

**02 - 05.5**

10.06.PL

**Zawór regulacyjny, rozruchowy  
G 93 ...**



## Obliczenie współczynnika Kv

Praktyczne obliczenia wykonuje się uwzględniając parametry obwodów regulacyjnych i warunki robocze medium według wzorów przedstawionych poniżej. Zawór regulacyjny powinien być dobrany tak, aby był zdolny do regulacji przepływu minimalnego przy danych warunkach roboczych. Należy sprawdzić, czy najmniejszy przepływ może być jeszcze regulowany.

Powinien być spełniony następujący warunek:  $r > Kvs/Kv_{min}$

Biorąc pod uwagę ewentualność wystąpienia 10% tolerancji ujemnej wykonania wartości Kv w stosunku do Kvs i żądania możliwości regulacji w obszarze przepływu maksymalnego (obniżanie i zwiększenie przepływu) producent zaleca wybieranie wartości Kvs zaworu regulacyjnego większej niż maksymalna wartość robocza Kv:

$$Kvs = 1.2 \div 1.3 Kv$$

## Wzory do obliczania KV

		Spadek ciśnienia $p_2 > p_1/2$ $\Delta p < p_1/2$	Spadek ciśnienia $\Delta p \geq p_1/2$ $p_2 \leq p_1/2$
Kv =	Ciecz	$\frac{Q}{100} \sqrt{\frac{\rho_1}{\Delta p}}$	
	Gaz	$\frac{Q_n}{5141} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$\frac{2 \cdot Q_n}{5141 \cdot p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$
	Para przegrzana	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p}}$	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{2v}{p_1}}$
	Para nasycona	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{v_2 \cdot x}{\Delta p}}$	$\frac{Q_m}{100} \sqrt{\frac{2v \cdot x}{p_1}}$

## Nadkrytyczny przepływ par i gazów

Przy spadku ciśnienia większym niż krytyczny ( $p_2/p_1 < 0.54$ ) medium uzyskuje w najmniejszym przekroju prędkość dźwięku, co może spowodować podwyższenie głośności. Aby ograniczyć to zjawisko należy zastosować odpowiedni układ dławiaczy z niską głośnością (wielostopniowa redukcja ciśnienia, przesłona na wylocie).

## Wielkości i jednostki

Oznaczenie	Jednostka	Nazwa wielkości
Kv	m <sup>3</sup> /h	Współczynnik przepływu
Kv <sub>100</sub>	m <sup>3</sup> /h	Współczynnik przepływu przy skoku znamionowym
Kvs	m <sup>3</sup> /h	Znamionowy współczynnik przepływu armatury
Q	m <sup>3</sup> /h	Objętościowe natężenie przepływu w warunkach roboczych (T <sub>1</sub> , p <sub>1</sub> )
Q <sub>n</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	Objętościowe natężenie przepływu w warunkach normalnych (0 °C, 0.101 MPa)
Q <sub>m</sub>	kg/h	Masowe natężenie przepływu w warunkach roboczych (T <sub>1</sub> , p <sub>1</sub> )
p <sub>1</sub>	MPa	Ciśnienie absolutne przed zaworem
p <sub>2</sub>	MPa	Ciśnienie absolutne za zaworem
p <sub>s</sub>	MPa	Ciśnienie pary nasyconej przy danej temperaturze (T <sub>1</sub> )
Δp	MPa	Spadek ciśnienia na zaworze (Δp = p <sub>1</sub> - p <sub>2</sub> )
ρ <sub>1</sub>	kg/m <sup>3</sup>	Gęstość medium w warunkach roboczych (T <sub>1</sub> , p <sub>1</sub> )
ρ <sub>n</sub>	kg/Nm <sup>3</sup>	Gęstość medium w warunkach normalnych (0 °C, 0.101 MPa)
v <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /kg	Objętość pary przy T <sub>1</sub> i ciśnieniu p <sub>2</sub>
v	m <sup>3</sup> /kg	Objętość pary przy T <sub>1</sub> i ciśnieniu p <sub>1</sub> /2
T <sub>1</sub>	K	Temperatura absolutna przed zaworem (T <sub>1</sub> = 273 + t)
x	1	Stopień suchości pary

