

Kuželové převodovky firmy UNIMEC

Úvod

Kuželové převodovky UNIMEC jsou vyvíjeny a vyráběny již 25 let. Díky nejmodernějším technologiím a mechanickým řešením splňují výrobky nejnáročnější a stále rostoucí požadavky trhu. UNIMEC vyrábí převodovky v devíti velikostech, desítkách montážních kombinací, v celém spektru převodových poměrů (až do 1/12) a dle speciálních požadavků zákazníků. Díky tomu je UNIMEC důvěryhodným partnerem v oblasti převodových mechanismů.

Díky praktickému krychlovému tvaru je kuželová převodovka velmi univerzální a je připojitelná k jakémukoli druhu stroje. Kuželové převodovky jsou též velmi flexibilní, co se týká možností připojení hřídelí a IEC motorů.

Díky kuželovým kolům se spirálovým ozubením typu Gleason® vynikají převodovky vysokou provozní účinností a nízkou hlučností. Kombinace geometrie a optimálních tepelných úprav povrchu staví kuželové převodovky UNIMEC na přední místo v této oblasti mechanických převodů.



str. 161

RC

Kuželová převodovka s dutou hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 162

RR

Kuželová převodovka s dutou hřídelí a zesíleným nábojem.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 163

RB

Kuželová převodovka s drážkovanou dutou hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 164

RA

Kuželová převodovka s dutou hřídelí a svěrným pouzdrům.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 165

RS

Kuželová převodovka s plnou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 166

RP

Kuželová převodovka se zesíleným nábojem a plnou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 167

RX

Kuželová převodovka se dvěma přírubami.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 168

RZ

Kuželová převodovka se dvěma náboji a zesílenou hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 169

RM

Kuželová převodovka s plnou oboustrannou vstupní hřídelí - převod dorychla.

Převodové poměry:
1/1,5



str. 170

RIS

Kuželová převodovka s plnou výstupní hřídelí a invertorem.

Převodové poměry:
1/1 - 1/2



str. 171

REC

Kuželová převodovka s dutou výstupní hřídelí a vysokým převodovým poměrem.

Převodové poměry:
1/4,5 - 1/6 - 1/9 - 1/12



str. 172

REB

Kuželová převodovka s dutou drážkovanou výstupní hřídelí a vysokým převodovým poměrem.

Převodové poměry:
1/4,5 - 1/6 - 1/9 - 1/12



str. 173

REA

Kuželová převodovka s dutou výstupní hřídelí, svěrným pouzdem a vysokým převodovým poměrem.

Převodové poměry:
1/4,5 - 1/6 - 1/9 - 1/12



str. 174

RES

Kuželová převodovka s plnou výstupní hřídelí a vysokým převodovým poměrem.

Převodové poměry:
1/4,5 - 1/6 - 1/9 - 1/12



str. 175

RHC

Invertní kuželová převodovka s dutou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/2 - 1/3



str. 176

RHB

Invertní kuželová převodovka s dutou drážkovanou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/2 - 1/3



str. 177

RHA

Invertní kuželová převodovka s dutou výstupní hřídelí a svěrným pouzdem.

Převodové poměry:
1/2 - 1/3



str. 178

RHS

Invertní kuželová převodovka s plnou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/2 - 1/3 - 1/4,5



str. 179

MRC

Kuželová převodovka s přírubou pro motor a dutou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 180

MRB

Kuželová převodovka s přírubou pro motor a drážkovanou dutou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 181

MRA

Kuželová převodovka s přírubou pro motor a dutou výstupní hřídelí a svěrným pouzdem.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 182

MRS

Kuželová převodovka s přírubou pro motor a plnou výstupní hřídelí.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 183

MRX

Kuželová převodovka s přírubou pro motor a dvěma náboji.

Převodové poměry:
1/1 - 1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 184

MRZ

Kuželová převodovka s přírubou pro motor, dvěma náboji a zesílenou plnou výstupní hřídelí

Převodové poměry:
1/1,5 - 1/2 - 1/3 - 1/4



str. 185

MRE

Vysoce redukční kuželová převodovka s přírubou pro motor.

Převodové poměry:
1/4,5 - 1/6 - 1/9 - 1/12

Převodová skřín

Převodové skříně kuželových převodovek mají tvar krychle se šesti strojově opracovanými vnějšími čely a lakovanými vnitřními povrchy. Na každém čele jsou upínací otvory. Obrobené náboje a příruby jsou vystředěny s danou vnější tolerancí. Pouzdra jsou vyrobená z šedé litiny EN-GJL-250 (ve shodě s normou UNI EN 1561:1998). Výjimkou je velikost 500, kde je pouzdro vyrobeno z elektricky svařované uhlíkové oceli S235J0 (ve shodě s normou UNI EN 10025-2:2005).

