

Wskazówki techniczne dotyczące hamulców i gniazd hamulcowych

♦ Dobór hamulca przemysł.

Przy wyborze hamulca szczegółowego firmy RINGSPANN sprawdzeniu podlegają dwa kryteria:

- Czy dobrany zespół hamulca szczegółowego i tarczy hamulcowej będzie technicznie w stanie wyhamować wymagany moment obrotowy?

- Czy tarcza hamulcowa będzie mogła bez szkód odprowadzić do otoczenia powstające ciepło na skutek tarcia?

♦ Ustalenie wymaganych momentów hamujących

Wyhamowanie wirujących mas

Wymagany moment hamujący obliczyć można z momentu bezwładności J_{red} odniesionego do wału hamulca. Przy hamowaniu aż do zatrzymania $n_2 = 0$

$$M_B = M_R = \frac{J_{red}}{t_B} \cdot \frac{n_1 - n_2}{9,55}$$

Wyhamowanie wirujących mas z dodatkowym hamowaniem silnikiem

Jeżeli do dyspozycji jest dodatkowy moment hamujący M_{Bf} n.p. przy hamowaniu przeciwnym prądowym silnika elektrycznego, wówczas wymagany moment hamujący wynosi:

$$M_B = M_R = \frac{J_{red}}{t_B} \cdot \frac{n_1 - n_2}{9,55} - M_{Bf}$$

Wyhamowanie mechanizmów jezdnych

Wymagany moment hamujący potrzebny do wyhamowania składa się z momentu obciążenia M_L pochodzącego z siły ciężaru własnego G urządzenia, momentu hamowania opóźnienia wirujących mas M_R i z momentu hamowania opóźnienia liniowo poruszającej

się masy M_V (zredukowanej do wału).

$$M_B = M_L + M_R + M_V$$

$$M_{L\max} = (G \sin \gamma + F_W - F_F) \cdot \frac{D_R \cdot \eta}{2 \cdot i}$$

$$M_R = \frac{J_{red}}{t_B} \cdot \frac{n_1 - n_2}{9,55}$$

$$M_V = \frac{m}{t_B} \cdot \frac{n_1 - n_2}{38,25} \cdot \left(\frac{D_R}{i} \right)^2 \cdot \eta$$

Po zakończeniu tego rachunku należy sprawdzić, czy moment hamujący M_B przenoszony jest przez tarcie koła jezdnego.

$$M_B < \mu_R \cdot m \cdot g \cdot \frac{D_R}{2}$$

Regulacja prędkości podczas procesów nawijania

Wymagany moment hamujący waha się pomiędzy wartościami M_{Bi} przy najmniejszej średnicy nawijania d_i a M_{Ba} przy największej średnicy nawijania d_a .

$$M_{Bi} = \frac{S \cdot d_i}{2}$$

$$M_{Ba} = \frac{S \cdot d_a}{2}$$

Momenty hamujące i momenty unieruchamiające

Podane w tym katalogu momenty hamujące są maksymalnymi dynamicznymi momentami hamującymi. Ważne one są tylko:

- gdy okładziny hamulcowe zostały dotarte,
- zastosowano oryginalne tarcze hamulcowe RINGSPANN wzgl. tarcze z zalecanego materiału,
- wybrano właściwe okładziny (klocki) hamulcowe dla danego przypadku zastosowania

Jeżeli hamulec tarczowy zastosowany jest jako hamulec postojowy, wówczas podane momenty hamujące mogą być momentami unieruchamiającymi tylko przy zachowaniu podanych wyżej warunków. Jeżeli docieranie nie jest możliwe, bądź rezygnuje się z procesu docierania, nie zostaną osiągnięte podane momenty hamujące. Możliwa jest redukcja nawet do 50%. Jeżeli wymagane będą statyczne momenty utrzymujące w wielkości katalogowych momentów hamowania bez docierania, niezbędne jest wówczas zastosowanie specjalnych okładzin ciernych, prosimy o skontaktowanie się z przedstawicielstwem firmy.

♦ Objaśnienie oznaczeń

d_i [m] najmniejsza średnica nawijania

d_a [m] największa średnica nawijania

D [mm] średnica tarczy hamulcowej

D_R [m] średnica koła tocznego

F_F [N] opór jazdy kół bieżących

F_W [N] siła reakcji wiatru na koła bieżące

G [N] łączny ciężar nadwozia

J_{red} [kg m²] zredukowany moment bezwładności masy

i - przełożenie przekładni pomiędzy kołem bieżącym a wałem hamulcowym

m [kg] masa kompletnego nadwozia

M_B [Nm] wymagany moment hamujący

M_{Bf} [Nm] moment hamujący silnika

M_{Ba} [Nm] moment hamujący przy średnicy nawijania d_a

M_{Bi} [Nm] moment hamujący przy średnicy nawijania d_i

M_L [Nm] moment obciążenia

M_R [Nm] moment opóźnienia wirujących mas

M_V [Nm] moment opóźnienia liniowo poruszających się mas

◆ Sprawdzenie pobierania ciepła

Dopuszczalna praca hamowania przy jednokrotnym hamowaniu

W przypadku rzadko występujących hamowań sprawdzeniu podlega nagrzewanie się tarczy hamulcowej na skutek pochłoniętej energii hamowania powyżej temperatury 300°C. Czas hamowania nie powinien przy tym przekraczać 10 sekund.

