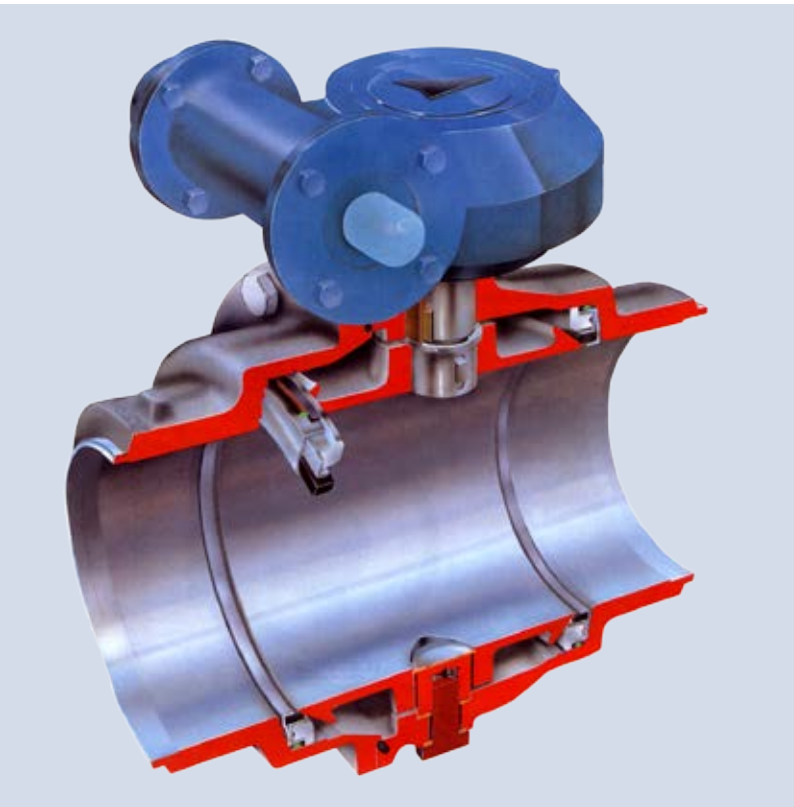
KLINGER Poland

KLINGER KHI

Kurki kulowe





www.klinger.pl

SZCZELNA, BEZPIECZNA I ENERGOOSZCZĘDNA

Kurki kulowe Ballostar®

KLINGER®: HISTORIA SUKCESU.

W 1883 roku w miejscowości Gumpoldskirchen pod Wiedniem Richard Klinger założył fabrykę będącą obecnie zakładem macierzystym Grupy KLINGER®. Historię wynalazków Richarda Klingera zapoczątkował wyposażony w szkła refleksyjne poziomowskaz, który gwarantował bezpieczną pracę wysokociśnieniowych kotłów parowych. Następnym wynalazkiem był, stosowany do uszczelniania szkieł w poziomowskazach, KLINGERIT® – pierwsze na świecie uszczelnienie odporne na wysokie temperatury i ciśnienia. W roku 1922 Richard Klinger opracował konstrukcję, wyprodukowanych do dziś już w milionowych ilościach zaworów tłoczkowych. Stosowany do tamtego czasu w armaturze odcinającej system uszczelniający typu „gniazdo-grzybek" został w zaworach tłoczkowych zastąpiony cylindrycznym tłoczkiem i dwoma pierścieniami uszczelniającymi.

WYMAGANE CECHY.

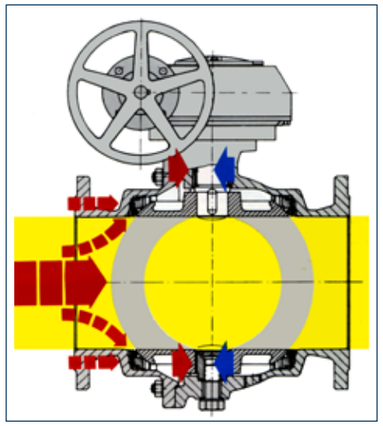
Z kolei w latach pięćdziesiątych XX wieku firma KLINGER, jako pierwsza w Europie rozpoczęła produkcję kurków kulowych. Znalazły one zastosowanie w przemyśle. Równolegle opracowywano ich specjalną konstrukcję dla potrzeb energetyki i ciepłownictwa, stawiając jej następujące wymagania:

- całkowita szczelność wewnętrzna i zewnętrzna,
- minimalne opory hydrauliczne,
- bezobsługowość w czasie całej eksploatacji,
- gwarancja długotrwałej sprawności bez konserwacji i wymiany części,
- wytrzymałość na długotrwałą pracę w wysokich temperaturach,
- odporność na zanieczyszczenia,
- możliwość przepływu czynnika w obu kierunkach,
- odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie,
- wytrzymałość na siły powstające w rurociągu,
- możliwość zainstalowania w rurociągu w dowolnej pozycji,
- zwartość budowy,
- łatwość w obsłudze,
- możliwość zastosowania różnych napędów,
- niski poziom hałasów przy przepływie czynnika.

Wymagania te spełniła konstrukcja pod nazwą Ballostar®, która od 1970 roku stosowana jest z powodzeniem w energetyce i ciepłownictwie wielu krajów. W Polsce, poczynając od 1986 roku zamontowano już ponad tysiąc takich kurków od DN 400 do DN 800.

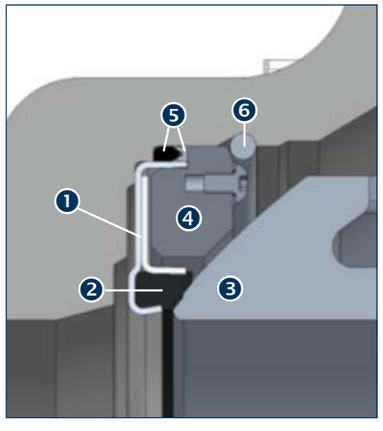
SYSTEM USZCZELNIAJĄCY.

Szczelność odcięcia w kurkach kulowych zapewnia opatentowany system dwóch współpracujących z obrotową kulą, niezależnych od siebie, sprężystych pierścieni wyposażonych w samosmarujące elementy uszczelniające. Umieszczona pomiędzy nimi kula mocowana jest do korpusu z jednej strony wrzecionem, a z drugiej – dolnym łożyskowaniem. Dzięki temu parcie czynnika na kulę przy zamkniętym położeniu kurka nie jest przenoszone na elementy uszczelniające, co zdecydowanie zwiększa długowieczność armatury. Z drugiej strony siły podłużne i poprzeczne wynikające z termicznych ruchów rurociągu oddziałują jedynie na korpus i również nie są przenoszone na te elementy. Sprężystość pierścieni powodująca docisk elementów uszczelniających do kuli, w pozycji zamkniętej kurka, zapewnia jego dużą szczelność odcięcia. Ponadto, również w pozycji zamkniętej kurka, czynnik dostaje się do przewidzianej jego konstrukcją szczeliny pomiędzy korpusem a pierścieniem i dociskając swoim parciem pierścień powoduje dodatkowy, proporcjonalny do panującego w rurociągu ciśnienia, docisk elementu uszczelniającego do kuli. Obydwa pierścienie uszczelniające kurka kulowego gwarantują podwójne, niezależne uszczelnienie wewnętrzne, po obu stronach kuli, niezależnie od kierunku przepływu czynnika. Niemiecki urząd dozoru technicznego TÜV Bayern zakwalifikował kurek kulowy Ballostar® jako armaturę o podwójnym odcięciu. Precyzyjnie i masywnie łożyskowana u góry i u dołu kula pozwala na zabudowanie kurka w dowolnej pozycji.



PIERŚCIENIE USZCZELNIAJĄCE.