Kuželová kola

Všechna kuželová kola jsou vyrobená z legované oceli 17NiCrMo 6-4 (ve shodě s normou UNI EN 10084:2000). U kol je použita šroubovicová geometrie ozubení typu Gleason. Kola mají dále měnitelný sklon šroubovice závisící na převodovém poměru. Díky tomuto řešení je dosaženo optimálního záběru ozubených kol a optimálního rozdělení hnacího momentu. Sestavy kuželových převodovek jsou tepelně ošetřovány (cementováním a sycením uhlíkem) a dále jsou zabíhány v párech s označováním kontaktních bodů. Díky těmto postupům jsou převodovky charakteristické svým dokonalým a tichým chodem a záběrem. Všechny povrchy kol a otvory jsou broušeny.

Hřídel

Vystupující hřídele kuželových převodovek jsou vyrobeny z uhlíkové oceli C45 (ve shodě s normou UNI EN 10083-2:1998); duté hřídele jsou vyrobeny z oceli 16NiCr4 (ve shodě s normou UNI EN 10084:2000). Vnitřní povrchy jsou cementovány, syceny uhlíkem a broušeny. Všechny hřídele jsou na plochách přicházejících do kontaktu s těsněním indukčně ošetřeny a cementovány. Hřídele jsou dodávány v řadě forem a geometrií: duté hřídele s klínem, drážkované hřídele, hřídele se svěrným pouzdrem, plné hřídele nebo hřídele s nadměrnými rozměry.

Ložiska a nakupované díly

V celém mechanismu jsou používána pouze nejkvalitnější ložiska a další nakupované díly. Všechny kuželové převodovky UNIMEC jsou uzpůsobeny pro použití konických válečkových ložisek. Výjimkou jsou velikosti 54 a 86, kde se používají ložiska kuličková.

Hmotnost (viz základní velikosti)

Velikost	54	86	110	134	166	200	250	350	500	32	42	55
Hmotnost [kg]	2	6,5	10	19	32	55	103	173	1050	29	48	82

Zkratky a vysvětlivky

A	= maximální vstupní úhlová rychlost [ot./min]	M_{iv}	= kroutící moment na rychlé hřídeli [daNm]
B	= frekvence zatěžovacího cyklu [Hz]	n_1	= rychlá hřídel
C_p	= měrná tepelná kapacita maziva [$J/kg \times ^\circ C$]	n_2	= pomalá hřídel
F_{r1}	= radiální síla působící na vstupní jednoduchou hřídel [daN]	P_d	= ztrátový výkon přeměněný na teplo [kW]
F_{r2}	= radiální síla působící na dvojitou průběžnou hřídel (výstup na straně kuželového kola) [daN]	P_i	= vstupní výkon na jednu kuželovou převodovku [kW]
F_{r3}	= radiální síla působící na dvojitou průběžnou hřídel (výstup dále od kuželového kola) [daN]	P_L	= výkon na pomalé hřídeli [kW]
F_{a1}	= axiální tlaková síla působící na vstupní jednoduchou hřídel [daN]	P_v	= výkon na rychlé hřídeli [kW]
F_{a2}	= axiální tahová síla působící na vstupní jednoduchou hřídel [daN]	P_i	= setrvačný výkon [kW]
F_{a3}	= axiální tlaková síla působící na průběžnou hřídel [daN]	P_u	= výstupní výkon na jednu kuželovou převodovku [kW]
F_{a4}	= axiální tahová síla působící na průběžnou hřídel [daN]	P_e	= ekvivalentní výkon [kW]
f_o	= součinitel prostředí	PTC	= korekční faktor na tepelný výkon
f_d	= časový součinitel	Q	= průtoková rychlost maziva [litr/min]
f_g	= součinitel využití	rpm	= ot./min = otáčky za minutu
i	= redukční poměr, vyjádřen formou zlomku (např. 1/2)	t_o	= teplota okolí [$^\circ C$]
J	= celkový moment setrvačnosti [kgm^2]	t_r	= teplota povrchu kuželové převodovky [$^\circ C$]
J_r	= moment setrvačnosti kuželové převodovky [kgm^2]	η	= provozní účinnost kuželové převodovky
J_v	= moment setrvačnosti za kuželovou převodovkou [kgm^2]	ω_l	= úhlová rychlost pomalé hřídele [ot./min]
M_{il}	= kroutící moment na pomalé hřídeli [daNm]	ω_v	= úhlová rychlost rychlé hřídele [ot./min]
		α_l	= úhlové zrychlení pomalé hřídele [rad/s^2]

Není-li uvedeno jinak, jsou ve všech tabulkách uváděny velikosti v metrických jednotkách [mm].
Není-li uvedeno jinak, jsou všechny převodové poměry vyjádřeny formou zlomků.

