA

Opuszczając fabrykę, palniki przystosowane są do zasilania elektrycznego **380/460/480 V**.



D8267

Rys. 21

## 5.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa podczas pierwszego uruchomienia



Pierwsze uruchomienie palnika musi być przeprowadzone przez upoważnionych pracowników, zgodnie z niniejszym podręcznikiem oraz zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami.

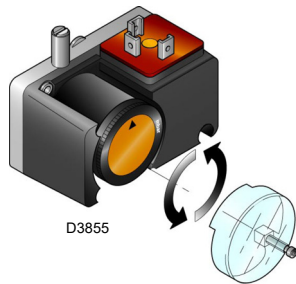


Należy sprawdzić prawidłowe działanie urządzeń do regulacji, sterowania i bezpieczeństwa. **Przed włączeniem palnika zapoznać się z paragrafem "Test bezpieczeństwa - z zamkniętym dopływem gazu" na Str. 28.**

## 5.2 Czynności przed uruchomieniem

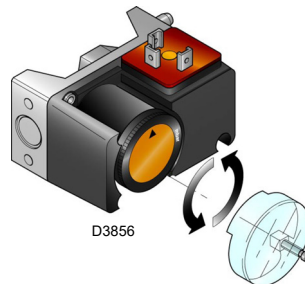
- Upewnić się, czy zakład gazowniczy dostarczający gaz przeprowadził odpowietrzenie linii zasilania, usuwając powietrze i gazy obojętne z rur.
- Otworzyć pomału zawory ręczne, znajdujące się przed armaturą gazową.
- Wyregulować presostat minimalnego ciśnienia gazu (Rys. 22) na początku skali.
- Wyregulować presostat maksymalnego ciśnienia gazu (Rys. 23) na końcu skali.
- Wyregulować presostat powietrza (Rys. 24) na początku skali.

Presostat minimalnego ciśnienia gazu



Rys. 22

Presostat maksymalnego ciśnienia gazu



Rys. 23

Presostat powietrza



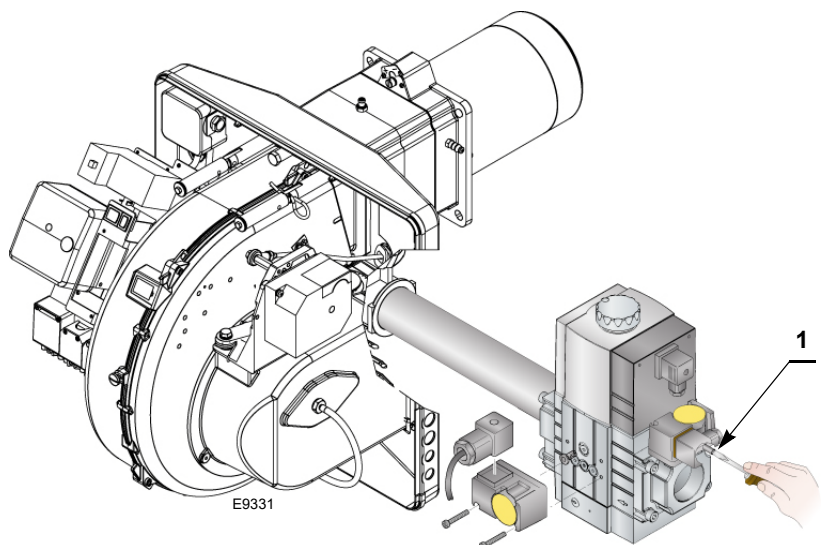
Rys. 24

- Sprawdzić ciśnienie zasilania gazu, podłączając manometr do króćca do pomiaru ciśnienia 1) (Rys. 25) presostatu minimalnego ciśnienia gazu: musi być mniejsze od maksymalnie dopuszczalnego ciśnienia ścieżki gazu, podanego na tabliczce znamionowej.



**Nadmierne ciśnienie gazu może uszkodzić komponenty ścieżki gazu i wywołać zagrożenie wybuchu.**

- Odpowietrzyć przewody ścieżki gazowej, podłączając plastikową rurkę do króćca do pomiaru ciśnienia 1) (Rys. 25) presostatu minimalnego ciśnienia gazu. Wyprowadzić na zewnątrz budynku rurę odpowietrzającą, aby zapobiec powstawaniu zapachu gazu.
- Podłączyć równolegle do dwóch elektrozaworów gazu dwie lampki lub tester do kontroli momentu doprowadzenia napięcia. Ta operacja nie jest konieczna, jeżeli obydwa elektrozawory są wyposażone w lampkę kontrolną sygnalizującą napięcie elektryczne.



Rys. 25



**Przed włączeniem palnika należy wyregulować armaturę gazową, tak, aby włączenie było jak najbardziej bezpieczne, czyli z małym przepływem gazu.**

### 5.3 Rozruch palnika

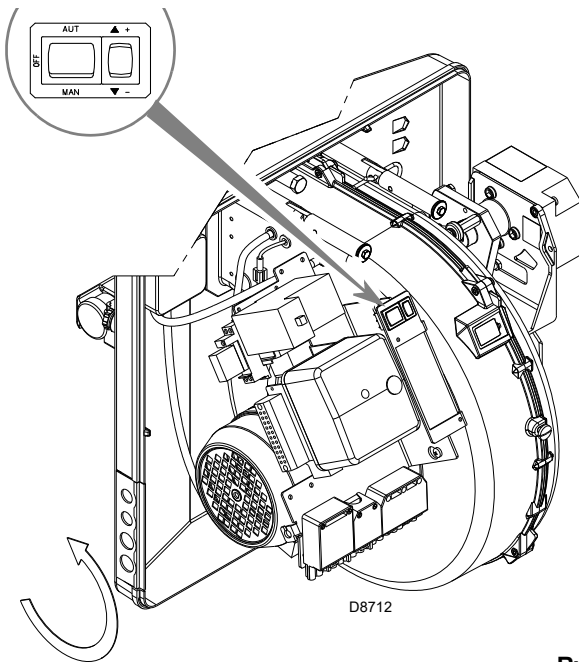
Włączyć zasilanie palnika za pomocą przełącznika umieszczonego na tablicy kotła.

Zamknąć termostaty/presostaty i ustawić wyłącznik na Rys. 27 w pozycji „MAN”.



Sprawdzić, czy lampki lub testery podłączone do elektrozaworów, lub lampki kontrolne na elektrozaworach wskazują obecność napięcia. Jeżeli sygnalizują napięcie, wyłączyć natychmiast palnik i sprawdzić połączenia elektryczne.

Gdy tylko palnik zostanie włączony, sprawdzić kierunek obracania wirnika wentylatora przez okno inspekcyjne do obserwacji płomienia.



Rys. 26

### 5.4 Włączenie palnika

Po wykonaniu wcześniej opisanej czynności palnik powinien się włączyć. Jeżeli natomiast silnik włącza się, ale nie widać płomienia i sterownik blokuje się, należy go odblokować i poczekać na ponowną próbę rozruchu.

Jeżeli palnik nadal się nie włącza, przyczyną może być to, że gaz nie dochodzi do głowicy spalania w ciągu czasu bezpieczeństwa 3 s. Należy wówczas zwiększyć przepływ gazu przy rozruchu.

Dopływ gazu do tulei jest wskazany na manometrze.

Po włączeniu, przejść do pełnej regulacji palnika.

### 5.5 Regulacja palnika

W celu uzyskania optymalnej regulacji palnika należy wykonać analizę gazów spalinowych na wyjściu kotła.

Wyregulować w kolejności:

- Moc przy włączeniu
- Maksymalną moc
- Minimalną moc
- Pośrednie moce między dwiema
- Presostat powietrza
- Presostat maksymalnego ciśnienia gazu
- Presostat minimalnego ciśnienia gazu

### Moc przy włączeniu

Według normy EN 676.

Palniki z MAKS. mocą do 120 kW

Włączenie może nastąpić przy maks. mocy funkcjonowania. Przykład:

- maks. moc funkcjonowania: 120 kW
- maks. moc przy włączeniu: 120 kW

Palniki z MAKS. mocą ponad 120 kW

Włączenie musi nastąpić ze zredukowaną mocą w stosunku do maks. mocy funkcjonowania.

Jeżeli moc przy włączeniu nie przekracza 120 kW, nie jest wymagane żadne obliczanie. Natomiast jeżeli moc przy włączeniu przekracza 120 kW, norma ustala, czy jej wartość jest określona w oparciu o czas bezpieczeństwa "ts" aparatury elektrycznej:

dla  $t_s = 3s$  moc przy włączaniu musi być taka sama lub mniejsza o 1/3 maksymalnej mocy funkcjonowania.

#### Przykład

MAKS. moc funkcjonowania 450 kW.

Moc przy włączaniu musi być równa lub mniejsza od 150 kW z  $t_s = 3 s$ .

Aby zmierzyć moc przy włączaniu:

- rozłączyć wtyczkę-gniazdko 26)(Rys. 5) na kablu sondy jonizacji (palnik włącza się i blokuje po upływie czasu bezpieczeństwa);
- wykonać 10 włączeń z następującymi po sobie blokadami;
- odczytać na liczniku ilość spalonego gazu: ta ilość musi być równa lub mniejsza od wartości uzyskanej ze wzoru, dla  $t_s = 3s$ :

$$V_g = \frac{Q_a \text{ (maks. moc palnika)} \times n \times t_s}{3600}$$

$V_g$ : objętość dostarczona przy wykonanych włączeniach ( $Sm^3$ )

$Q_a$ : natężenie przepływu przy włączeniu ( $Sm^3/h$ )

$n$ : ilość włączeń (10)

$t_s$ : czas bezpieczeństwa (sec)

**Przykład** dla gazu G 20 (9,45 kWh/ $Sm^3$ ):

moc przy włączaniu 150 kW

odpowiadające 15,87  $Sm^3/h$ .

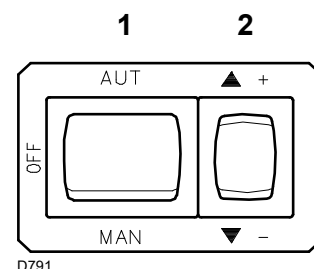
Po 10 włączeniach z blokadą, natężenie przepływu odczytane na liczniku musi być równe lub mniejsze niż:

$$V_g = \frac{15,87 \times 10 \times 3}{3600} = 0,132 Sm^3$$

### Maksymalna moc

MAKS. moc należy wybrać w obrębie zakresu pracy podanego na str. 7. We wcześniejszym opisie zostawiliśmy włączony palnik, działającym na MIN. mocy.

Następnie nacisnąć przycisk 2)(Rys. 27) „zwiększenie mocy” i przytrzymać go wciśniętym, do momentu aż serwomotor otworzy przepustnicę powietrza i zawór motylkowy gazu do kąta 90°.



Rys. 27

**Regulacja gazu**

Zmierzyć natężenie przepływu gazu na liczniku.

Orientacyjnie można je uzyskać z tabeli na str. 35, wystarczy odczytać ciśnienie gazu na manometrze, patrz Rys. 36, następnie należy postępować zgodnie ze wskazówkami na str. 35.

- Jeżeli zachodzi konieczność jego zmniejszenia, zmniejszyć ciśnienie gazu na wyjściu i jeżeli jest już na minimum, zamknąć nieznacznie zawór regulacyjny VR.
- Jeżeli trzeba zwiększyć, należy zwiększyć ciśnienie gazu na wyjściu z regulatora.