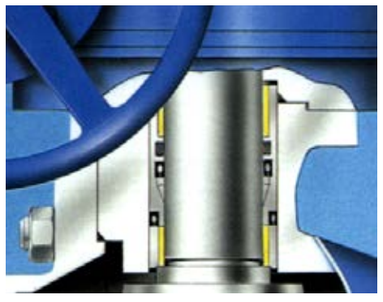
Wykonane ze stali nierdzewnej sprężyste pierścienie zapewniają równomierny na całym obwodzie docisk elementów uszczelniających do kuli, zwiększający się odpowiednio do wzrostu ciśnienia czynnika. Elementy te dodatkowo są z trzech stron zamknięte w metalowych pierścieniach uszczelniających, a z czwartej strony dociskane są do kuli i dzięki temu nie są narażone na bezpośrednie działanie przepływającego czynnika. Elementy uszczelniające produkowane są ze wzbogaconego grafitem PTFE (KFC), co pozwala na uzyskanie ich dużej wytrzymałości termicznej oraz zwiększa ich odporność mechaniczną przy jednoczesnym zachowaniu korzystnych własności trących. Odbierająca docisk pierścieni kula pokryta jest warstwą chromu, co zapewnia jej długotrwałą odporność na erozję i ułatwia samosmarującą współpracę z elementami uszczelniającymi.



❶ pierścień uszczelniający
❷ element uszczelniający
❸ kula
❹ pierścień oporowy
❺ O-ring, U-manszeta
❻ pierścień z drutu

SZCZELNOŚĆ ZEWNĘTRZNA.

Szczelność zewnętrzną zapewniają o-ringi z aflasu, o wysokiej wytrzymałości termicznej. Nie ma konieczności stosowania kłopotliwych sznurów i pakuł. Dławica pozostaje szczelna przez cały okres użytkowania. Nie przewiduje się żadnych prac konserwacyjnych.



PODWÓJNE ODCIĘCIE I DRENAŻ.

Do korpusu, w obrębie martwej przestrzeni między pierścieniowej, przyspawany jest mały, kontrolno-spustowy kurek kulowy umożliwiający, podczas, gdy kurek główny jest zamknięty, dokonanie następujących czynności:

- odwodnienia, odpowietrzenia lub odciążenia martwej powierzchni między pierścieniowej,
- sprawdzenia szczelności pierścieni uszczelniających,
- przepłukania przestrzeni między pierścieniowej.

Prace na opróżnionym rurociągu pomiędzy dwoma zamkniętymi kurkami kulowymi Ballostar® mogą dzięki otwartym kurkom kontrolno-spustowym przebiegać bez zagrożenia.

ARMATURA ODCINAJĄCA DLA CIEPŁOWNICTWA I ENERGETYKI

Kurki kulowe Ballostar®

ZALETY KURKÓW KULOWYCH BALLOSTAR®.

Szczelność. Doświadczenie wykazuje, że szczelność i pewność zamknięcia w wielu praktycznych sytuacjach daje nieocenione korzyści. Kurki kulowe Ballostar® klasyfikowane są w klasie szczelności według EN 12266-1 P10, P11, P12, klasa A.

Brak oporów miejscowych. Pełny, niezredukowany, cylindryczny przelot przez kurek powoduje minimalne straty ciśnienia i nie zaburza laminarnego przepływu czynnika, nawet przy relatywnie dużych jego prędkościach. Korzyści ekonomiczne wynikające z tego faktu mogą być odbierane w dwojaki sposób. Z jednej strony małe straty ciśnienia obsługiwanego czynnika umożliwiają stosowanie pomp obiegowych o mniejszej mocy, co daje istotne oszczędności eksploatacyjne. Z drugiej strony zabudowanie kurka o średnicy nawet o dwie dymensje mniejszej niż średnica rurociągu, przy jednoczesnym wbudowaniu konfuzora i dyfuzora przed i za kurkiem, powoduje wprawdzie większe opory hydrauliczne, ale za to daje znaczne oszczędności inwestycyjne. Wybór jednej z tych korzyści należy do użytkownika.

Bezobsługowość. Budowa kurka oraz wszystkie użyte do jego produkcji materiały powodują, że przez cały czas wieloletniego użytkowania nie są przewidywane żadne czynności konserwacyjne, żadne wymiany części czy materiałów eksploatacyjnych, ani żadne remonty.

Te trzy powyższe, podstawowe zalety kurka kulowego Ballostar® powodują, że jest on optymalną armaturę zaporową do stosowania w rurociągach gorącej wody i pary.

ZAKRES PRODUKCJI.