K mazání vnitřních částí převodovek (kuželových kol a ložisek) je používán minerální olej s aditivy pro extrémní tlaky: TOTAL CARTER EP 220. Převodovky s velikostí 54 jsou mazány olejem TOTAL CERAN CA. Pro zajištění správného provozu zařízení se doporučuje pravidelná kontrola netěsností a úniků oleje. Převodovky všech velikostí jsou osazeny otvorem na doplňování oleje. Níže jsou uvedeny technické specifikace a možnosti použití olejů v pouzdrech kuželových převodovek.

Olej	Použití	Pracovní teplota [°C]*	Technické specifikace
Total Carter EP 220 (nepoužívat v kombinaci s polyglykolovými oleji)	Standardní	-12 až +255	AGMA 9005, D24, DIN 51517-3, CLP, NF ISO 6743-6, CKD
Total Ceran CA	Standardní (54)	-25 až +150	DIN 51502, OGPON -25 ISO, 6743-9, L-XBDIB 0
Total Azolla ZS 68	Vysoké rychlosti**	-21 až +240	AFNOR NF E 48-603 HM, DIN 51524-2, HLP, ISO 6743-4, HM
Total Dacnis SH 100	Vysoké teploty	-42 až +262	NF ISO 6743, DAJ
Total Nevastane SL 100	Potravinářství	-42 až +243	NSF-USDA, H1

* Při pracovních teplotách v rozmezí 80 °C až 150 °C by měla být používána těsnění Viton; při pracovních teplotách překračujících 150 °C doporučujeme kontaktovat technické oddělení výrobce zařízení. Použití je omezeno na podmínky mezi bodem kluzu a bodem vzplanutí.

** Při vstupních otáčkách přesahujících 1500 ot./min by měla být používána těsnění Viton, protože lépe odolávají lokálním ohřevům způsobeným třením.

V následující tabulce jsou uvedena množství mazacích prostředků potřebná pro naplnění převodovek.

Velikost	54	86	110	134	166	200	250	350	500	32	42	55
Množství olejové náplně [litr]	0,015	0,1	0,2	0,4	0,9	1,5	3,1	11	28	1	1,8	3,7

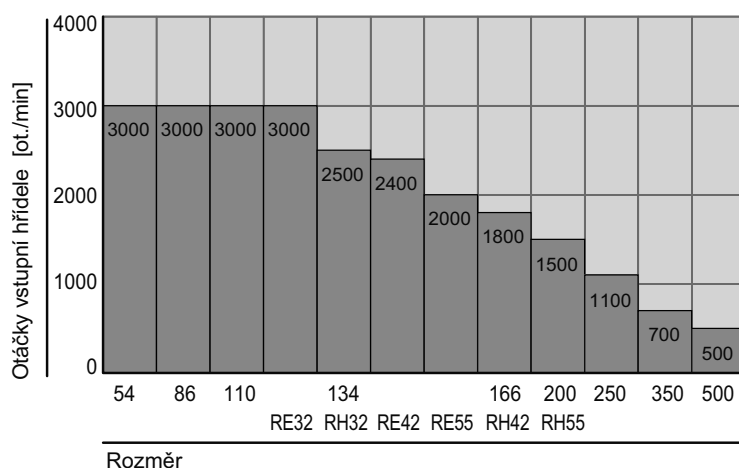
Vnitřní mechanismus kuželové převodovky může být mazán dvěma způsoby: mazáním v olejové lázni nebo tlakovým mazáním. Při mazání v olejové lázni není třeba působení vnějších prostředků. Jsou-li otáčky rychlé hřídele nižší než uvádí níže uvedené schéma, je samotným provozem zajištěno mazání všech prvků mechanismu. Při vyšších otáčkách mohou odstředivé síly na kolech překonat přilnavost oleje. Proto je třeba zajistit správné tlakové mazání (doporučuje se 5 bar) pomocí vhodného chladicího olejového okruhu. U tlakového mazání je nezbytné přesné určení vhodných otvorů pro montáž připojení mazacího okruhu.

Při rychlostech blížících se limitním hodnotám (uvedeným v předcházejícím grafu) se doporučuje kontaktovat technické oddělení výrobce a zkontrolovat pracovní postup.

