

## Čerpadlo s magnetickou spojkou? Vyberte si.... VERDERMAG GPMD a GLMD



Modely GPMD/GLMD jsou čerpadla střední kapacity s magnetickou spojkou, u kterých je velmi dobrý poměr kvality a ceny. Čerpadla se dodávají v provedení PP a ETFE (GPMD) nebo v provedení ETFE s litinovým obalem (GLMD). Je-li u obou typů GPMD a GLMD provedení ETFE, některé jejich části jsou zaměnitelné.

Většina koncentrovaných chemických látek je uskladněna v nádržích, z bezpečnostních a logistických důvodů umístěných mimo výrobní prostory. Čerpadla GLMD/GPMD se používají k přečerpávání těchto látek do nádob v místě výroby. Většinou jsou to kyseliny (kyselina chlorovodíková, sírová, dusičná a fosforečná) a zásady (hydroxid sodný, draselný) jejichž koncentrace kolísá téměř od nulové do plné koncentrace.

### Charakteristika a výhody

- Vhodné pro většinu chemikálií
- Se závitovými přírubami s oválnými otvory pro šrouby (v nabídce je i závitové připojení bez přírub)
- Hlavní těsnění tvoří jeden (1) pevný o-kroužek z vitonu (volitelně z EPDM)
- Jedno ložisko z uhlíku (jiné možnosti jsou SiC a keramika)

- Max. objem částic v čerpané látce je 0,5%
- Velikost částic musí být do 50 mikrometrů
- Ztráty vířivým prouděním jsou do 2% (GLMD)
- Všechny jednotky mají volný konec hřídele
- Magnetická spojka ze samarium kobaltu (> 4 kW, 50 Hz) nebo ze železitanu baria (< 4 kW)

### Typy

#### ■ Typ GPMD

Typ GPMD se dodává v provedení PP a ETFE. Odlišují se pevnou plastovou přední částí. Závitové příruby s oválnými otvory které lze přizpůsobit požadavkům norem DIN, ANSI a JIS tvoří standardní připojení. K dispozici je také závitové připojení. PP který tvoří díly čerpadel, je zesílen skleněnými vlákny, zatímco E-TFE je zpevněný vlákny uhlíkovými. Tyto materiály umožňují čerpání většiny chemických látek.

#### ■ Typ GLMD

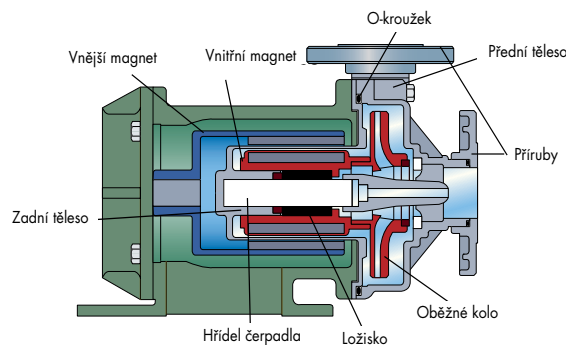
Pevná keramická hřídel nepřichází do styku s vnitřním celkem, protože ložisko je spojeno s vnitřním magnetem. Standardní materiál ložiska je vysokohustotní karbon, což při sníženém průtoku umožňuje částečné samopromazávání ložiska. Přední a zadní části jsou utěsněny pouze jedním (1) pevným vitonovým o-kroužkem.

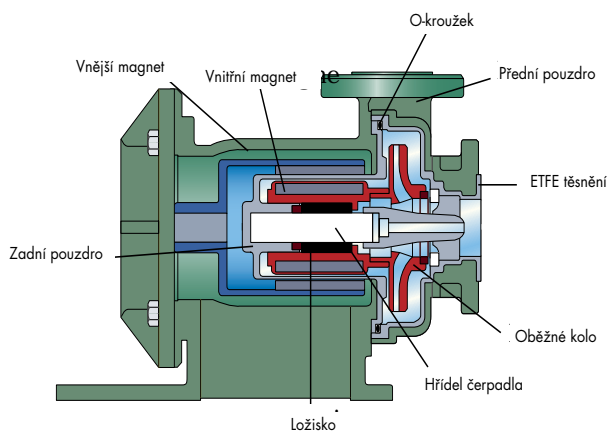
Součásti z ETFE tj. přední pouzdro, zadní pouzdro, oběžné kolo a vnitřní magnet obsahují 20% uhlíkatých vláken, čímž se dosáhne optimální síly a tepelné odolnosti.

Maximální teplota čerpané kapaliny je 90°C.

### Průřez čerpadlem

#### ■ Typ GPMD





### Oblasti využití

- Chemický průmysl
- Farmaceutický průmysl
- Průmyslová výroba
- Čerpání z nádrží
- Potravinářský průmysl