Maksymalną, możliwą do pochłonięcia energię hamowania dla tarcz hamulcowych wykonanych z materiału GGG-50 podano w tabeli obok. Zaleca się przeprowadzenie tych obliczeń przy pracy z częstymi załączeniami. Przypadająca praca hamowania przy hamowaniu wirujących mas wynosi:

$$W_B = \frac{J_{re} \cdot (n_1 - n_2)^2}{182,5}$$

Należy zapewnić, aby:

$$W_{B \text{ dop}} \geq W_B$$

$W_{B \text{ dop}}$ podano w poniższej tabeli:

D mm	$W_{B \text{ dop}}$ Nm
125	185 000
150	270 000
200	460 000
250	760 000
300	1 300 000
355	1 900 000
430	3 000 000
520	5 000 000
630	11 000 000
710	15 000 000
800	20 000 000
900	27 000 000
1 000	35 000 000

◆ Sprawdzenie odprowadzenia ciepła

Dla wszystkich poniżej podanych rodzajów pracy wymierna jest moc hamowania odprowadzana przez tarczę, zgodnie z wykresem na stronie 74. Obowiązuje zależność:

$$P_{B \text{ dop}} \geq P_B$$

Hamowanie z małą częstotliwością załączeń z ≤ 40 na godz.

Jeżeli w trakcie godziny nastąpi „z” załączeń, to przypadająca moc hamowania wynosi:

$$P_B = \frac{M_B \cdot (n_1 - n_2)}{6,88 \cdot 10^7} \cdot z \cdot t_B$$

Hamowanie z dużą częstotliwością załączeń z > 40 na godz.

W takich przypadkach należy podać dokładne dane dotyczące czasowego przebiegu hamowania – obroty i moment hamujący, ilość załączeń; najlepiej wypełnić arkusz doboru hamulca przedstawiony na str. 76 i przesłać na podany fax. Sprawdzimy dla Państwa dobór hamulca pod względem odprowadzenia ciepła.

◆ Ciągły poślizg

W procesach nawijania wymagane mogą być różne warunki i przebiegi prędkości nawijanego materiału. Dlatego celowe jest wykonanie wstępnych obliczeń momentów

hamujących M_{Ba} i M_{Bi} dla różnych średnic nawijania. Celem dalszych, dokładniejszych obliczeń przesłać należy wypełniony arkusz doboru ze strony 76.

$$P_{Bi} = \frac{M_{Bi} \cdot n_i}{9550} \text{ lub } P_{Bi} = \frac{S \cdot d_i \cdot n_i}{19100}$$

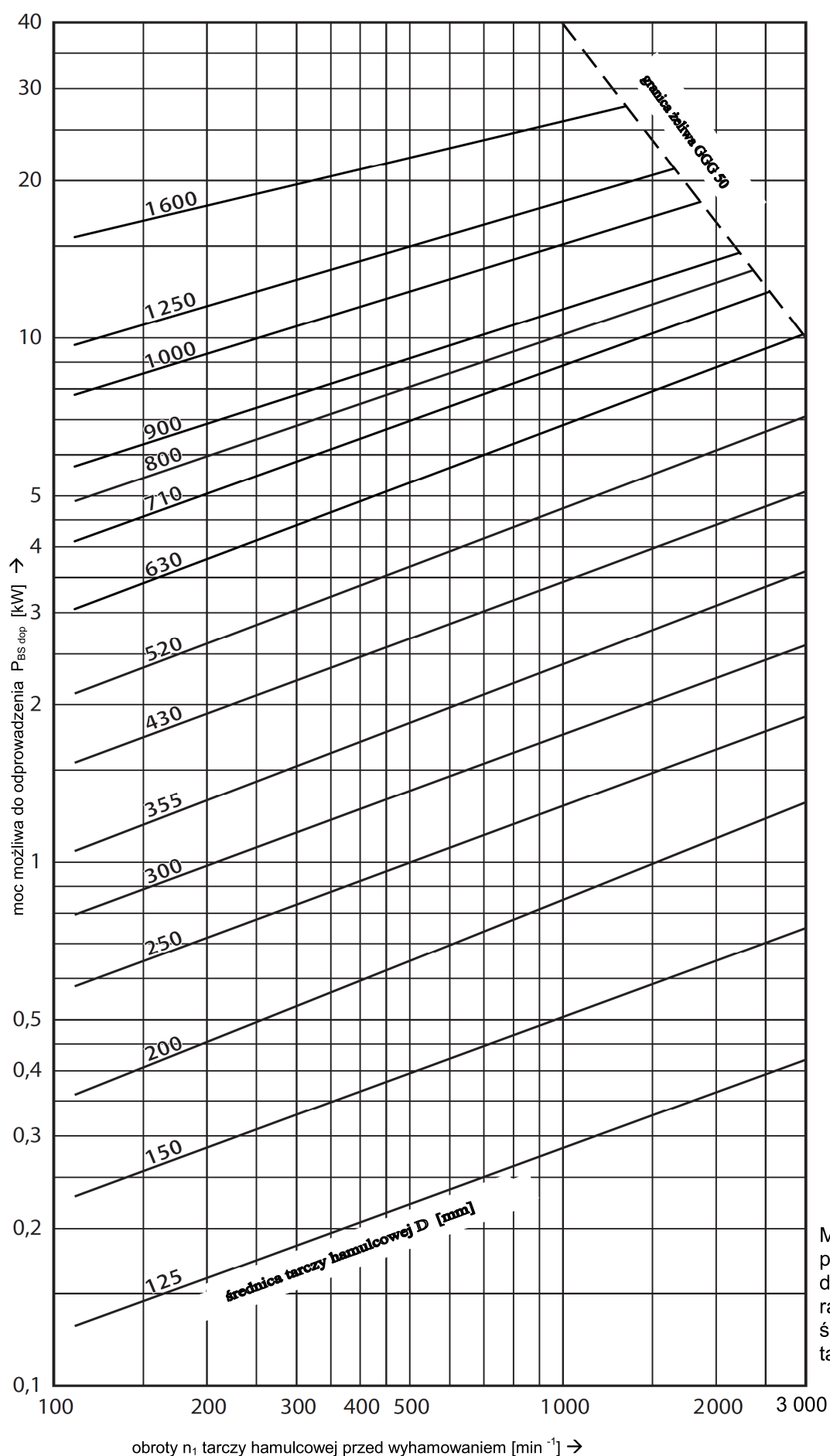
$$P_{Ba} = \frac{M_{Ba} \cdot n_a}{9550} \text{ lub } P_{Ba} = \frac{S \cdot d_a \cdot n_a}{19100}$$