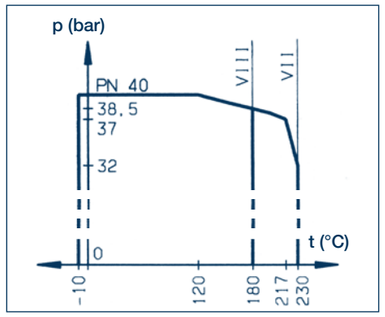
KLINGER w Gumpoldskirchen produkuje kurki kulowe Ballostar® w wersji z pełnym przelotem w zakresie średnic nominalnych od 150 do 1000. Kurki mogą mieć też przelot zredukowany o jedną albo dwie dymensje. Korpusy kurków we wszystkich średnicach odlewane są ze staliwa węglowego, a w średnicach do DN 500 – również ze staliwa nierdzewnego. Korpusy kurków składają się z dwóch części, które mogą być ze sobą skręcone (w każdej wersji), albo zespawane (tylko w wersji pełnoprzelotowej). Końcówki kurków mogą być kołnierzowe (tylko w wersji ze skręcanymi częściami korpusu), albo do wspawania (w każdej wersji), a wymiarami przygotowane do łączenia z instalacjami w klasie ciśnień PN 16, PN 25 albo PN 40. Ponadto wszystkie kurki kulowe Ballostar® produkowane są w dwóch wersjach, co do wytrzymałości termicznej – do temp. max. 200°C oraz do temp. max. 260°C. Obie te wersje różnią się zastosowaniem innych, mniej albo bardziej odpornych termicznie materiałów uszczelniających. Kurki wyposażane są w napędy ręczne – bezpośrednie (do DN 250), ręczne – z przekładnią ślimakową (od DN 150), a także w napędy elektryczne, hydrauliczne lub pneumatyczne w pełnym zakresie średnic.



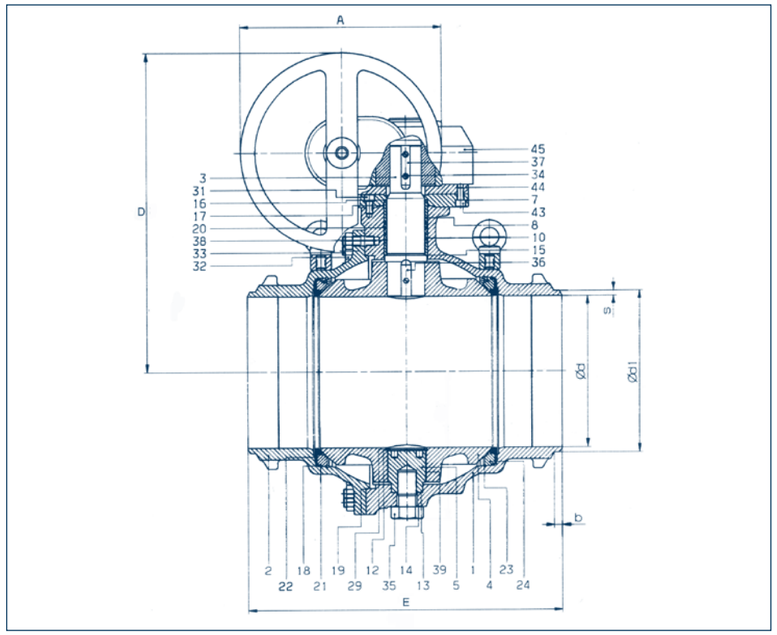
KURKI KULOWE
KHSVI / KHI 150 – 1000

Materiały, wymiary końcówek i opcjonalne typy

Kurki kulowe z końcówkami do wspawania,
pełny przelot,
materiał: staliwo węglowe (VII),
konstrukcja: KLINGER®
produkcja: KLINGER®