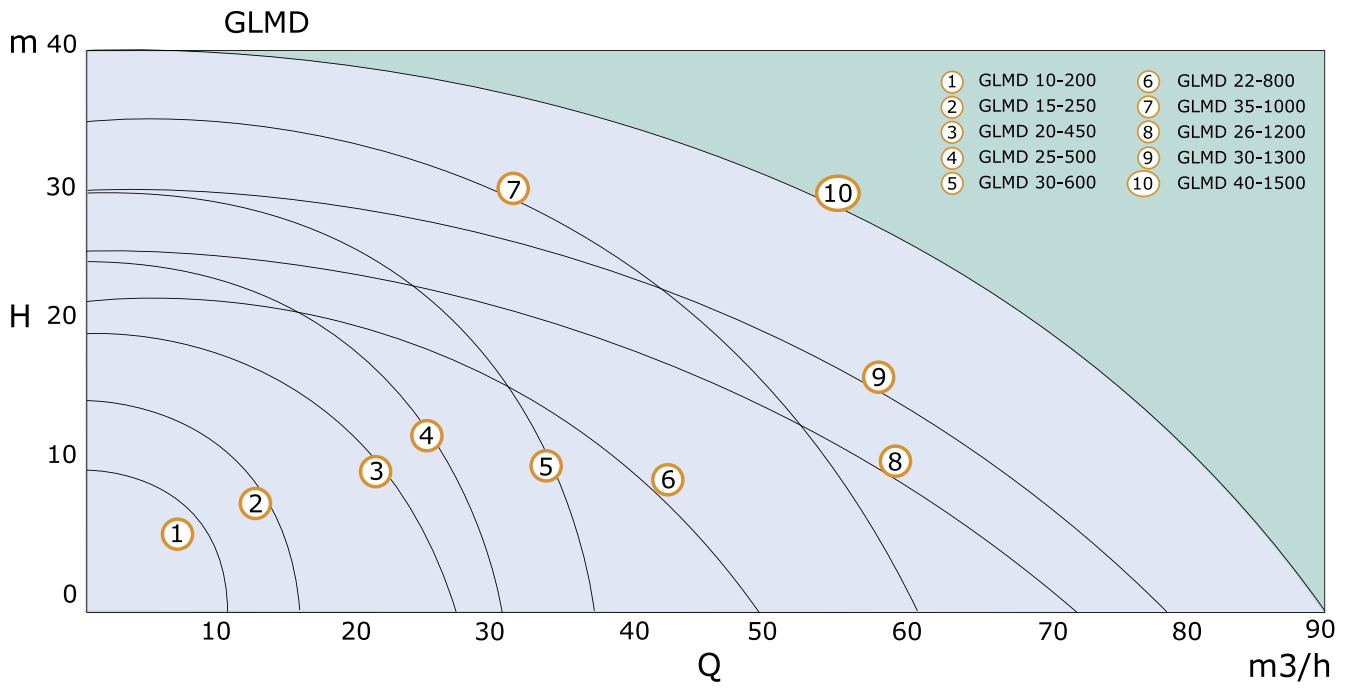
### ■ Typ GLMD

#### Technické údaje

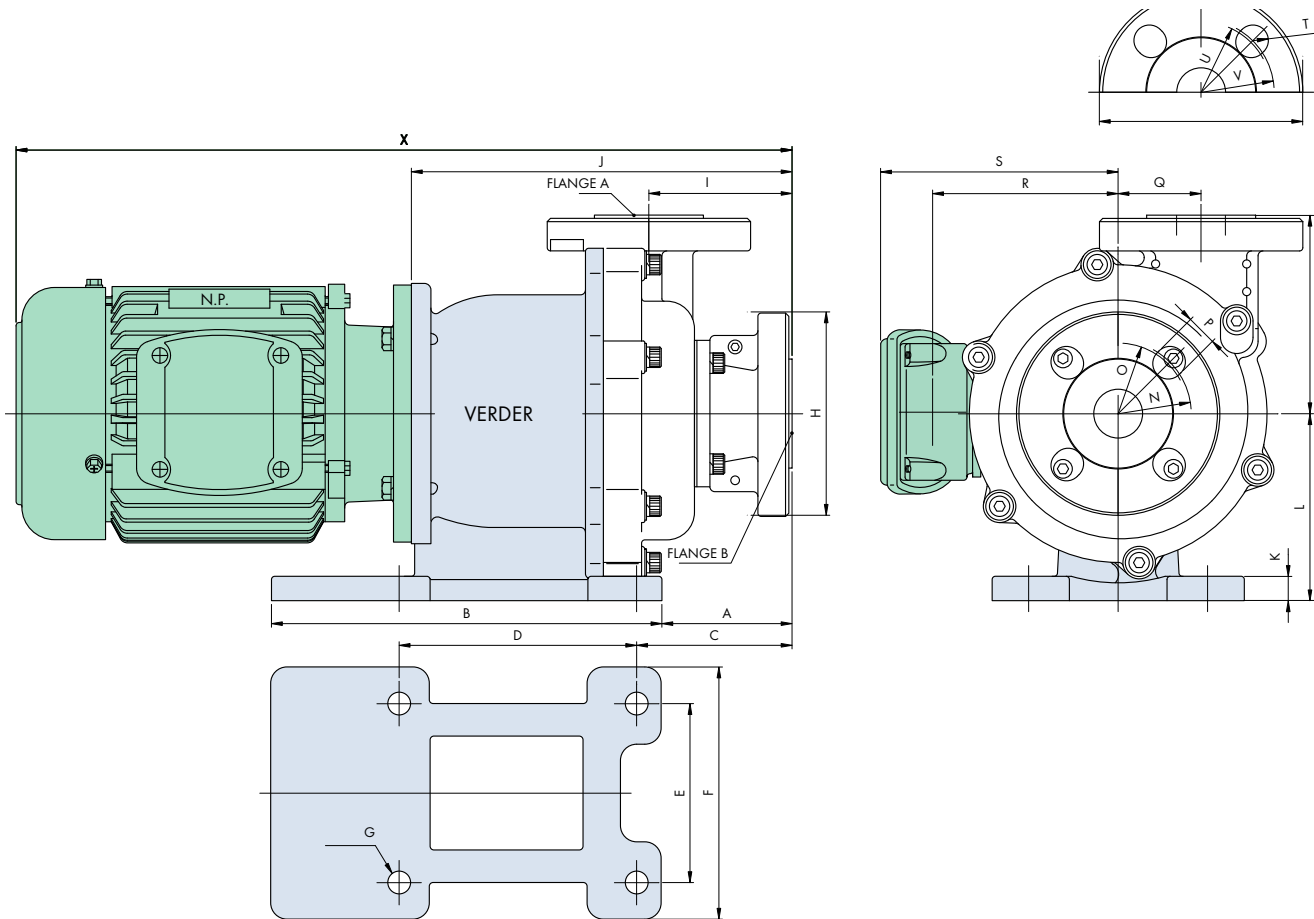
	GPMD	GLMD
Průtok	1300 l/min	1500 l/min
Čerpaná výška	do 30 m	do 40 m
Teplota	do 90°C (ETFE)	do 90°C
Provozní tlak	max 6 bar	max 6 bar
Výkon motoru	do 11 kW	do 11 kW

# VERDERMAG GLMD

Křivky



# Rozměry



Typ

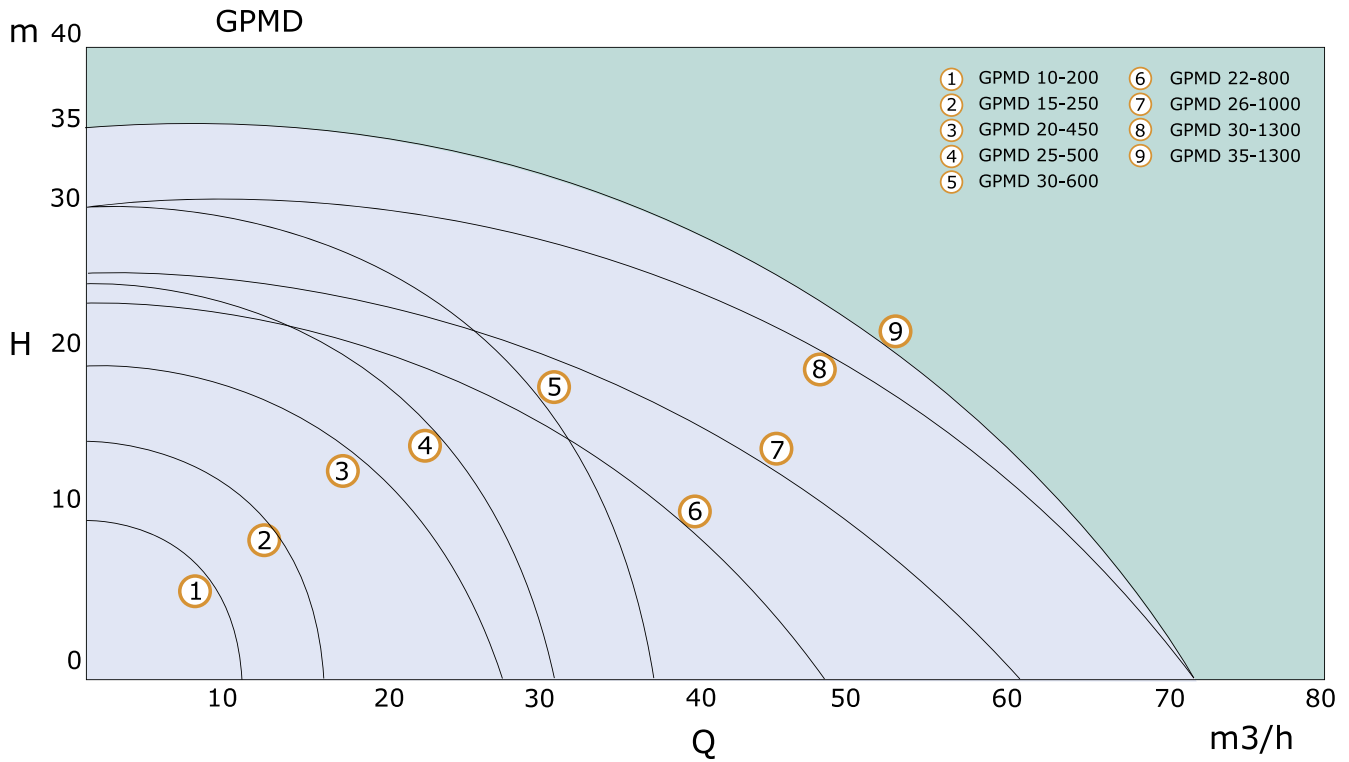
Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
GLMD 10-200	80	240	95	146	110	155	4 X 14	125	88	234	15	115	122	R 45
GLMD 15-250	93	285	111	250	130	195	4 X 14	150	104.5	260	15	135	140	R 55
GLMD 20-450	77	320	106	275	140	200	4 X 14	165	87	291	15	155	140	R 62.5
GLMD 25-500	77	320	106	275	140	200	4 X 14	165	87	291	15	155	140	R 62.5
GLMD 30-600	77	320	106	275	140	200	4 x 14	165	87	312.5	15	155	140	R 62.5
GLMD 22-800	110	350	130	305	210	260	4 x 14	185	110	349	20	175	150	R 72.5
GLMD 35-1000	110	350	130	305	210	260	4 x 14	185	110	369	20	175	150	R 72.5
GLMD 26-1200	155	385	193	320	220	280	4 x 14	200	118	378	18	175	185	R 80
GLMD 30-1300	155	385	193	320	220	280	4 x 14	200	118	378	18	175	185	R 80
GLMD 40-1500	155	385	193	320	300	350	4 x 14	200	118	409	20	200	185	R 80