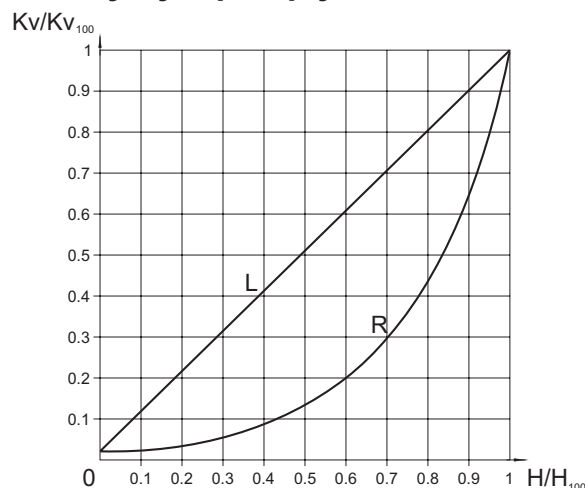
## Kawitacja

Kawitacja jest to zjawisko miejscowego odparowania cieczy, spowodowana gwałtownym wzrostem prędkości przepływu w wyniku spadku ciśnienia a następnie skraplania się par. Kawitacja powoduje wibracje zaworu, hałas i może spowodować poważne uszkodzenia powierzchni wewnętrznych zaworu. W zaworach regulacyjnych można określić dopuszczalną różnicę ciśnień, przy której pojawi się kawitacja:

$$(p_1 - p_2) \geq 0,6 (p_1 - p_s)$$

W takich przypadkach należy zastosować układ dławiaczy wielostopniowy lub grzyb perforowany oraz stielitowanie powierzchni gniazda i grzyba (napawanie węglkami spiekanymi)

## Charakterystyki przepływu zaworu



L - Charakterystyka liniowa

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 + 0.9817 \cdot (H/H_{100})$$

R - Charakterystyka stałoprocentowa (4-procentowa)

$$Kv/Kv_{100} = 0.0183 \cdot E^{(4 \cdot H/H_{100})}$$

## Diagram dla określenia współczynnika $K_{vs}$ zaworu w zależności od przepływu $Q$ wody i spadku ciśnienia $\Delta p$ na zaworze

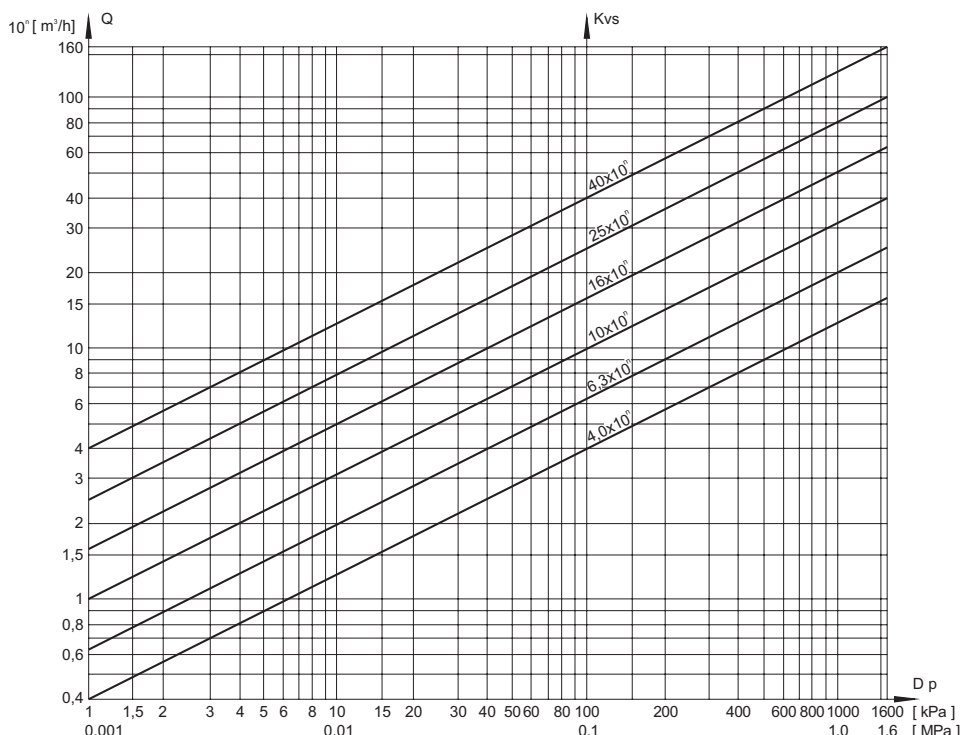


Diagram służy do określenia  $K_{vs}$  zaworu w zależności od żądanego przepływu wody i żądanego spadku ciśnienia. Istnieje możliwość wykorzystania diagramu do sprawdzenia spadku ciśnienia na konkretnym zaworze dla określonego przepływu. Diagram sporządzono dla wody o gęstości  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

Dla wartości  $Q = q \cdot 10^n$  należy obliczyć wartość  $K_{vs} = k \cdot 10^n$ . Na przykład wartości  $K_v = 2,5 = 25 \cdot 10^{-1}$  odpowiada przy spadku ciśnienia  $40 \text{ kPa}$  przepływowi  $16 \cdot 10^{-1} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  wody.

