

Návod k používání, montážní a provozní předpisy**PKP 12 7449****jednotek KLMZ pro ZONU II****1. ÚVOD**

1.1 Návod k používání je určen provozovateli klimatizačních jednotek **KLMZ**, zejména obsluhujícímu personálu. Návod obsahuje technické údaje, pokyny pro bezpečnost při práci, pokyny pro příjem, dopravu, montáž a instalaci výrobku, provozní informace, pokyny pro údržbu, opravy, skladování, seznam dílů podléhajících opotřebení, informace o likvidaci a záruky.

Dodržení uvedených údajů je nezbytně nutné pro bezpečný, spolehlivý a hospodárný provoz výrobku.

1.2 Uživatel výrobku je povinen zaškolit pracovníky pověřených obsluhou, revizemi a údržbou výrobku (dále jen obsluha), seznámit je s tímto návodem a se všemi předpisy a normami, které se týkají provozu výrobku, zejména bezpečnostními.

1.3 Zvláště důležité je věnovat pozornost bezpečnostním varováním a upozorněním (viz kap.4), jejichž nedodržení může být příčinou úrazu osob, nebo poškození, případně zničení výrobku nebo jeho okolí.

1.4 Obsluhu, čištění, údržbu a opravy výrobku smí provádět pouze řádně poučení a zaškolení pracovníci podle pokynů odpovědného pracovníka.

1.5 Údaje pro související vzduchotechnické zařízení, regulační ústrojí a elektroinstalaci musí obsahovat prováděcí projekt.

2. POUŽITÍ

2.1 Návod k používání, montážní a provozní předpisy jednotek KLMZ dle PKP 12 7449 platí pro stupeň nebezpečí výbuchu zónu II.

2.2 Jednotky jsou určeny pro dopravu a úpravu vzduchu v nízko a vysokotlakých větracích, vytápěcích a klimatizačních systémech se stupněm nebezpečí výbuchu – zóna II podle ČSN 33 2320, v rozsahu teplot v okolí jednotky od -20 °C do +40 °C. Jednotka není určena k použití v prostředí, kde dochází k trvalé kondenzaci vodních par na povrchu jednotky.

2.3 Vzduch proudící přes ventilátory musí být bez mechanických nečistot, vláknitého prachu a příměsí, které by se usazovaly v oběžném kole a spirální skříni nebo působily přílišnou korozi oceli, hliníku nebo zinku.

3. TECHNICKÉ ÚDAJE**3.1 Označení výrobku**

Výrobce: Janka Radotín a.s., Vrážská 143, 153 01 Praha 5 – Radotín
servisní odd. tel. 251 088 785

Typ zařízení: Klimatizační jednotky KLMZ PK 12 7449

ZONA.: II

skupina, kategorie, max. povrch. teplota viz štítek na výrobku (ventilátorová komora)

3.2 Technické údaje jednotek jsou uvedeny v Dodatku.

4. BEZPEČNOST

4.1 Při montáži, elektrickém zapojení, uvádění do provozu, opravách a údržbě jednotek je nutno respektovat platné bezpečnostní předpisy a obecně uznávaná technická pravidla (viz Dodatek).

4.2 Montáž jednotek, včetně připojení elektrické instalace, uvedení jednotky do provozu, opravy, údržbu a obsluhu smí provádět pouze fyzická nebo právnická osoba s platným oprávněním.

4.3 U výrobce jsou všechny funkční díly jednotky vzájemně vodivě propojeny s kostrou komory. Při montáži se komory musí vodivě vzájemně propojit dle obr.1 Dodatku a celá jednotka musí být vodivě propojena s navazujícím VZT potrubím. Dostatečné vodivé spojení se zajistí propojením obou přírub všech tlumičích vložek jednotek vodičem CYA 4.

4.4 Po sestavení a vodivém propojení všech komor jednotky musí být jednotka trvale uzemněna přes zemnicí bod vodičem s centrálním zemnicím bodem stavby.

4.5 Při kontrole, čištění a opravách musí být jednotka odpojena od elektrického napětí.

4.6 Musí být uzavřen vstup činné tekutiny do výměníků. Při vypouštění činných tekutin z výměníků musí být jejich teplota nižší než +40 °C. S pracemi na vodních ohřivačích se může začít až po vychladnutí na +40 °C.

4.7 Při provozu nesmí být povrchová teplota žádného dílu jednotky, zejména pak vodních ohřivačů, klínových řemenů a ložisek, vyšší, než je příslušná teplotní třída T odsávaného vzduchu, viz tab.1, uvedená na štítku sestavy. Je proto nutné, tyto díly pravidelně kontrolovat.

4.8 Výměníky se smějí použít jen pro pracovní podmínky, pro které byly dodány. Při provozu nesmí být teplota činných tekutin vyšší než je teplotní třída T odsávaného vzduchu. Při zastavení chodu ventilátoru musí být zajištěno současně uzavření přívodu činné tekutiny do ohřivačů.

Tab.1 Max. dovolená povrchová teplota

pro teplotní třídu	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
max. teplota (°C)	300	200	135	100	85

4.9 Ventilátory jsou v komorách uloženy na pružných tlumičích chvění. Vodiče elektrických přípojek a uzemnění nesmí bránit volnému pohybu ventilátorů. Na vodičích se musí udělat např. smyčky.

4.10 Alespoň jeden závěr dveří musí být proveden tak, aby se musel otevírat pomocí nástroje.

4.11 Při provozu se musí pečlivě sledovat zejména chod ventilátorů s ohledem na možný vznik očekávaných poruch, viz. tab.2 .

4.12 Jednotky se nesmějí použít pro jiné provozní podmínky než pro jaké byly dodány. Za případně vzniklé škody způsobené nesprávným používáním výrobce neodpovídá a veškeré riziko nese uživatel.

4.13 Při dopravě a přemísťování se musí jednotlivé komory popř. celá jednotka přepravovat jen pomocí vysokozdvížných vozíků nebo přepravních pasů a dodržovat ustanovení podle ČSN 27 0144. Ve výměnících nesmí být činná tekutina.

4.14 Změny případně doplňky a úpravy jednotek, které by mohly ovlivnit bezpečnost nesmějí být provedeny bez souhlasu výrobce.