n_1	[min ⁻¹]	prędkość obrotowa przed hamowaniem
n_2	[min ⁻¹]	prędkość obrotowa po wyhamowaniu
n_i	[min ⁻¹]	prędkość obrotowa dla średnicy d_i
n_a	[min ⁻¹]	prędkość obrotowa dla średnicy d_a
P_B	[kW]	przypadająca moc hamowania, wartość średnia na jeden cykl
P_{Bi}	[kW]	moc hamowania przy średnicy nawijania d_i

P_{Ba}	[kW]	moc hamowania dla średnicy nawijania d_a
$P_{B \text{ dop}}$	[kW]	odprowadzana moc hamowania tarczy hamulcowej
S	[N]	siła naciągu nawijanego materiału
t_B	[s]	czas hamowania
W_B	[Nm]	przypadająca praca hamowania
$W_{B \text{ dop}}$	[Nm]	praca hamowania przejmowana przez

z	[godz ⁻¹]	ilość cykli na godzinę
γ	[°]	kąt pochylenia
η	-	stopień sprawności przekładni; jeśli nieznan, zaleca się przyjmować 0,85
μ_R	-	współczynnik toczenia koła biegowego

Odprowadzana moc



Moc możliwa do odprowadzenia odnosi się do maksymalnej temperatury tarczy w wysokości 300°C dla grubości tarczy do 25 mm.

◆ Konstrukcja i zabudowa

Jeśli zastosowano hydrauliczne urządzenie, należy się liczyć z tym, że po pewnym czasie eksploatacji tłoczek zwilżony może zostać olejem z maszyny. Zastosowany olej hydrauliczny oddziałuje na siłę unieruchamiającą. Dla olejów hydraulicznych H i HL i dla olejów niestopowych obowiązuje:

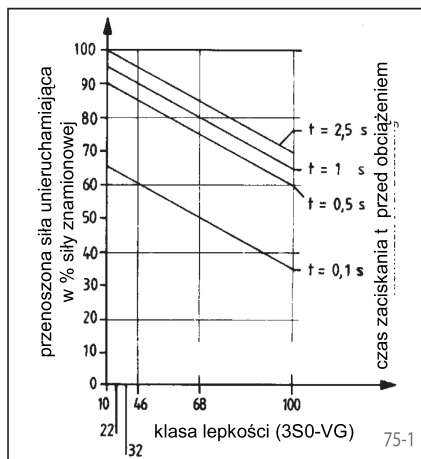
znamion. siła unieruch. = F_H

Dla olejów hydraulicznych HLP i HL-XP obowiązuje:

znamion. siła unieruch. = $0,8 \cdot F_H$

Obliczona w ten sposób znamionowa siła unieruchamiająca zostanie osiągnięta, jeśli czas zaciskania t pomiędzy wyłączeniem ciśnienia zwalniającego a nałożeniem obciążenia przekracza wartość minimalną 5 sekund. Ten warunek dotyczy olejów do VG 100 przy temperaturze przynajmniej 20°C na tłoczysku.

Przy krótszym czasie zaciskania t przenoszona siła unieruchamiającą F odczytać można z zależności lepkości oleju na wykresie poniżej.



Zależność siły unieruchamiającej od lepkości oleju i czasu zaciskania przed obciążeniem (temperatura tłoczyska 20°C)

Przy bardzo wysokiej zawartości dodatków EP w oleju hydraulicznym (np. V 6710, DH 46) wartość siły unieruchamiającej może spaść poniżej 80% wartości z tabeli. Należy wówczas przeprowadzić testy eksploatacyjne. Niedopuszczalne są środki smarowe zawierające dwusiarczek molibdenu, grafit lub teflon.

◆ Bezpieczeństwo

$$\text{bezpieczeństwo } S = \frac{F}{F_a}$$

F – siła unieruchamiająca uwzględniająca olej hydrauliczny i czas zaciskania (patrz powyżej)
 F_a – maksymalna eksploatacyjnie występująca siła unieruchamiająca włącznie z siłami dynamicznymi

◆ Dokładność pozycjonowania

Proces zaciskania ma miejsce bez osiowego przemieszczania pręta względem jednostki zaciskowej. Jedynie w wyniku siły osiowej F_H powstać może z powodu elastycznego odkształcenia osiowe przesunięcie do 0,1 mm pomiędzy prętem a urządzeniem zaciskowym przy hydraulicznie zwalnianych jednostkach i do 0,05 mm przy pneumatycznie zwalnianych jednostkach. Po zwolnieniu ciśnienia odkształcenie to wycofuje się.