## Schemat specyfikacji kompletnego numeru typowego zaworu G 93

		X XX	X X X	- X XXX	/ XXX	- XXX
1. Zawór	Regulacyjny	G				
2. Typ	Zawór regulacyjny, rozruchowy	93				
3. Budowa	Kątowa		2			
4. Przyłącza	Końcówki do spawania		2			
5. Sterowanie	Przystosowanie do zdalnej kontroli		5			
6. Materiał	Stal stopowa 1.7357			2		
7. Ciśnienie nominalne PN	Wg wykonania zaworu			XXX		
8. Max. temp. robocza °C	Wg wykonania zaworu				XXX	
9. Średnica nominalna DN	Wg wykonania zaworu					XXX

## Maksymalne nadciśnienia robocze wg EN 12 516-1 [MPa]

Materiał	PN	Temperatura [ °C ]							
		200	250	300	350	400	450	500	550
Stal stopowa 1.7357	400	37.4	35.7	33.3	30.9	28.9	26.7	22.3	8.8

## G 93 225 2400



### Zawór regulacyjny, rozruchowy DN 150, PN 400

#### Opis

Zawór G93 jest zaworem jednogniazdowym, kątowym, z wielostopniowym układem redukcji ciśnienia, z przyłączami do spawania. Układ regulacji zbudowany jest z dwóch grzybów poruszających się w gnieździe labiryntowym. Grzyb główny jest częścią trzpienia i odpowiada za redukcję przepływu oraz zapewnia szczelność w położeniu zamkniętym. Drugi perforowany grzyb zapewnia regulację przepływu i obniża spadek ciśnienia. Zawór uszczelniony jest dławnicą grafitową typu LIVE LOADING.

Zawór jest przeznaczony do pracy z wieloobrotowym siłownikiem elektrycznym. Standardowo zawór dostarczany jest z napędem: ZPA Pečky - Modact MO, AUMA, Schiebel oraz innymi napędami.

#### Zastosowanie

Zawór służy do kontroli przepływu w sytuacjach gdy konieczna jest zmiana ciśnienia wody z wartości maksymalnej na minimalną (oraz w sytuacji odwrotnej).

Maksymalne ciśnienie robocze zgodne jest z normą EN 12 516-1 - patrz str. 3 katalogu. Zastosowanie dla temperatur wyższych niż podane w tabeli musi być wcześniej uzgodnione z producentem.

#### Parametry techniczne

Seria	G 93 225 2400	
Wykonanie	Zawór regulacyjny, rozruchowy, kątowy z przyłączami do spawania	
Średnica nominalna DN	150	
Ciśnienie nominalne PN	400	
Materiał korpusu	Stal stopowa 1.7357	
Materiał końcówek do spawania	Stal stopowa 1.7335	
Zakres temperatur roboczych	-20 do 550°C	
Wykonanie przyłączy*	ČSN 13 1070	
Typ gniazda	Specjalne gniazdo - Grzyb w formie tłoka + perforowany grzyb Wielostopniowa redukcja ciśnienia	
Charakterystyka przepływu	Liniowa	Stałoprocentowa
Powierzchnia przepływu $F_s$ [cm <sup>2</sup> ]	30	63
Wartość $Kvs$ [m <sup>3</sup> /hod ]	60	190
Nieszczelność	Klasa szczelności V wg ČSN EN 1349 (5/2001)	
Dławnica	Grafit - Live Loading	

\*) Po uzgodnieniu z producentem możliwe jest wykonanie przyłączy wg norm ČSN 13 1075 (3/1991) lub ČSN EN 12 627 (8/2000)

#### Medium robocze

Zawór przeznaczony jest do regulacji przepływu wody i pary wodnej. Maksymalny spadek ciśnienia na zaworze wynosi 20,0 MPa , przy czym należy uwzględnić wszystkie parametry pracy stosunek  $p_1 / p_2$ , wystąpienie kawitacji itd.)