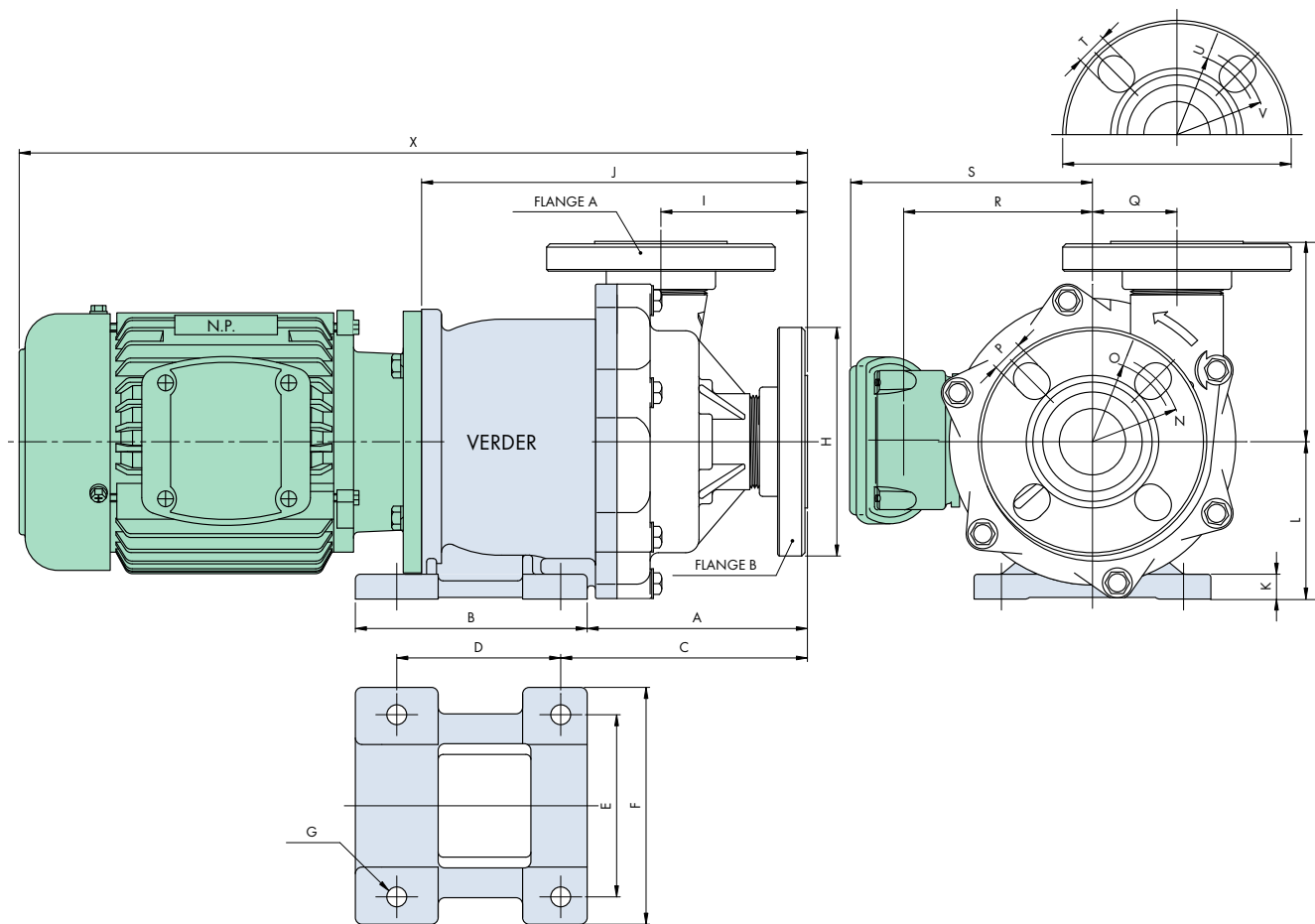
	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Přiruba A	Přiruba B
	R 43.5	19	51	114	102	19	R 43.5	R 45	125	417	DN 25	DN 25
	R 52.5	19	57.5	118	123	19	R 52.5	R 55	150	475	DN 40	DN 40
	R 60	19	65	138	133	19	R 52.5	R 55	150	529	DN 40	DN 50
	R 60	19	65	138	133	19	R 52.5	R 55	150	556	DN 40	DN 50
	R 60	19	65	160	138	19	R 52.5	R 55	150	602.5	DN 40	DN 50
	R 70	19	62	160	138	19	R 60	R 62.5	165	639	DN 50	DN 65
	R 70	19	62	185	148	19	R 60	R 62.5	165	719	DN 50	DN 65
	R 75	19	0	185	148	M16	R 62.5		165	728	DN 50	DN 80
	R 75	19	0	185	148	M16	R 62.5		165	728	DN 50	DN 80
	R 75	19	0	185	235	M16	R 62.5		165	904	DN 50	DN 80

# VERDERMAG GPMD

Křivky



# Rozměry



## Typ

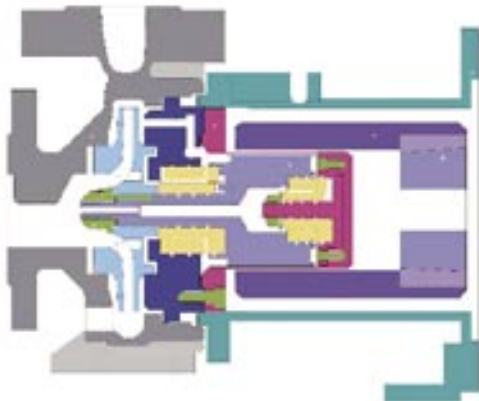
Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
GPMD 10-200	133	140	150	98	110	140	4 x 12	137	87	233	14	95	121	R 54
GPMD 15-250	160	175	184	130	130	160	4 x 12	137	102.5	256	14	115	139	R 54
GPMD 20-450	133	245	158	200	208	260	4 x 14	152	89	305	16	115	140	R 61
GPMD 25-500	133	245	158	200	208	260	4 x 14	152	89	305	16	115	140	R 61
GPMD 30-600	135	245	158	200	208	260	4 x 14	152	89	326	18	130	140	R 61
GPMD 24-800	215	325	240	270	210	260	4 x 14	190	118	360	20	175	185	R 80
GPMD 26-1000	215	325	240	270	210	260	4 x 14	190	118	380	20	175	185	R 80
GPMD 30-1300	215	325	240	270	210	260	4 x 14	190	118	380	20	175	185	R 80
GPMD 35-1300	215	325	240	270	300	350	4 x 14	190	118	409	20	200	185	R 80

