

# Dokumentacja techniczno-ruchowa

Nr: DTR-125-2

Wymienniki obrotowe z płynną regulacją obrotów -  
przeznaczone do central typu BD i BS

Transport - montaż - serwis-rozruch-eksploatacja-obługa i  
konserwacja

Gdynia styczeń 2003

## Wstęp:

Obrotowe wymienniki ciepła zostały zaprojektowane z przeznaczeniem do zastosowań w instalacjach klimatyzacyjnych central sekcyjnych typu "BS" oraz w centralach dachowych typu "BD" i wentylacyjnych. Charakteryzują się one wysoką i stałą sprawnością oraz niskim spadkiem ciśnienia na wymienniku. Wymienniki obrotowe są przystosowane do pracy przez cztery pory roku. Przy warunkach klimatycznych, które panują w Polsce zimą zachodzi grzanie i częściowe nawilżenie zimnego suchego powietrza zewnętrznego, a w lecie następuje chłodzenie gorącego powietrza zewnętrznego. Możliwe jest również częściowe osuszanie powietrza zewnętrznego. Sposób pracy i budowa wymiennika obrotowego powoduje, że ilość przenoszonych ciepła i wilgoci zależy od różnic temperatur i wilgotności panujących w kanałach z powietrzem usuwanym i nawiewanym. Prawidłowo dobrane wymienniki obrotowe pracują niezawodnie i prawie nie wymagają obsługi w czasie ich eksploatacji.

## 1. Ogólne wskazówki dotyczące zastosowania i zamontowania

### 1.1. Układ wentylatorów

Charakterystyczna budowa wymienników obrotowych powoduje, że kanały z powietrzem usuwanym nie są i nie mogą być całkowicie odseparowane od kanałów z powietrzem nawiewanym. W związku z tym w zależności od różnicy ciśnień panującej pomiędzy kanałami, pojawia się strumień powietrza z kanału o wyższym ciśnieniu do kanału o niższym ciśnieniu. Wysokość różnicy ciśnień zależy od mocy i miejsca zamontowania wentylatorów oraz od spadków ciśnienia na poszczególnych elementach instalacji klimatyzacyjnej lub wentylacyjnej. Wartość strumienia powietrza występującego pomiędzy kanałami zależy od różnicy ciśnień w kanałach, ustawienia uszczelnień na wirniku oraz od funkcjonowania zainstalowanego sektora czyszczącego.

### 1.2. Obszar wokół wymiennika (ilość wolnego miejsca)

Instalacja klimatyzacyjna lub wentylacyjna powinna być tak zaprojektowana, aby możliwe było ewentualne wymontowywanie całego wymiennika w przypadku jego uszkodzenia w okresie eksploatacji.

### 1.3. Sektor czyszczący (zgodność z kierunkiem obrotów)

W zależności od wersji wymienniki obrotowe oferowane są z sektorem czyszczącym lub bez sektora czyszczącego. Zamontowany po stronie kanału z powietrzem usuwanym sektor czyszczący gwarantuje, że przy obracaniu się wirnika z kanału z powietrzem usuwanym do kanału z powietrzem nawiewanym lamelle wirnika z zalegającymi w nich powietrzem usuwanym są przedmuchiwane powietrzem czystym, które jest kierowane do kanału z powietrzem usuwanym. Przy dużej różnicy ciśnień pomiędzy kanałami sektor czyszczący nie powinien być montowany.

### 1.4. Obszar zastosowania

Wymienniki obrotowe produkowane przez VBW Clima są przeznaczone do pracy z powietrzem nie zanieczyszczonym lub mało zanieczyszczonym. Maksymalna dopuszczalna wielkość (średnica) zanieczyszczeń zależy od typu lamel wirnika. Przy standardowej wielkości lamel maksymalna wielkość zanieczyszczeń wynosi 1 mm.

Wydaźność (intensywność) czyszczenia może być sprawdzona poprzez:

Oględziny powierzchni lamel po oświetleniu ich z przeciwnej strony lampą.

Subiektywne oględziny stanu powierzchni wirnika.

Pomiar straty ciśnienia na wirnika przed i po przeprowadzeniu procesu czyszczenia (jeżeli jest zainstalowany manometr różnicowy w kanałach po obu stronach wirnika).