#### Położenie robocze

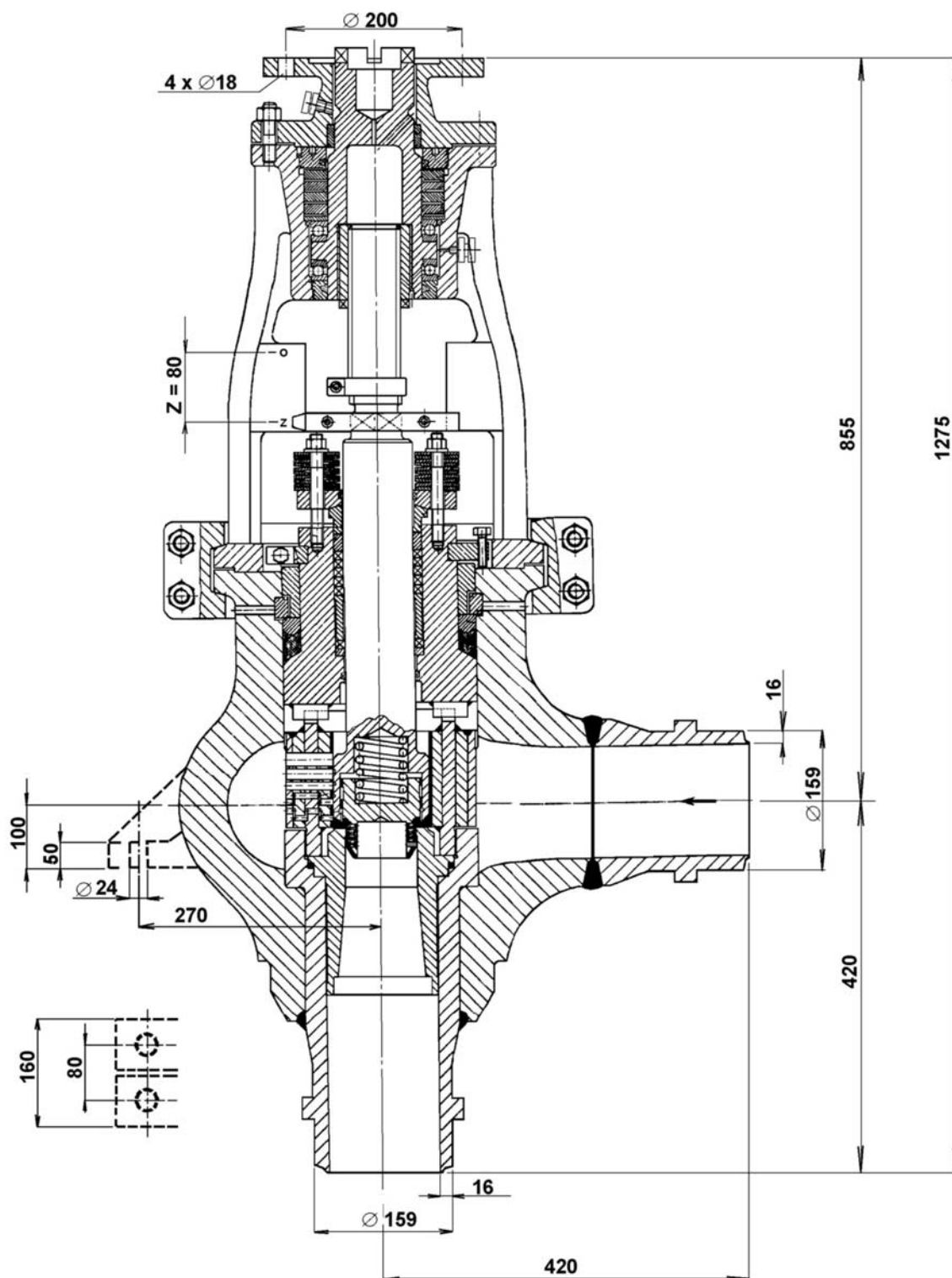
Zawór może być zamontowany tylko w pozycji pionowej z zabudową napędu ponad zaworem. Zawór musi być zabudowany w sposób umożliwiający przepływ medium zgodnie ze strzałkami na korpusie.

Dla wygodnej obsługi (montażu) zaleca się pozostawienie 500mm wolnej przestrzeni nad zaworem.

Dla stabilnej i bezpiecznej pracy konieczne jest pozostawienie za zaworem (za króćcem wyjściowym) prostego odcinka rurociągu o długości minimum 2000mm (bez kolan itp.)

## Wymiary i waga zaworu G 93 225 2400

Waga zaworu: 630 kg





## Napęd elektryczny SAR 16.1 Auma

### Parametry techniczne

Typ	SAR 16.1
Napięcie zasilania	400 V
Częstotliwość	50 Hz
Pobór mocy	patrz tabela specyfikacji
Sposób regulacji	3 - punktowe lub sygnałem 4 - 20 mA
Moment znamionowy	500 - 1000 Nm
Prędkość przestawienia	patrz tabela specyfikacji
Obudowa	IP 67
Maksymalna temperatura medium	wg stosowanej armatury
Dopuszczalna temperatura otoczenia	-25 do 60°C
Dopuszczalna wilgotność otoczenia	100 %
Waga	75 - 86 kg