◆ Zaciskany pręt

Pręt podlegający zaciskaniu w urządzeniu (tłoczek) powinien być wykonany z materiału o wytrzymałości na rozciąganie przynajmniej 600 N/mm² (np. C45). Musi być chromowany na twardo lub utwardzany powierzchniowo i szlifowany. Pręt wykonać należy z zachowaniem pasowania średnicy f7 dla hydraulicznych i h8 dla pneumatycznych jednostek zaciskowych i chropowatości $R_t = 5 \mu\text{m}$. Na miejscu zacisku pomiędzy tłoczyskiem a urządzeniem zaciskowym przy normalnej pracy występuje maksymalny nacisk 150 N/mm².

◆ Uszczelnienie i centrowanie

Urządzenia zwalniane hydraulicznie

Wyposażone od strony pokrywy w uszczelnienie pręta i zgarniacz. Klient przewidzieć powinien po stronie przyłączeniowej maszyny względnie cylindra uszczelnienie zabezpieczające przed wyciekiem oleju (można użyć płynne uszczelnienia).

Urządzenia zwalniane pneumatycznie

Wyposażone z obu stron w zgarniacze. Celem zapewnienia prawidłowego działania i uniknięcia trwałych uszkodzeń zaciskanego pręta, należy zwracać uwagę na dokładną współosiowość pręta względem centrowania maszyny (dopuszczalne bicie poprzeczne 0,04 mm).

◆ Zwalnianie celem montażu

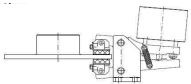
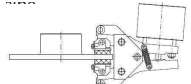
Celem wprowadzenia pręta do urządzenia zaciskowego podać należy do jednostki ciśnienie oleju względnie sprężone powietrze.

◆ Wykonania specjalne

Możliwe są wykonania specjalne z wyższą dokładnością pozycjonowania, wyższymi siłami unieruchamiającymi lub niższymi ciśnieniami zwalniania.