**Regulacja powietrza**

Zmienić progresywnie profil końcowy krzywki 4) (Rys. 28), działając na śrubach krzywki, które pojawiają się wewnątrz otworu 6) (Rys. 28).

- W celu zwiększenia natężenia przepływu powietrza dokręcić śruby.
- W celu zmniejszenia natężenia przepływu powietrza odkręcić śruby.

**Minimalna moc**

Minimalną moc należy wybrać w obrębie zakresu pracy podanego na str. 7.

Nacisnąć przycisk 2) (Rys. 27) „zmniejszenie mocy” i przytrzymać go wciśniętym, do momentu aż serwomotor zamknie przepustnicę powietrza i zawór motylkowy gazu o 15° (regulacja wykonana fabrycznie).

**Regulacja gazu**

Zmierzyć natężenie przepływu gazu na liczniku.

- W przypadku konieczności jej zmniejszenia, zmniejszyć nieznacznie kąt krzywki III (Rys. 29) z nieznacznymi kolejnymi przesunięciami, to znaczy przejść z ustawienia kąтового 15° na 13° – 11°....
- W przypadku konieczności jej zwiększenia, nacisnąć nieznacznie przycisk „zwiększenie mocy” 2) (Rys. 27) (otworzyć o 10-15° zawór motylkowy gazu), zwiększyć kąt krzywki III (Rys. 29) z nieznacznymi kolejnymi przesunięciami, to znaczy przejść z ustawienia kąowego 15° na 17° – 19°....

Następnie nacisnąć przycisk „zmniejszenia mocy”, doprowadzając serwomotor do pozycji minimalnego otwarcia i zmierzyć natężenie przepływu gazu.

**ADNOTACJA**

Serwomotor śledzi regulację krzywki III tylko gdy zmniejsza się kąt krzywki. Jeżeli konieczne jest zwiększenie kąta krzywki, należy najpierw zwiększyć kąt serwomotoru za pomocą klawisza „zwiększenie mocy”, następnie zwiększyć kąt krzywki III i na koniec doprowadzić serwomotor do pozycji MIN mocy za pomocą klawisza „zmniejszenie mocy”.

Aby wykonać regulację krzywki III, zdjąć pokrywę 1) (Rys. 29), zamykaną na zatrzask, jak pokazano na Rys. 29, wyjąć odpowiedni klucz 2) (Rys. 29) z jej wnętrza i włożyć go w wycięcie krzywki III.

**Regulacja powietrza**

Zmieniać progresywnie początkowy profil krzywki 4) (Rys. 28), działając na śrubach krzywki, które pojawiają się wewnątrz otworu 6) (Rys. 28).

W miarę możliwości nie przekręcać pierwszej śruby: służy ona do doprowadzenia przepustnicy powietrza do pozycji całkowicie zamkniętej.

**Moce pośrednie****Regulacja gazu**

Nie jest wymagana żadna regulacja.

**Regulacja powietrza**

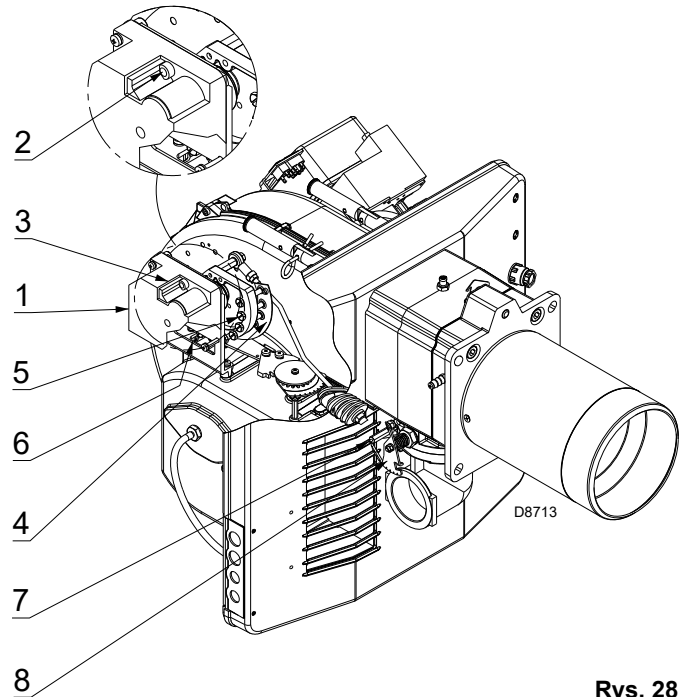
Nacisnąć nieznacznie przycisk 2) (Rys. 27) „zwiększenie mocy”, tak by nowa śruba 5) (Rys. 28) pojawiła się w otworze 6) (Rys. 28), wyregulować ją do momentu uzyskania optymalnego spalania. Postępować w ten sam sposób z następnymi śrubami.

Uważać, żeby zmiana profilu krzywki była wykonana progresywnie. Wyłączyć palnik za pomocą wyłącznika 1) (Rys. 27), pozycja OFF, uwolnić krzywkę z profilem zmiennym, ustawiając w pozycji pionowej nacięcie 2) (Rys. 28) z serwomotoru i sprawdzić kilka razy, przekręcając ręcznie krzywkę do przodu i do tyłu, czy ruch jest swobodny i bez żadnych zakłóceń.

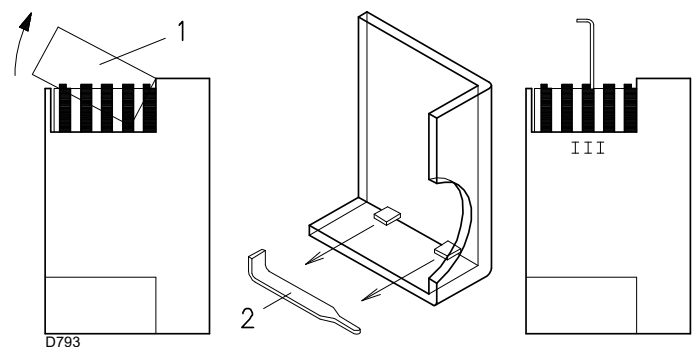
W miarę możliwości uważać, żeby nie przestawić śrub na końcówkach krzywki, które zostały wcześniej wyregulowane do otwarcia przepustnicy przy MAKŚ i MIN. mocy.

**ADNOTACJA**

Po zakończeniu regulacji mocy MAKŚ. - MIN. - POŚREDNICH, ponownie sprawdzić włączenie: hałas musi być taki sam jak ten przy następnym funkcjonowaniu. W przypadku pulsacji zmniejszyć natężenie przepływu przy włączaniu.



Rys. 28



Rys. 29

- 1 Serwomotor
- 2 ⊖ Związanie / ⊕ Uwolnienie krzywki 4
- 3 Pokrywa krzywek
- 4 Krzywka ze zmiennym profilem
- 5 Śruby do regulacji profilu zmiennego
- 6 Szczelina dostępową do śrub 5
- 7 Wskaźnik odcinka z podziałką 8
- 8 Odcinek z podziałką zaworu motylkowego gazu

**Presostat powietrza**

Presostat powietrza podłączony jest w sposób różnicowy, patrz b)(Rys. 30), to znaczy jest pobudzany zarówno przez podciśnienie, jak i ciśnienie generowane przez wentylator. Palnik może więc działać również w komorach spalania z podciśnieniem oraz z innymi współczynnikami modulacji: moce MIN. / MAKS. aż do 1/6. W takim przypadku presostat powietrza nie wymaga żadnej regulacji, a jego działanie ogranicza się do kontroli działania wentylatora.

**Uwaga:** stosowanie presostatu powietrza w trybie różnicowym jest dozwolone tylko w zastosowaniu przemysłowym i tam, gdzie przepisy dopuszczają, aby presostat powietrza kontrolował tylko działanie wentylatora, bez progów odniesienia względem CO.

W zastosowaniach cywilnych konieczne jest usunięcie przewodu pochodzącego od zasysania wentylatora, patrz A)(Rys. 30) oraz regulacja presostatu zgodnie z poniższymi wskazówkami.

**Presostat powietrza podłączony zgodnie ze wskazówkami na A)(Rys. 30):**

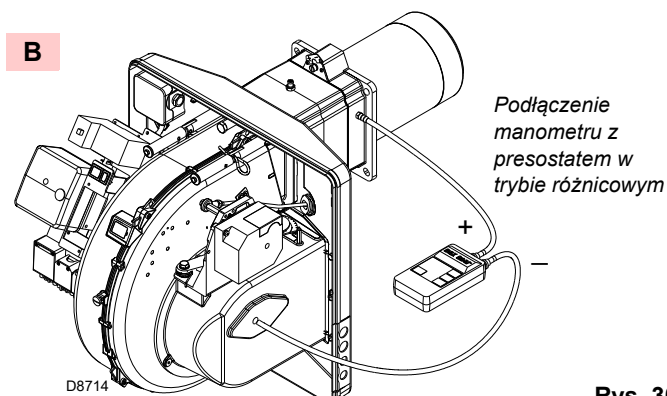
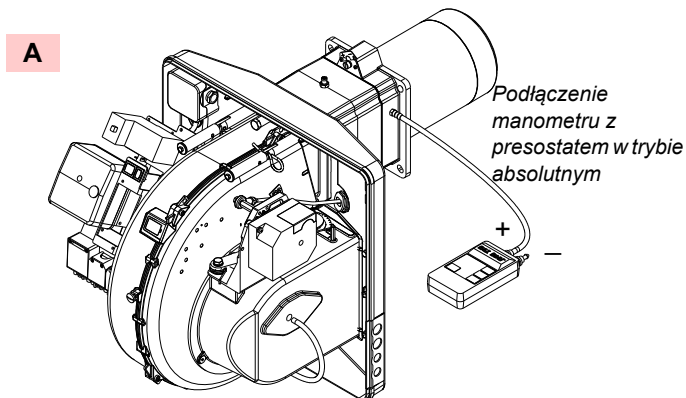
wyregulować presostat powietrza po przeprowadzeniu wszystkich innych regulacji palnika z presostatem powietrza wyregulowanym na najniższej wartości.

Zwiększać ciśnienie regulacji palnika pracującego z MIN. wydajnością, przekręcając powoli tarczę zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aż do blokady palnika.

Przekręcić pokrętkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara o wartość wynoszącą około 20% wyregulowanej wartości, a następnie sprawdzić prawidłowy rozruch palnika.

Jeżeli palnik ponownie się blokuje, przekręcić jeszcze nieznacznie pokrętkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

**Uwaga:** Zgodnie z normą presostat powietrza musi zapobiegać temu, by poziom CO w spalinach przekraczał 1% (10 000 ppm). Aby to sprawdzić należy umieścić analizator spalania w kominie, powoli zamknąć otwór zasysania wentylatora (na przykład używając kartonu) i sprawdzić, czy palnik gaśnie zanim wartość CO przekroczy 1%.