### Specyfikacja napędu Auma

Typ		SA	X	XX.X
Funkcja	Regulacyjna	SA		
Szereg napędu	16.1		R	
				16.1

#### Przyłącze C - kołnierz F16

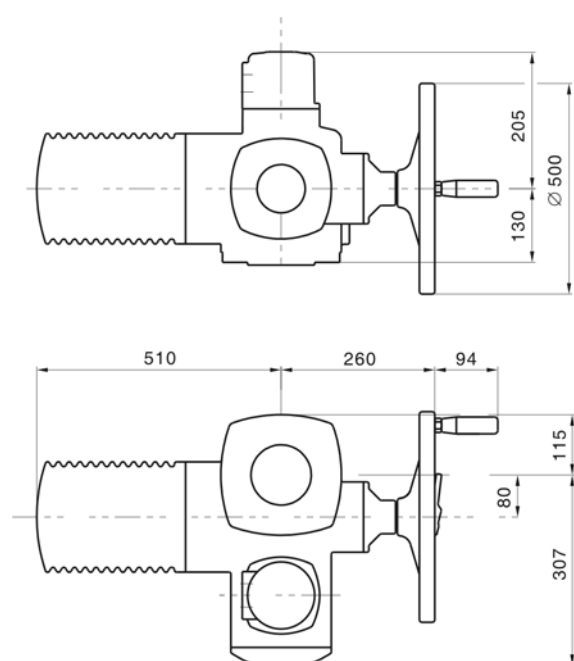
Wyjściowe obroty	Moment wyłączający	SAR 16.1	
		500-1000 Nm	Moc silnika [ kW ]
4			0,75
5,6			0,75
8			1,50
11			1,50
16			3,00
22			3,00
32			5,50
45			5,50

### Wykonania

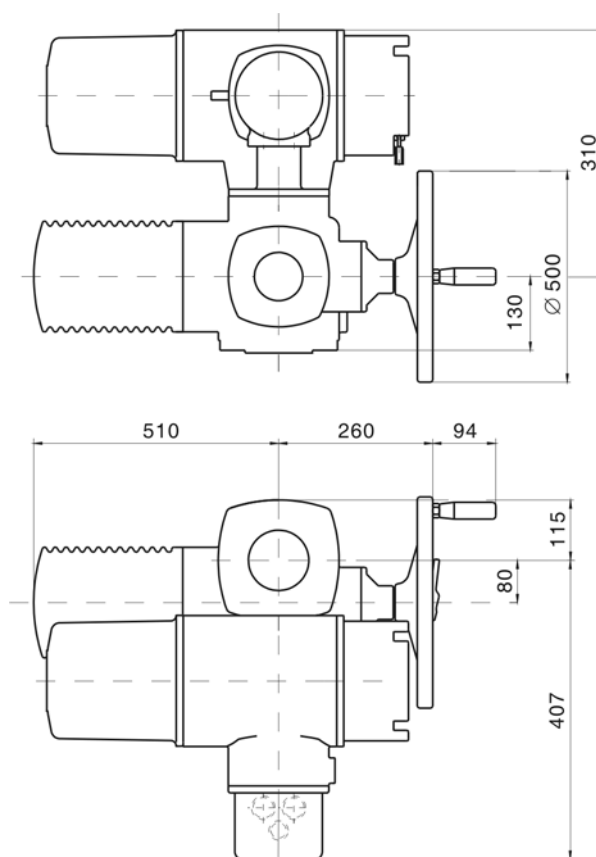
Podwójne wyłączniki TANDEM
Przekładnia dla sygnalizacji położenia
Mechaniczny wskaźnik położenia
Potencjometr 1x200 Ω
Elektroniczny transmiter położenia RWG (zawiera potencjometr), 4 - 20 mA, 2-przewodowy
Elektroniczny transmiter położenia RWG (zawiera potencjometr), 4 - 20 mA, 3/4-przewodowy
Indukcyjny transmiter położenia IWG, 4 - 20 mA
AUMATIC - dla ciągłej kontroli (specyfikacja wykonania wg. katalogu producenta)
AUMA MATIC - dla ciągłej kontroli (specyfikacja wykonania wg. katalogu producenta)