4.15 Při použití jednotek musejí být dodrženy pokyny v tomto návodu.

Tab.2 Hodnocení nebezpečí vznícení

Potenciální iniciační zdroj			Ochranná opatření pro zabránění vzniku účinných zdrojů	Použitá ochrana proti vznícení
Normální provoz	Očekávané poruchy	Výjimečné poruchy		
Ložiska			Ložiska mají trvalou náplň, životnost je počítána na 25 000 provoz. hodin. Poté se doporučuje jejich výměna.	
	Porucha ložiska nebo ztráta maziva		Pláště ložisek musí být pravidelně kontrolovány (min. 1x týdně) z hlediska přehřívání, chvění nebo hlučnosti.	
	Nánosy pevných usazenin ve vent. kole a tím zvýšená házivost kola		Včasnou výměnou filtr. vložek se sníží zanášení na minimum. Kombinací ocelového kola a měděného sacího ústí se omezí vznik jiskření při případném dotyku kola a spirální skříně.	
	Nedostatečné napnutí klínového řemene vent.		Stav řemene a jeho napnutí musí být pravidelně kontrolován (min. 1x týdně) z hlediska možného vzniku tření a tím přehřívání řemenic a ložisek.	

5. DODÁVÁNÍ, DOPRAVA, PŘEJÍMÁNÍ A SKLADOVÁNÍ

5.1 Dodávání

5.1.1 V rozsahu dodávky je kompletní výrobek v objednaném provedení (dodací list)

5.1.2 Průvodní technická dokumentace obsahuje:

- technický list řemenového převodu ventilátoru
- seznam dodávaných dílů

5.2 Doprava

5.2.1 Jednotky se dodávají po jednotlivých komorách nebo částečně smontované do bloků.

5.2.2 Všechny jednotky se dodávají balené.

5.2.3 Elektromotory od osové výšky 200 mm a vyšší se dopravují samostatně.

5.2.4 Ventilátorové komory jsou od velikosti KLMZ 25 opatřeny přepravními pojistkami, které chrání pružné uložení ventilátoru při dopravě před poškozením.

5.2.5 Při dopravě a přemísťování se musí jednotlivé komory popř. celá jednotka přepravovat jen pomocí vysokozdvížných vozíků nebo přepravních pasů a dodržovat ustanovení podle ČSN 270144. Ve výměnících nesmí být činná tekutina.

5.3 Přejímání

5.3.1 Při přejímce je nutné zkontrolovat, zda výrobek byl dodán v dohodnutém provedení a rozsahu a zda nebyl poškozen při dopravě. V případě poškození při dopravě musí příjematel zaznamenat rozsah poškození na dodacím listě dopravce. Nedodržením tohoto postupu se vystavujete nebezpečí odmítnutí reklamace škody způsobené přepravou.

5.4 Skladování

5.4.1 Jednotky je nutno chránit proti náhodnému mechanickému poškození, znečištění a korozi.

5.4.2 Během skladování u odběratele je nutno nejméně 1x za 14 dní ručně protočit hřídel ventilátoru a elektromotoru, aby se promazala ložiska a nedošlo k jejich rezavění.

6. MONTÁŽ A INSTALACE

6.1 Zahájení montáže

6.1.1 Montáž jednotky může provést pouze odborná fyzická nebo právnická osoba s platným oprávněním. Výrobce odmítá veškeré záruky v případě, že montáž byla provedena nekvalifikovanou osobou.

6.1.2 Připojení a uzemnění elektrického zařízení elektromotoru a veškeré elektroinstalace musí vyhovovat zejména ČSN 33 2030, ČSN 33 2190, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-5-54, platným předpisům, danému prostředí s ohledem na bezpečný provoz. Montážní a instalační práce smí provádět pouze odborná fyzická nebo právnická osoba s platným oprávněním. Komory klimajednotek se nesmí používat k umístování lávek na rozvody elektroinstalace, el. rozvaděčů apod. Nedodržením tohoto postupu, ztrácí provozovatel poskytnuté záruky.

6.1.3 Před zahájením montáže je nutné zkontrolovat zda jednotka byla uskladněna podle podmínek dle odst. 5.4.

6.1.4 Před montáží je nutné odstranit všechny podpěry a výztuhy, dodané s jednotkou z důvodu dopravy.

6.1.5 Při manipulaci s jednotkou je doporučeno používat ochranné rukavice.

6.1.6 Při manipulaci a při zdvihání se musí blok jednotky přepravovat jen pomocí vysokozdvížných vozíků nebo přepravních pasů a dodržovat ustanovení podle ČSN 27 0144. Jednotka se nesmí dopravovat nad osobami.

6.1.7 Závěsné oko na elektromotoru je určeno pouze pro zdvihání elektromotoru při montáži a demontáži.

6.2 Postup montáže

6.2.1 Před montáží se kontroluje úplnost a stav všech součástí jednotky a komor. Případné závady se musí odstranit již před montáží. U ventilátorových komor s výměnným měděným sácím ústím se kontroluje, zejména radiální a axiální vůle mezi oběžným kolem, které jsou uvedeny v Dodatku tab.4. Dále se kontroluje zda není ve spirální skříně a oběžném kole cizí předmět, lehký chod ventilátoru a elektromotoru (ložisek), stav izolátorů chvění, stav nátěrů a vodivé propojení ventilátoru s kostrou komory a napnutí klínových řemenů, které se kontroluje podle ČSN 02 3109 a technického listu převodu (Dodatek obr.3), ve kterém jsou

pro namontovaný převod uvedeny hodnoty min. a max. průhybové síly po instalaci a po záběhu převodu.

6.2.2 Základ, na němž má být jednotka postavena, musí být dostatečně pevný pro provozní hmotnost, vodorovný a rovný.

6.2.3 Jednotka musí být umístěna v takové výšce, která umožňuje správnou montáž sifonu pro odvod kondenzátu.

6.2.4 U jednotek navržených v patrovém uspořádání se před montáží horní větve doporučuje po obryse spodní větve nalepit samolepící těsnění VITOLEN 3 x 6mm.

6.2.5 Na filtračních, klapkových a směšovacích komorách je šipkou vyznačen směr proudění vzduchu.

6.2.6 V jednom čelním průřezu komory je nutné nalepit na stykové plochy profilů rámu komory samolepící těsnění.

6.2.7 Komory se spojují u sestav v patrovém uspořádání a v jednotlivých sestavách (přívod nebo odvod) dle Dodatku obr.1.

6.2.8 Komory v sestavách vedle sebe se na vnitřních stranách jednotky spojují dle Dodatku obr. 2, popř. samovrtnými šrouby 4,8 x 45 podle DIN 7504 s roztečí cca 600 mm, vnější strany komor se spojují dle Dodatku obr.1. Vodivé propojení komor a uzemnění jednotky je nutné provést dle odst. 4.3 a odst.4.4. Elementy pro vzájemné spojení komor jsou součástí dodávky, vodič pro uzemnění jednotky s centrálním zemnicím bodem stavby není v dodávce jednotky.