Dla czyszczenia pneumatycznego wymagane minimalne ciśnienie powietrza w dyszach czyszczących wynosi 6 bar.

## UWAGA:

Niewystarczające czyszczenie wirnika (zbyt rzadkie lub zbyt mało intensywne) prowadzi do zapychania się rotora, wadliwego działania całej instalacji oraz może w konsekwencji spowodować uszkodzenie wirnika.

### 3. Uruchomienie (rozruch próbny)

Podczas instalacji należy sprawdzić, czy wymienione w punkcie pierwszym wskazówki (od 1.1. - 1.5. oraz od 2.1. - 2.4.) zostały uwzględnione. Jeżeli nie to należy podjąć działania korygujące.

#### 3.1. Uszczelnienia pomiędzy wirnikiem i obudową

Uszczelnienia wirnika są wstępnie ustawione w trakcie produkcji wymiennika. Jednakże przed uruchomieniem instalacji należy odstęp pomiędzy wirnikiem a obudową sprawdzić i ewentualnie ustawić uszczelnienia dokładniej. W celu ustawienia uszczelnień można wirnikiem delikatnie kręcić ręcznie. Odstęp pomiędzy wirnikiem, a obudową powinien wynosić min. 1-2 mm.

#### 3.2. Kierunek obrotów

W wymiennikach nie posiadających sektora czyszczącego kierunek obrotów jest obojętny. W Wymiennikach posiadających sektor czyszczący należy uwzględnić wskazówki zawarte w punktach 1.3. i 2.3.

#### 3.3. Uszczelnienia

W czasie rozruchu próbnego samego wymiennika obrotowego należy zwrócić uwagę, czy nie następuje ocieranie wirnika wymiennika obrotowego o uszczelnienia. Jeśli tak to należy skorygować ustawienie uszczelnień z paska gumowego.

#### 3.4. Sektor czyszczący

Po uruchomieniu instalacji należy sprawdzić, czy różnica ciśnień panująca w kanałach umożliwia prawidłowe funkcjonowanie sektora czyszczącego. Ciśnienie panujące w kanale z powietrzem nawiewanym musi być wyższe niż w kanale z powietrzem usuwanym tak aby strumień powietrza płynącego przez sektor czyszczący był skierowany z kanału z powietrzem nawiewanym do kanału z powietrzem usuwanym.

#### 3.5. Uruchomienie - Regulator obrotów / czujnik obrotów

Po uruchomieniu należy sprawdzić poprawność działania regulatora obrotów oraz czujnika obrotów. Dokładna charakterystyka tych urządzeń jest omówiona w instrukcji dołączonej razem z napędem.

#### 3.6. Regulacja uszczelnień po uruchomieniu

Po włączeniu wentylatorów w całej instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej należy ponownie sprawdzić, czy obciążenie powierzchni wirnika ciśnieniem powietrza nie powoduje ocierania wirnika o obudowę.

#### 3.7. Pomiar zużycia prądu.

Po uruchomieniu całej instalacji należy sprawdzić, czy wartość prądu pobieranego przez napęd nie przekracza wartości dopuszczalnych określonych w instrukcji. Przekroczenie dopuszczalnych wartości prądu może świadczyć o ocieraniu wirnika o uszczelnienia obudowy. Schemat podłączenia silnika znajduje się w osobnej instrukcji dostarczanej z napędem.

### 4. Obsługa

#### 4.1. Łożyskowanie rotora

Dla typowych instalacji z normalnymi warunkami pracy tj. bez wodnego czyszczenia i z małą ilością kondensatu wydzielającego się na lamelach wirnika (powietrze o normalnej wilgotności) ilość, smaru znajdującego się w łożyskach w momencie montażu wymiennika wystarcza na ich długotrwałą pracę i nie ma konieczności ich smarowania podczas eksploatacji.