Rys. 30

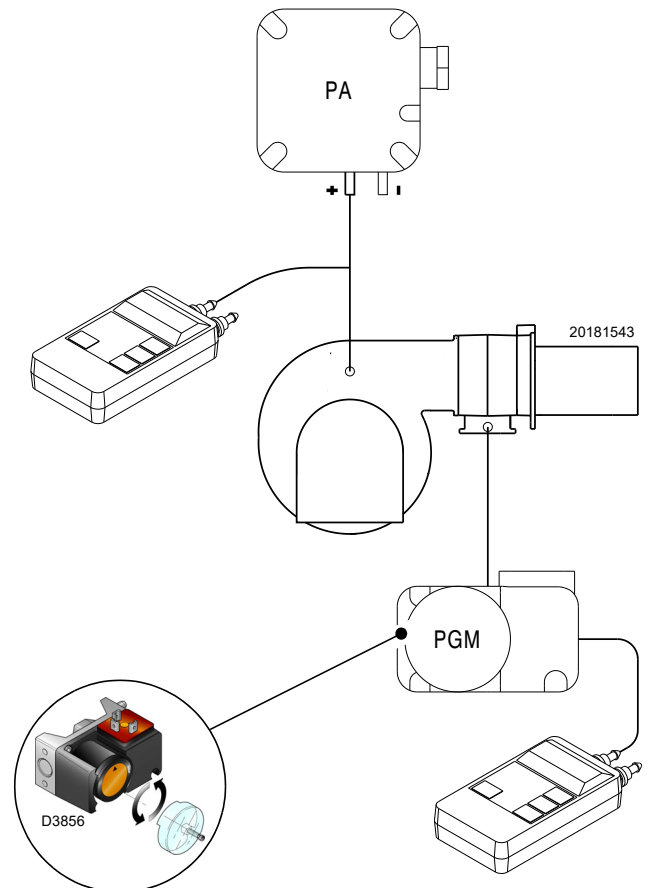
**Presostat maksymalnego ciśnienia gazu**

Wyregulować presostat maksymalnego ciśnienia gazu (Rys. 31) po przeprowadzeniu wszystkich innych regulacji palnika z presostatem minimalnego ciśnienia gazu wyregulowanym na końcu skali.

Aby skalibrować presostat maksymalnego ciśnienia gazu, podłączyć manometr do króćca ciśnienia po otwarciu jego zaworu.

Presostat maksymalnego ciśnienia gazu należy wyregulować na wartość nieprzekraczającą 30% wartości odczytanej przez manometr z palnikiem pracującym z maksymalną mocą.

Wyregulować, usunąć manometr i zamknąć zawór.



Rys. 31

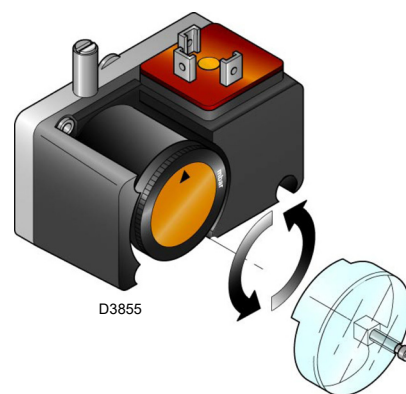
### Presostat minimalnego ciśnienia gazu

Zadaniem presostatu minimalnego ciśnienia gazu jest uniemożliwienie nieodpowiedniej pracy palnika z powodu zbyt niskiego ciśnienia gazu.

Wyregulować presostat minimalnego ciśnienia gazu (Rys. 32) po wyregulowaniu palnika, zaworów gazu i stabilizatora ścieżki.

Przy palniku pracującym z maksymalną mocą:

- za stabilizatorem ścieżki zamontować manometr (na przykład na króćcu ciśnienia gazu na głowicy spalania palnika);
- powoli otwierać ręczny zawór gazu do momentu wykrycia przez manometr spadku ciśnienia o około 0,1 kPa (1 mbar). Na tym etapie należy monitorować wartość CO, która musi być zawsze poniżej 100 mg/kWh (93 ppm).
- Zwiększać nastawę presostatu aż do jego zadziałania, powodując wyłączenie palnika;
- zdemontować manometr i zamknąć zawór króćca ciśnienia użytego do pomiaru;
- całkowicie otworzyć ręczny zawór gazu.



Rys. 32



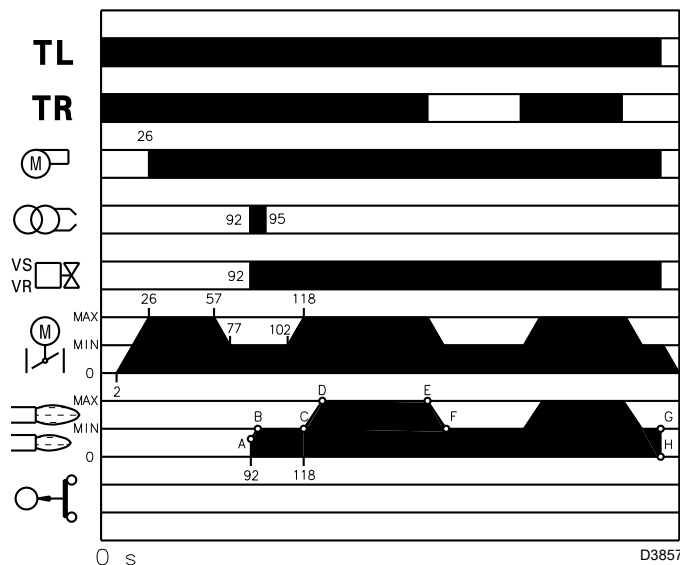
1 kPa = 10 mbar

## 5.6 Sekwencja działania palnika

## Rozruch palnika

- 0 s: Zamknięcie pilota TL.
- 0s: Zamykanie termostatu/presostatu TL.
- 2 s: Rozpoczyna program aparatury elektrycznej. Włączenie serwowymotora: obraca się o 90° w lewo, tj. do zadziałania styku na krzywce I (Rys. 7).
- 26 s: Przepustnica powietrza dociera do pozycji mocy MAKS. Włączenie silnika wentylatora. Rozpoczyna się faza wentylacji wstępnej.
- 57 s: Serwowymotor obraca się w prawo do osiągnięcia kąta ustawionego na krzywce III (Rys. 7) dla MIN. mocy.
- 77 s: Przepustnica powietrza i zawór motylkowy do gazu ustawiają się na MIN. mocy (z krzywką III)(Rys. 7) na 65°.
- 92 s: Wystrzela iskra z elektrody zapłonowej. Otwiera się zawór bezpieczeństwa VS oraz zawór regulacji VR, szybkie otwarcie. Zapala się płomień z niewielką mocą, punkt A. Następnie moc zwiększana jest stopniowo, powoli otwiera się zawór VR, aż do mocy MIN., punkt B.
- 94 s: Gaśnie iskra.
- 118 s: Koniec cyklu zapłonu.

## WŁĄCZANIE NORMALNE



Rys. 33

## Funkcjonowanie na pełnych obrotach

## Palnik bez zestawu do działania modulowanego

Na zakończenie cyklu włączania, sterowanie serwowymotora przechodzi na termostat/presostat TR, który kontroluje ciśnienie lub temperaturę w kotle, punkt C.

(Aparatura elektryczna kontynuuje jednak kontrolę obecności płomienia i prawidłowej pozycji presostatów powietrza i maksymalnego ciśnienia gazu).

- Jeżeli temperatura lub ciśnienie są niskie, i dlatego termostat/presostat TR jest zamknięty, palnik stopniowo zwiększa moc aż do uzyskania MAKS. wartości (odcinek C-D).
- Jeżeli następnie temperatura lub ciśnienie zwiększają się do momentu otwarcia TR, palnik stopniowo zmniejsza moc aż do MIN wartości (odcinek E-F). I tak dalej.

- Wyłączenie palnika następuje, gdy zapotrzebowanie na ciepło jest mniejsze od tego dostarczonego przez palnik przy MIN mocy (odcinek G-H). Termostat/presostat TL otwiera się, serwowymotor powraca do pozycji kąta 0°. Przepustnica zamyka się całkowicie w celu zredukowania do minimum utraty ciepła.

## Palnik z zestawem do działania modulowanego

Zapoznać się z instrukcją dołączoną do regulatora.

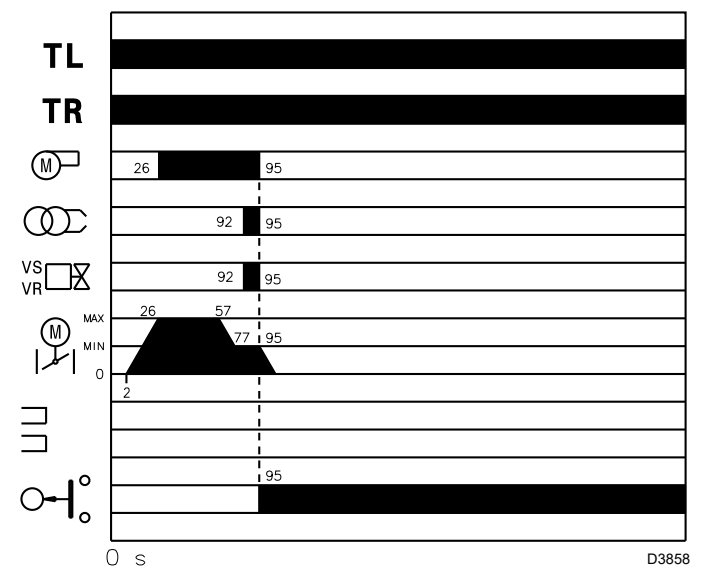
## Brak rozruchu

Jeżeli palnik nie włącza się, następuje zablokowanie w ciągu 3 sekund od zasilenia elektrycznego zaworu gazu.

Może zdarzyć się, że gaz nie dochodzi do głowicy spalania w czasie bezpieczeństwa 3 s.

Zwiększyć wówczas natężenie przepływu gazu przy rozruchu.

Dopływ gazu do tulei jest wskazany na manometrze na Rys. 36.



Rys. 34

## 5.7 Wyłączenie działającego palnika

Jeżeli płomień przypadkiem gaśnie podczas funkcjonowania, następuje zablokowanie palnika w ciągu 1 s.

## 5.8 Wyłączenie palnika

Wyłączenie palnika może nastąpić poprzez:

- interwencję na przełączniku elektrycznej linii zasilania umieszczonym na tablicy kotła;
- ściągnięcie pokrywy i działanie na wyłączniku „AUT/MAN” na Rys. 27.

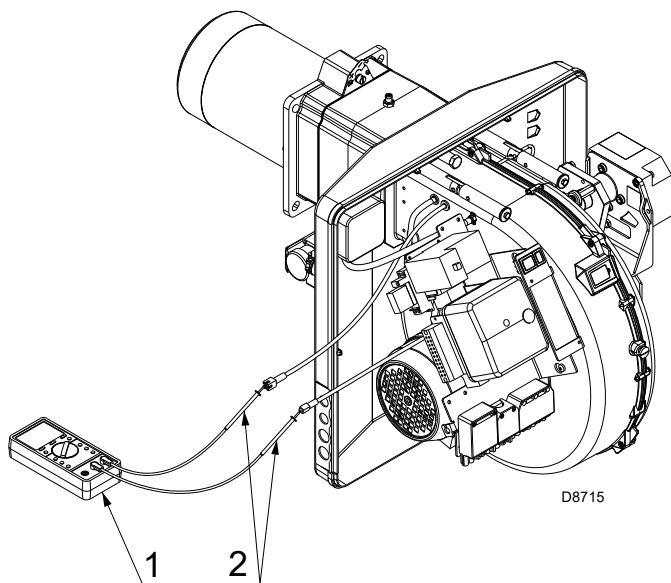
### 5.9 Pomiar prądu jonizacji

Palnik jest wyposażony w system jonizacji do kontroli obecności płomienia. Minimalny prąd dla działania sterownika wynosi  $6 \mu\text{A}$ .