## Wymiary napędu Auma

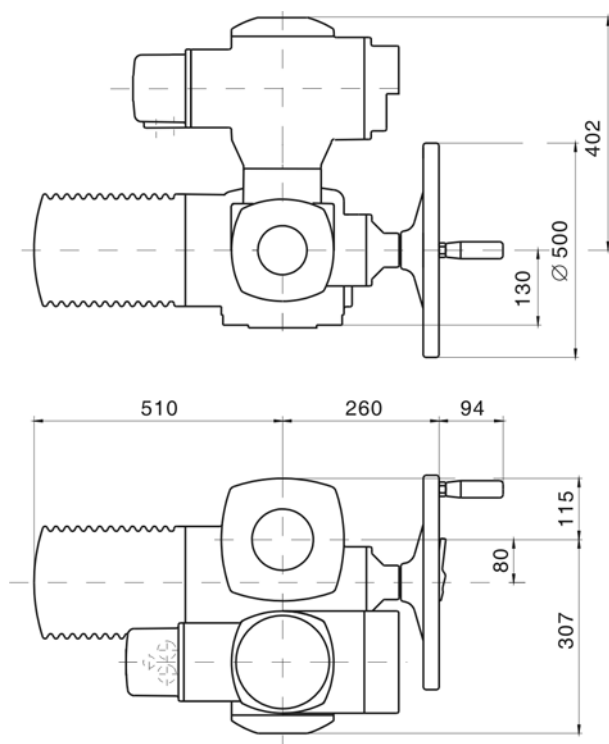
Wykonanie normalne



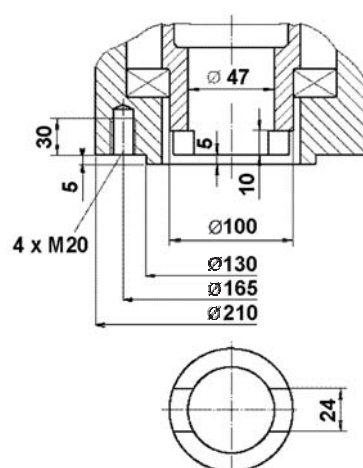
Wykonanie z AUMATIC



Wykonanie z AUMA MATIC



Przyłącze C





## Napęd elektryczny Modact MON i Modact MON Control ZPA Pečky

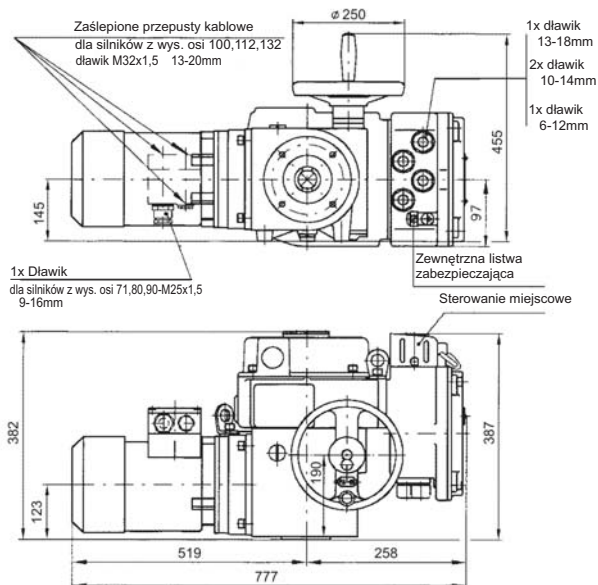
### Parametry techniczne

Typ	52 034 MON	52 034 MON Control
Napięcie zasilania	3x 230/400 V	
Częstotliwość	50 Hz	
Pobór mocy	patrz tabela specyfikacji	
Sposób	3 - punktowe lub ciągłe	
Moment znamionowy	320 - 630 Nm	
Prędkość przestawienia	patrz tabela specyfikacji	
Obudowa	IP 55	
Maksymalna temperatura medium	wg stosowanej armatury	
Dopuszczalna temperatura otoczenia	wg ČSN 33 2000-3, klasa Aa7, AB7, AC1, AD5, AE5, AF2, AG2, AH2, Ak2, AL2, AM2, AN2, AP3, BA4, BC3	
Reżim pracy	S2 wg ČSN EN 60 034-1	
Waga	100 kg	