Arkusz doboru hamulców przemysłowych

proszę zrobić kserokopię

Firma:		Wydział																														
Adres		Osoba prowadząca																														
Telefon		Data																														
Fax		e-mail																														
1. Zastosowanie hamulca	☐ hamulec zatrzymujący zatrzymuje wał w krótkim czasie			☐ hamulec do regul. prędkości zapewnia stałe siłę naciągu (nawijania)	☐ hamulec postojowy zapobiega niepowołanemu ruszeniu wału																											
2. Sposób działania (wybrać sposób uruchamiania, zwalniania i istniejące ciśnienie)	<table border="0"> <tr> <td>Uruchamianie:</td> <td>Zwalnianie:</td> <td>Istniejące ciśnienie:</td> </tr> <tr> <td>☐ sprężyną</td> <td> ☐ pneumatycznie ☐ hydraulicznie ☐ elektromagnetycznie ☐ ręczne ciągnem </td> <td> _____ bar _____ bar </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>☐ pneumatycznie</td> <td>☐ sprężyną</td> <td>_____ bar</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>☐ hydraulicznie</td> <td>☐ sprężyną</td> <td>_____ bar</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>☐ ręcznie pokrętłem</td> <td>☐ ręcznie pokrętłem</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ ręcznie ciągnem</td> <td>☐ ręcznie ciągnem</td> <td></td> </tr> </table>					Uruchamianie:	Zwalnianie:	Istniejące ciśnienie:	☐ sprężyną	☐ pneumatycznie ☐ hydraulicznie ☐ elektromagnetycznie ☐ ręczne ciągnem	_____ bar _____ bar				☐ pneumatycznie	☐ sprężyną	_____ bar				☐ hydraulicznie	☐ sprężyną	_____ bar				☐ ręcznie pokrętłem	☐ ręcznie pokrętłem		☐ ręcznie ciągnem	☐ ręcznie ciągnem	
Uruchamianie:	Zwalnianie:	Istniejące ciśnienie:																														
☐ sprężyną	☐ pneumatycznie ☐ hydraulicznie ☐ elektromagnetycznie ☐ ręczne ciągnem	_____ bar _____ bar																														
☐ pneumatycznie	☐ sprężyną	_____ bar																														
☐ hydraulicznie	☐ sprężyną	_____ bar																														
☐ ręcznie pokrętłem	☐ ręcznie pokrętłem																															
☐ ręcznie ciągnem	☐ ręcznie ciągnem																															
3. Kontrola zużycia klocków hamulc.	☐ tak ☐ nie																															
4. Uwzględnić należy następ. wymagania bezpieczeństwa																																
5. Rodzaj maszyny, w której zamontowany ma być hamulec																																
6. Część podlegająca hamowaniu																																
7. Dane techniczne	<table border="0"> <tr> <td> Hamulec zatrzymujący: wymagany moment hamujący _____ Nm wymagany czas hamowania _____ s zreduk. moment bezwł. masy do wyhamowania _____ kgm² ciężar masy liniowej do wyhamow. _____ kg przełożenie aż do wału hamowanego i _____ prędkość jazdy v _____ m/s średnica koła biegowego D_R _____ mm kąt wzniesienia γ _____ ° obroty przed wyhamowaniem n₁ _____ min⁻¹ obroty po wyhamowaniu n₂ _____ min⁻¹ prędkość biegu jałowego n _____ min⁻¹ czas trwania hamowania na godz. z _____ h⁻¹ </td> <td> Hamulec regulacyjny: siła napinająca nawijanego materiału S _____ N prędkość materiału v _____ m/s maks. średnica nawijania d_a _____ m minimalna średnica nawijania d_i _____ m długość szpul L _____ m nawijany materiał _____ _____ czas załączania t _____ s </td> <td> Hamulec postojowy: moment przytrzymujący _____ Nm _____ Nm Zwrócić uwagę na wskazówki dotyczące momentów hamujących i utrzymujących na stronie 72. </td> </tr> </table>					Hamulec zatrzymujący: wymagany moment hamujący _____ Nm wymagany czas hamowania _____ s zreduk. moment bezwł. masy do wyhamowania _____ kgm ² ciężar masy liniowej do wyhamow. _____ kg przełożenie aż do wału hamowanego i _____ prędkość jazdy v _____ m/s średnica koła biegowego D _R _____ mm kąt wzniesienia γ _____ ° obroty przed wyhamowaniem n ₁ _____ min ⁻¹ obroty po wyhamowaniu n ₂ _____ min ⁻¹ prędkość biegu jałowego n _____ min ⁻¹ czas trwania hamowania na godz. z _____ h ⁻¹	Hamulec regulacyjny: siła napinająca nawijanego materiału S _____ N prędkość materiału v _____ m/s maks. średnica nawijania d _a _____ m minimalna średnica nawijania d _i _____ m długość szpul L _____ m nawijany materiał _____ _____ czas załączania t _____ s	Hamulec postojowy: moment przytrzymujący _____ Nm _____ Nm Zwrócić uwagę na wskazówki dotyczące momentów hamujących i utrzymujących na stronie 72.																								
Hamulec zatrzymujący: wymagany moment hamujący _____ Nm wymagany czas hamowania _____ s zreduk. moment bezwł. masy do wyhamowania _____ kgm ² ciężar masy liniowej do wyhamow. _____ kg przełożenie aż do wału hamowanego i _____ prędkość jazdy v _____ m/s średnica koła biegowego D _R _____ mm kąt wzniesienia γ _____ ° obroty przed wyhamowaniem n ₁ _____ min ⁻¹ obroty po wyhamowaniu n ₂ _____ min ⁻¹ prędkość biegu jałowego n _____ min ⁻¹ czas trwania hamowania na godz. z _____ h ⁻¹	Hamulec regulacyjny: siła napinająca nawijanego materiału S _____ N prędkość materiału v _____ m/s maks. średnica nawijania d _a _____ m minimalna średnica nawijania d _i _____ m długość szpul L _____ m nawijany materiał _____ _____ czas załączania t _____ s	Hamulec postojowy: moment przytrzymujący _____ Nm _____ Nm Zwrócić uwagę na wskazówki dotyczące momentów hamujących i utrzymujących na stronie 72.																														
8. Sposób zamocowanie hamulca w maszynie	☐ równolegle do tarczy hamulcowej  ☐ prostopadłe do tarczy hamulcowej 																															
9. Tarcza hamulcowa	<table border="0"> <tr> <td> żądana średnica tarczy _____ mm maks. dop. średn. tarczy _____ mm </td> <td> ☐ tarcza typu F, bez otworu ☐ tarcza F, z otworem centraj. i otworami do mocowania średnica otworu B^{H7} _____ mm </td> <td> ☐ tarcza typu B, bez otworu ☐ tarcza B, z gotowym otworem i rowkiem wpustowym </td> </tr> </table>					żądana średnica tarczy _____ mm maks. dop. średn. tarczy _____ mm	☐ tarcza typu F, bez otworu ☐ tarcza F, z otworem centraj. i otworami do mocowania średnica otworu B ^{H7} _____ mm	☐ tarcza typu B, bez otworu ☐ tarcza B, z gotowym otworem i rowkiem wpustowym																								
żądana średnica tarczy _____ mm maks. dop. średn. tarczy _____ mm	☐ tarcza typu F, bez otworu ☐ tarcza F, z otworem centraj. i otworami do mocowania średnica otworu B ^{H7} _____ mm	☐ tarcza typu B, bez otworu ☐ tarcza B, z gotowym otworem i rowkiem wpustowym																														
10. Warunki eksploatacji	Temperatura otoczenia od _____ °C do _____ °C. I nne uwagi dot. otoczenia:																															
11. Proponowany hamulec	Wybrany hamulec: _____, wybrana tarcza hamulcowa: _____																															
12. Planowane za-potrzebowanie	_____ sztuk jednorazowo _____ sztuk na miesiąc _____ sztuk na rok																															



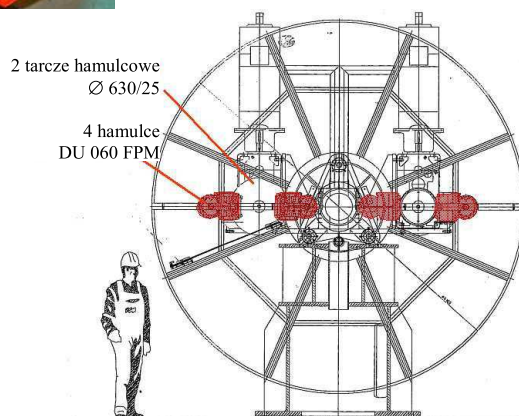
← Hamulec DV 030 PFK, uruchamiany pneumatycznie, zastosowany przy wale szybkoobrotowej offsetowej maszyny drukarskiej służący do kontroli napięcia papieru odwijanego z dużej roli.