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Příruba A	Příruba B
R 49.5	19	51	114	102	19	R 49.5	R 54	137	416	DN 40	DN 40
R 49.5	19	57.5	118	123	19	R 49.5	R 54	137	471	DN 40	DN 40
R 56	19	65	138	133	19	R 49.5	R 54	137	543	DN 40	DN 50
R 56	19	65	138	133	19	R 49.5	R 54	137	570	DN 40	DN 50
R 56	19	65	160	138	19	R 49.5	R 54	137	616	DN 40	DN 50
R 75	19	85	160	138	19	R 70	R 72.5	180	650	DN 65	DN 80
R 75	19	85	185	148	19	R 70	R 72.5	180	730	DN 65	DN 80
R 75	19	85	185	148	19	R 70	R 72.5	180	730	DN 65	DN 80
R 75	19	85	230	235	19	R 70	R 72.5	180	904	DN 65	DN 80

## Čerpadlo s magnetickou spojkou? Vyberte si.... VERDERMAG Global



*25 letá zkušenost firmy Verder s výrobou synchronních, bezucpávkových čerpadel s magnetickou spojkou a použití nejnovějších materiálů a postupů umožnilo výrobu rozsáhlé, moderním požadavkům odpovídající skupiny čerpadel. Vyzkoušené a spolehlivé typy se obnovily novými modulárními konstrukcemi s vyměnitelnými díly. Čerpadla se v krátkém čase montují z uskladněných dílů čímž se velmi sníží požadavky na náhradní díly.*



### Funkční princip

Čerpadla Global využívají diferenciálního tlaku který vzniká při obtékání ložisek a magnetů čerpanou látkou. Jak se magnety otáčejí v ochranném pouzdře, čerpaná kapalina se chová jako chladicí medium a snižuje teplo vytvářené vířivými proudy. Průtok od předního ložiska přes otvory oběžného kola kolem zadního ložiska a znovu přes sací oblast s nízkým

tlakem ve skříní čerpadla působí jako lubrikant pro soustavu ložisek.

### Charakteristika a výhody

- Konstrukce z nerezové oceli poskytuje široké rozmezí pro použití čerpadel  
Ochranné pouzdro z materiálu Hastelloy C omezuje vznik vířivých proudů tepla a všeobecně zlepšuje účinnost jednotky.
- Mnoho typů čerpadel má stejné náhradní díly, které lze vzájemně zaměnit.
- Ložisko má čtyři možné velikosti. To snižuje počet náhradních dílů potřebných pro opravu a údržbu této skupiny čerpadel
- Silikon-karbonová ložiska mají dlouhou dobu životnosti, jejich údržbu je snadná a levná
- Jednoduchá konstrukce umožňuje účinné čerpání a snadnou údržbu.
- Magnety ze samarium-kobaltu jsou schopné provozu i nad navrhovanými teplotními limity aniž dojde k poškození magnetu
- Zkušenosti výrobce umožňují vývoj specializovaných čerpadel pro neobvyklé aplikace.
- Všechny modely mají možnost rychlé výměny celých bloků, což zaručuje, že při důležitém provozu bude čas odstávky velice krátký



### Typy

- Styl 1

Toto jsou čerpadla vhodná pro menší výkon než mají čerpadla ISO 2858 (MII). Jsou levná, mají malý průtok a výtlak. Vždy jsou na skladě.

■ MII



Standardní čerpadla ISO 2858, pro středně velké a velké průtoky a výtlačnou výšku. Většina čerpadel pro střední průtoky a výšku lze snadno smontovat z náhradních dílů ze skladu.

■ Vyměnitelné soustavy



## Čerpadla na objednávku



Odborné schopnosti pracovníků umožňují nabídnout velké množství čerpadel na objednávku podle požadavků na průtok, teplotu a velké tlaky.

### Technické údaje

	Styl 1	MII
Průtok	1-25 mCu/hr	5-200 mCu/hr
Výtlačná výška	do 40 m	do 100 m
Teplota	-40 do 200°C**	-40 do 200°C**
Provozní tlak	16 bar**	16 bar**
Zdroj energie	4 kW	45 kW
** čerpadla na objednávku i mimo tato omezení		

### Oblasti využití

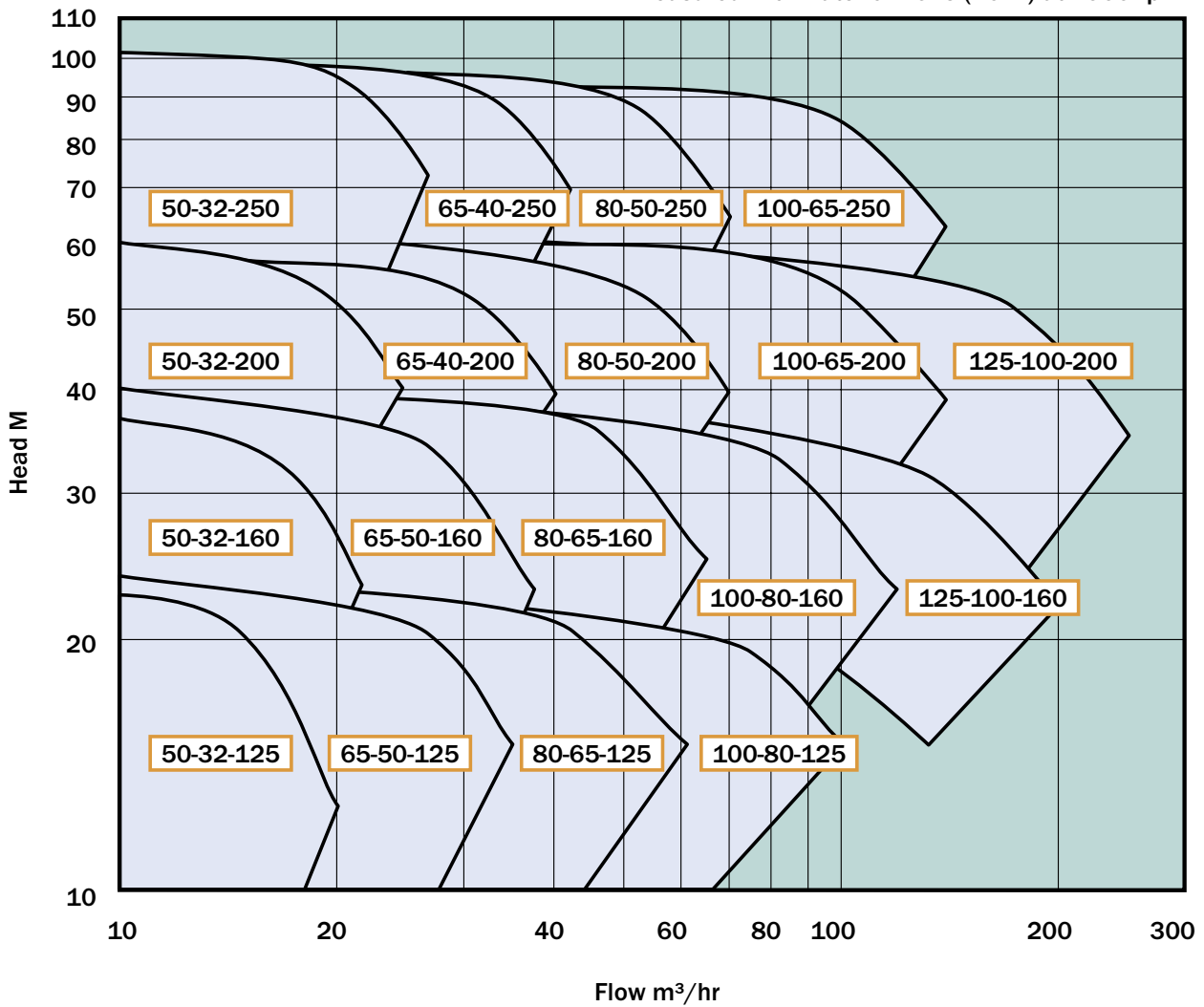
- Chemická výroba
- Čerpání z nádrží
- Opakované čerpání
- Přeprava teplých olejů
- Systémy pro vzorkování
- Farmaceutický průmysl
- Specializované chemikálie
- Ropa a deriváty