## Dokumentacja techniczno - ruchowa

### Specyfikacja podzespołów dla poszczególnych wielkości wymienników obrotowych

WIELKOŚĆ WYMIENNIKA	WO 1-2	WO 3-4	WO 5-6
Zasilanie wymiennika	230 VAC; 50 Hz	230 VAC; 50 Hz	230 VAC; 50 Hz
Typ silnika	SKg 56-4B PM025	SKg 63-4B PM030	SKg 71-4B PM040
Moc [ kW ]	0,09	0,18	0,37
Napięcie silnika [ V ]	3 x 230	3 x 230	3 x 230
Sposób podłączenia	Trójkąt	Trójkąt	Trójkąt
Prąd znamionowy silnika [ A ]	3 x 0,59	3 x 1,1	3 x 1,9
Typ przetwornika częstotliwości	DF5-322-018	DF5-322-018	DF5-322-037
Moduł kontroli obrotów	MKO 01	MKO 01	MKO 01
Czujnik zbliżeniowy	DC 2541	DC 2541	DC 2541

#### Przetwornik częstotliwości

Do sterowania prędkością obrotową silnika stosowane są przetwornice częstotliwości produkcji MOELLER serii DF5. Typ przetwornika uzależniony jest od mocy silnika napędowego. Podstawowe oprogramowanie oraz okablowanie wykonywane jest przez producenta. Konieczne jest jedynie doprowadzenie napięcia sterującego do zacisków w puszcze przyłączeniowej sterowania.

#### Moduł kontroli obrotów

Moduł kontroli obrotów jest układem elektronicznym okablowanym przez producenta. Z wyprowadzonym stykiem wystąpienia awarii do puszki przyłączeniowej sterowania. W module znajduje się zespół przełączników (ustawianych fabrycznie), których kombinacja określa czas konieczny do potwierdzenia przez czujnik zbliżeniowy faktu obrotu rotora wymiennika. Czas ten uzależniony jest od wielkości wymiennika z uwzględnieniem minimalnych obrotów rotora.

LP	POZYCJE PRZEŁĄCZNIKA				CZAS KONTROLI [SEK]
	4	3	2	1	
1	ON	ON	ON	ON	10
2	ON	ON	ON	OFF	20
3	ON	ON	OFF	ON	30
4	ON	ON	OFF	OFF	40
5	ON	OFF	ON	ON	50
6	ON	OFF	ON	OFF	60
7	ON	OFF	OFF	ON	70
8	ON	OFF	OFF	OFF	80
9	OFF	ON	ON	ON	90
10	OFF	ON	ON	OFF	100
11	OFF	ON	OFF	ON	110
12	OFF	ON	OFF	OFF	120
13	OFF	OFF	ON	ON	130
14	OFF	OFF	ON	OFF	140
15	OFF	OFF	OFF	ON	150
16	OFF	OFF	OFF	OFF	160

#### Czujnik zbliżeniowy

Magnes czujnika zamontowany jest na pierścieniu zewnętrznym rotora, natomiast przekaźnik impulsów na części stałej obudowy. Sygnał z przekaźnika doprowadzony jest bezpośrednio do modułu kontroli obrotów. Odległość pomiędzy magnesem a przekaźnikiem impulsów powinna wynosić 5-8 mm.

# Dokumentacja techniczno - ruchowa

A04	Częstotliwość końcowa	50 do 360 Hz	50	
A11	Częstotliwość przy min. wartości zadanej	0 do 360 Hz	20	
A12	Częstotliwość przy maks. wartości zadanej	0 do 360 Hz	50	
A13	Minimalna wartość zadana (w %)	0 do 100 %	5	
A14	Maksymalna wart. zadana (w %)	0 do 100 %	100	
A15	Częstotliwość startu .00: PNU 11 przełączyć na silnik .01:0 Hz przełączyć na silnik		1	
A16	Stałe czasowe filtra na wejściu analogowym	1 do 8	8	
A20	Podanie wartości zadanej częstotliwości (PNU A01 musi być= 02)	0,5 do 360 Hz	0	
A21	1. Częstotliwość		0	
A22	2. Częstotliwość		0	
A23	3. Częstotliwość		0	
A24	4. Częstotliwość		0	
A25	5. Częstotliwość		0	
A26	6. Częstotliwość		0	
A27	7. Częstotliwość		0	
A28	8. Częstotliwość		0	
A29	9. Częstotliwość		0	
A30	10. Częstotliwość		0	
A31	11. Częstotliwość		0	
A32	12. Częstotliwość		0	
A33	13. Częstotliwość		0	
A34	14. Częstotliwość		0	
A35	15. Częstotliwość		0	
A38	Częstotliwość w zapisanym trybie pracy	0,5 do 9,99 Hz	1	
A39	Zatrzymanie silnika w zapisanym trybie pracy przez: .00: wybieg .01: rampę opóźniającą .02: hamowanie prądem stałym		0	
A41	Charakterystyka boost (podbicia U): .00: ręczna .01: automatyczna		0	
A42	Procentowe podbicie napięcia przy ręcznym boost	0 do 99 %	11	
A43	Maksymalny boost przy x % częstotliwości skrajnej	0 do 50 %	10	
A44	Charakterystyka U/f .00: przebieg momentu stały .01: przebieg momentu zredukowany		0	
A45	Napięcie wyjściowe ( w %)	50 do 100 %	100	
A51	Hamowanie prądem stałym .00: nie aktywne .01: aktywne		0	
A52	Hamowanie prądem stałym częstotliwość załączenia	0,5 do 100 %	0,5	
A53	Hamowanie prądem stałym czas oczekiwania	0,0 do 5 s	0	
A54	Hamowanie prądem stałym moment hamowania	0 do 100 %	0	
A55	Hamowanie prądem stałym czas hamowania	0,0 do 60 s	0	
A61	Maks. częstotliwość pracy	0,5 do 360 Hz	0	
A62	Min. częstotliwość pracy	0,5 do 360 Hz	0	

