

Zubová čerpadla

Dlouholetá tradice

Zkušenosti, inovace, průběžná optimalizace pomocí matematické analýzy a testování - to jsou důležité předpoklady pro vývoj a výrobu pokročilých produktů s širokým aplikačním potenciálem jak v stacionárních, tak v mobilních aplikacích. Naše produktové portfolio zahrnuje ventily pro řízení hydraulických obvodů, řídicí bloky a systémová řešení, stejně jako kompletní hydraulické pohony.

Vyrábíme standardní katalogové produkty a také výrobky na míru pro specifické aplikace.

Podílíme se na vývoji a výrobě technických projektů našich zákazníků a dosahujeme vynikajících výsledků díky profesionálnímu přístupu k lidem, výrobkům, procesům a službám.

Jakost výrobků

Spokojenost zákazníků je našim hlavním cílem. Naplněním našich snah jsou správně fungující výrobky. Certifikovaný systém zajišťování jakosti je plně implementován ve výrobních i montážních procesech. Pro výrobu dílců používáme kvalitní strojírenské materiály, nakupované s atestem od renomovaných dodavatelů. Obrábění probíhá na CNC obráběcích strojích s vysokou přesností. Klíčové dílce ventilů jsou tepelně zpracované, aby odolávaly opotřebení a ventily tak splňovaly vysoké nároky na životnost. Funkce veškerých výrobků je testována na zkušebních stavech řízených počítačem, takže rozhodnutí o shodě výrobku s normami a předpisy je nezávislé na lidském faktoru. Klimatická odolnost povrchových úprav proti korozi je ověřována akreditovanou laboratoří. Vybrané výrobky jsou certifikované mezinárodně uznávanými certifikačními společnostmi jako TÜV nebo CSA.

Zubová čerpadla

Zubová čerpadla s vnějším ozubením se používají k přeměně mechanické energie v tlakovou energii kapaliny. Jsou zdrojem průtoku a tlaku v hydraulických obvodech. Jsou charakterizována jednoduchou konstrukcí, spolehlivostí a nižší cenou, ve srovnání s jinými typy čerpadel. Jsou vhodná pro dlouhodobě vysoké zatížení. Vyrábí se v široké škále modelů a výkonů. Ozubená kola a vstupní hřídel jsou tepelně zpracovávány, aby bylo dosaženo vysoké životnosti. Čerpadla se používají v mobilních aplikacích, jako jsou zemědělské stroje, stavební stroje a manipulační zařízení, jakož i při konstrukci různých stacionárních hydraulických zařízení.

Přehled zubových čerpadel

GP0 Čerpadla řady GP0 jsou určena pro nižší výkony do 2,3 kW se širokým spektrem jmenovitých otáček od 600 do 8000 ot/min. Příruba, kryt a těleso jsou vyrobeny z vysoce kvalitní hliníkové slitiny. Tato čerpadla se vyznačují vysokou účinností a nízkou hladinou hluku v celém rozsahu otáček.	
GP1 Čerpadla řady GP1 mají geometrický objem V_g v rozmezí od 0,8 do 11,8 cm³ na 1 otáčku a jsou určena pro příkony do 10 kW. Vyznačují se vysokou provozní spolehlivostí po dobu životnosti. K dispozici je široká škála konstrukčních provedení s ohledem na připojovací rozměry a umístění portů. Příruba, kryt a těleso čerpadla jsou vyrobeny z vysoce pevnostní hliníkové slitiny. Hydraulická kompenzace axiální vůle v nové generaci zubových čerpadel zvyšuje účinnost a snižuje hladinu hluku čerpadel. Tato čerpadla mohou být také dodávána v násobném provedení.	
GP2 Čerpadla řady GP2 mají geometrický objem V_g v rozmezí od 4 do 31 cm³ na 1 otáčku. Příruba a kryt jsou vyrobeny z litiny nebo z vysoce pevnostní hliníkové slitiny. Těleso čerpadla je vyrobeno z vysoce pevnostní hliníkové slitiny. Ozubená kola z ultralehké oceli s 12 zuby jsou optimalizována, aby bylo dosaženo nízké hladiny hluku.	
GP3 Čerpadla řady GP3 mají geometrický objem V_g v rozmezí od 10 do 100 cm³ na 1 otáčku. Příruba a kryt jsou vyrobeny ze šedé litiny. Těleso je vyrobeno z vysoce pevnostní hliníkové slitiny. Ozubená kola z ultralehké oceli s 12 zuby jsou optimalizována, aby bylo dosaženo nízké hladiny hluku. Maximální hnací moment vícesekčních čerpadel je 340 Nm. Maximální krouticí moment na spojce mezi sekcemi u násobné verze je 220 Nm.	
GP0L, GP1L, GP2L, GP3L Čerpadla řad GP0L, GP1L, GP2L, GP3L jsou produkty „Lightline“. Tato čerpadla jsou primárně určena pro obvody s nižším provozním tlakem. Čerpadla nejsou konstruována pro kombinování do násobných provedení.	