# VERDERMAG Global

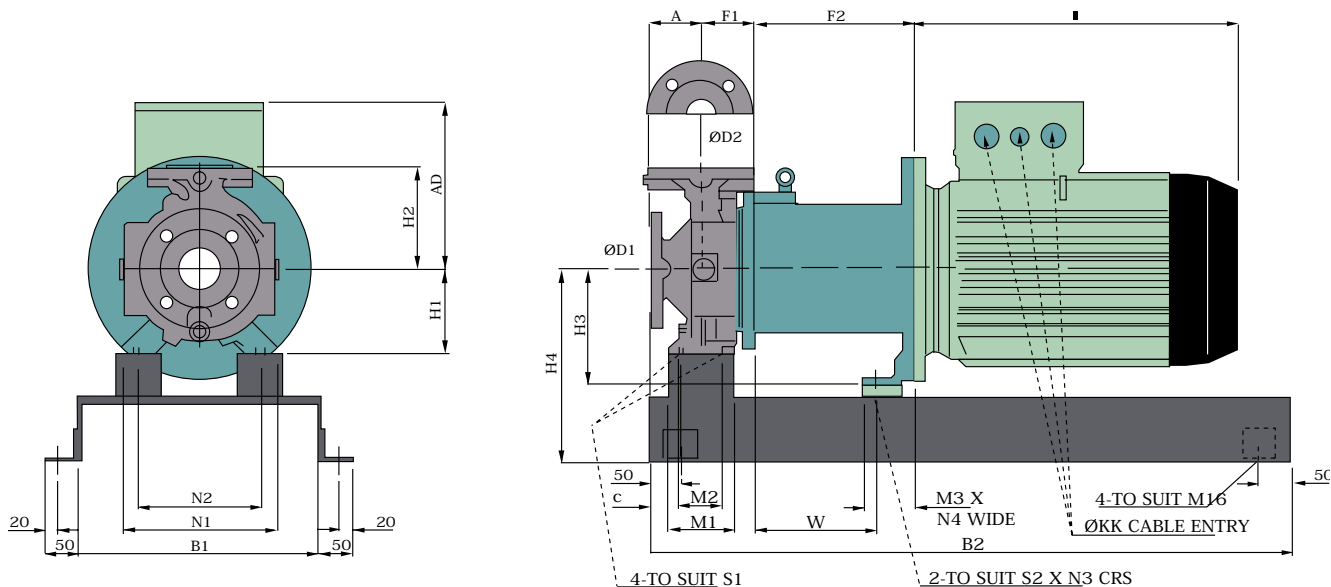
Křivky

MII Standard Pump Family

measured with water of 20 °C (70 °F) at 2900 rpm



# Rozměry



Typ	D1	D2	A	C	F1	H1	H2	M2	N2	B1	H4	F2	H3	N3	W	B2
50-32-125 'C3'-100/ 112	50	32	80	45	73,5	112	140	70	140	380	232	171	132	95	124	750
50-32-125 'C3'-132	50	32	80	45	73,5	112	140	70	140	380	260	191	160	95	124	850
65-50-125 'C3'-100/ 112	65	50	80	45	73,5	112	140	70	160	380	232	171	132	95	124	750
65-50-125 'C3'-132	65	50	80	45	73,5	112	140	70	160	380	260	191	160	95	124	850
50-32-160 'C3'-100/ 112	50	32	80	45	71,5	132	160	70	190	380	232	171	132	95	124	750
50-32-160 'C3'-132	50	32	80	45	71,5	132	160	70	190	380	260	191	160	95	124	850
65-50-160 'C3'-100/ 112	65	50	80	45	77	132	160	70	190	380	232	171	132	95	124	750
65-50-160 'C3'-132	65	50	80	45	77	132	160	70	190	380	260	191	160	95	124	850
50-32-200 'C6'-132	50	32	80	45	89,5	160	180	70	190	430	260	224	160	120	164	850
50-32-200 'C6'-160	50	32	80	45	89,5	160	180	70	190	430	280	254	180	120	164	1100
65-40-200 'C6'-132	65	40	100	65	89,5	160	180	70	212	430	260	224	160	120	164	850
65-40-200 'C6'-160	65	40	100	65	89,5	160	180	70	212	430	280	254	180	120	164	1100

Rozměry jiných typů na požádání

rozměry v mm

# Čerpadlo s magnetickou spojkou? Vyberte si.... VERDERMAG V-MD



Jednotlivé odstředivé čerpadlo s magnetickou spojkou. V závislosti na aplikaci se tato řada čerpadel dodává s otevřeným nebo uzavřeným oběžným kolem. Elektrické motory jsou dokonale integrovány a napájeny z energetického zdroje 230/240 V, 50 Hz. Všechny typy jsou vybaveny závitovým nebo hadicovým připojením.

Široká škála čerpadel V-MD zajišťuje výběr optimálních charakteristik průtoku a dopravní výšky pro výrobní provoz.

Největší výhodou čerpadel V-MD je dokonalé pojetí čerpané látky a žádné úkapy. Protože se používají přírubové elektrické motory jsou tato čerpadla stále dokonale jednotná i pro průtoky do 100 litrů/min. Standardní připojení je hadicové, ale u větších typů je k dodání i závitové připojení.

Motory jsou standardní jednofázové (100-110 V a 220-240 V), 50 nebo 60 Hz použitelné na celém světě. Pro dosažení optimální účinnosti a nižšího teplotního vstupu mohou být menší typy čerpadel poháněny stejnosměrnými motory. Maximální napětí je 24 V a provozní rychlost 4.000 ot./min. To je mnohem více než 2.500 ot./min v 50 cyklech se střídavými motory.

### Charakteristika a výhody

- Dokonalé pojetí čerpané kapaliny
- Průtok a charakteristiky vyhovují požadavkům OEM
- Bezúkapový provoz
- Jednotlivé a velmi spolehlivé
- Malé čerpadlo - velké možnosti

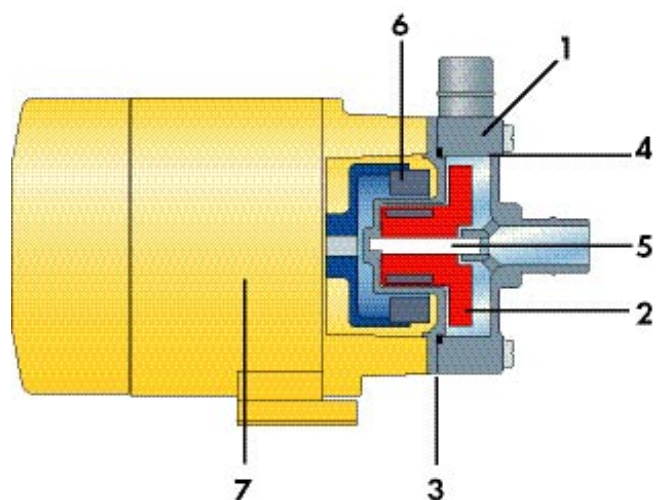
### Typy

Asi 12 typů se vyrábí v provedení z PP, pro specifické aplikace jsou čerpadla dodávána v provedení z E-TFE nebo PVDF



Průřez čerpadlem

Samonasávací provedení



- 1 přední pouzdro
- 2 oběžné kolo
- 3 zadní pouzdro
- 4 o-kroužek
- 5 hřídel
- 6 vnější magnet
- 7 motor