nazwa części	kod materiału
1 korpus	GS-C25 (1.0619)
2 końcówka do wspawania	GS-C25
3 wrzeciono	1.4104
4 kula	GGG-40 FeCr30
5 łożysko	1.4104
7 kołnierz	St
8 wkładka tulejowa OT	St 35 phrf
10 wkładka tulejowa UT	St 35 phrf
12 podkładka	1.4401
13 pierścień łączący	miękki nikiel
14 pierścień łączący	miękki nikiel
15 dysk	KFC-25
16 dysk	K-SIL
17 O-ring	AF
18 O-ring	AF
19 O-ring	AF
20 O-ring	AF
21 U-manszeta	KFC-25
22 element uszczelniający	VII-KFC
23 pierścień zamykający	1.4401.07
24 pierścień oporowy	GG-20 phrf
29 pierścień zabezpieczający	1.4310
31 wkręt z łbem walcowym	10.9
32 nakrętka sześciokątna	8
33 śruba szpilkowa	8.8
34 śruba z łbem walcowym	A4
35 śruba sześciokątna	1.1181
36 wpust otworowy	St 50-1 K
37 wpust otworowy	St 50-1 K
38 łożysko tulejowe	St/Bz/Flon
39 łożysko tulejowe	St/Bz/Flon
43 wkręt z łbem walcowym	10.9
44 kołnierz	St 37-3
45 przekładnia napędu	



wymiary końcówek do wspawania (mm)				
DN	d	d1	s	b
150	150	168,3	6,65	20
200	200	219,1	8,05	20
250	250	273,0	8,50	20
300	300	323,9	9,45	20
350	334	355,6	10,80	20
400	386	406,4	10,20	25
500	476	508,0	16,00	25
600	575	610,0	17,50	25
700	676	711,0	17,50	25
800	775	813,0	19,00	25
1000	980	1016,0	20,00	25

Kurek kulowy PN 40: typ KHSVI DN 150 – DN 1000, rozbieralny, dwuczęściowy, korpus ze staliwa węglowego 1.0619 (VII), końcówki do wspawania, pełny przelot, podwójnie łożyskowana kula, sprężysty pierścień z elementem uszczelniającym z KFC, wrzeciono ze stali nierdzewnej z bezobsługowym uszczelnieniem z AF, dowolny kierunek przepływu czynnika, obsługa poprzez przekładnię ślimakową.

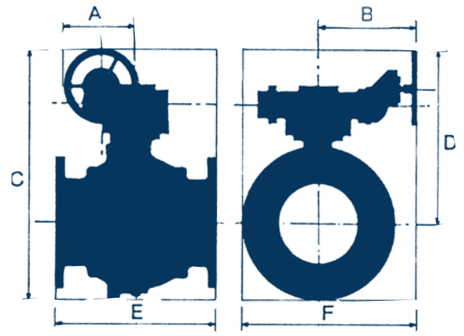
Zakres produkcji. Powyższe rysunki, tabele i opis dotyczą kurka kulowego KILINGER Ballostar®:
1. KHSVI końcówki do wspawania PN 25, PN 40, temp. do 200°C korpus rozbieralny.

KLINGER produkuje kurki kulowe Ballostar® także w poniższych wersjach z pełnym przelotem:
2. KHI końcówki kołnierzowe PN 25, PN 40, temp. do 200°C korpus rozbieralny,
3. KHSVWI końcówki do wspawania PN 25, PN 40, temp. do 260°C korpus rozbieralny,
4. KHWI końcówki kołnierzowe PN 25, PN 40, temp. do 260°C korpus rozbieralny,
5. KHSVI VVS końcówki do wspawania PN 25, PN 40, temp. do 200°C korpus jednoczęściowy,
6. KHSVWI VVS końcówki do wspawania PN 25, PN 40, temp. do 260°C korpus jednoczęściowy.

Na życzenie wersje kurków 1.–4. dostępne są z przelotem zredukowanym w korpusie, a w wersjach 1. i 3. w zestawie konfuzor-kurek-dyfuzor.
Alternatywnie półtwarde elementy w pierścieniach uszczelniających mogą być zastąpione przez twarde pierścienie stalowe. W takiej wersji kurek nie jest szczelny w klasie A ale za to odporny na czynniki abrazyjne. Do stosowania poza ciepłownictwem i energetyką oferujemy też wszystkie kurki kulowe do DN 500 z korpusami ze staliwa nierdzewnego.

KURKI KULOWE
KHSVI / KHI 150 – 1000

Wymiary korpusów, momenty obrotowe i współczynniki przepływu czynnika



WYMIARY ZEWNĘTRZNE KURKA Z NAPĘDEM RĘCZNYM, Z PRZEKŁADNIĄ ŚLIMAKOWĄ.