### Wymiary napędu MON

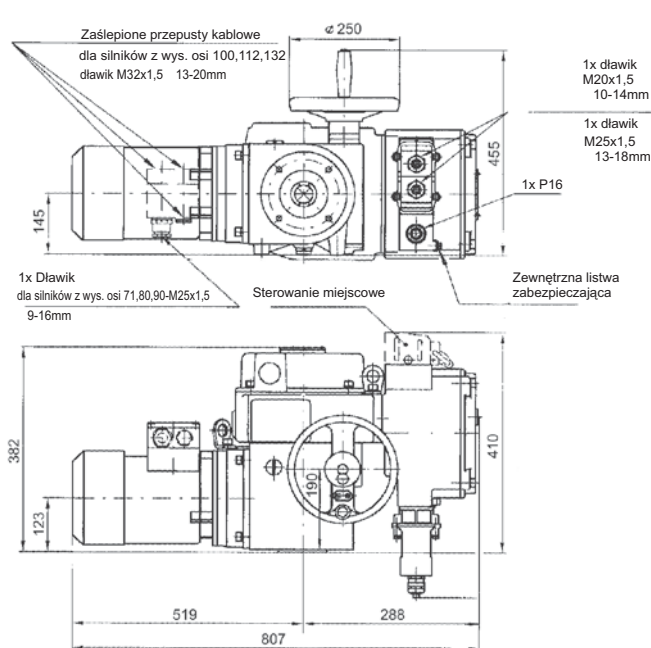
RYSUNEK WYMIAROWY NAPĘDU MODACT MON

52 034 WYKONANIE Z LISTWĄ ZACISKOWĄ



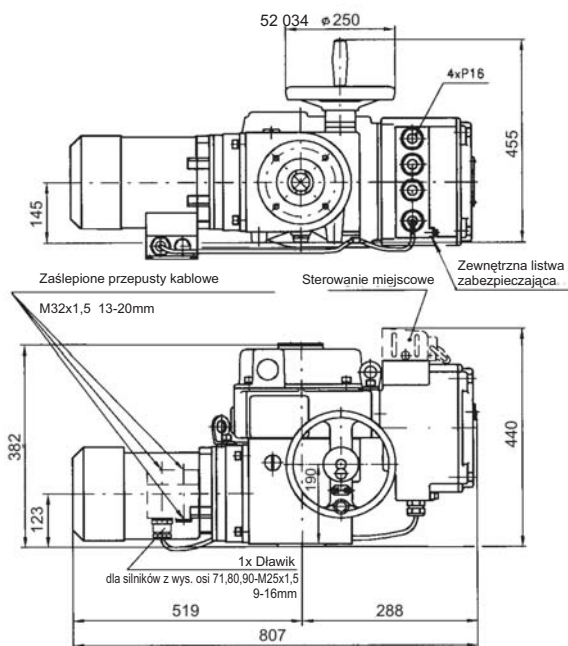
RYSUNEK WYMIAROWY NAPĘDU MODACT MON

52 034 WYKONANIE Z KONEKTOREM

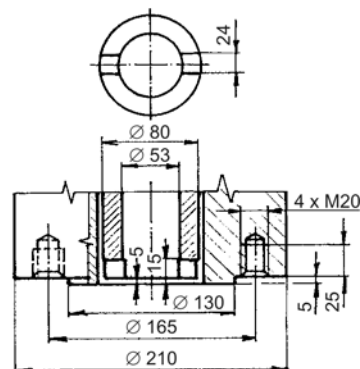




RYSUNEK WYMIAROWY NAPĘDU MODACT MON CONTROL



Przyłącze C



## Specyfikacja napędu Modact MON

Połączenia		Wyjście typu C		Przez listwę zaciskową		Przez konektor		XX XXX	X	X	X	X	
									7				
									H				
Sterowanie miejscowe, wskaźnik położenia													
Nadajnik opornikowy lub wykonanie bez nadajnika		Bez sterowania miejscowego, bez wskaźnika położenia							1				
		Wskaźnik położenia							2				
		Sterowanie miejscowe							4				
		Sterowanie miejscowe, wskaźnik położenia							6				
		Sterowanie miejscowe dla Modact MON Control							7				
		Sterowanie miejsc. i wskaźnik położ. dla Modact MON Control							8				
Z nadajnikiem pojemnościowym CPT 1/A		Bez sterowania miejscowego, bez wskaźnika położenia							B				
		Sterowanie miejscowe							E				
		Sterowanie miejscowe dla Modact MON Control							H				
Oznaczenie typu	Moment		Prędkość przestawienia	Skok	Silnik				52 034				
	Wyłączający	Rozruchowy			Moc	Obroty	$I_n$ (400V)	$I_z / I_n$					
	(Nm)	(Nm)	(1/min.)	(obroty)	(kW)	(1/min.)	(A)	(-)					
MON630/900-16	320÷630	900	16	2÷240	1,50	705	3,90	3,7				0	
MON630/835-20		835	20		1,50	925	3,90	4,2				1	
MON630/945-35		945	35		2,20	1420	4,70	5,5				2	
MON630/1000-63		1000	63		4,00	1440	8,20	6,5				3	
Sygnalizacja, nadajnik położenia, migacz													
Tylko dla napędów Modact MON	Bez sygnalizacji, nadajnika położenia i migacza												0
	Nadajnik położenia												1
	Wyłączniki sygnalizacyjne												2
	Wyłączniki sygnalizacyjne i nadajnik położenia												3
	Migacz												4
	Nadajnik położenia i migacz												5
	Wyłączniki sygnalizacyjne i migacz												6
	Wyłączniki sygnalizacyjne, nadajnik położenia, migacz												7