Palnik zazwyczaj dostarcza prądu znacznie wyższego, dlatego nie wymaga on żadnej kontroli.

W związku z tym, jeżeli chce się zmierzyć prąd jonizacji, należy odłączyć wtyczkę-gniazdo (2) (Rys. 35) umieszczone na kablu sondy jonizacji i włożyć mikroamperometr (1) (Rys. 35) do prądu stałego o  $100 \mu\text{A}$  zakresu skali.

Uważać na biegunowość!

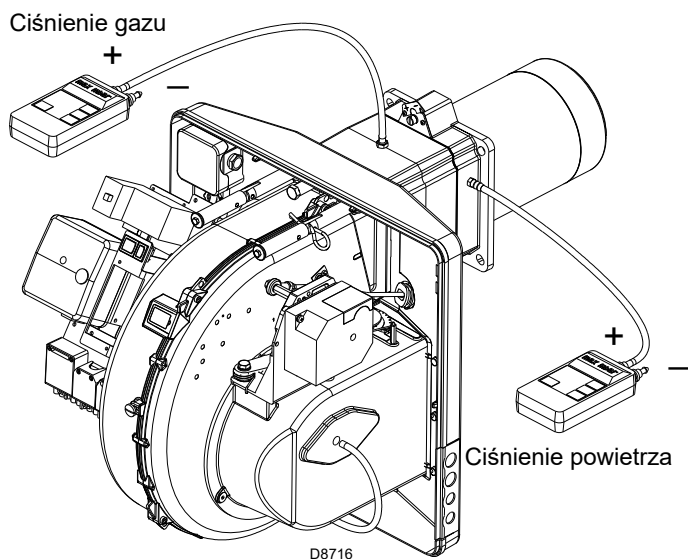


Rys. 35

### 5.11 Kontrole końcowe (z włączonym palnikiem)

- Otworzyć termostat/presostat TL:
- Otworzyć termostat/presostat TS: palnik musi wyłączyć się
- Przekręcić pokrętko presostatu maksymalnego ciśnienia gazu do pozycji minimalnej pełnej skali.
- Przekręcić pokrętko presostatu powietrza do pozycji maksymalnej pełnej skali. palnik musi zatrzymać się w stanie zablokowania
- Wyłączyć palnik i odłączyć napięcie.
- Odłączyć złącze presostatu minimalnego ciśnienia gazu. palnik nie może się włączyć
- Odłączyć przewód sondy jonizacji. palnik musi zatrzymać się w stanie zablokowania z powodu braku włączenia
- Sprawdzić, czy blokady mechaniczne urządzeń regulacyjnych są odpowiednio dokręcone.

### 5.10 Kontrola ciśnienia powietrza i gazu głowicy spalania



Rys. 36

Dostarczony sprzęt ma funkcję diagnostyczną, za pomocą której można łatwo zidentyfikować możliwe przyczyny nieprawidłowego funkcjonowania (sygnalizacja: **CZERWONA DIODA**).

Aby skorzystać z tej funkcji, należy odczekać co najmniej dziesięć sekund po zabezpieczeniu sprzętu i nacisnąć przycisk odblokowujący na minimum trzy sekundy.

Po zwolnieniu przycisku, CZERWONA dioda LED zacznie migać, jak pokazano na poniższej ilustracji.



Impulsy diody LED tworzą sygnał w odstępie około 3 sekund.

Liczba impulsów informuje o możliwych usterkach, zgodnie z następującą tabelą.

SYGNAŁ	USTERKA	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ZALECANE ŚRODKI ZARADCZE
2 mignięcia ● ●	Została przekroczona wstępna wentylacja i czas bezpieczeństwa, palnik zostaje zablokowany bez pojawienia się płomienia	1 - Elektrozawór roboczy przepuszcza mało gazu 2 - Jeden z dwóch elektrozaworów nie otwiera się. 3 - Ciśnienie gazu za niskie 4 - Elektroda zapłonowa źle wyregulowana 5 - Elektroda uziemiona do izolowania uszkodzona 6 - Kabel wysokonapięciowy uszkodzony 7 - Kabel wysokonapięciowy odkształcony przez wysoką temperaturę 8 - Transformator zapłonowy uszkodzony 9 - Połączenia elektryczne zaworów lub transformator posiadają błąd 10 - Uszkodzona aparatura elektryczna 11 - Zawór przed ścieżką gazową zamknięty 12 - Powietrze w przewodach 13 - Ścieżki gazu niepodłączone lub z przerwana cewką	Zwiększyć Wymienić je Zwiększyć je na regulatorze Wyregulować ją, patrz Rys. 12 Wymienić Wymienić Wymienić i zabezpieczyć temperaturę Wymienić Sprawdzić je Wymienić Otworzyć Odpowietrzyć Sprawdzić połączenia lub wymienić cewkę
3 mignięcia ● ● ●	Palnik nie uruchamia się i następuje blokada	14 - Presostat powietrza w pozycji funkcjonowania	Wyregulować go lub wymienić
	Palnik włącza się i następnie wyłącza w stanie zablokowania	Presostat powietrza nie przełącza z powodu nieprawidłowego ciśnienia powietrza: 15 - Żle wyregulowany presostat powietrza 16 - Rurka pomiaru ciśnienia presostatu zapchana 17 - Głowica źle wyregulowana 18 - Wysokie ciśnienie w komorze spalania	Wyregulować go lub wymienić Wyczyścić Wyregulować Podłączyć presostat powietrza do zasysania wentylatora
	Blokada podczas wentylacji wstępnej	19 - Stycznik sterowania silnika posiada usterkę (tylko wersja trójfazowa) 20 - Silnik elektryczny uszkodzony 21 - Blokada silnika (tylko wersja trójfazowa)	Wymienić Wymienić Wymienić
4 mignięcia ● ● ● ●	Palnik włącza się i następnie wyłącza w stanie zablokowania	22 - Symulacja płomienia	Wymienić sterownik
	Blokada przy zatrzymaniu palnika	23 - Utrzymywanie się płomienia w głowicy spalania lub symulacja płomienia	Usunąć utrzymujący się płomień lub wymienić sterownik
6 mignięcia ● ● ● ● ● ●	Palnik włącza się i następnie wyłącza w stanie zablokowania	24 - Uszkodzony lub źle wyregulowany serwowymotor	Wymienić lub wyregulować
7 mignięcia ● ● ● ● ● ● ●	Palnik blokuje się natychmiast po pojawieniu się płomienia	25 - Elektrozawór roboczy przepuszcza mało gazu 26 - Sonda jonizacji źle wyregulowana 27 - Niedostateczna jonizacja (poniżej 5 $\mu$ A) 28 - Sonda jest uziemiona 29 - niedostateczne uziemienie palnika 30 - Kabel neutralny i uziemienia zostały odwrócone 31 - Awaria obwodu wykrywania płomienia	Zwiększyć Wyregulować, patrz Rys. 12 Sprawdzić pozycję sondy Odsunąć ją lub wymienić kabel Skontrolować uziemienie Odwrócić Wymienić sterownik
	Blokada palnika podczas przejścia między mocą minimalną a maksymalną i odwrotnie	32 - Zbyt dużo powietrza lub zbyt mało gazu	Wyregulować powietrze i gaz
	Uruchomiony palnik wyłącza się i zostaje zablokowany	33 - Sonda z przewodem jonizacji uziemiona	Wymienić zużyte części

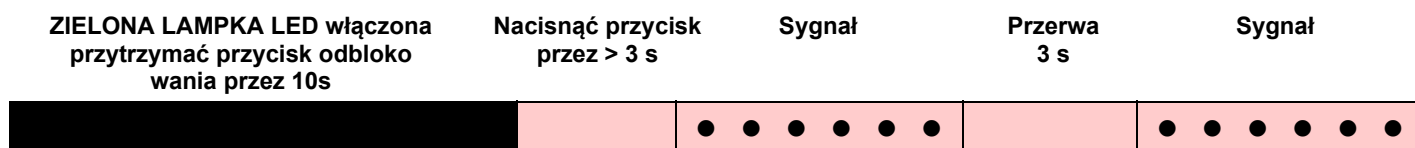
SYGNAŁ	USTERKA	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ZALECANE ŚRODKI ZARADCZE
10 mignięcia ●●●●●●●●●●	Palnik nie uruchamia się i następuje blokada	34 - Błędne połączenia elektryczne . . . . .	Sprawdzić je
	Palnik blokuje się	35 - Uszkodzona aparatura elektryczna . . . . . 36 - Obecność zakłóceń elektromagnetycznych na liniach termostatów . . . . . 37 - Obecność zakłóceń elektromagnetycznych. . . . .	Wymienić Dokonać filtrowania lub usunięcia Skorzystać z zestawu ochrony przed zakłóceniami radiowymi
Brak mignięcia	Palnik nie włącza się	38 - Brak energii elektrycznej . . . . .	Zamknąć wyłączniki i sprawdzić połączenia
		39 - Termostat graniczny lub bezpieczeństwa otwarty . . . . .	Wyregulować go lub wymienić
		40 - Przerwany bezpiecznik sieciowy . . . . .	Wymienić
		41 - Uszkodzona aparatura elektryczna . . . . .	Wymienić
		42 - Brakuje gazu . . . . .	Otworzyć zawory ręczne między licznikiem a ścieżką
	43 - Ciśnienie gazu w sieci niedostateczne . . . . .	Skontaktować się z DOSTAWCĄ GAZU	
44 - Presostat gazu min. nie zamyka się . . . . .	Wyregulować go lub wymienić		
45 - Serwomotor nie ustawia się w pozycji min. zapłonu	Wymienić		
Palnik powtarza cykl rozruchu bez zablokowania	46 - Ciśnienie gazu w sieci jest bardzo bliskie wartości, na jaką został wyregulowany presostat min. ciśnienia gazupresostatu min. ciśnienia gazu. Gwałtowny spadek ciśnienia po otwarciu zaworu powoduje chwilowe otwarcie presostatu, z tego powodu zawór się natychmiast zamyka i wyłącza się palnik. Ciśnienie ponownie wzrasta, presostat zamyka się i powoduje powtarzający się cykl rozruchu. I tak dalej	Wymienić wkład filtra gazu	
Włączenie z pulsacjami	Palnik nie osiąga maksymalnej mocy	47 - Głowica źle wyregulowana . . . . .	Wyregulować, patrz Rys. 15
		48 - Elektroda zapłonowa źle wyregulowana . . . . .	Wyregulować ją, patrz Rys. 12
		49 - Przepustnica wentylatora źle wyregulowana, za dużo powietrza	Wyregulować
		50 - Moc zapłonu zbyt wysoka . . . . .	Zmniejszyć
Palnik w zatrzymaniu z otwartą przepustnicą powietrza	Palnik w zatrzymaniu z otwartą przepustnicą powietrza	51 - Termostat TR nie zamyka się . . . . .	Wyregulować go lub wymienić
		52 - Uszkodzona aparatura elektryczna . . . . .	Wymienić
		53 - Uszkodzony serwomotor . . . . .	Wymienić
		54 - Uszkodzony serwomotor . . . . .	Wymienić

## 6.1 Normalne działanie / czas wykrycia płomienia

Sterownik posiada dodatkową funkcję dzięki której można upewnić się o prawidłowym działaniu palnika (sygnalizacja: **ZIELONA LAMPKA LED** świecąca się światłem stałym).