6.2.9 Ohřívací a chladicí komory jsou opatřeny štítkem, který znázorňuje způsob zapojení výměníků v protiproudu - viz Dodatek obr. 4.

6.2.10 Potrubní rozvody činných tekutin nesmí svou hmotností a dilatačními silami působit na komory. Vzduchotechnické potrubí připojené ke komorám musí být samostatně zavěšeno, aby svou hmotností nepůsobilo na tlumící vložky komor.

6.2.11 Veškeré přípojky včetně elektrických a propojení součástí automatického regulačního ústrojí nesmějí bránit obsluze a údržbě jednotky. Přípojky elektrického proudu se do ventilátorových komor ke svorkovnici elektromotoru přivádějí ohebným kabelem přes ucpávkové vývodky.

Instalace schválených čidel a snímačů teploty se doporučuje v místě profilů komor. Každý takto vytvořený otvor v profilu je nutné řádně utěsnit.

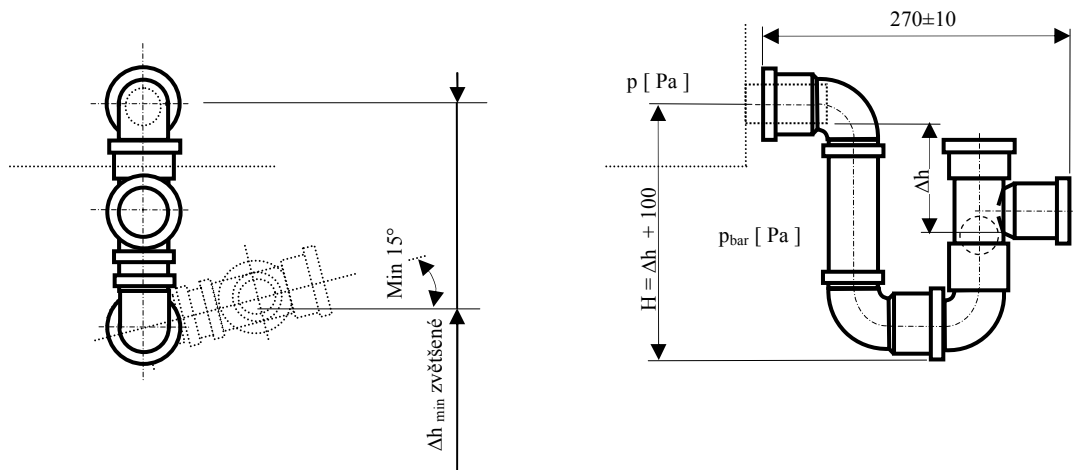
Kapilární čidlo protimrazové ochrany je vhodné umístit na plechové díly výstupní strany výměníku.

6.3 Sifony

Všechny svody kondenzátu (vody) do kanalizace u komor chladících, rekuperačních s desk. výměníkem, vodního a parního vlhčení se pro bezchybnou funkci musí připojit přes sifony.

Sifony se používají jednotlivě pro každou komoru a jsou součástí dodávky uvedených komor. Vyhovují ve standardním provedení pro tlakový rozsah cca od $-1\ 300\ \text{Pa}$ do $+2\ 200\ \text{Pa}$. Při jiném tlaku je nutné upravit rozměry sifonu – konzultujte s výrobcem.

Sifony podtlakové / $p < p_{\text{bar}}$ /



Obr. 1: připojení podtlakového sifonu JANKA se zpětnou klapkou – kuličkou.

Výpočet minimální pracovní výšky podtlakového sifonu JANKA s klapkou / kuličkou / se určí podle vztahu:

$$\Delta h_{\text{min}} = \Delta p / 10 + 10 \quad [\text{mm}]$$

kde Δp [Pa] je absolutní hodnota rozdílu tlaku v daném místě jednotky při maximálním provozním stavu a atmosférického tlaku. Pro stanovení tlakových rozdílů Δp se uvažuje zanesení filtrů na dvojnásobnou hodnotu tlakové ztráty oproti hodnotě při čistých filtrech.

Příklad výpočtu :

$$\begin{aligned} \text{podtlak v jednotce se zanesenými filtry} & \quad \Delta p = - 1350 \text{ Pa} \\ \text{minimální pracovní výška podtlakového sifonu} & \quad \Delta h_{\text{min}} = \Delta p / 10 + 10 \quad [\text{mm}] \\ & \quad \Delta h_{\text{min}} = 1350 / 10 + 10 = 135 + 10 = 145 \quad [\text{mm}] \end{aligned}$$

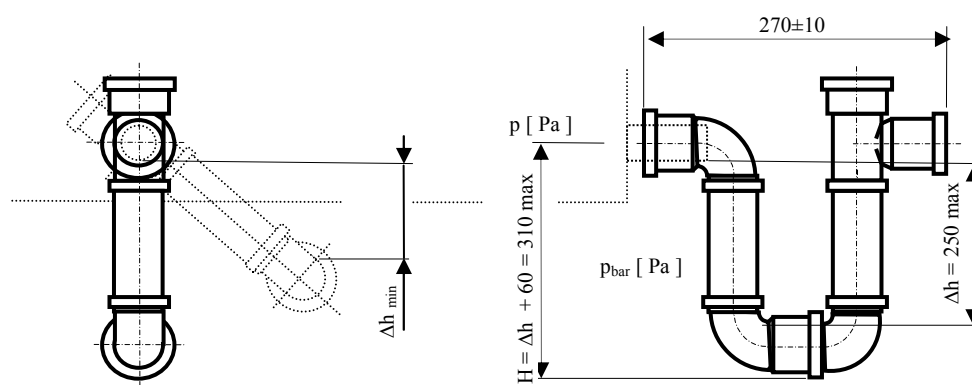
Tento sifon je možno natočit dle obr. 1 tak, aby Δh zvětšené = 155 mm a tím se zmenšila stavební výška pro sifon.

Pokud bude jednotka startovat do zavřených klapek a podtlak vzroste / než se klapky otevřou / například na -2000 Pa, nic se nestane, protože tento podtlak podrží zpětná klapka / kulička /.