Při velmi nízkých otáčkách (pod 50 ot./min) nemůže efekt, který standardně zajišťuje mazání, probíhat správným způsobem. Doporučujeme kontaktovat technické oddělení výrobce a zkontrolovat možnosti vyřešení problému.

Je-li jednotka namontována vertikálně, nemůže probíhat dokonalé mazání horních kol a ložisek. Je proto třeba nalézt takové řešení, aby byly k dispozici vhodné mazací otvory.

Pokud zákazník při objednávce neuvede speciální požadavky týkající se mazání, předpokládá se, že bude jednotka montována běžným horizontálním způsobem a bude probíhat mazání v olejové lázni.



Montáž

Při montáži kuželových převodovek a jejich připojování k dalším mechanismům je třeba nejvyšší opatrnosti, je třeba dbát na jejich správné polohování a dodržení souososti. Při nedokonalé souososti dochází k přetěžování ložisek, přehřívání a nadměrnému opotřebení s následným zkrácením životnosti a nárůstem hlučnosti. Převodovku je třeba namontovat tak, aby se omezily nežádoucí pohyby a vibrace. Převodovka musí být správně uchycena šrouby. Před montáží spojovacích prvků se doporučuje pečlivé očištění a namazání kontaktních ploch. Tím se předchází problémům se zadrháním a oxidací. Montáž a demontáž je třeba provádět pomocí speciálních pák nebo extraktorů. V případě nutnosti je možno využít otvor v horní části prvku. Díky krychlové formě převodové skříně mohou být kuželové převodovky montovány v jakékoli poloze. Opatrnost je nezbytná v případě vertikální montáže, kdy je třeba se řídit předchozími pokyny týkajícími se mazání.

Příprava na provoz

Všechny převodovky jsou od výrobce dodávány s náplní oleje s dlouhou životností. Díky tomu je zajištěn optimální provoz jednotky dle hodnot uvedených v materiálech výrobce. Jedinou výjimkou jsou převodovky opatřené nálepkou „add oil“ („doplňt olej“). V takovém případě plní olej osoba provádějící montáž jednotky. Ta je odpovědná za doplnění správného množství oleje. Olej se plní do mechanismu, který není v pohybu. Doplnění nadměrného množství oleje je nežádoucí, protože hrozí přehřívání, nárůst hlučnosti, ztráta vnitřního tlaku a pokles výkonu jednotky.

Uvedení do provozu

Všechny převodovky prochází před odesláním zákazníkovi důkladnou kontrolou kvality. Před dosažením plné účinnosti je třeba několika hodin provozu při plném zatížení. V případě potřeby mohou být převodovky vystaveny plnému zatížení ihned po namontování. Dovolí-li to okolnosti, je ovšem vhodné zvyšovat zatížení převodovky postupně – s dosažením maxima po 20–30 hodinách. Při uvádění stroje do provozu se doporučuje opatrné a postupné zatěžování. Během záběhu jednotky může docházet k přehřívání, ovšem tento jev je omezen nebo zcela eliminován, jakmile je záběh dokončen.

Běžná údržba

Kuželové převodovky je třeba kontrolovat jednou měsíčně. Sledován musí být případný únik oleje. Je-li únik zaznamenán, je třeba olej doplnit a vyměnit těsnění. Kontrola se provádí na mechanismu, který není v pohybu. Olej se mění v intervalu, který odpovídá pracovním podmínkám převodovky. Všeobecně platí, že při běžných pracovních podmínkách a teplotách by měla být minimální životnost oleje 10 000 hodin.

Uskladnění

Během skladování převodovek je třeba zabránit usazování prachu a přístupu nečistot. Zvláštní opatrnost je nezbytná v případě prostředí s vyšším obsahem solí nebo korozních činitelů. Také se doporučuje:

- 1 - Opakované protočení hřídelí. Tím je zajištěno dokonalé promazání vnitřních prvků mechanismu a zabraňuje se tak též vyschnutí těsnění a následnému nebezpečí uniku maziva netěsnostmi.
 - 2 - Kuželové převodovky bez olejové náplně je třeba zcela naplnit olejem s protikorozním účinkem. Před opětovným uvedením do provozu je třeba náplň vypustit a nahradit ji správným množstvím doporučeného oleje.
- Povrch hřídelí ošetřete vhodným ochranným prostředkem.

Záruka

Záruční plnění je možné pouze v případě přesného dodržení pokynů obsažených v tomto materiálu.

Označení

Objednací klíč

RC	86	C1	1/1
Provedení	Velikost převodovky	Konstrukční model	Převodový poměr