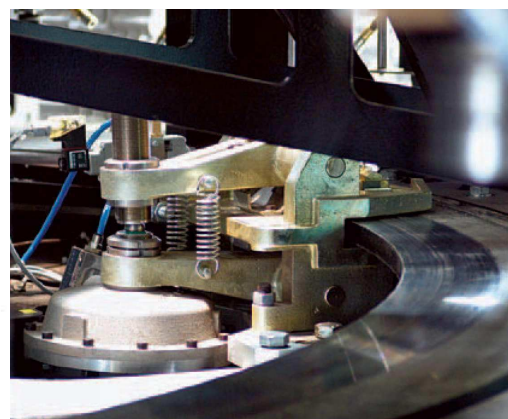
← Gniazdo hamulcowe HW 063 HFA zamontowane na statku przy wale maszyny do układania rurociągów na dnie mórz.



→ 4 sztuki hamulców DU 060 FPM, zastosowane jako hamulce bezpieczeństwa na wielkim bębnie z nawiniętą blachą, z której produkowane są rury. Wymagane jest zatrzymanie bębna w ciągu 5 sekund

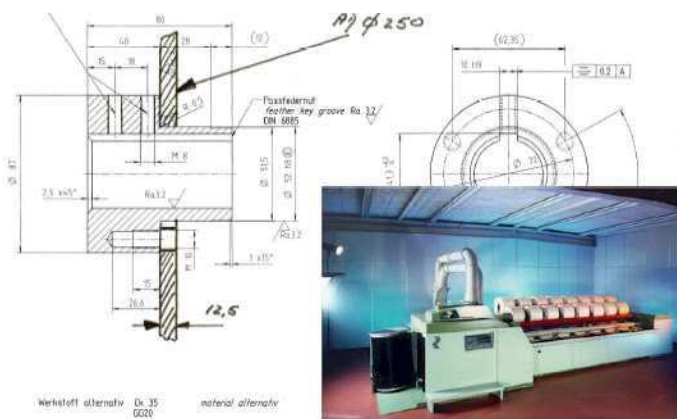


↑ Hamulec DV 20 MSK zastosowany w maszynie do nawijania folii i papieru. Podczas zmieniającej się prędkości rolki papieru (folii) napęd materiału utrzymywany jest na stałej wysokości.



↑ Hamulec DU 060 FPM uruchamiany sprężyną, zwalniany pneumatycznie, do szybkiego zahamowania koła karuzelowego wydmuchiwarki butelek PET.

→ W pionowych tokarkach, szlifierkach bramowych itp. maszynach do zatrzymywania głowicy toczącej znajdują zastosowanie gniazda HW 063 HFA, hydraulicznie uruchamiane, zwalniane sprężyną.



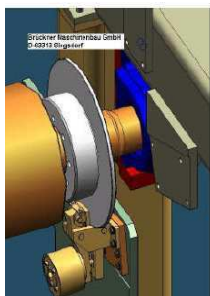
← Hamulec DH 010 FPM ze specjalną tarczą, uruchamiany sprężyną, zwalniany pneumatycznie, zastosowany w maszynie tekstylnej w czesalni jako hamulec awaryjny napędu głównego maszyny. W przypadku zerwania włókna istotne jest natychmiastowe zatrzymanie maszyny celem usunięcia awarii.



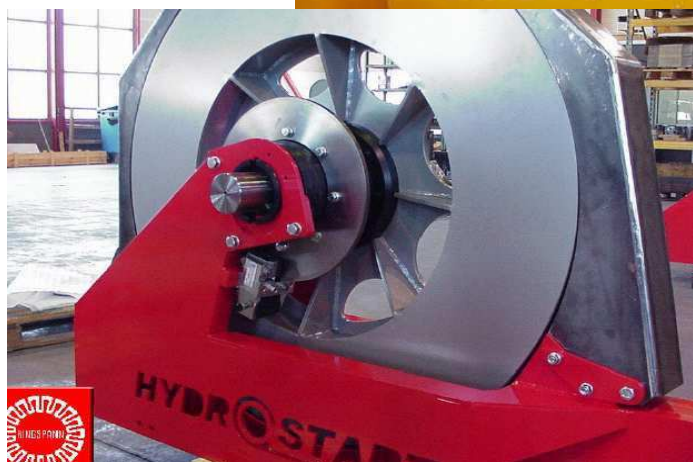


Picture 1

← Naciągarka folii, dwuosiowa, w której zastosowano hamulec pneumatyczny. Po wyłączeniu maszyny rolki muszą być natychmiast zatrzymane, aby na skutek dużej bezwładności nie wkręcić względnie zniszczyć folii. Do mocowania hamulca na rolce zastosowano tarczę skurczową RLK 608, co nie wymagało nacinania rowka.



↓ Hamulec DV 030 PFK, uruchamiany pneumatycznie, zwalniany sprężyną, zainstalowany w zamiatarce ulicznej, na szpuli sterującej szczotką. Zasilanie hamulca bezpośrednio z układu pneumatycznego pojazdu.