Přehled parametrů základních řad

(Tato tabulka slouží k porovnání parametrů jednotlivých čerpadel.

Podrobnější informace o konkrétních čerpadlech jsou uvedeny v samostatných katalozích.)

Řada	Geometrický objem V_g [cm ³ /1 otáčku]	Jmenovitý průtok Q [l·min ⁻¹] při 1500 RPM	Minimální počet otáček [min ⁻¹]	Maximální počet otáček [min ⁻¹]	Provozní tlak p_2 [bar]	*Jmenovitý příkon P_n [kW]
GP0	0,18 – 3,20	0,19 – 4,45	500	8000	230	0,10 – 0,56
GP1	0,80 – 11,80	1,07 – 16,30	500	5000	280	0,7 – 2,94
GP2	4 – 31	3,0 – 47,8	500	4000	280	3,33 – 13,74
GP3	10 – 100	13,50 – 135,00	350	3000	290	8,0 -25,6

*Jmenovitý příkon pro jmenovitý počet otáček a jmenovitý tlak na výstupu.

Základní technické parametry

1. Pracovní kapaliny

Čerpadla jsou určena pro použití s minerálními hydraulickými oleji.

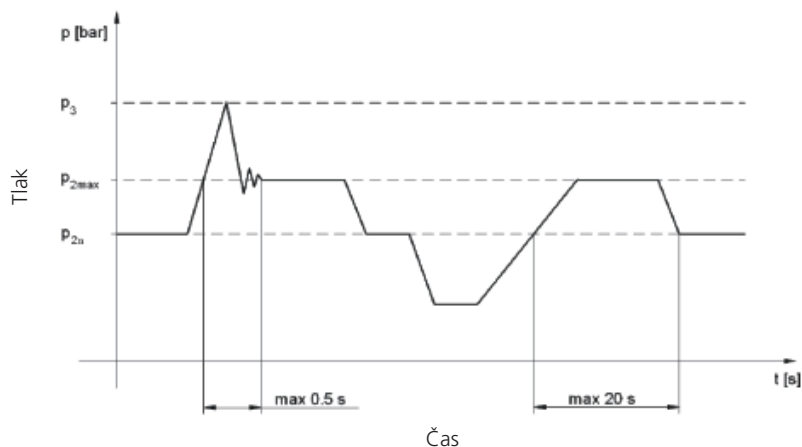
Kinematická viskozita	
Doporučeno pro trvalý provoz	20 až 80 mm ² s ⁻¹
Maximum (studený start)*	1200 mm ² s ⁻¹
Minimum**	10 mm ² s ⁻¹

*Při viskozitě > 1000 mm²s⁻¹ je přípustný provozní tlak < 10 bar a počet otáček < 1500 min⁻¹.

**Režim provozu při viskozitě kapaliny v rozmezí 10 až 20 mm²s⁻¹ je nutné konzultovat s výrobcem.

Maximální stupeň znečištění		
Pracovní tlak p_2	Třída znečištění - podle ISO 4406	Filtrační koeficient β_α
< 200 bar	21/18/15	$\beta_{25}(c) \geq 75$
> 200 bar	20/17/14	$\beta_{10}(c) \geq 75$

2. Tlakové zatížení



Maximální trvalý tlak	p_{2n}	Maximální pracovní tlak, při kterém lze čerpadlo provozovat bez časového omezení.
Maximální tlak	p_{2max}	Maximální tlak přípustný po krátkou dobu, max. 20 s.
Špičkový tlak	p_3	Krátkodobý tlak (zlomky sekund) vznikající v případě náhlé změny pracovního režimu; jakékoliv překročení tohoto tlaku během provozu je nepřípustné.