kontynuacja tabeli na następnej stronie

kontynuacja tabeli z poprzedniej strony, dotyczy napędu Modact MOP

			XX XXX	X	X	X	X	X	
Sygnalizacja, nadajnik położenia, migacz									
Tylko dla napędu Modact MON Control	Kompletne wyposażenie	Nadajnik położenia						A	
		Wyłączniki sygnalizacyjne i nadajnik położenia						B	
		Nadajnik położenia i migacz						C	
		Wyłączniki sygnalizacyjne, nadajnik położenia, migacz						D	
	Bez pozycjonera	Bez sygnalizacji, nadajnika położenia i migacza							E
		Nadajnik położenia							F
		Wyłączniki sygnalizacyjne							G
		Wyłączniki sygnalizacyjne i nadajnik położenia							H
		Migacz							I
		Nadajnik położenia i migacz							J
		Wyłączniki sygnalizacyjne i migacz							K
		Wyłączniki sygnalizacyjne, nadajnik położenia, migacz							L
	Bez pozycjonera i hamulca BAM	Bez sygnalizacji, nadajnika położenia i migacza							M
		Nadajnik położenia							N
		Wyłączniki sygnalizacyjne							O
		Wyłączniki sygnalizacyjne i nadajnik położenia							P
		Migacz							R
		Nadajnik położenia i migacz							S
Wyłączniki sygnalizacyjne i migacz							T		
Wyłączniki sygnalizacyjne, nadajnik położenia, migacz							U		
Litera znakująca dla wszystkich typów napędów								N	

**Notatki:**



LDM, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel.: +420 465 502 511  
fax: +420 465 533 101  
E-mail: [sale@ldm.cz](mailto:sale@ldm.cz)  
<http://www.ldm.cz>

LDM, spol. s r.o.  
Office in Prague  
Podolská 50  
147 01 Praha 4  
Czech Republic

tel.: +420 241 087 360  
fax: +420 241 087 192

LDM, spol. s r.o.  
Office in Ústí nad Labem  
Mezní 4.  
400 11 Ústí nad Labem  
Czech Republic

tel.: +420 475 650 260  
fax: +420 475 650 263

LDM servis, spol. s r.o.  
Litomyšlská 1378  
560 02 Česká Třebová  
Czech Republic

tel.: +420 465 502 411-3  
fax: +420 465 531 010  
E-mail: [servis@ldm.cz](mailto:servis@ldm.cz)

LDM, Polska Sp. z o.o.  
Modelarska 12  
40 142 Katowice  
Poland

tel.: +48 32 730 56 33  
fax: +48 32 730 52 33  
mobile: +48 601 354 999  
E-mail: [ldmpolska@ldm.cz](mailto:ldmpolska@ldm.cz)

LDM Bratislava s.r.o.  
Mierová 151  
821 05 Bratislava  
Slovakia

tel.: +421 2 43415027-8  
fax: +421 2 43415029  
E-mail: [ldm@ldm.sk](mailto:ldm@ldm.sk)  
<http://www.ldm.sk>

LDM - Bulgaria - OOD  
z. k. Mladost 1  
bl. 42, floor 12, app. 57  
1784 Sofia  
Bulgaria

tel.: +359 2 9746311  
fax: +359 2 9746311  
GSM: +359 888 925 766  
E-mail: [ldm.bg@stark-net.net](mailto:ldm.bg@stark-net.net)

OOO "LDM Promarmatura"  
Moskovskaya street,  
h. 21, Office No. 520  
141400 Khimki  
Russian Federation

tel.: +7 495 777 22 38  
fax: +7 495 777 22 38  
E-mail: [inforus@ldmvalves.com](mailto:inforus@ldmvalves.com)

TOO "LDM"  
Lobody 46/2  
Office No. 4  
100008 Karaganda  
Kazakhstan

tel.: +7 7212 566 936  
fax: +7 7212 566 936  
mobile: +7 701 738 36 79  
E-mail: [sale@ldm.kz](mailto:sale@ldm.kz)  
<http://www.ldm.kz>

LDM Armaturen GmbH  
Wupperweg 21  
D-51789 Lindlar  
Germany

tel.: +49 2266 440333  
fax: +49 2266 440372  
mobile: +49 177 2960469  
E-mail: [ldmarmaturen@ldmvalves.com](mailto:ldmarmaturen@ldmvalves.com)  
<http://www.ldmvalves.com>

Twój partner handlowy