## Technické údaje

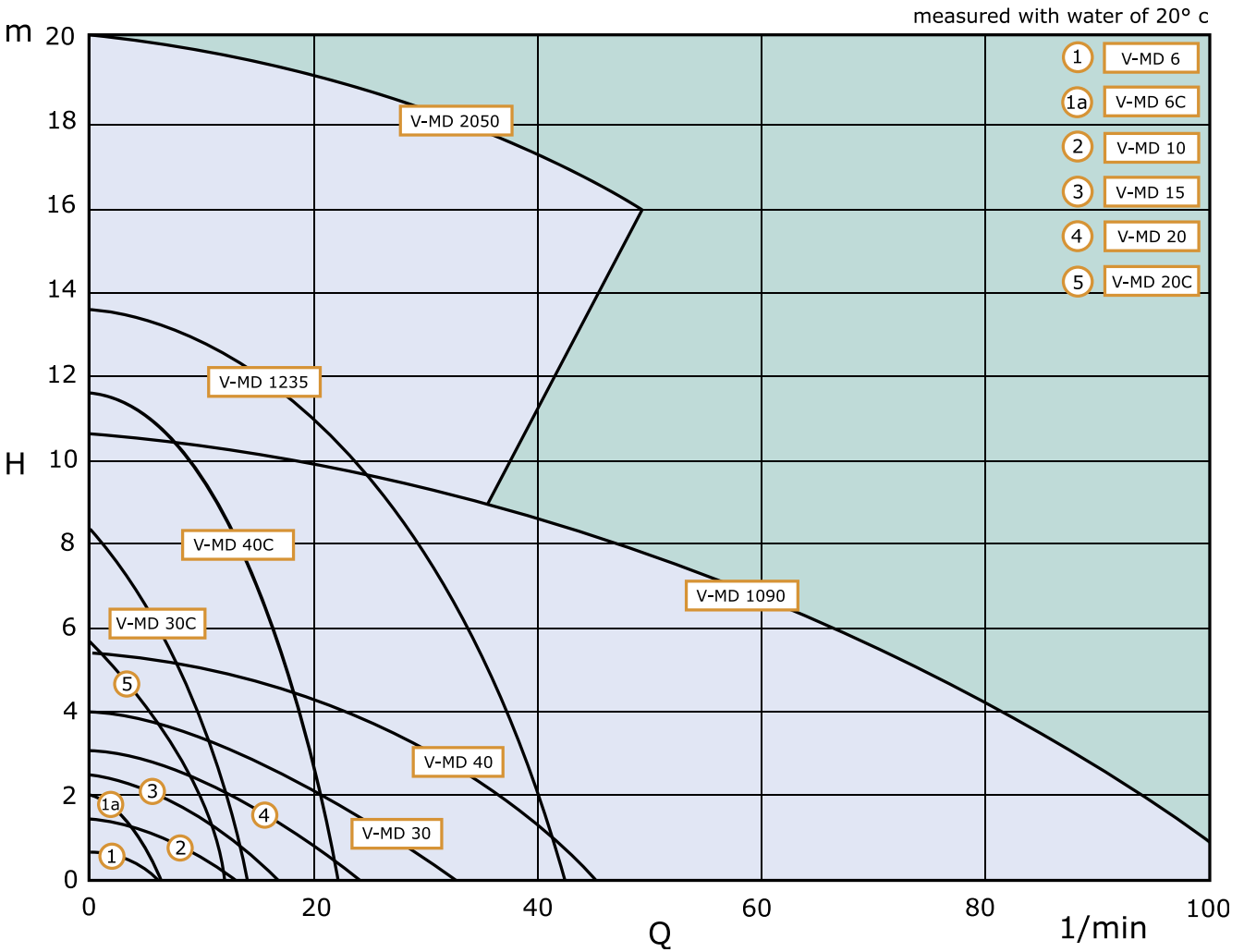
	V-MD
Průtok	0,01 – 100 l/min
Výtlačná výška	do 20 m
Teplota	0 – + 70°C
Napájení	100 - 110/220 - 240 V nebo 24 V DC (pro 4000 ot/min)

## Oblasti využití

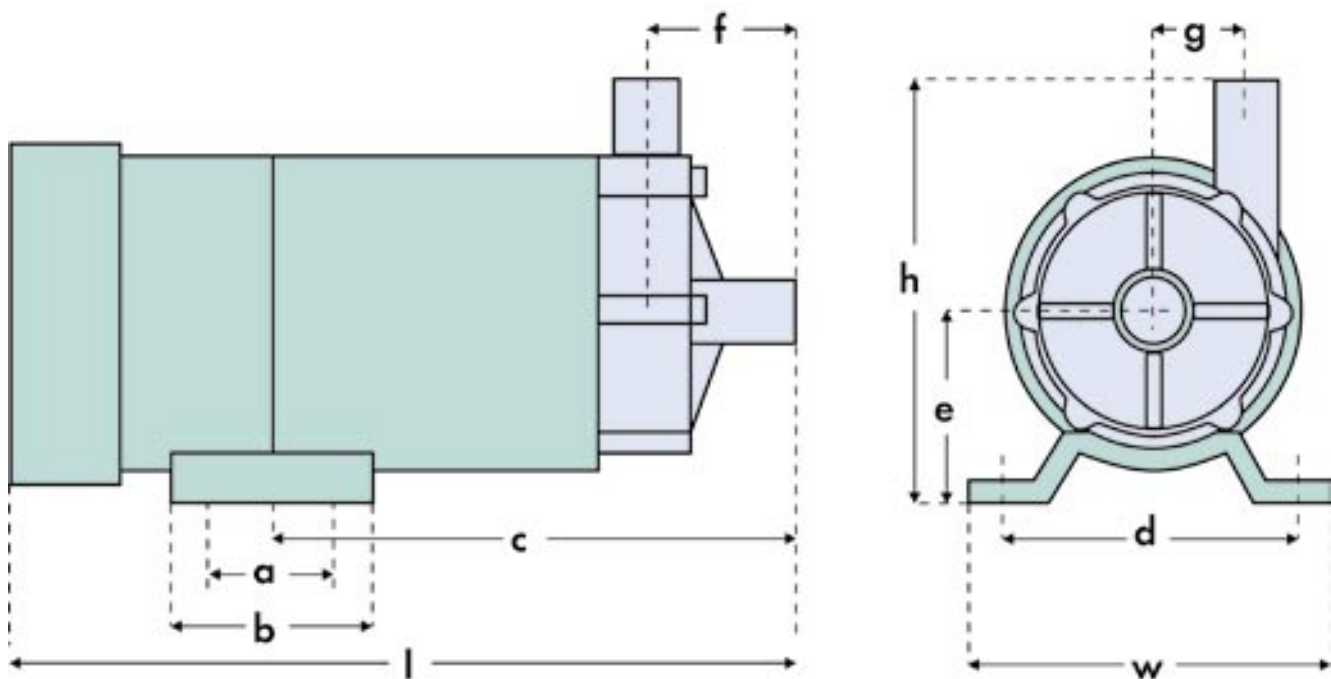
- OEM
- Chemická výroba
- Pokovování
- Čištění dílů
- Cirkulační obvody
- Vyvolávání fotografického materiálu
- Farmaceutický průmysl
- Potravinářský průmysl