KHSVI DN 150 – DN 1000, PN 40

DN	A	B	C	D	E	F	ciężar
150	400	191	696	525	457	354	90
200	400	191	822	600	521	420	155
250	315	312	854	591	559	562	256
300	400	325	951	658	635	610	376
350	400	325	1104	749	762	650	622
400	400	398	1143	768	838	768	872
500	630	500	1467	999	991	950	1356
600	630	500	1638	1103	1143	1070	1879
700	630	600	1904	1264	1346	1228	3401
800	630	600	2086	1376	1524	1420	5101
1000	630	738	2416	1551	1981	1730	8243

KHI DN 150 – DN 1000, PN 25

DN	A	B	C	D	E	F	ciężar
150	315	179	647	476	394	342	103
200	400	191	822	600	457	420	175
250	315	312	854	591	533	562	276
300	315	312	909	616	610	597	436
350	400	325	1104	749	686	650	647
400	400	325	1143	768	762	740	867
500	400	398	1337	869	914	900	1328
600	630	500	1638	1103	1067	1070	1956
700	630	500	1904	1264	1245	1255	3363
800	630	600	2086	1376	1372	1420	5251
1000	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –

Ciężar podany w kg uwzględnia przekładnię, wymiary są zaokrąglone do 1 mm.

MOMENTY OBROTOWE DO DOBORU NAPĘDÓW.

dla kurków z półtwardym elementem uszczelniającym (KFC) [Nm]

DN	PN 25	PN 40
150	651	1 260
200	1 069	1 757
250	2 083	2 905
300	3 710	5 733
350	5 068	7 063
400	6 251	7 987
500	8 701	11 655
600	13 020	15 540
700	19 320	27 510
800	31 395	36 960
1000	45 000	60 000

dla kurków z metalowym elementem uszczelniajacym (MET) [Nm]

DN	PN 25	PN 40
150	882	1 176
200	1 372	1 764
250	2 646	3 528
300	4 998	6 272
350	6 958	8 624
400	8 526	10 192
500	10 668	14 063

WSPÓŁCZYNNIKI OPORÓW MIEJSCOWYCH I WSPÓŁCZYNNIKI PRZEPŁYWU.

dla kurków z pełnym przelotem

DN	ζ	Kv
150	0,045	4 203
200	0,038	8 131
250	0,033	13 630
300	0,030	20 590
350	0,027	29 540
400	0,027	38 582
500	0,025	59 978
600	0,025	95 659
700	0,025	118 940
800	0,025	154 245
1000	0,025	242 900

dla kurków z przelotem zredukowanym

DN	ζ	Kv
150/125	0,30	1 642
200/150	0,30	2 920
250/200	0,29	4 640
300/250	0,29	6 682
350/300	0,28	9 256
400/350	0,28	12 090
500/400	0,26	19 064
600/500	0,26	28 230
700/600	0,25	39 186
800/700	0,25	51 182

dla kurków z konfuzorem i dyfuzorem

DN	ζ	Kv
500/400	0,060	39 837
600/500	0,055	60 565
700/600	0,052	84 698
800/700	0,048	115 932
900/800	0,045	150 652
1000/800	0,224	83 886
1200/1000	0,127	161 700

Przedstawione wyżej wartości ζ i Kv dotyczą konfuzora i dyfuzora o kątach rozwarcia φ = 10°.

Kv = współczynnik przepływu (m^3/h),
ζ = współczynnik oporów miejscowych.
Dokładność przedstawionych w obydwu tabelach wartości wynosi 10%.
Wartości te dotyczą wody o temperaturze 30°C i gęstości około 1 000 kg/m^3, przy spadku ciśnienia Δp = 1 bar.

Zastrzegamy sobie możliwość wprowadzenia zmian konstrukcyjnych wynikających ze stale osiąganego postępu technicznego.