Podmínky použití :

- Podtlakový sifon JANKA musí obsahovat kuličku, která slouží jako zpětný ventil pro správnou funkci sifonu nezalitého vodou a zabraňuje pronikání pachů dovnitř jednotky.
- Sifon musí být nasazen na jednotku plynotěsně / pryžová manžeta /.
- Pro další zvýšení podtlaku o max. 500 Pa lze svislou část se zpětným ventilem / kuličkou / vytočit do levé, nebo pravé strany – maximálně tak, aby s vodorovnou rovinou svírala úhel 15°. Druhá část sifonu / nasazená na jednotku / by měla zůstat ve svislé poloze.

Sifony přetlakové / $p > p_{bar}$ /



Obr. 2: připojení přetlakového sifonu JANKA / snížení stavební výšky sifonu /

Výpočet minimální pracovní výšky přetlakového sifonu JANKA se určí podle vztahu:

$$\Delta h_{\min} = \Delta p / 10 + 20 \quad [\text{mm}]$$

kde Δp [Pa] je absolutní hodnota rozdílu tlaku v daném místě jednotky při maximálním provozním stavu a atmosférického tlaku. Pro stanovení tlakových rozdílů Δp se uvažuje :

- zanesení filtrů na dvojnásobnou hodnotu tlakové ztráty oproti hodnotě při čistých filtrech

- zohlednit nárůst tlaku při případném startu jednotky do zavřených klapek.

Příklad výpočtu :

přetlak v jednotce / se zanesenými filtry / $\Delta p = 1350 \text{ Pa}$

minimální pracovní výška přetlakového sifonu $\Delta h_{\min} = \Delta p / 10 + 20 \text{ [mm]}$

$$\Delta h_{\min} = 1350 / 10 + 20 = 135 + 20 = 155 \text{ [mm]}$$

Tento sifon je možno natočit dle obr. 2 tak, aby Δh zmenšené = 155 mm a tím se zmenšila stavební výška pro sifon.

Pokud ale bude jednotka startovat do zavřených klapek na výtlaku a tlak vzroste / než se klapky otevřou / například na 2000 Pa, bude $\Delta h_{\min} = 2000 / 10 + 20 = 200 + 20 = 220 \text{ mm}$

Podmínky použití :

- V období použití musí být sifony v přetlakové části jednotky zality vodou, v mimo provozním období je nutno přetlakové sifony zaslepit.
- Je-li přetlakový sifon pro danou jednotku dostatečný, lze zjistit vizuální zkouškou. Při chodu a rozběhu zařízení (bez kondenzace) nesmí být po zalití sifonu voda vytlačena do odpadního potrubí.
- Při nižším tlaku než 2 300 Pa může sifon zůstat ve svislé poloze, nebo jej lze celý natočit okolo nátrubku odvodu kondenzátu až o 50° ze svislé osy a tím snížit stavební výšku H sifonu. Je třeba dbát, aby byla zachována minimální pracovní výška Δh_{\min} sifonu.

Důležitá upozornění

- Provozovatel je povinen kontrolovat sifony minimálně 2 x ročně, zejména jejich průchodnost a těsnost. U podtlakových sifonů těsnost nasazení na jednotku a těsnost dosednutí kuličky.
- Sifony se používají jednotlivě pro každou komoru a jsou součástí dodávky uvedených komor.
- Potrubí za samostatným sifonem musí maximálně po 1 m vyústit do volné atmosféry.
- Odvod kondenzátu za jednotlivými sifony jedné sestavy lze spojovat do jednoho potrubí. Toto potrubí musí maximálně po 1 m za posledním sifonem vyústit do volné atmosféry. / Podtlakové sifony JANKA musí obsahovat kuličku a přetlakové musí být zality vodou /.
- Sifon musí být nasazen vždy na nátrubek odvodu kondenzátu. Nikdy nespojovat odvody kondenzátu potrubím a potom do jednoho sifonu.
- V zimním období musí být u venkovních jednotek zajištěno temperování kondenzátní trasy včetně sifonů, např. topnými el. kabely.
- Pro správný odvod kondenzátu musí být jednotka usazena vodorovně, aby kondenzát odtékal odvodní trubičkou a nedocházelo k jeho hromadění na opačném konci vany.

7. PROVOZ

7.1 Uvedení do provozu

7.1.1 Jednotka může být uvedena do provozu pouze náležitě poučenou a zaškolenou osobou a to při dodržení všech souvisejících bezpečnostních předpisů a norem. Vždy je možné, že během dopravy může dojít k uvolnění některých součástí, proto se doporučuje před spuštěním prověřit dotažení zejména pohyblivých součástí, např. řemenice apod.

7.1.2 Před uvedením jednotky do provozu musí být zkontrolovány všechny díly jednotky, zda jsou vodivě pospojovány s komorami jednotky a jednotka s navazujícím potrubím a centrálním zemnicím bodem.

7.1.3 Rovněž je nutné překontrolovat, zda-li pořadí komor odpovídá projektu.

7.1.4 Při teplotě venkovního vzduchu pod +5 °C se musí před spuštěním ventilátoru otevřít přívod činné tekutiny do ohříváče. Teplota ohřátého vzduchu přitom nesmí překročit +40 °C.

7.1.5 Při výměně všech funkčních dílů jednotky (vyjma klínových řemenů) dochází k přerušení vodivého spojení tohoto dílu s ostatními částmi jednotky. Obsluha jednotky proto musí zajistit před opětovným spuštěním jednotky jejich opětovné vodivé připojení.

7.1.6 Jednotky odstavené z provozu nebo jednotky jen s chladicí komorou pro letní chlazení se musí chránit před zamrznutím vypuštěním vody a případně kondenzátu ze všech částí jednotky. Pro možnost vypuštění vody musí být v potrubním rozvodu v bezprostřední blízkosti připojovacích hrdel vypouštěcí a odvzdušňovací ventily tak, aby mezi výměníky a ventily nebyla žádná další armatura. Zbytková voda se musí odstranit stlačeným vzduchem. Ochranou proti zamrznutí se musí vybavit i jednotky, jež nejsou ve stálém provozu, např. záložní jednotky. Doporučený způsob ochrany ohříváčů před zamrznutím při provozu je uveden v kap. Protimrazová ochrana.

7.2 Ventilátory

7.2.1 Před uvedením do provozu se elektromotory s osovou výškou od 200 mm a větším (včetně řemenic) osadí do komor a vodivě se propojí kabelem na kostru komory.

7.2.2 Před uvedením do provozu se musí z komor odstranit přepravní pojistky chránící elektromotor a pružné uložení ventilátoru při dopravě před poškozením.