Aby skorzystać z tej funkcji, należy odczekać co najmniej dziesięć sekund po zapłonie palnika i nacisnąć przycisk sterownika na minimum trzy sekundy.

Po zwolnieniu przycisku, ZIELONA dioda LED zacznie migać, jak pokazano na poniższym rysunku.



Impulsy diody LED tworzą sygnał w odstępie około 3 sekund.

Liczba impulsów wskaże CZAS WYKRYCIA sondy otwarcia zaworu gazu, zgodnie z poniższą tabelą.

SYGNAŁ	CZAS WYKRYCIA PŁOMIENIA
1 mignięcie ●	0,4 s
2 mignięcia ● ●	0,8 s
6 mignięcia ● ● ● ● ● ●	2,8 s

Przy każdym uruchomieniu palnika dana ta jest aktualizowana.

Po dokonaniu odczytu i krótkim naciśnięciu przycisku sterownika palnik powtarza cykl uruchomienia.

### UWAGA

Jeśli czas wynosi > 2 s zapłon jest opóźniony.

Sprawdzić regulację hamulca hydraulicznego na zaworze gazu i regulację przepustnicy powietrza oraz głowicy spalania.

## 7.1 Informacje dotyczące bezpieczeństwa konserwacji

Okresowe przeglądy są bardzo istotne dla prawidłowego działania, bezpieczeństwa, wydajności i trwałości palnika.

Umożliwiają zmniejszenie zużycia, mniejsze emisje zanieczyszczeń oraz utrzymanie niezawodności produktu wraz z upływem czasu.



Konserwacja i regulacja palnika mogą być przeprowadzone wyłącznie przez upoważnionych pracowników, zgodnie z niniejszym podręcznikiem oraz zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami.

## 7.2 Program konserwacji

### Częstotliwość konserwacji

Gazowa instalacja spalania musi być kontrolowana **co najmniej raz na rok** przez osobę upoważnioną przez Konstruktora lub innego wyspecjalizowanego technika.

### Kontrola i czyszczenie

#### Spalanie

Sprawdzić gazy wylotowe spalania.

Znaczne rozbieżności w stosunku do poprzedniej kontroli wskażą na punkty, gdzie należy przeprowadzić przegląd.

#### Ulatnianie się gazu

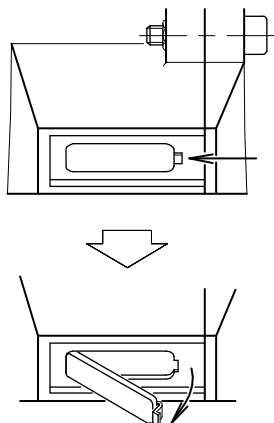
Należy sprawdzić, czy na przewodzie licznik-palnik nie ulatnia się gaz.

#### Filtr gazu

Filtr gazu należy wymienić, gdy jest zanieczyszczony.

#### Okienko inspekcyjne płomienia

Wyczyścić szybkie okienka inspekcyjnego płomienia.



Rys. 37

D484

Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności konserwacji, czyszczenia lub kontroli:



należy odłączyć palnik od zasilania za pomocą głównego wyłącznika instalacji;



zamknąć zawór odcinający paliwo;

#### Głowica spalania

Otworzyć palnik i sprawdzić, czy wszystkie części głowicy spalania są:

- nienaruszone;
- niezdeformowane przez wysoką temperaturę;
- pozbawione zanieczyszczeń pochodzących ze środowiska;
- pozbawione korozji poszczególnych materiałów;
- prawidłowo ustawione.

Upewnić się, czy otwory wylotowe gazu w fazie włączania, znajdujące się na dystrybutorze głowicy spalania, nie posiadają zanieczyszczeń ani śladów rdzy.

W przypadku wszelkich wątpliwości wymontować kolanko 7)(Rys. 38).

#### Serwomotor

Uwolnić krzywkę 4)(Rys. 28) z serwomotoru, przekręcając nacięcie o 90° 2)(Rys. 28) i sprawdzić ręcznie, czy jego obracanie do przodu i do tyłu jest swobodne.

Ponownie uwolnić krzywkę 4)(Rys. 28).

#### Palnik

Sprawdzić czy nie występują anomalne ślady zużycia lub poluzowane śruby, które sterują przepustnicą powietrza i zaworem motylkowym gazu. Również śruby mocujące kabli muszą być zablokowane na tabliczce zaciskowej palnika.

Wyczyścić zewnętrznie palnik, przede wszystkim przeguby i krzywkę 4)(Rys. 28).

#### Spalanie

Wyregulować palnik, jeśli wartości spalania stwierdzone na początku operacji nie spełniają obowiązujących norm, a w każdym razie nie świadczą o dobrym spalaniu.

Spisać na odpowiedniej karcie nowe wartości spalania, gdyż przydadzą się do kolejnych kontroli.

### 7.3 Test bezpieczeństwa - z zamkniętym doprowadzaniem gazu

W celu przeprowadzenia bezpiecznego uruchomienia bardzo ważne jest sprawdzenie prawidłowego wykonania połączeń elektrycznych pomiędzy zaworami gazu a palnikiem.

W tym celu, po sprawdzeniu, że podłączenia zostały wykonane zgodnie ze schematami elektrycznymi palnika, należy przeprowadzić cykl rozruchu przy zamkniętym zaworze gazu (dry test).

- 1 Ręczny zawór gazowy musi być zamknięty za pomocą urządzenia blokującego/odblokowania (Procedura „lock-out / tag out”).
- 2 Upewnić się, że elektryczne styki graniczne palnika są zamknięte
- 3 Upewnić się, że styki presostatu minimalnego ciśnienia gazu są zamknięte
- 4 Przystąpić do próby uruchomienia palnika.

Cykl zapłonu należy przeprowadzić zgodnie z następującymi etapami:

- Uruchomienie silnika wentylatora do wstępnej wentylacji
- Przeprowadzenie kontroli szczelności zaworów gazu, o ile przewidziane.
- Zakończenie wentylacji wstępnej
- Osiągnięcie punktu zapłonu
- Zasilanie transformatora zapłonu
- Zasilanie zaworów gazu.

Ponieważ gaz jest zamknięty, palnik nie będzie w stanie się zapalić, a jego urządzenie sterujące wejdzie w stan bezpiecznego zatrzymania lub zablokowania.

Rzeczywiste zasilanie zaworów gazu można sprawdzić przez włożenie testera; niektóre zawory są wyposażone w sygnalizatory świetlne (lub wskaźniki pozycji zamknięcia/otwarcia), które są aktywowane po zasileniu ich prądem.



**W PRZYPADKU, GDY ZASILANIE ZAWORÓW GAZU NASTĄPI W NIEPRZEWIDZIANYM CZASIE, NIE NALEŻY OTWIERAĆ ZAWORU RĘCZNEGO, NALEŻY ODŁĄCZYĆ ZASILANIE ELEKTRYCZNE, SPRAWDZIĆ OKABLOWANIE, SKORYGOWAĆ BŁĘDY I PONOWNIE PRZEPROWADZIĆ CAŁY TEST.**

#### Komponenty bezpieczeństwa

Komponenty bezpieczeństwa muszą być wymienione według terminów cyklu eksploatacji podanych w Tabeli. Określone cykle eksploatacji nie odnoszą się do terminów gwarancyjnych wskazanych w warunkach dostawy i płatności.

Komponent bezpieczeństwa	Cykl eksploatacji
Kontrola płomienia	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Czujnik płomienia	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Zawory gazowe (typu solenoidowego)	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Presostaty	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Regulator ciśnienia	15 lat
Serwomotor (krzywka elektroniczna) (jeżeli występuje)	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Zawór oleju (typu solenoidowego) (jeżeli występuje)	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Regulator oleju (jeżeli występuje)	10 lat lub 250 000 cykle funkcjonowania
Rury/ złącza oleju (metalowe) (jeżeli występują)	10 lat
Węże (jeżeli występują)	5 lat lub 30 000 cykli pod ciśnieniem
Wirnik wentylatora	10 lat lub 500 000 rozruchów

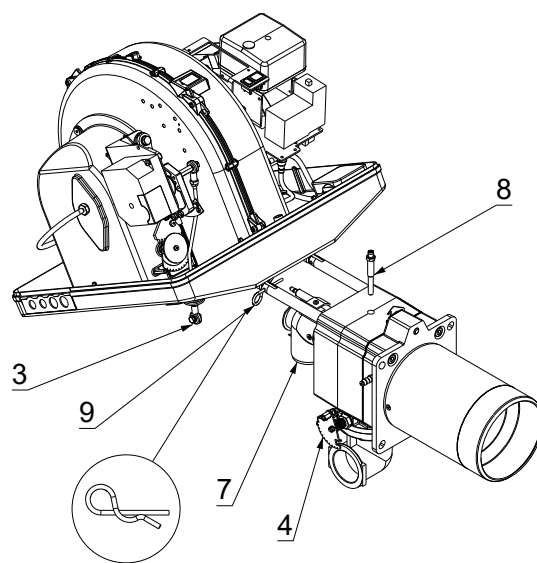
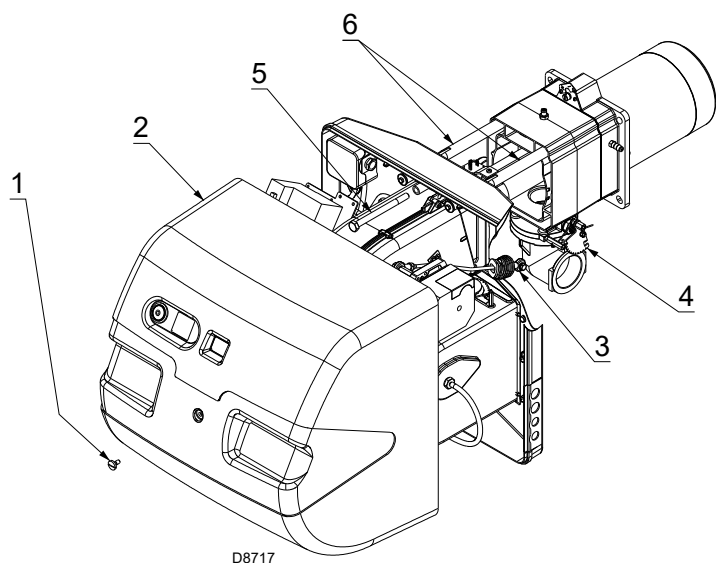
## 7.4 Informacje dotyczące bezpieczeństwa konserwacji

### 7.5 Otwarcie palnika

- **Odłączyć od palnika zasilanie elektryczne.**
- Wyciągnąć śrubę 1) i ściągnąć pokrywę 2).
- Odczepić przegub 3) z odcinka z podziałką 4).
- Usunąć śrubę 5) i zawleczkę 9) i cofnąć palnik na prowadnicach 6) o około 100 mm. Odczepić kable sondy i elektrody, a następnie cofnąć cały palnik.
- Przekręcić go zgodnie ze wskazówkami na rysunku i umieścić zawleczkę 9) tak, aby palnik pozostał w tej pozycji. Teraz można wyciągnąć dystrybutor gazu 7) po wyciągnięciu śruby 8).