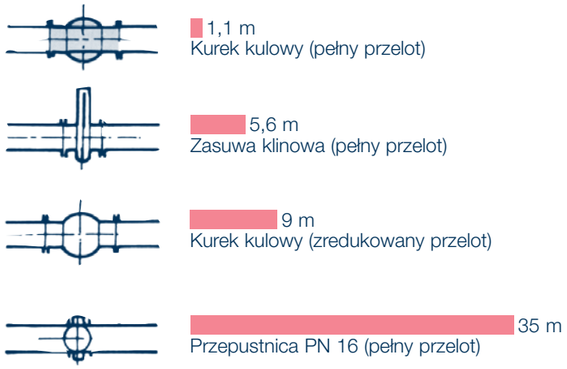
PORÓWNANIE OPORÓW MIEJSCOWYCH RÓŻNYCH TYPÓW ARMATURY

Hydraulika i ekonomia
Kurek kulowy a przepustnica

STRATY CIŚNIENIA PRZEDSTAWIONE W POSTACI OPORÓW ZASTĘPCZYCH.

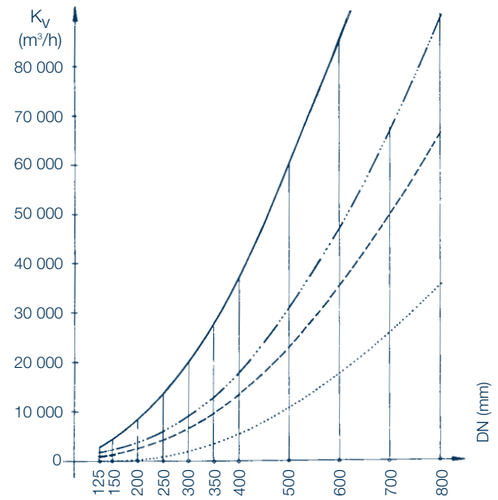
Porównanie zostało przeprowadzone
w następujących warunkach:

1. czynnik: gorąca woda:
   - » wielkość przepływu Q = 1 809,5 m³/h,
   - » prędkość przepływu v = 4 m/s,
   - » temperatura t = 150°C.
2. rurociąg DN 400 – nowa rura o współczynniku tarcia λ = 0,01.



PORÓWNANIE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA K_V DLA RÓŻNYCH RODZAJÓW ARMATURY.





HYDRAULICZNE PORÓWNANIE KURKA KULOWEGO I PRZEPUSTNICY

Określenie DN – średnica nominalna – oznacza średnicę przekroju końcówki przyłączeniowej, uważanej często niewłaściwie za parametr określający wielkość przelotu czynnika przez armaturę. W rzeczywistości przelot ten jest jednak, zależnie od typu armatury, znacznie mniejszy.

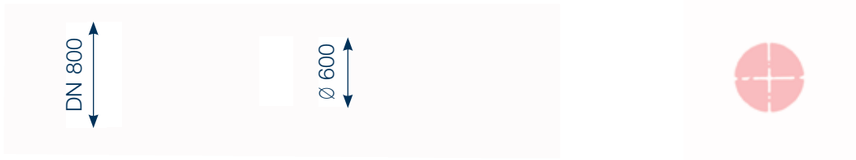




Przyjrzyjmy się, dla przykładu, przepustnicy DN 800. Faktyczny przelot jest w stosunku do przelotu w końcówce przyłączeniowej, zdecydowanie pomniejszony o przekrój dysku i ruchomych wałków stanowiących jego zamocowanie. Elementy te, także w otwartej pozycji przepustnicy, stale znajdują się w strumieniu przepływającego czynnika. Powierzchnia faktycznego przelotu w tym przypadku odpowiada powierzchni przelotu przez rurę o średnicy około 650 mm.

Większe bezpieczeństwo przy tej samej cenie
Certyfikaty i dopuszczenia

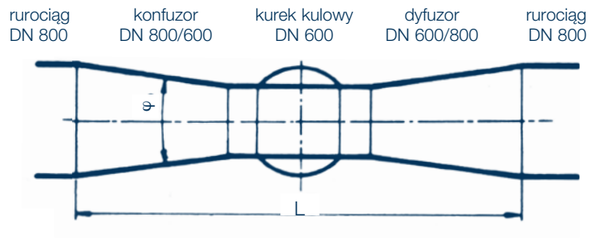
Tak znaczne jej zmniejszenie powoduje zaburzenie laminarnego przepływu czynnika. Wartość współczynnika oporów miejscowych ζ odpowiednio rośnie. W wyniku tego rośnie zużycie energii na pompowanie czynnika. Hydraulicznie, otwarta całkowicie przepustnica odpowiada lokalnie przewężonemu rurociągowi o poniższych przekrojach.