7.2.3 Schémata zapojení jednootáčkových elektromotorů jsou uvedena na víčkách svorkovnic elektromotorů, zapojení dvouotáčkových elektromotorů jsou uvedena v Dodatku obr.8.

7.2.4 Před sestavením komor do jednotky a uvedením do provozu se provádí montáž tlumících vložek umístěných na spodní straně komor. Při přepravě jsou tyto tlumící vložky z důvodu ochrany před poškozením umístěny uvnitř komory. Tlumící vložka se vodivě přemostí vodičem, viz. odst.4.3.

7.2.5 Při případném poškození tlumící vložky a její následné výměně, musí být zhotovena **z elektrostaticky vodivé lutnové koženky**.

7.2.6 Před prvním spuštěním ventilátoru je nutné změřit izolační odpor elektromotoru podle ČSN 35 0010, kap. 8, aby nedošlo k jeho případnému poškození. I při zkušebním spuštění, musí být v komoře, resp. na ventilátoru ponechán ochranný kryt, průzorem ve dveřích, se současně kontroluje správný smysl točení oběžného kola ventilátoru podle šipky.

7.2.7 Ventilátory se smějí spustit po připojení jednotky na příslušnou potrubní síť a komory musí mít nasazeny všechny panely. Při prvním uvedení jednotky do provozu je nutné změřit

příkon elektromotoru. **Nesmí se překročit maximální otáčky ventilátoru uvedené na štítku. To platí zvláště pro ventilátory ovládané frekvenčním měničem.**

7.2.8 Elektromotory musí být jištěny proti přetížení a zkratu. Proti tepelnému přetížení nadproudem je nutné elektromotory chránit nadproudovým relé, které, není-li součástí elektromotoru, musí být instalováno v přívodním elektrickém obvodu elektromotoru. Elektromotory o výkonu 3 kW a vyšším, se musí spouštět přepínačem Y / D, aby nedocházelo k nadměrnému oteplení a opotřebením řemenů. Motory s výkonem od 30 kW se doporučuje spouštět tzv. SOFT START rozběhem.

7.2.9 Při zastavení chodu ventilátoru nebo přerušení dodávky elektrického proudu se musí omezit přívod činné tekutiny do ohříváčů, aby teplota okolí ventilátoru a elektromotoru nepřesáhla +40 °C.

7.2.10 Při výměně klínových řemenů se vyměňuje vždy celá sada současně. Při výměně **smí být použit opět pouze elektrostaticky vodivý kl. řemen**. Při napínání klínových řemenů se musí postupovat v souladu s ČSN 02 3109 a technického listu převodu dle odst. 6.2.1.

7.2.11 Ložiska mají trvalou náplň maziva, která zajišťuje dostatečné mazání po celou dobu trvanlivosti ložisek při nominálních provozních podmínkách. Při výměně se musí použít stejné typy, viz Dodatek tab. 2 a tab.3.

7.2.12 V prvních dnech provozu se musí věnovat ložiskům zvýšená pozornost. Teplota ložisek nesmí překročit +80 °C. V případě dosažení této teploty se musí ventilátor zastavit a opět spustit až po vychladnutí ložisek. Příčinou zvýšené teploty může být přemazané nebo nedomazané ložisko, vadné mazivo, vadné ložisko, nedopnuté nebo naopak příliš napnuté řemeny.

7.2.13 Před zahájením provozu je třeba odstranit ze dveří ventilátorové komory obálku s návody a technickou dokumentací, aby za provozu nedošlo k jejich nasátí do ventilátoru.

7.3 Filtry

Komory s látkovými filtry

7.3.1 Filtrační vložky a tlakoměr, je-li součástí dodávky se dopravují samostatně. Osadí se po montáži jednotky a vyčištění celého vzduchotechnického zařízení. U každé filtrační vložky je nutné nalepit na jednu svislou stranu rámečku samolepící těsnění, které je součástí dodávky komory. Před uvedením komory do provozu se naplní zásobník tlakoměru, umístěný na panelu jednotky, kapalinou dodávanou s tlakoměrem (v případě, že byl objednan).

7.3.2 Při provozu se filtrační vložky postupně zanášejí a zvětšuje se jejich tlaková ztráta. Její velikost se kontroluje tlakoměrem. Vzroste-li tlaková ztráta asi na dvojnásobek tlakové ztráty při čistých filtrech, filtrační vložky je nutné vyměnit. Doporučuje se proto oba stavy na tlakoměru vyznačit. Regenerace (čištění) vložek se neprovádí. Na každou novou filtrační vložku je nutné nalepit samolepící těsnění, viz předchozí odst.

7.3.3 Při výměně filtračních vložek **smí být použit pouze elektrostaticky vodivý filtr**, viz Dodatek. Každá filtrační vložka musí být po zasunutí do nosného rámu filtrů vodivě propojena dvěma plechovými spojkami se sousední filtrační vložkou viz Dodatek obr.6. Krajní vložky na přístupové straně se propojí přes vodivý kabel na kostru jednotky. Po výměně filtračních vložek je nutné změřit svodový odpor mezi povrchem filtračního materiálu a kostrou komory podle ČSN 34 1382 čl.6.15. Svodový odpor nesmí být větší než 10⁶ Ω.

Komory s filtry s aktivním uhlím

7.3.4 Filtrační patrony s aktivním uhlím se dopravují samostatně. Do komor se osadí při konečné montáži po vyčištění celého vzduchotechnického zařízení. Každá filtrační patrona musí být po zasunutí do nosného rámu vodivě propojena přes nosnou podpěru s kostrou komory. Svodový odpor nesmí být větší než $10^6 \Omega$.

7.3.5 Při provozu se povrch aktivního uhlí filtračních vložek zanáší a postupně ztrácí svoji sorpční schopnost. Stupeň nasycení aktivního uhlí se určuje podle nárůstu hmotnosti sorpční náplně. Výměna náplně se doporučuje při dosažení max. 1,5-násobku hmotnosti aktivního uhlí z čistého stavu.

7.3.6 Servis a výměna sorpčních vložek se doporučuje zadat odborné firmě, která je vybavena speciálním desorpčním zařízením a provádí regeneraci aktivního uhlí. Dodavatel jednotek tuto službu zajišťuje.