### 7.6 Zamykanie palnika

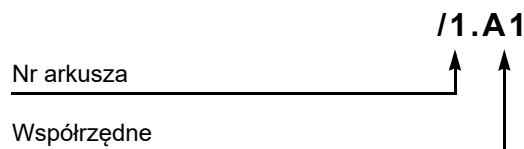
- Nacisnąć na palnik na około 100 mm od tulei.
- Wyjąć zawleczkę 9) i popchnąć na palnik na około 100 mm od tulei.
- Z powrotem włożyć kable i przesunąć palnik dochodząc do punktu krańcowego.
- Z powrotem włożyć śrubę 5) i zawleczkę 9) i pociągnąć delikatnie na zewnątrz kable sondy i elektrody, aż do ustawienia ich w nieznacznym naprężeniu.
- Zaczepić przegub 3) do odcinka z podziałką 4).



Rys. 38

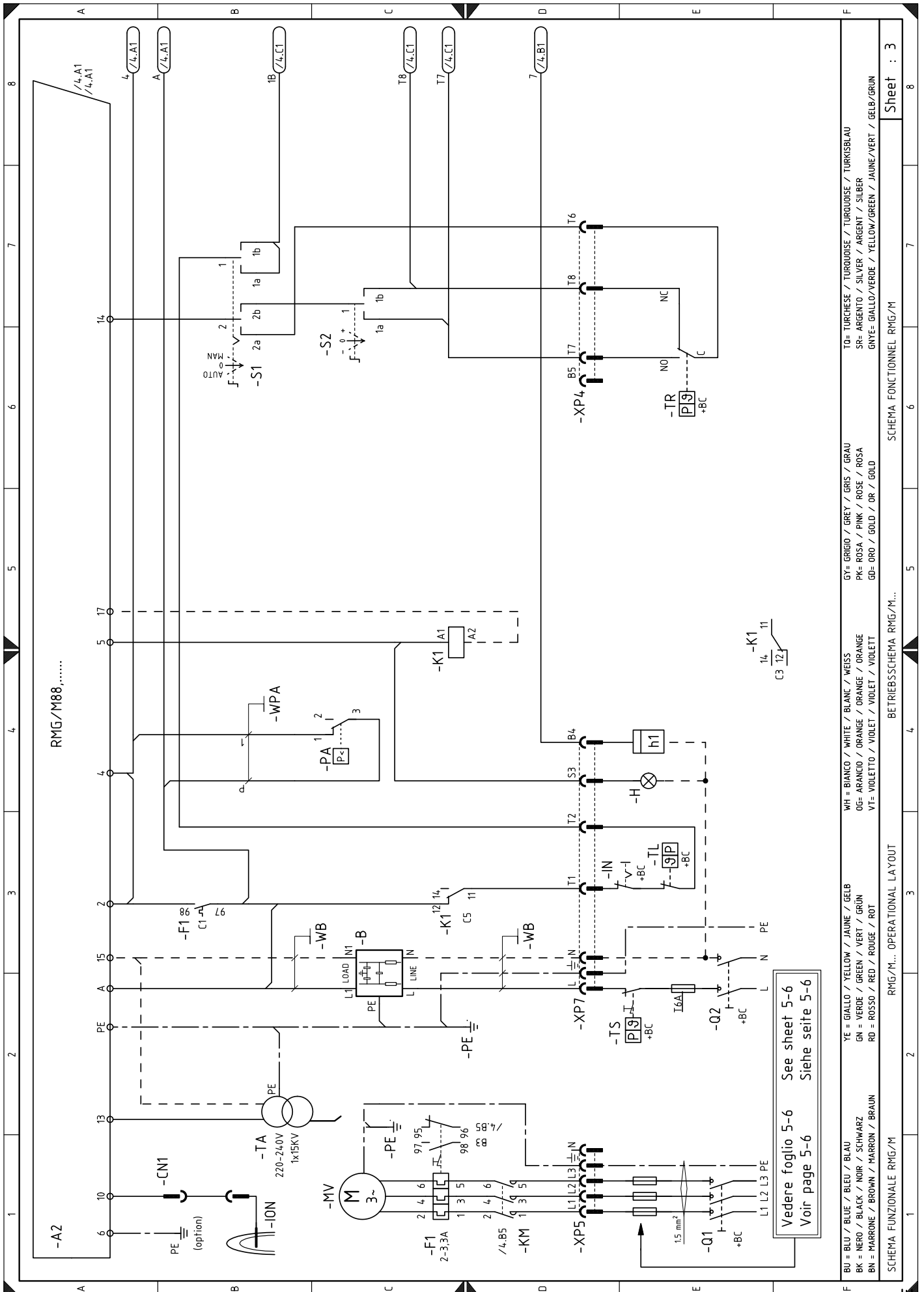
<b>1</b>	<b>Spis schematów</b>
<b>2</b>	Informacje o odniesieniach
<b>3</b>	Schemat funkcjonalny
<b>4</b>	Schemat funkcjonalny
<b>5</b>	Podłączenia elektryczne wykonywane przez instalatora
<b>6</b>	Schemat funkcjonalny RWF50...

## 2 Informacje o odniesieniach



### Legenda schematów elektrycznych

A	- Sprzęt elektryczny	MV	- Silnik wentylatora
B	- Filtr przeciwzakłóceń	PA	- Presostat powietrza
B1	- Regulator mocy RWF	PE	- Uziemienie palnika
BA	- Prąd wejściowy DC 4...20 mA	PGM	- Presostat maksymalnego ciśnienia gazu
BA1	- Prąd wejściowy DC 4...20 mA do zmiany wartości zadanej na odległość	PGMin	- Presostat minimalnego ciśnienia gazu
BP	- Sonda ciśnienia	Q1	- Rozłącznik izolacyjny trójfazowy
BP1	- Sonda ciśnienia	Q2	- Rozłącznik izolacyjny jednofazowy
BR	- Potencjometr zdalna wartość zadana	RS	- Przycisk zdalnego odblokowania palnika
BTEXT	- Sonda zewnętrzna do kompensacji klimatycznej wartości zadanej	S1	- Przełącznik wyłączony / automatyczny / ręczny
BT1	- Sonda z termoparą	S2	- Przełącznik zwiększenie / zmniejszenie mocy
BT2	- Sonda Pt100 2-przewodowa	SM	- Serwomotor
BT3	- Sonda Pt100 3-przewodowa	TA	- Transformator zapłonowy
BT4	- Sonda Pt100 3-przewodowa	TL	- Termostat/presostat graniczny
BV	- Napięcie wejściowe DC 0...10 V	TR	- Termostat/presostat regulacji
BV1	- Napięcie wejściowe DC 0...10 V do zmiany wartości zadanej na odległość	TS	- Termostat/presostat bezpieczeństwa
+BB	- Komponenty palników	Y	- Zawór regulacji gazu + zawór bezpieczeństwa gazu
+BC	- Komponenty kotła	YVPS	- Urządzenie do kontroli szczelności zaworów gazu
CN1	- Wtyczka sondy jonizacji	XMB	- Tabliczka zaciskowa
F1	- Przełącznik cieplny silnika wentylatora	XPGM	- Gniazdo presostatu maksymalnego ciśnienia gazu
H	- Sygnalizacja blokady na odległość	XP4	- Gniazdo 4-biegunowe
H1	- Blokada YVPS	XP5	- Gniazdo 5-biegunowe
IN	- Wyłącznik do ręcznego zatrzymania palnika	XP6	- Gniazdo 6-biegunowe
ION	- Sonda jonizacji	XP7	- Gniazdo 7-biegunowe
h1	- Licznik godzin	X4	- Wtyczka 4-wtykowa
K1	- Przełącznik	X5	- Wtyczka 5-wtykowa
KM	- Stycznik silnika	X6	- Wtyczka 6-wtykowa
		X7	- Wtyczka 7-wtykowa
		XRWF	- Tabliczka zaciskowa RWF



Vedere foglio 5-6 See sheet 5-6  
Voir page 5-6 Siehe seite 5-6

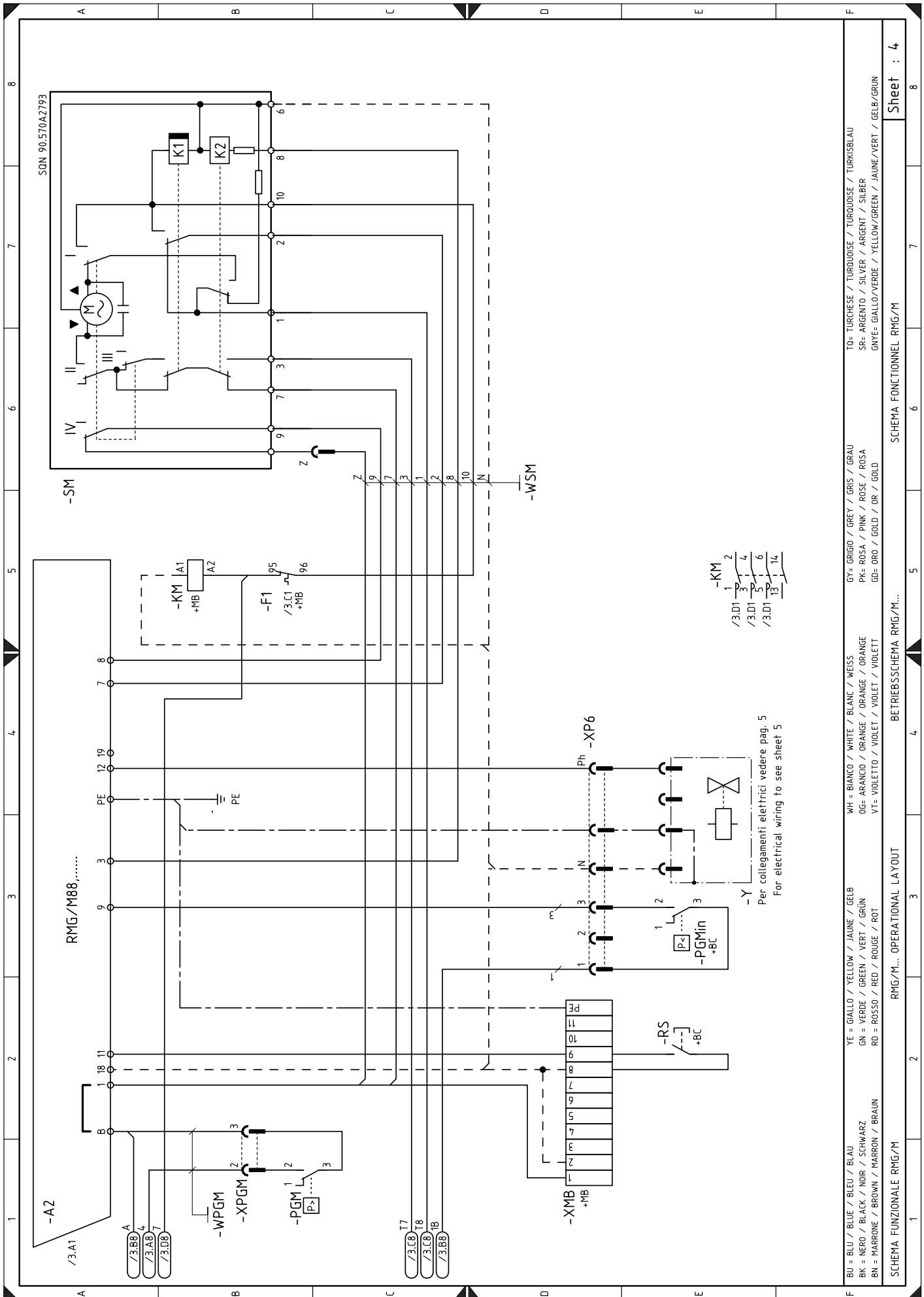
- BU = BLU / BLUE / BLEU / BLAU
- BK = NERO / BLACK / NOIR / SCHWARZ
- BN = MARRONE / BROWN / MARRON / BRAUN
- YE = GIALLO / YELLOW / JAUNE / GELB
- GN = VERDE / GREEN / VERT / GRÜN
- RD = ROSSO / RED / ROUGE / ROT
- WH = BIANCO / WHITE / BLANC / WEISS
- OG= ARANCIO / ORANGE / ORANGE / ORANGE
- VT= VIOLETTO / VIOLET / VIOLET / VIOLETT
- GY= GRIGIO / GREY / GRIS / GRAU
- PK= ROSA / PINK / ROSE / ROSA
- GD= ORO / GOLD / OR / GOLD
- TO= TURCHESE / TURKHOISE / TURKHOISE / TURKHOISE
- SR= ARGENTO / SILVER / ARGENT / SILBER
- GWYE= GIALLO/VERDE / YELLOW/GREEN / JAUNE/VERT / GELB/GRÜN