↑ Na kole dużej wciągarki zamontowano hamulec firmy RINGSPANN umożliwiający natychmiastowe zatrzymanie koła.



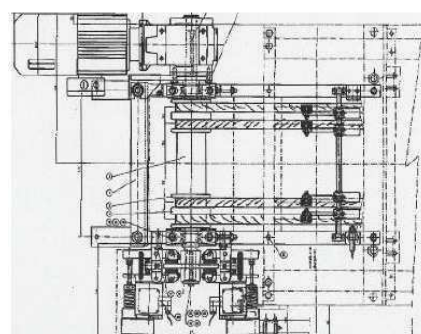
↑ Elektryczny hamulec DV 020 FEM zastosowany do zatrzymywania bębna suszarni w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych wewnątrz bębna. Nieznaczny obrót bębna uzyskuje się przez chwilowe zwolnienie hamulca.



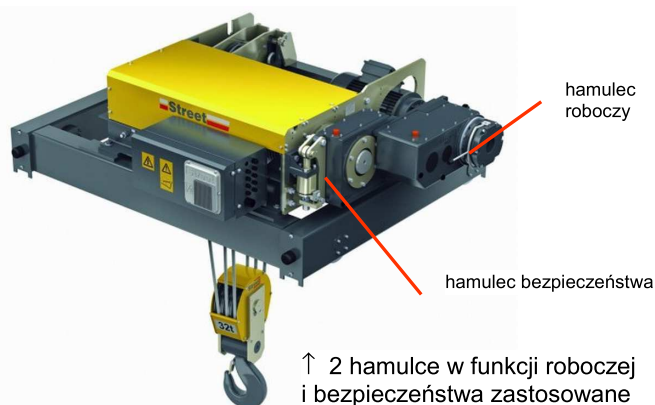
↑ Celem zatrzymywania regałów przed nieprzewidzianym przesunięciem na nierównej podłodze, pomiędzy dnem regału a posadzką zastosowano hamulec DH 010 MSK, sterowany ciągnym ręcznym.



Picture 1



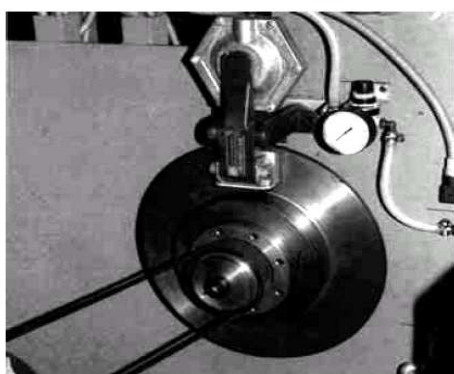
↑ W podnośniku nożycowym zastosowano 2 hamulce DV 020 FEM zamocowane na jednej tarczy hamulcowej, która z kolei osadzona jest wprost na wale głównym podnośnika z napędem pasami zębatymi. Hamulec uruchamiany jest sprężyną, zwalniany elektromagnetycznie, zanik napięcia powoduje natychmiastowe zahamowanie podestu zabezpieczając go przed gwałtownym złożeniem się (opadnięciem).



↑ 2 hamulce w funkcji roboczej i bezpieczeństwa zastosowane w mechanizmie podnoszenia dźwigu.



← Hamulec uruchamiany pneumatycznie typu DH 015 PFK w napędzie zespołu drukującego cztero-kolorowej wkleśtodrukowej maszyny drukarskiej. W każdym zespole drukującym pomiędzy przekładnią a sprzęgłem cylindra formowego usytuowany jest hamulec, który w przypadku zerwania papieru natychmiast zatrzymuje zespół drukujący.

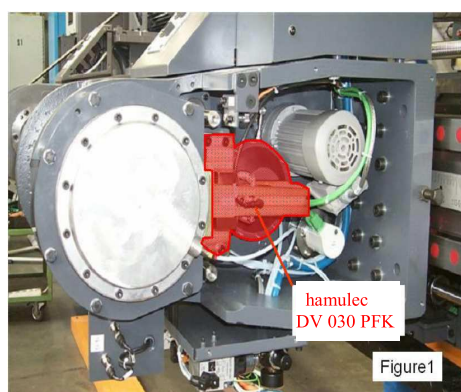


← Hamulec DV 020 PFK uruchamiany pneumatycznie w napędzie maszyny do ciągnięcia drutu. Proces ciągnięcia drutu następować musi przy stałej sile naciągu. Na postoju maszyny hamulec utrzymuje stałą siłę naciągu, aby przy ponownym uruchomieniu maszyny nie doszło do uszkodzenia matrycy względnie do zerwania materiału. Przy zerwaniu materiału w trakcie pracy hamulec natychmiast zatrzymuje maszynę.



hamulec tarczowy DH 015 PFK

↑ Fragment nawijarki do cewek transformatorowych z hamulcem DH 015 PFK służącym do utrzymywania stałego naprężenia drutu miedzianego podczas nawijania. W zależności od nastawionej siły docisku okładzin do tarczy, hamulec stosowany może być do dużego zakresu średnic nawijanego drutu miedzianego



hamulec DV 030 PFK

Figure 1

← Hamulec pneumatyczny DV 030 PFK w wykonaniu specjalnym zastosowany w napędzie wałków wysokoobrotowej prasy drukarskiej. Hamulec na rys.1 zastosowano na mniejszym wale w celu kontrolowania napięcia zwijanego materiału (w tym przypadku rola papieru o wadze ok. 3 ton). Hamulec na rys.2 poniżej służy do natychmiastowego zatrzymania wału np. w przypadku wyłączenia prądu .