Komory s kovovými filtry

7.3.7 Kovové filtry se dopravují v komoře jednotky. Při provozu se postupně zanášejí prachem a je nutné je vyčistit, nejlépe v době výměny látkových filtrů. Čištění se provádí vyklepáním usazených hrubších granulí a následným prvním proplachem roztoku saponátu v teplé vodě a dodatečným opláchnutím filtru čistou vodou.

7.3.8 Obsluha jednotky musí zajistit po opětovném zasunutí filtrů jejich vodivé propojení.

7.4 Výměníky

7.4.1 Před uvedením do provozu se kontroluje připojení činných tekutin do výměníků, naplnění protizápachových vodních uzávěrek vodou, funkce uzavíracích ventilů a odvodnění komory. Při zahájení provozu se výměníky musí odvodušnit. Je nutné se vyvarovat přílišného utažení přípojek výměníků, protože by mohlo dojít k poškození hrdel trubkových spojů. Veškeré potrubí musí být připevněno nezávisle na výměnících. Přípojky musí být provedeny tak, aby dilatace trubek vlivem teploty nezpůsobila nadměrné zatížení hrdel.

7.4.2 Voda pro vodní výměníky nesmí obsahovat nečistoty způsobující zanášení, zejména produkty koroze ocelových a litinových částí. Pro zabránění vzniku těchto nečistot je nutné užívat chemicky upravenou vodu o parametrech:

- vodíkový exponent pH 7 - 9
- tvrdost vody 1,0 mval.l-1
- obsah chloridů max. 30 mg.l-1
- obsah fosforečnanů přepočtený na P₂O₅, min. 15 mg.l-1

7.4.3 Žebra výměníků se čistí ve směru proti proudění vzduchu profouknutím stlačeným vzduchem nebo vodným roztokem, např. Hydroclean.

Upozornění:

V zimním období při zastavení chodu jednotky, např. při výpadku elektrického proudu, je nutné mít na zřeteli nebezpečí možného zamrznutí výměníku.

Komory ZZT s deskovým výměníkem

7.4.4 U výměníků sestávajících z více dílů, je nutné propojit vždy každých díl s kostrou komory Cu vodičem / 1,5 mm² nesplétaným nebo 2,5 mm² splétaným. Vodič je dodáván k dílům připevněn.

7.4.5 Nemají zvláštní požadavky na provoz a údržbu mimo občasného profouknutí deskových lamel výměníku stlačeným vzduchem. Dále se prověřuje stav klapky, viz oddíl „Klapkové komory“.

7.4.6 V případě vyjmutí výměníku nebo eliminátoru z komory za účelem např. jejich vyčištění, je nutné po opětovné montáži do komory tyto díly vodivě připojit ke kostře komory.

7.5 Klapkové komory

7.5.1 Před sestavením komor do jednotky a uvedením do provozu se provede montáž tlumících vložek umístěných na spodní straně komor, včetně jejich vodivého přemostění dle odst.4.3. Při přepravě jsou tyto tlumící vložky z důvodu ochrany před poškozením umístěny uvnitř komory.

7.5.2 Při případném poškození tlumící vložky a její následné výměně, musí být tlumící vložky zhotoveny z elektrostaticky vodivé lutnové koženky.

7.5.3 Klapky ovládané servopohonem se dodávají s volným koncem ovládacího hřídele (průřez 12x12 mm) pro nasazení servopohonu.

7.5.4 Pro ovládání klapek se smí použít pouze servopohon v nevýbušném provedení. Servopohon v nezajištěném provedení se smí použít jen v případě je-li vnější okolí jednotky od obrysu klasifikováno BNV a klapková komora je umístěna v podtlakové části jednotky.

7.5.5 Před uvedením klapky do provozu se doporučuje vyzkoušet chod servopohonu naprázdno a nastavení krajních poloh klapky. Zamezí se tak případnému poškození servopohonu.

7.5.6 Při použití celoplošné klapky (je-li dodávána samostatně) se klapka připevňuje na příslušnou komoru tak, že minimálně na dvou šroubových spojích musí být oboustranně použity vějířové podložky.

7.5.7 Pravidelně se provádí vizuální kontrola klapek za klidu jednotky lehký chod klapky, stav vodivého propojení listů, upevnění servopohonu - se spolu s vyčištěním komor doporučuje provádět jedenkrát čtvrtletně.

7.6 Tlumící komory

7.6.1 Nemají zvláštní požadavky na provoz a údržbu mimo občasného vyčištění stěn komory tlumících kulis vysavačem. Před vyjmutím vložek z komory se musí na boční straně demontovat panely včetně střední příčky kostry.

7.6.2 Obsluha jednotky musí zajistit po zpětném zasunutí tlumících kulis do komory jejich opětovné vodivé připojení.

7.7 Volné komory

7.7.1 Nemají zvláštní požadavky na provoz a údržbu mimo občasného vyčištění, jež se provádí při sejmutém panelu komory.

7.7.2 Před sestavením komor do jednotky a uvedením do provozu se přimontují tlumící vložky na spodní stranu komor, včetně jejich vodivého přemostění dle odst.4.3. Při přepravě jsou tyto tlumící vložky z důvodu ochrany před poškozením připevněny uvnitř komor.

7.7.3 Při případném poškození tlumící vložky a její následní výměně, **musí být tlumící vložky zhotovena z elektrostaticky vodivé lutnové koženky.**

7.8 Kontrola za provozu

7.8.1 Za provozu se sleduje funkce a činnost všech komor jednotky, těsnost spojů a upevnění panelů, teplota činných tekutin a dopravovaného vzduchu, tlaková ztráta filtrů vzduchu.

7.9 Kontrola za klidu

7.9.1 podle provozních podmínek si uživatel určí období mezi důkladnými prohlídkami,nejdéle však jedenkrát čtvrtletně. Kontroluje se stav celé jednotky, jednotlivých komor a všech hlavních funkčních orgánů včetně těsnění, povrchové ochrany a čistoty zejména se kontroluje stav všech vodivých spojů

- kontroluje se stav a napnutí klínových řemenů v souladu s ČSN 02 3109
- čistota vnitřních ploch ventilátoru, hlavně oběžného kola
- kontrola zanesení filtrů
- lehký chod klapek
- upevnění servopohonů

8. ÚDRŽBA

8.1 Údržba

8.1.1 Údržbu a obsluhu elektrického zařízení smí provádět pouze řádně poučená fyzická nebo právnická osoba s platným oprávněním.