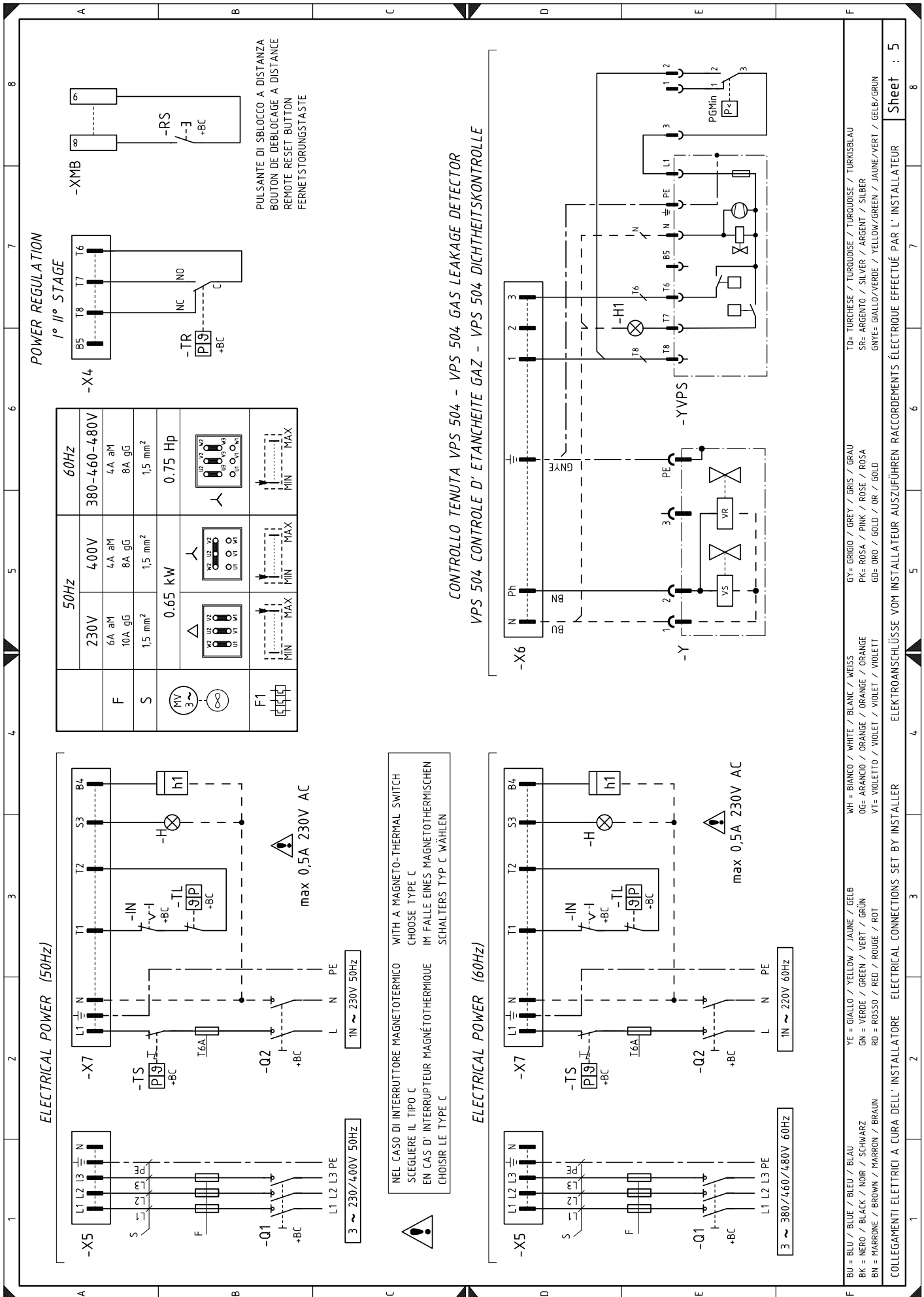
SCHEMA FUNZIONALE RMG/M... OPERATIONAL LAYOUT

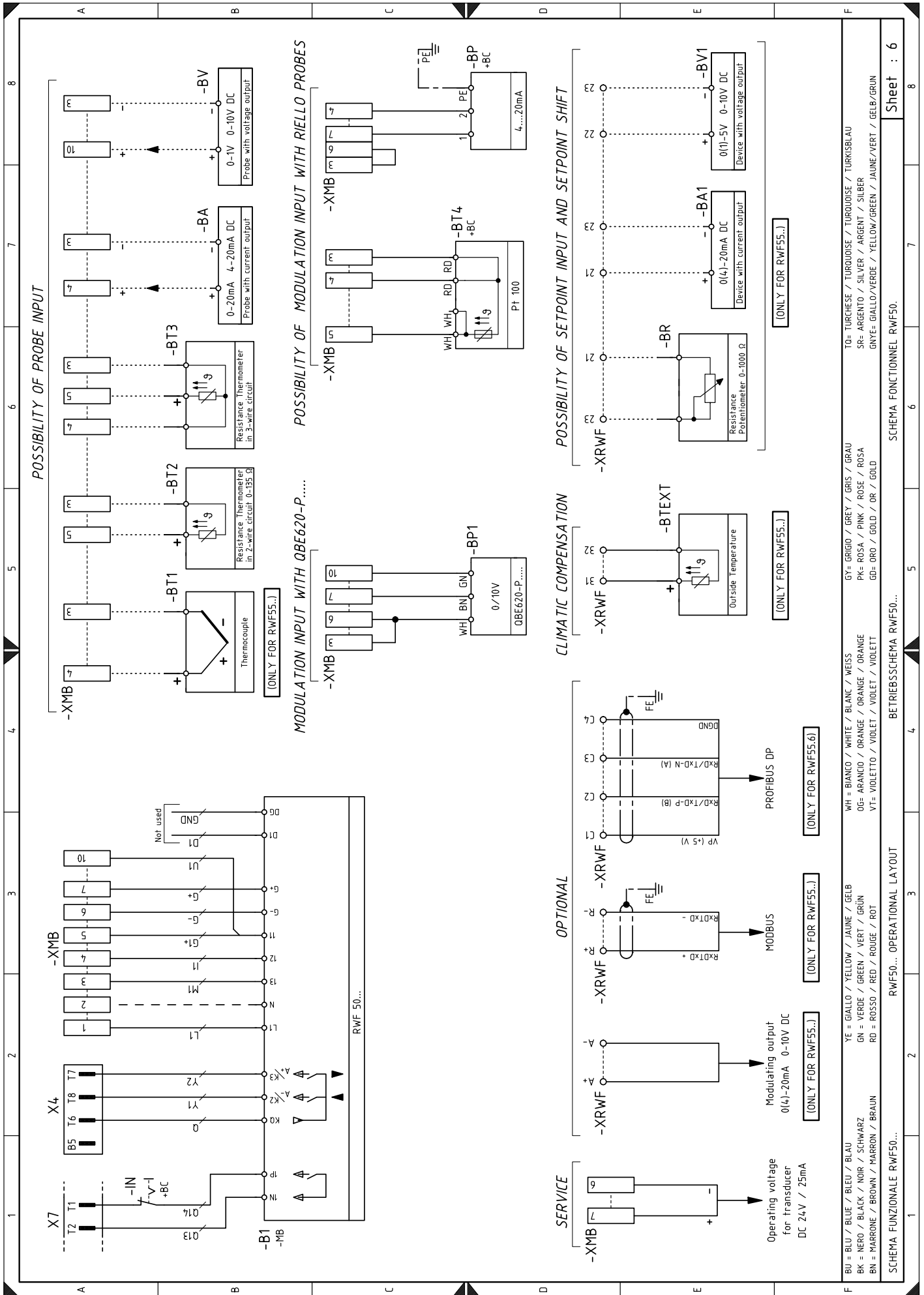
BETRIEBSSCHEMA RMG/M/...

SCHEMA FONCTIONNEL RMG/M

Sheet : 3







**Zestaw regulatora mocy do działania modulowanego**

Dzięki działaniu modulowanemu palnik stale dostosowuje moc do żądania ciepła, zapewniając wysoką stabilność przy kontrolowanym parametrze: temperatura lub ciśnienie.

Należy zamówić dwa komponenty:

- regulator mocy do zainstalowania na palniku;
- sonda do zainstalowania na generatorze ciepła.