## Dokumentacja techniczno - ruchowa

b22	Prąd wyzwalania dla ograniczenia prądu	0,5 do 1,5 X $I_e$	0,89	
b23	Stała czasowa ograniczenia prądu silnika	0,1 do 30 Hz/s	1	
b31	Softwerowe zabezpieczenie parametrów .00: przez wejście SFT; wszystkie funkcje zablokowane .01: przez wejście SFT; możliwa funkcja F01 .02: bez wejścia SFT; wszystkie funkcje zablokowane .03: bez wejścia SFT; możliwa funkcja F01		1	
b32	Prąd magnesujący	0 do 1,4 X $I_e$	0,4	
b81	Wartość kompensacyjna sygnału analogowego na zaciskach FM	0 do 255	80	
b82	Podwyższona częstotliwość startu	0,5 do 9,9 Hz	0,5	
b83	Częstotliwość taktująca ( w kHz)	0,5 do 16 kHz	5	
b84	Inicjalizacja .00: kasowanie rejestru zakłóceń .01: wybór ustawienia fabrycznego		0	
b85	System pracy =01: wersja europejska		1	
b86	Współczynnik wskazania częstotliwości dla PNU d07	0,1 do 99,9	1	
b87	Przycisk WYL .00: zawsze aktywny .01: przy zakłóceniu nie aktywny na zaciskach FWD/REV		1	
b88	Ponowny start silnika po zdjęciu sygnału FRS .00: z częstotliwością 0 Hz .01: z aktualnymi obrotami		0	
b89	Wskazania przy zastosowaniu panelu zdalnej obsługi .01: rzeczywista częstotliwość .02: prąd silnika .03: kierunek obrotów .04: wart. rzeczywista PID .05: stan wejść cyfrowych .06: stan wyjść cyfrowych .07: częstotliwość rzeczywista razy współczynnik wskazania częstotliwości		1	

## Dokumentacja techniczno - ruchowa

C23	Wskazanie przez wyjście FM : .00: częstotliwość, analogowo .01: prąd silnika, analogowo .02: częstotliwość wyjściowa sygnał impulsowy		0	
C31	Wyjście cyfrowe 11 .00: styk zwierny .01: styk rozwierny		1	
C32	Wyjście cyfrowe 12 .00: styk zwierny .01: styk rozwierny		1	
C33	Wyjście cyfrowe ALO/AL1 (przełącznik sygnalizacyjny) .00: styk zwierny .01: styk rozwierny		1	
C41	Próg alarmu przeciążenia na wyjściu cyfrowym 11 i 12	0 do $2 \times I_e$	0,54	
C42	Częstotliwość od której załącza się przyspieszenie FA2	0 do 360 Hz	20	
C43	Częstotliwość od której załącza się opóźnienie FA2	0 do 360 Hz	20	
C44	Odchyłka regulacji PID ( w % wartości zadanej)	0 do 100 %	3	