3. Propojování čerpadel do skupin

Násobná provedení

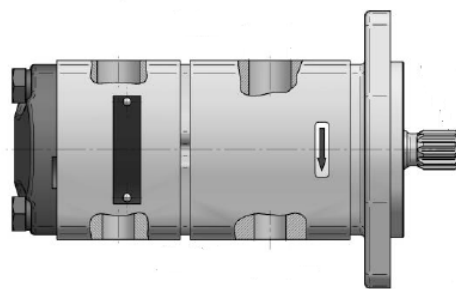
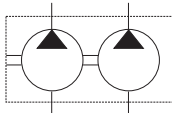
Zubová čerpadla jsou vhodná pro násobná provedení. Hnací hřídel prvního čerpadla zároveň slouží i pro pohon druhého, případně třetího čerpadla. Každá dvojice čerpadel je spojena. Každé čerpadlo má samostatný hydraulický obvod tzn. sací porty čerpadel jsou oddělené.

Upozornění:

V zásadě zde platí stejná specifikace jako pro jednoduchá čerpadla, ale s určitými omezeními:

Max. / min. rychlost - nesmí být překročeny mezní hodnoty jednotlivých čerpadel.

Krouticí moment - zatížení hřídele prvního čerpadla odpovídá součtu momentů všech čerpadel.

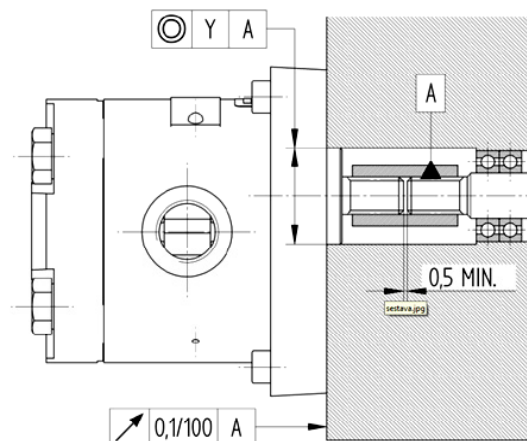


4. Výpočtové vzorce

Průtok	
$Q = \frac{V_g \cdot n}{1000} \cdot \eta_v [dm^3 \min^{-1}]$	V_g – geometrický objem čerpadla [cm ³] n – počet otáček [min ⁻¹] η_v – objemová účinnost [-]
Geometrický objem	
$V_g = \frac{Q \cdot 1000}{n \cdot \eta_v} [cm^3]$	V_g – geometrický objem čerpadla [cm ³] n – počet otáček [min ⁻¹] η_v – objemová účinnost [-]
Krouticí moment	
$M_k = \frac{V_g \cdot p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m} [Nm]$	p – požadovaný tlak na výstupu [bar] η_m – mechanická účinnost [-]
Příkon	
$P = \frac{V_g \cdot n \cdot p}{600 \cdot 1000 \cdot \eta_t} [kW]$	η_t – celková účinnost [-]
Objemová účinnost η_v Vyjadřuje velikost objemových ztrát (závisí na otáčkách a výstupním tlaku), hodnota η_v se pohybuje mezi 0,92 až 0,98.	
$\eta_v = \frac{Q_{eff}}{Q_{th}}$	Q_{eff} – skutečný průtok [l·min ⁻¹] Q_{th} – teoretický průtok [l·min ⁻¹]
Mechanická účinnost η_m Vyjadřuje hydraulicko-mechanické ztráty. Hodnota η_m se pohybuje okolo 0,85.	
$\eta_m = \frac{M_{th}}{M_{eff}}$	M_{eff} – skutečný krouticí moment [Nm] M_{th} – teoretický krouticí moment [Nm]
Celková účinnost η_t Je definována jako součin objemové a mechanické účinnosti a vyjadřuje poměr mezi teoretickým a skutečným příkonem.	
$\eta_t = \eta_v \cdot \eta_m = \frac{P_{th}}{P_{eff}}$	P_{eff} – skutečný příkon [kW] P_{th} – teoretický příkon [kW]