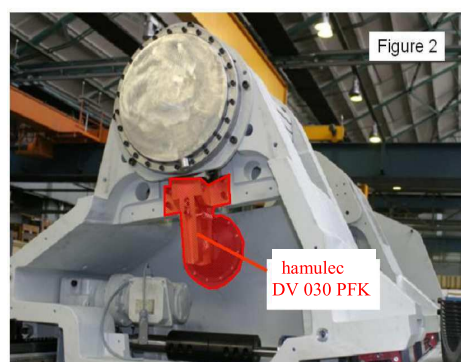


Figure 2

hamulec DV 030 PFK

→ Hamulec pneumatyczny DV 020 FPM w napędzie pralnicy przemysłowej o pojemności 250 kg mokrej bielizny, wymagane jest awaryjne zatrzymanie napędu w ciągu 30 sekund z prędkości 700 obr.



→ Hamulec pneumatyczny w napędzie przenośnika taśmowego pracującego w układzie rewersyjnym



↑ Hamulec zwalniany pneumatycznie DV 030 FPM jako hamulec zabezpieczający przy nawijarce, zapewniający stały naciąg nawijanego/ odwijanego towaru



tarcza hamulcowa

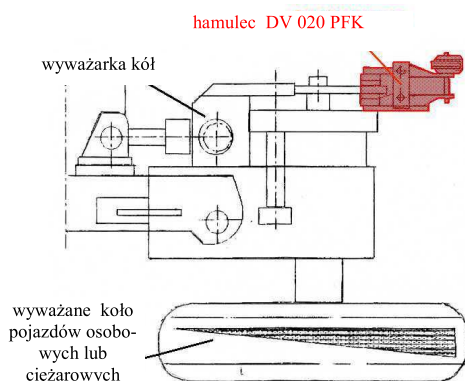
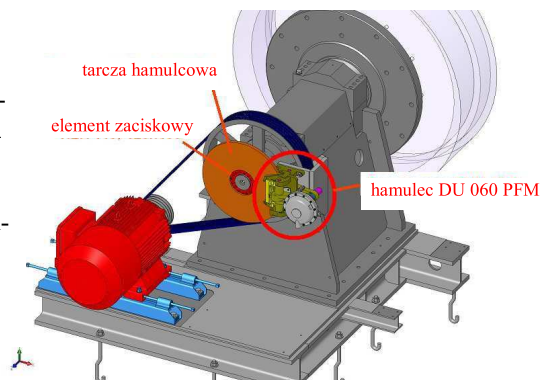
koło pasowe na bębnie pralki

silnik elektr. z kołem pasowym

zastosowany hamulec DV 030 FPM



←→ Hamulec DU 060 PFM w napędzie maszyny do odlewania odśrodkowego do produkcji rur. Hamulec służy do zahamowania napędu i jako hamulec postojowy podczas prac regulacyjnych oraz jako hamulec awaryjny.

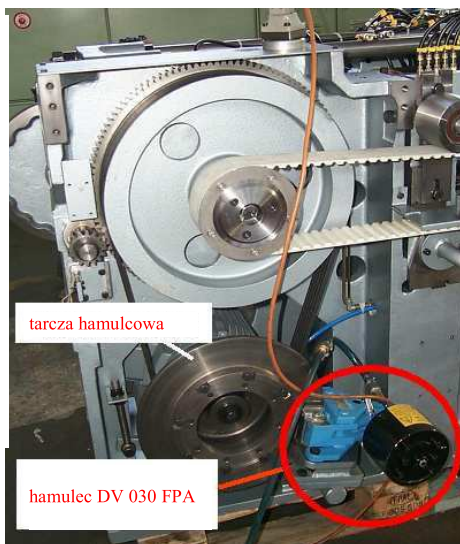


← Hamulec DV 020 PFK w napędzie wyważarki kół samochodowych. Służy do szybkiego zatrzymania napędu wyważanego koła celem założenia następnego.

→ Hydrauliczny hamulec DV 030 FHA w maszynie roboczej poruszającej się po jezdni i po szynach. Przy jeździe po szynach napęd dają tylne koła biegnące po szynie, rozpędzające pojazd do 13 km/h. . Hamulec jest otwarty siłą sprężyn. Zahamowanie i zatrzymanie pojazdu uzyskuje się przez zmniejszanie ciśnienia oleju hydr.



→ Hamulec DV 030 FPA w napędzie wysokowydajnej maszyny do produkcji gwoździ. Maszyna pracuje z liczbą 800 taktów na minutę. Hamulec zamontowany jest na wale silnika napędowego i służy do zahamowania napędu i jako hamulec awaryjny.



↑ Hamulec szczękowy zamontowany pomiędzy silnikiem a przekładnią, służący do napędu przenośnika taśmowego.



← Gniazdo hamulcowe z napędem hydraulicznym przy napędzie wirnika w elektrowni wiatrowej. Służy jako hamulec postojowy podczas prac regulacyjnych oraz jako hamulec awaryjny

→ Hamulec pneumatyczny DU 060 PFM w napędzie manipulatora do obracania nadwozi samochodowych do żądanych pozycji spawania.