8.1.2 Elektromotory a servopohony se udržují podle pokynů jejich výrobců.

8.1.3 Po dobu životnosti je nutno udržovat štítky neporušené a v čistotě.

8.2 Demontáž

Demontáž ventilátoru

8.2.1 K demontáži oběžného kola ventilátoru je zapotřebí stahovák. Jiné speciální nářadí není nutné. Stahovák není součástí dodávky.

Postup dotahování ložisek

Po nasazení ložiska na hřídel se ručně zašroubuje přitlačná matice na doraz. Poté se klíčem dotáhne matice o dalších 90°.

Demontáž elektromotorů do velikosti KLMZ 16

8.2.2 Uvolnit řemeny převodu nastavením matice napínacího šroubu sklápěčky na zdvih tak, aby se řemeny daly sejmut přes řemenice. Po sejmutí řemenů se demontuje elektromotor uvolněním šroubů, kterými je připevněn ke sklápěčce. Poté se elektromotor vysune obslužnou stranou komory.

Demontáž elektromotorů od velikosti KLMZ 25

8.2.3 Uvolnit řemeny převodu povolením napínacích šroubů posunováků a uvolněním šroubů, kterými je elektromotor připevněn k posunovákům. Poté se elektromotor vysune obslužnou stranou komory.

Demontáž řemenic

8.2.4 Řemenice systém Taper - lock: snímá se věnec po odšroubování 2 ks šroubů spojujících věnec s nábojem. Náboj se demontuje stahovákem.

Demontáž výměníků z ohřívací a chladící komory

8.2.5 Výměník lze vysunout z komory po sejmutí bočního panelu.

8.3 Zpětná montáž

8.3.1 Postupuje se opačným způsobem než při montáži. Nutné je vždy zajistit opětovné vodivé připojení.

9. REVIZE A OPRAVY

9.1 Revize výrobku se provádí 1x čtvrtletně. Při revizi se především kontroluje:

- čistota vnitřních ploch, hlavně oběžného kola
- stav ložisek
- lehký chod elektromotoru a ložisek
- stav nátěru a těsnění
- funkčnost hlavních orgánů

9.2 Zjištěné a opravené závady se evidují v „Knize oprav a revizí“, kterou je uživatel výrobku povinen vést.

9.3 Pro rychlé odstranění závad jsou v tab.3 uvedeny možné příčiny poruch a jejich odstranění.

Náhradní díly

9.4 Pro případné opravy lze objednat náhradní díly.

Náhradní elektromotor, pružiny válcové popř. kombinované, klínové řemeny a ložiska si uživatelé objednávají u jejich výrobců.

9.5 Ventilátorové komory

9.5.1 Pro jednu komoru se uvažuje jedna sada ložisek, jedna sada klínových řemenů a popř. jedna sada těsnění. Typ elektromotoru, typ klínového řemene a řemenice jsou uvedeny v technickém listě řemenového převodu, který je dodáván s každou ventilátorovou komorou. Přehled povolených typů ložisek a těsnění je uveden v Dodatku tab.2, resp. tab. 3.

9.5.2 Předpokládaná doba životnosti ložisek ventilátorů a klínových řemenů při maximálním 16ti hodinovém provozu je cca 2 roky.

9.6 Filtrační komory

9.6.1 Rozměry filtračních vložek odpovídají evropskému standardu. Skladba a typy filtračních vložek pro jednotlivé velikosti komor je uvedena v Dodatku tab.5. Interval výměny filtračních vložek je závislý na provozních podmínkách. Při výměně se smí použít pouze filtry v elektrostatickém provedení.

9.6.2 Obsluha jednotky musí zajistit po výměně filtrů jejich vodivé připojení.

9.7 Výměníkové komory

9.7.1 Žádné náhradní díly nejsou zapotřebí. V případě poškození výměníku lze tento objednat u výrobce. V objednávce je nutné uvést:

- velikost jednotky, typ výměníku - vodní nebo freonové, počet řad, u vodních výměníků - počet vodních cest, rozteč lamel, u freonových - počet chladicích okruhů
- označení původního výměníku (je uvedeno na výrobním štítku výměníků)

9.7.2 Obsluha jednotky musí zajistit po výměně výměníku opětovné vodivé připojení.

9.7.3 U ostatních komor se žádné náhradní díly nepředpokládají.

Tab. 3 Poruchy a jejich odstranění

Poruchy	Možné příčiny	Odstranění poruchy
Jednotka nedosahuje předepsaný výkon	uzavřené šoupátko nebo klapka ve vzduchovodech popř. na jednotce	otevřít uzavírací součásti
	ucpané nebo zanesené vzduchovody, oběžné kolo apod.	vyčistit vzduchovody, oběžné kolo apod.
	zmáčknuté a seškrčené vzduchovody	opravit a vyrovnat vzduchovody
	zanesený filtr	vyměnit filtr
	nesprávný smysl točení oběžného kola	Přepólovat fáze na elektromotoru
	vzduchotechnické hodnoty nesouhlasí s předpokládanými hodnotami	podle údajů projektu vzt zařízení nebo výrobce jednotky naregulovat otevření klapky nebo upravit převod ventilátoru
Ventilátor nadměrně chvěje	nevyvážené oběžné kolo, ucpané kolo, nánosy na kole	vyvážit kolo nebo vyměnit za vyvážené kolo, vyčistit kolo
Ložisko se příliš zahřívá	ložisko bylo poškozené při montáži	ložisko vyměnit
	vyšší okolní teploty ložiska	snížit okolní teploty
	nesprávně napnuté řemeny	správně napnout řemeny dle čl. 6.2.1
Ložisko hlučí	vadné ložisko	ložisko vyměnit
Neodtéká voda z chladicí komory	není připojen sifon	připojit sifon
	ucpaná odvodní trubka na vývodu ze sifonu je napojeno příliš dlouhé potrubí, popř. uzavírací elementy	vyčistit odvod zkrátit potrubí, případně odstranit veškeré uzavírací elementy
Nefunkční klapky	malý servopohon	změnit servopohon
	vadný servopohon	vyměnit servopohon

10. LIKVIDACE

- 10.1 Předpokládaná životnost jednotky při dodržení podmínek provozu a údržby je cca 10 let.
Po uplynutí životnosti výrobku a jeho následné likvidaci je nutno postupovat podle zákona č. 125/97 Sb.
- 10.2 Železné a neželezné kovy se musí sešrotovat.
- 10.3 Filtry látkové lze likvidovat spalováním za vyšších teplot v pyrolýzních spalovnách. Filtry s aktivním uhlím reaktivuje KS Klima Service a.s., Na Ligruse 1434 Dobříš.
- Odpady z lehčené tuhé pur pěny*
- 10.4 Likvidace odpadu PUR pěny vychází z místních podmínek schválených příslušným orgánem místní správy.
- 10.5 Elektromotory a servopohony se likvidují podle pokynů jejich výrobce.