KURKI KULOWE BALLOSTAR® ZE ZREDUKOWANYM PRZELOTEM – – WIĘKSZE BEZPIECZEŃSTWO PRZY TEJ SAMEJ CENIE.

Porównajmy sumę oporów miejscowych konfuzora DN 800/600, kurka kulowego DN 600 i dyfuzora DN 600/800 z oporami miejscowymi przepustnicy DN 800.

Opory miejscowe zestawu konfuzor-kurek-dyfuzor przy φ = 24° wynoszą ζ = 0,722, natomiast opory miejscowe przepustnicy – ζ = 0,730.
Współczynniki ζ dla kurka kulowego uzyskane przy zastosowaniu dyfuzora i konfuzora zmniejszających przelot o dwie dymensje są w dalszym ciągu korzystniejsze od współczynnika ζ przepustnicy o optycznie pełnym przelocie.
Możemy zatem powiedzieć, że pod względem wielkości oporu hydraulicznego przepustnica DN 800 odpowiada kurkowi kulowemu DN 600. Kurki kulowe są armaturą droższą niż przepustnice, jeśli porównamy ich ceny przy tych samych średnicach. Natomiast cena kurka kulowego DN 600 i przepustnicy DN 800 jest podobna. Tak więc – redukując przelot o dwie dymensje i stosując kurek kulowy – możemy znacznie zmniejszyć koszt inwestycji zachowując jednocześnie pewność zamknięcia, która cechuje ten typ armatury.





CERTYFIKATY I DOPUSZCZENIA.

Testy wytrzymałościowe.
Kurki kulowe KHSVI VVS, DN 150 – DN 800 spełniają wymagania normy EN 488:2015, przetestowane i certyfikowane w TÜV Austria.

Odporność ogniowa.
Testy fire-safe przeprowadzone zgodnie z API Standard 607, wyd. 4 (Lloyd's Register) i z EN ISO 10497:2004 (TÜV Austria).

Świadectwo podwójnego odcięcia.
Kurki kulowe bezpieczne odcinają czynnik roboczy zgodnie z normą TRD 601 B12 poz. 6231 eksploatacja kotłów parowych.

Armatura do stosowania w instalacjach gazowych.
Kurki kulowe GKHI, GKHSVI, GKHSVI VVS, DN 150 – DN 800 są dopuszczone do pracy z gazem ziemnym przez ÖVGW Austria.

Armatura do pracy z tlenem.
Dopuszczenie do pracy w instalacjach z gazowym tlenem przy ciśnieniach roboczych do 16 barów i temperaturach roboczych do 60°C, wydane przez BAM Berlin.

Testy emisyjności.
Certyfikowane badania emisji ulotnych zgodnie z VDI 2440 dla temperatur <250°C.

Dyrektywa urządzeń ciśnieniowych PED.
Kurki kulowe są opracowane, wyprodukowane, przetestowane i dostarczane zgodnie z obowiązującymi normami dyrektywy urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE.

KLINGER Poland

ARMATURA I AUTOMATYKA
tel.: +48 607 247 647
armatura@klinger.pl

POZIOMOWSKAZY
tel.: +48 609 661 599
poziomowskazy@klinger.pl

PNEUMATYKA
tel.: +48 725 025 330
pneumatyka@klinger.pl

KOMPENSATORY
tel.: +48 605 400 580
kompensatory@klinger.pl

USZCZELNIENIA
tel.: +48 601 080 160
uszczelnienia@klinger.pl

TECHNIKA PRÓŻNIOWA
tel.: +48 601 782 760
proznia@klinger.pl

KLINGER w Polsce Sp. z o.o.
ul. Farbiarska 69, 02-862 Warszawa
tel.: +48 22 644 01 05
biuro@klinger.pl

KLINGER w Polsce – filia Wrocław
(dawniej: ARA Pneumatik)
ul. Graniczna 186A
54-530 Wrocław
tel. +48 601 941 861

www.klinger.pl

Opracowanie: 11/2026