Parametr do sprawdzenia		Sonda		Regulator mocy	
	Zakres regulacji	Typ	Kod	Typ	Kod
Temperatura	- 100...+ 500°C	PT 100	3010110	RWF50...	20082208
Ciśnienie	0...2,5 bar	Sonda z	3010213	RWF55...	20099657
	0...16 bar	wyjściem	3010214		
		4...20 mA			

**Zestaw potencjometru do wskazywania pozycji obciążenia**

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3010109

**Zestaw interfejsu adaptera RMG do PC**

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3002719

**Zestaw czystych styków**

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3010419

**Ścieżki gazowe do połączenia z palnikiem według normy EN 676 (wraz z zaworami, regulatorem ciśnienia i filtrem)  
Adaptory ścieżka gazowa – palnik**

Armatura gazowa			Adapter ścieżka gazowa – palnik
Kod	Model	Ø	Kod
3970554	MB-DLE 410	1"1/4	3000824
3970144	MB-DLE 412	1"1/4	-
3970197	MB-DLE 412 CT	1"1/4	-
3970180	MB-DLE 415	1"1/2	-
3970198	MB-DLE 415 CT	1"1/2	-
3970181	MB-DLE 420	2"	3000822
3970182	MB-DLE 420 CT	2"	3000822
3970221	MBC-1200-SE-50	2"	3000822
3970225	MBC-1200-SE-50 CT	2"	3000822

**Zestaw do funkcjonowania z LPG**

Palnik	Głowica spalania	Kod zestawu	Moc do uzyskania z zestawem
RS 50/M MZ	TC – TL	20008173	125/285 ÷ 630 kW

**Zestaw do funkcjonowania z gazem miejskim – nie homologowany CE**

Palnik	Głowica spalania	Kod zestawu
RS 50/M MZ	TC	3010285
RS 50/M MZ	TL	

**Zestaw do długiej głowicy**

Palnik	Kod zestawu	Długość standardowej głowicy	Długość głowicy do uzyskania z zestawem
RS 50/M MZ	3010078	216 mm	351 mm

**Zestaw dystansowy**

Palnik	Kod zestawu	Grubość
RS 50/M MZ	3010095	90 mm

**Zestaw stałej wentylacji**

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3010094

**Skrzynka dźwiękoszczelna**

Palnik	Kod zestawu	Typ	Redukcja hałasu
RS 50/M MZ	3010403	C1/3	10 [dB(A)]

**Zestaw redukcji wibracji (do kotłów z odwróceniem płomienia)**

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3010200

**Zestaw ochrony przed zakłóceniami radiowymi**

W przypadku instalacji palnika w otoczeniu szczególnie narażonym na zakłócenia radiowe (emisje sygnałów > 10 V/m) z powodu obecności falownika lub w zastosowaniach, w których długości połączeń termostatu przekraczają 20 metrów, dostępny jest zestaw ochrony działający jak interfejs między sprzętem elektrycznym a palnikiem.

Palnik	Kod zestawu
RS 50/M MZ	3010386

Tabela wskazuje minimalne straty obciążenia wzdłuż linii zasilania gazem w oparciu o maksymalną moc palnika.

kW	1 Δp (mbar)	
	G20	G25
290	2,5	3,5
322	3,1	4,3
354	3,8	5,3
387	4,4	6,2
419	5,1	7,1
451	5,7	8
483	6,4	9
516	7,1	9,9
548	7,7	10,8
580	8,4	11,8

Wartości podane w tabeli dotyczą:

- Gazu ziemnego G 20 PCI 10 kWh/Sm<sup>3</sup> (8,6 Mcal/Sm<sup>3</sup>)
- Gazu ziemnego G 25 PCI 8,6 kWh/Sm<sup>3</sup> (7,4 Mcal/Sm<sup>3</sup>)

#### Kolumna 1

Utrata obciążenia głowicy spalania.

Ciśnienie gazu zmierzone przy wlocie 1)(Rys. 39), z:

- komorą spalania na 0 mbar
- palnikiem pracującym z maksymalną mocą

#### Kolumna 2

Utrata obciążenia zaworu motylkowego gazu 2)(Rys. 39) z maksymalnym otwarciem: 90°.

W celu uzyskania informacji dotyczącej przybliżonej mocy działania palnika:

- odjąć od ciśnienia gazu przy wlocie 1)(Rys. 39) ciśnienie w komorze spalania.
- Odszukać w Tabeli właściwej dla wymaganego palnika wartość ciśnienia najbardziej zbliżoną do wyniku odejmowania.
- Odczytać po lewej stronie odpowiadającą moc.

#### Przykład z gazem ziemnym G 20:

Działanie przy maksymalnej mocy

Ciśnienie gazu przy wlocie 1)(Rys. 39) = 6,4 mbar

Ciśnienie w komorze spalania = 2,0 mbar

$6,4 - 2,0 = 4,4$  mbar

Przy ciśnieniu 4,4 mbar, kolumna 1, odpowiada Tabeli mocy 387 kW.

Wartość ta służy jako przybliżenie; faktyczna moc jest mierzona przy liczniku.

W celu uzyskania informacji dotyczącej ciśnienia gazu wymaganego na wlocie 1)(Rys. 39), po ustaleniu maksymalnej mocy modulacji, z którą pracuje palnik:

- odszukać w Tabeli dotyczącej odpowiedniego palnika wartość mocy najbardziej zbliżoną do żądanej wartości.
- Odczytać po prawej stronie, kolumna 1, ciśnienie przy wlocie 1)(Rys. 39).
- Dodać do tej wartości zakładane ciśnienie w komorze spalania.

#### Przykład z gazem ziemnym G 20:

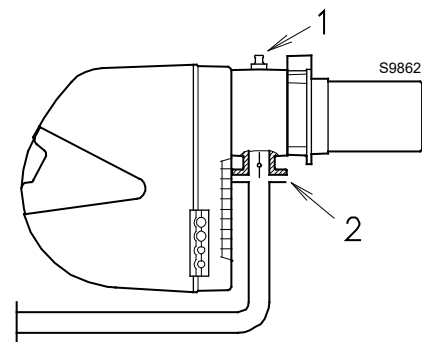
Działanie przy maksymalnej żądanej mocy: 387 kW

Ciśnienie gazu przy mocy 387 kW = 4,4 mbar

Ciśnienie w komorze spalania = 2,0 mbar

$4,4 + 2,0 = 6,4$  mbar

ciśnienie wymagane na wlocie 1)(Rys. 39).



Rys. 39

Zakres pracy palnika podany w podręczniku obowiązuje dla temperatury otoczenia 20°C i wysokości 0 m n. p. m. (ciśnienie barometryczne około 1013 mbar).

Może się zdarzyć, że palnik musi działać z powietrzem spalania w temperaturze wyższej i/lub na wyższych wysokościach.

Podgrzewanie powietrza i zwiększenie wysokości nad poziomem morza powoduje ten sam efekt: rozprężanie objętości powietrza, to znaczy zmniejszenie jego gęstości.

Natężenie przepływu wentylatora palnika zasadniczo nie zmienia się, ale ogranicza się zawartość tlenu na m<sup>3</sup> powietrza oraz ciśnienie (spręż) wentylatora.

Należy się wówczas upewnić, czy maksymalnie wymagana moc dla palnika z określonym ciśnieniem w komorze spalania pozostaje w granicach pola pracy palnika również w zmienionych warunkach temperatury jak i wysokości nad poziom morza.

Żeby to sprawdzić, należy postępować w następujący sposób:

- 1 –Ustalić współczynnik korekcyjny F odnoszący się do temperatury powietrza i wysokości nad poziomem morza instalacji w tabeli obok.
- 2 –Podzielić moc Q wymaganą przez palnik przez F w celu uzyskania mocy ekwiwalentnej Q<sub>e</sub>:

$$Q_e = Q : F \text{ (kW)}$$

- 3 –Zaznaczyć w zakresie pracy palnika punkt roboczy określony przez:

Q<sub>e</sub> = moc ekwiwalentna

H<sub>1</sub> = ciśnienie w komorze spalania

punkt A, który musi pozostać w granicach zakresu pracy (Rys. 40).

- 4 –Wykreślić linię pionową od punktu A, Rys. 40, i znaleźć maksymalne ciśnienie H<sub>2</sub> zakresu pracy.
- 5 –Pomnożyć H<sub>2</sub> przez F w celu uzyskania maksymalnie obniżonego ciśnienia H<sub>3</sub> zakresu pracy

$$H_3 = H_2 \times F \text{ (mbar)}$$

Jeśli wartość H<sub>3</sub> jest większa niż H<sub>1</sub>, jak pokazano na Rys. 40, palnik może pracować z zadaniem natężeniem przepływu.

Jeżeli H<sub>3</sub> jest mniejszy od H<sub>1</sub>, należy zredukować moc palnika. Przy ograniczeniu mocy następuje jednocześnie ograniczenie ciśnienia w komorze spalania:

Q<sub>r</sub> = zmniejszona moc

H<sub>1r</sub> = zmniejszone ciśnienie

$$H_{1r} = H_1 \times \left( \frac{Q_r}{Q} \right)^2$$

**Przykład**, zmniejszenie mocy o 5%:

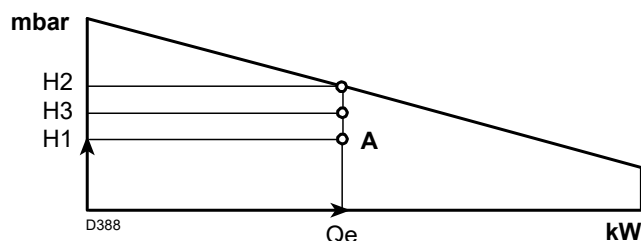
$$Q_r = Q \times 0,95$$

$$H_{1r} = H_1 \times (0,95)^2$$

Z nowymi wartościami Q<sub>r</sub> i H<sub>1r</sub> powtórzyć punkty 2 - 5.

**Uwaga:**

głowicę spalania reguluje się w stosunku do mocy ekwiwalentnej Q<sub>e</sub>.



Rys. 40

Wysokość n.p.m.	Średnie ciśnienie barometryczn e	F							
		Temperatura powietrza °C							
m n.p.m.	mbar	0	5	10	15	20	25	30	40
0	1013	1,087	1,068	1,049	1,031	1,013	0,996	0,980	0,948
100	1000	1,073	1,054	1,035	1,017	1,000	0,983	0,967	0,936
200	989	1,061	1,042	1,024	1,006	0,989	0,972	0,956	0,926
300	978	1,050	1,031	1,013	0,995	0,978	0,962	0,946	0,916
400	966	1,037	1,018	1,000	0,983	0,966	0,950	0,934	0,904
500	955	1,025	1,007	0,989	0,972	0,955	0,939	0,923	0,894
600	944	1,013	0,995	0,977	0,960	0,944	0,928	0,913	0,884
700	932	1,000	0,982	0,965	0,948	0,932	0,916	0,901	0,872
800	921	0,988	0,971	0,954	0,937	0,921	0,906	0,891	0,862
900	910	0,977	0,959	0,942	0,926	0,910	0,895	0,880	0,852
1000	898	0,964	0,946	0,930	0,914	0,898	0,883	0,868	0,841
1200	878	0,942	0,925	0,909	0,893	0,878	0,863	0,849	0,822
1400	856	0,919	0,902	0,886	0,871	0,856	0,842	0,828	0,801
1600	836	0,897	0,881	0,866	0,851	0,836	0,822	0,808	0,783
1800	815	0,875	0,859	0,844	0,829	0,815	0,801	0,788	0,763
2000	794	0,852	0,837	0,822	0,808	0,794	0,781	0,768	0,743
2400	755	0,810	0,796	0,782	0,768	0,755	0,742	0,730	0,707
2800	714	0,766	0,753	0,739	0,726	0,714	0,702	0,690	0,668
3200	675	0,724	0,711	0,699	0,687	0,675	0,664	0,653	0,632
3600	635	0,682	0,669	0,657	0,646	0,635	0,624	0,614	0,594
4000	616	0,661	0,649	0,638	0,627	0,616	0,606	0,596	0,577







---

The logo for RIELLO, consisting of the word "RIELLO" in a bold, red, sans-serif font.

RIELLO S.p.A.  
I - 37045 Legnago (VR)  
Tel.: +39.0442.630111  
[http:// www.riello.it](http://www.riello.it)  
[http:// www.riello.com](http://www.riello.com)