5. Spojka

Konstrukční provedení hnacích hřídelí odpovídá přenášenému krouticímu momentu. Hřídel čerpadla nesmí být zatížena žádnou vnější silou v axiálním ani radiálním směru. Proto se doporučuje používat pružnou spojku. Maximální přípustná odchylka souososti hřídele motoru a čerpadla je při použití spojky bez pružného prvku 0,04 mm. Při použití spojky s pružným prvkem, která částečně vyrovnává odchylky souososti, 0,1 mm. Minimální vzdálenost konců hřídelí je 0,5 mm. Zvolený typ spojky musí být schopen přenášet maximální krouticí moment s dostatečnou bezpečností.



Základní technické parametry

6. Montážní, demontážní a provozní pokyny

Zubové čerpadlo může být namontováno v libovolné poloze.

Před namontováním na hnací jednotku zkontrolujte, zda je zubové čerpadlo čisté a bez viditelného poškození.

Plastové zátky zabráňují pronikání nečistot do vstupních a výstupních portů a chrání je před poškozením. Tyto zátky odstraňte až bezprostředně před montáží čerpadla do hydraulického obvodu a při montáži dbejte, aby se případné nečistoty nedostaly do čerpadla.

Aby bylo zajištěno, že montáž bude provedena správně, zajistěte, aby při montáži nedošlo k poškození nebo znečištění ploch příruby.

Čerpadlo a protikus (příruba) jsou vzájemně usazeny pomocí středícího nákuřku (centrážního průměru) a jsou upevněny pomocí šroubů.

Hnací hřídel čerpadla musí být připojena k pohonné jednotce pomocí odpovídající spojky. Je-li tato hřídel ozubená, doporučujeme použít vhodné mazivo k montáži. Před prvním uvedením do provozu musí být těsnicí plochy vstupních a výstupních portů zkontrolovány z hlediska poškození a nečistot. Je nezbytné, aby nebyly poškozeny závity. Jakmile je čerpadlo připojeno, musí být provozováno s minimálními otáčkami a bez působení tlaku po dobu nejméně 2 minut. Během této doby se ujistěte, že čerpadlo běží volně, bez nadměrného ohřevu a neobvyklého hluku. Pokud je teplota hydraulické kapaliny výrazně vyšší než teplota čerpadla, čerpadlo nesmí být vystaveno zatížení, dokud se těleso dostatečně neprohřeje a teplota tělesa se nevyrovná teplotě hydraulické kapaliny.

Jakmile čerpadlo odpojíte od hydraulického obvodu, okamžitě uzavřete vstupní a výstupní porty, abyste ochránili vnitřní část čerpadla před vniknutím nečistot.

Po namontování čerpadla a vždy po jakémkoli zásahu do hydraulického obvodu je nutné dokonalé odvzdušnění celého systému.

Po celou dobu životnosti musí hydraulická kapalina splňovat požadovanou kvalitu, aby byla zajištěna trvalá a dostatečná úroveň mazání čerpadla.

Musí být zaručeno, že nedojde k poklesu množství kapaliny pod předepsanou mez. V případě nízké hladiny kapaliny může dojít k víření,

zavzdušňování a ke stoupání teploty hydraulické kapaliny, což může vést k poškození čerpadla.

Do hydraulického obvodu čerpadla musí být integrován pojistný ventil, který omezuje tlak v systému na max. přípustný tlak čerpadla.

Tento ventil musí být instalován tak, aby byl chráněn před neodborným zásahem.

U násobných čerpadel, musí být vhodný pojistný ventil instalován do obvodu každé sekce.

Hydraulické vedení:

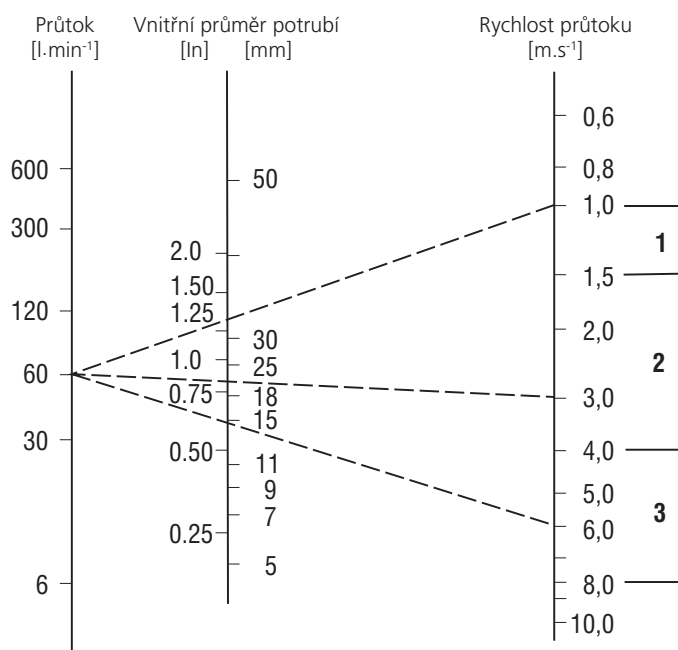
Při viskozitě kapaliny $100 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a průtoku 1 až $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ musí mít sací vedení jmenovitou světlost dimenzovanou tak, aby tlak v sacím portu čerpadla neklesl pod $-0,3 \text{ bar}$ a nepřesáhl $+0,5 \text{ bar}$. Při dimenzování sacího vedení se ujistěte, že rychlost kapaliny nepřesáhne $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Provoz:

Provoz zubových čerpadel nevyžaduje žádnou zvláštní údržbu. Je však třeba v doporučených intervalech provádět běžnou údržbu a testování hydraulické kapaliny, pravidelně kontrolovat případné netěsnosti obvodu a pevnost utažení šroubů v místech připojení.

Aby byla zajištěna správná funkce celého hydraulického obvodu, je dále nutné dodržovat doporučené intervaly pro výměnu hydraulického média.

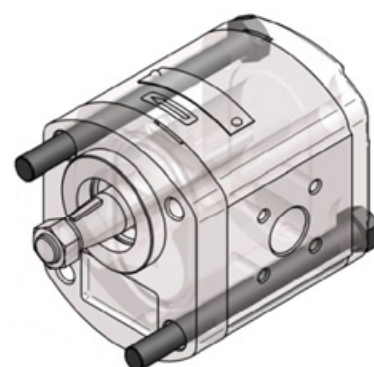
Tyto intervaly určí na základě provozních zkoušek operátor.



Graf pro přibližné určení průměru potrubí

pro daný průtok a rychlost průtoku kapaliny - (oblast 1 pro sací potrubí, oblast 2 pro zpětné potrubí, oblast 3 pro tlakové potrubí). Při montáži čerpadla pomocí dvou šroubů procházejících čerpadlem utáhněte šrouby následujícím utahovacím momentem:

Připojovací šrouby	Utahovací moment
2 šrouby se závitem M8	$20 \pm 3 \text{ Nm}$
2 šrouby se závitem M10	$45 \pm 2 \text{ Nm}$



7. Záruční doba skladování

Doba skladování by neměla přesáhnout jeden kalendářní rok.

Podmínky skladování:

Teplota: od -20°C do $+40^\circ\text{C}$

Vlhkost vzduchu: od 40 % do 80 %

8. Provozní záruční doba a podmínky obchodní záruky

Pro řadu „High performance“: 3000 provozních hodin, nebo dva roky od data prodeje, podle toho, co nastane dříve.

Pro řadu „Lightline“: 1800 provozních hodin, nebo jeden rok od data prodeje, podle toho, co nastane dříve.

Prodávající uzná záruční nárok a zaručí kvalitu výrobku, pouze pokud jsou dodrženy provozní podmínky uvedené v návodu k obsluze.

K uplatnění reklamace musí klient předložit hlášení o poruše obsahující alespoň následující údaje:

typové označení, sériové číslo, počet provozovaných hodin.

Vadný výrobek musí být zaslán prodejci kompletní, čistý, se všemi zapojenými připojovacími porty a s přírubou i hnací hřídelí zabezpečenou proti poškození.

Přenastavování nebo úpravy čerpadla nejsou povoleny.

Pokud výše uvedené požadavky nejsou splněny, reklamční nárok bude odmítnut a výrobek bude opraven na náklady zákazníka.

Prodávající nepřebírá žádnou odpovědnost za škody způsobené nesprávnou instalací nebo nesprávným použitím čerpadla.