# VERDERMAG V-MD

Křivky



## Rozměry



### Typ

Typ	w	h	l	a	b	c	d	e	f	g	připojení	spojka had.
V-MD 6	74	92	135	-	30	73	60	45	31	17	14	1/2"
V-MD 6C	74	92	135	-	30	73	60	45	31	17	14	1/2"
V-MD 10	74	92	135	-	30	73	60	45	31	17	14	1/2"
V-MD*6C/10	74	110**	104	-	30	65	60	45	24	17	14	1/2"
V-MD 15	95	114	195	-	50	116.5	85	55	38.5	21.5	14	3/4"
V-MD 20	95	115	210	30	50	131.5	68	55	38.5	28.5	18	3/4"
V-MD 30	120	130	245	40	64	169	100	60	48	31	20	3/4"
V-MD 40	120	130	260	40	64	169	100	60	48	31	20	3/4"
V-MD 20C	95	125	225	30	50	134	68	55	39.5	38.5	18	3/4"
V-MD 30C	120	130	230	40	64	152	100	60	39.5	38.5	18	3/4"
V-MD 40C	120	130	236	40	64	152	100	60	40	38.5	18	3/4"
V-MD 1090	156	168	355	70	100	205	110	69.5	70	43.5	26	1"
V-MD 1235	156	168	355	70	100	205	110	69.5	70	43.5	26	1"
V-MD 2050	320	175	385	50	110	200	220	75	55	59	20	1"

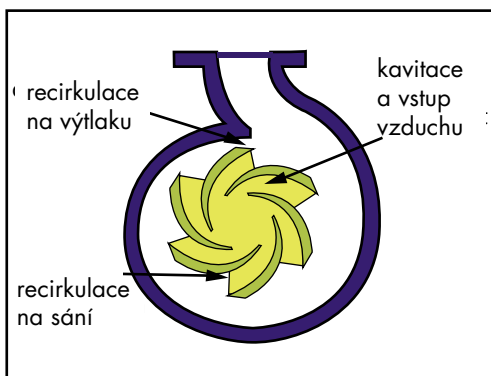
rozm. v mm

\* zkrácený typ

\*\* s kondenzátorem

# Teoretické funkční principy čerpadel VERDERMAG

## Kavitace



Dojde-li k rychlé přeměně látky ze stavu kapalného do stavu plynného a zpět, nastává kavitace. Ke kavitaci běžně dochází při rozpínání a stlačování plynů nebo vzduchových bublin.

Vznik kavitace doprovází třaskavý zvuk. Při průchodu proudu kapaliny čerpacím systémem se hodnoty absolutního tlaku kolem kapaliny mohou změnit na hodnoty rovné nebo menší než jsou hodnoty tlaku par kapaliny při dané teplotě. Vytvoří se malé bublinky páry a protože kapalina má v sobě rozpuštěný vzduch, tlak začne klesat na hodnoty blízké tlaku par uvolněných z tohoto vzduchu nebo plynu. Jestliže vzduch nebo plyn uniká vstupem nádrže nebo z potrubí, dostane se do oblasti nižšího tlaku a dochází k objemovému rozpínání jehož výsledek je stejný jako kavitace. Při průtoku kapaliny Venturiho trubicí nebo odstředivým čerpadlem se může změnit rychlost průtoku, což následně způsobí změnu tlaku. S rostoucí rychlostí tlak klesá a pokud klesne na dostatečně nízkou hodnotu, může nastat kavitace. Bublinky proplují do oblasti vysokého tlaku, kde prasknou. Tento proces způsobí onen typický zvuk a je to oblast, kde dochází k největšímu poškození. Všeobecnými následky kavitace jsou hluk, eroze kovových povrchů a vibrace v systému. Kavitace nastává, jestliže se hodnota absolutního tlaku kolem kapaliny rovná hodnotám tlaku par nebo tlaku okolí. Tlak par je funkcí teploty - v zásadě tlak par roste s narůstající teplotou. Lze pozorovat, že zatímco systém dobře pracuje během zimních měsíců a žádná kavitace se neobjeví, v letních měsících při zvýšené teplotě mohou být s kavitací problémy. Nejdůležitějším následkem kavitace je snížený výkon čerpadla.

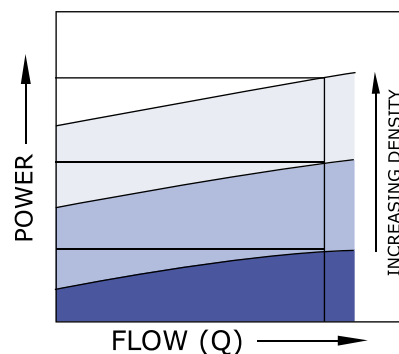
K úplnému odstranění kavitace musí být čerpadlo dostatečně velké s pomalým chodem, lopatky jeho oběžného kola by měly mít správný profil a zakončení, tak aby bránily vzniku škodlivé kavitace.

Ačkoliv je nezbytné zabránit při výkonu čerpadla následkům kavitace, v některých případech nelze odstranit její méně rozvinuté formy které by mohly způsobit erozi oběžného kola nebo těla čerpadla pouze za jistých provozních podmínek. Tyto podmínky lze vhodně usměrnit změnou výkonu aniž se změní požadovaný typ operace. Protože čerpadla s magnetickou spojkou nemají žádnou rotující ucpávku přes kterou je nasáván vzduch, mají při nižším tlaku lepší výkon a zároveň jsou navržena tak, aby se zlepšovaly výkonové charakteristiky sání. Speciálně navržená oběžná kola/tělo čerpadla se přizpůsobí nízkému tlaku sání.

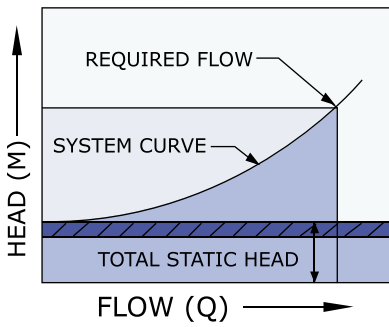
Byl ustanoven standard podle kterého se kavitace výkonu odstředivého čerpadla měří. Je součástí mezinárodního standardu ISO2548.

Termín používaný k měření sání čerpadla je tzv. NPSH (Net Positive Suction Head). Je to požadovaná hranice poklesu dopravní výšky při požadovaném průtoku a její hodnoty jsou  $3 + X\%$ .  $X\%$  je založeno na specifické rychlosti větší než 2 a není nikdy větší než 1.

Vliv hustoty  
Na charakteristiky systému i na charakteristiky dopravní výšky a množství má hustota malý vliv. Spotřeba energie čerpadlem je však přímo závislá na relativní hustotě čerpané kapaliny.



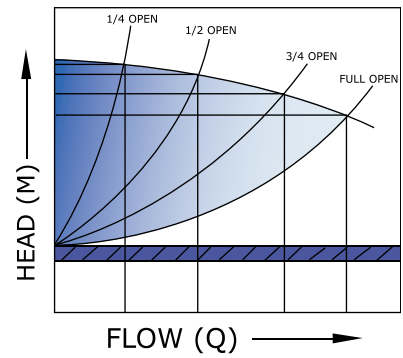
## Odpor systému



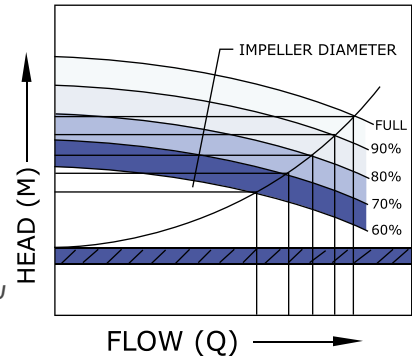
Charakteristika  
dopravní výšky

Mezi odporem systému a průtokem v systému existuje určitý vztah. S rostoucím průtokem se odpor zvyšuje. U daného průtoku je v systému od počátku do konce tlaková ztráta. Tato tlaková ztráta je výsledkem odporu systému. Vztah mezi průtokem a odporem systému je dán vzorcem  $h = KQ^2$   
 $h$  = ztráty dopravní výšky v metrech  
 $K$  = konstanta  
 $Q$  = průtok v  $m^3/sec$ .

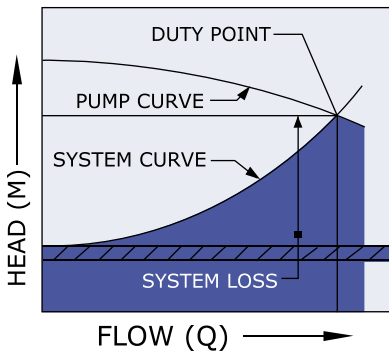
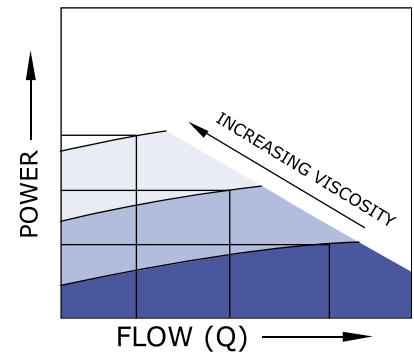
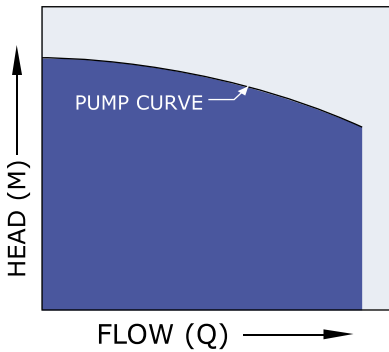
Změny odporu  
systému pomocí  
výtláčného  
ventilu



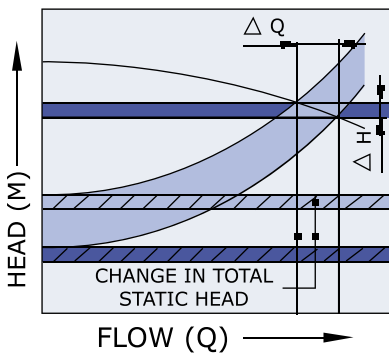
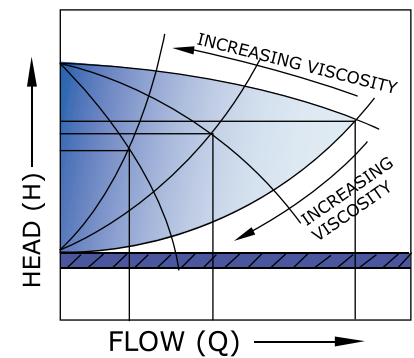
Zmenšení průměru  
oběžného kola



## Vliv viskozity



Interakce  
čerpadlo/systém



Změny statické  
dopravní výšky

Důsledků rostoucí viskozity na systém a čerpadlo je několik. Spotřeba energie dramaticky roste. Odštědivá čerpadla lze použít do hodnot asi do 200 cP.

## Využití čerpadel řady VERDERMAG

### Využití



Průmysl  
Zemědělství  
Produkce amoniaku

Potrava pro zvířata  
Automobilový průmysl  
Výroba baterií  
Výroba nápojů

Pivovarnictví  
Produkce bromu  
Chemický průmysl

Produkce chromu  
Čištění

Produkce kukřičného  
škrobu  
Kukřičné pochutiny  
Kosmetika  
Elektronický průmysl

Ochrana životního  
prostředí  
Výroba čistých chemických  
látek

Potravinářský průmysl

Galvanovny  
Mlýny  
Destilace vody  
Produkce kaučuku

Zásobování látek  
Kovy

Látka/aplikace  
Hnojiva  
DSIA (disodík)  
Kyselina chlorovodíková  
Sulfát železa  
Chlazení  
Kyselina sírová  
CIP kapaliny  
Brandy  
Čištění kapalin, úprava vody  
Roztoky bromu  
Kyselina akrylová  
Akrylomid  
Chlorid hlinitý 50%  
Bělicí gely  
Roztoky chromu  
Chlorid železitý  
Glykol  
Kyselina fluorovodíková  
Sirovodík  
Hydroxid sodný  
Kyselina sírová  
Kaly oxychloridů titanu  
Produkce amoniaku  
Solí kyselin 31%  
Voda s 20 % NaOH  
Fosfáty  
Jednoduché soli  
Voda + chemikálie  
Kyselina bromitá  
Chlornan sodný 10%  
Převrta chemických látek  
Roztoky chromu  
Mastné kyseliny (horké)  
Pigmenty  
Chlornan sodný  
Kyselina chlorovodíková  
Hydroxid sodný  
Kyselina chlorovodíková  
Metahydroxiřičitan sodný  
Chlornan sodný  
Rozpouštědla  
Pokovení, galvanizace  
Chlorid železnatý  
Kyselina chlorovodíková 37%  
Hydroxid sodný 50%  
Etanol/Metanol  
Úprava vody, zásady, kyseliny  
Vinyl chloridy, znečišťující láty  
Kyselina sírová 15%  
Velmi čisté chemikálie  
Rozpouštědla  
Čistící kapaliny; úprava vody  
Isopropanol  
Galvanizace, pokovování, filtrace  
Kyselina chlorovodíková 35%  
Peroxid vodíku, 10% úprava  
Orto-di-chlórbenzen(ODCB)  
Toluen-di-isokyanát (TDI)  
Chlorované organické látky  
Pokovování  
Kyselina chlorovodíková

Dolování (Uran)	Solný roztok s částicemi uranu
Městské odpady	H <sub>2</sub> O, sodný popel, HCl
Jaderná energie	Úprava vody
Obalové hospodářství	Kyseliny a zásady
Malířství a lakýrnictví	Přenos kyselin a zásad
	PVC obaly
Výroba barev	Barvy
Papírny	Rozpouštědla
	Kyselina sírová 93%
Mletí papíru	Zředěná kyselina sírová
	Kyselina chlorovodíková
	Chlorid hlinitý
	Vodný bisulfát sodný
Potrava pro zvířata	Přeprava kyselin a zásad
Petrochemický průmysl	Ropa, denzitometry
Farmaceutický průmysl - očkovací látky	Hydroxid sodný 50%
Farmaceutický průmysl	Hydroxid sodný
	Horký olej, rozpouštědla
Foto chemikálie	Kyselina sírová, 35%
Fotografický průmysl	Vývojka
Výroba plastů	Bélicí roztoky
	Kyselina sírová, 93%
Pokovování	Pokovení, pozinkování, filtrování
Galvanický průmysl	Kyselina bromitá
	Kyselina sírová, 10%
Polygrafický průmysl	Chlazení
	Rozpouštědla
Buničina a papír	Bělidla
Vyprazdňování vagónů	Kyselina monochloroctová
	Přeprava kyselin a zásad
Rafinérie	Kyselina sírová, 98%
	Oleje, rozpouštědla
Nádrže nákladních vozů	Přeprava kyselin a zásad
Polovodičový průmysl	Chlorid měďnatý
	Vysoce čisté chemikálie
	Kyselina fosforečná
	Kyselina sírová
Odpadové hospodářství	Úprava vody, kyselin a zásad
Úprava kovů	Pokovování
Výroba rozpouštědel	Kyselina sírová 30%
	Rozpouštědla
Ocelárny	Kyselina chlorovodíková
	Kyselina sírová
	Moření
Sterilizace	Kyselina sírová, glykol, ethylenoxid, čisticí kapaliny
Vyprazdňování nádrží	Kyselina sírová, 93-98%
	Přeprava kyselin a zásad
Technické vybavení	Kyselina sírová, 93%
Výroba očkovacích látek	Metaly chlorid 100%
Čištění silnic	Přeprava mýdlových roztoků
Vodní a odpadové hospodářství	Úprava vody, kyselin a zásad
	Hydroxid sodný
	Kyselina chlorovodíková