11. ZÁRUKY

- 11.1 Záruka dle kupní smlouvy je platná při dodržení podmínek uvedených v tomto návodu.

12. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA OHŘÍVAČŮ

Zásady projekčního řešení

- a) Ohřívače je nutné navrhovat bez zbytečných výkonových rezerv. Předimenzování zvyšuje nebezpečí jejich zamrznutí.
- b) Zajistit napojení všech spotřebičů včetně obvodů měření a regulace protimrazové ochrany na náhradní elektrický zdroj.
- c) Při směšování venkovního a oběhového vzduchu před ohřívačem se musí přivádět studený vzduch nahoře, co možná v největší vzdálenosti od ohřívače.
- d) První vodní ohřívač, který je ve styku s venkovním vzduchem, musí mít vlastní oběhové čerpadlo, tj. regulaci změnou teploty při stálém průtoku vody ohřívačem. Stálý jmenovitý průtok topné vody zabraňuje zamrznutí při krátkodobém poklesu teploty topné vody oproti projektovaným hodnotám nebo při rozdílných tlakových ztrátách jednotlivých vodních cest ohřívače. Rovněž rozdělení teplot na ploše ohřívače je rovnoměrnější.
- e) Je nutné snímat teplotu vody vystupující z ohřívače a teplotu venkovního vzduchu.
- f) Správně dimenzovat regulační orgány a oběhové čerpadlo topné vody.

Funkce protimrazové ochrany

vodní ohřívače

- a) Čidlo venkovní teploty:

Poklesne-li venkovní teplota na +1 °C, musí se uvést do chodu oběhové čerpadlo prvního ohřívače bez ohledu na to, je-li vzduchotechnické zařízení v chodu nebo v klidu. Přitom se předpokládá chod hlavního čerpadla.

- b) Čidlo teploty vody:

Při poklesu teploty topné vody za ohřívačem na +12 až 15°C otevírá regulační ventil přívod topné vody do ohřívače na maximum. Při dosažení teploty topné vody za ohřívačem asi +40°C se vrací regulační ventil do původní polohy.

c) Čidlo teploty vzduchu za ohřivačem:

Při použití kapilárního snímače teploty se tento umísťuje do celého průřezu výměníku. Stonkový snímač teploty se umísťuje do spodní části jednotky nebo potrubí. Při poklesu teploty vzduchu za ohřivačem na $+5^{\circ}\text{C}$ se klapka na přívodu vzduchu k ohřivači samočinně uzavírá a musí se odstranit příčina poklesu teploty vzduchu.

Při dalším poklesu teploty vzduchu za ohřivačem na $+2^{\circ}\text{C}$ se vzduchotechnické zařízení odstavuje z chodu. Hlavní čerpadlo topné vody zůstává v chodu.

Zařízení se může opětovně spustit ručně po zjištění a odstranění příčin poklesu teploty vzduchu.

d) Při odstaveném zařízení jsou v činnosti pouze funkce uvedené v bodech a) a b), a to v plném rozsahu.

Schémata s doporučenými způsoby jednotlivých zapojení protimrazové ochrany jsou uvedeny v Dodatku obr.6.

13. DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

13.1. Jednotka je dle ČSN EN 60079-10 v provedení typu D / viz čl. A.2.2 / .
Z toho vyplývá, že prostor vně jednotky je klasifikován jako prostor BNV za předpokladu splnění veškerých provozních podmínek uvedených v tomto předpisu.

Pozn. Typ D je zajištěn úpravami :

- velmi těsné provedení jednotek / tmelení panelů pláště jednotky /
- jednotky mohou být otevřeny poze zvláštními prostředky.

13.2. Umístění jednotky

Pokud je jednotka umístěna ve strojovně VZT, musí být nucené větrání této strojovny dle ČSN EN 60079-10 / viz čl. B.1 /

Nebo je jednotka umístěna na střeše, kde je přirozené proudění vzduchu dle ČSN EN 60079-10 / viz čl. B.1 /

13.3. Zabezpečení řed vniknutím hořlavých prachů do vnitřního prostoru jednotky.

Stav filtrů / tlakový rozdíl / snímá MaR a v případě jejich protržení odstaví zařízení a signalizuje poruchu.

13.4. Servopohony klapek musí být v nevýbušném provedení.

DODATEK

Tab.1 Ložiska a těsnění ventilátorových komor (Ventilátory Janka)

KLMZ	6	10	16	25	40	63	80
Ventilátor	250	315	400	500	630	800	1000
2 ložiska Sada	6304 2Z P 636	6305 2Z P 636	630;6 2Z P 636	2308 K	2310 K	2312 K	2315 K
4 ks těs. ČSN 02 9401.0				GP 35x56x12	GP 45x72x12	GP 55x80x13	
ČSN 02 3655							6,5x8x 235

Tab. 2 Ložiska ventilátorových komor (Ventilátory Comefri)

KLMZ	2,5	4	6	10	16	25	40	63	80
Ventilátor	160/180	225	280	355	450	560	710	900	900
2 ložiska sada	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	INA	INA
Komora V _N	YET 204	YET 204	YET 205	YET 206	YET 207	YET 208	YET 210	GRAE 60 NPPB	GRAE 60 NPPB
2 ložiska sada	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF	SKF
Komora V _V	YET 204	YET 204	YET 205	YET 206	YET 207	1311 EK	1313 EK	2313 EK	2313 EK

Způsoby zapojení elektromotorů s přepínáním pólů na síť(obr.7)

Svorkovnice pro dvoje otáčky je šestisvorková. S ohledem na uvedený počet připojovacích svorníků je možné spouštění elektromotorů pouze připojením přímo na síť.

Při použití elektromotorů s přepínáním pólů v prostředí s teplotou vyšší než +40 °C, respektive v nadmořské výšce nad 1000 m je nutné korigovat výkon elektromotoru v souladu s ČSN 35 0000, čl. 3.6.

Elektromotory s přepínáním pólů 4/2 a 8/4 jsou řešeny s jedním vinutím se zapojením Dahlander D/YY.

Elektromotory s přepínáním pólů 6/4 mají dvě samostatná vinutí v zapojení Y/Y.

U elektromotorů s tepelnou ochranou je nutné zapojit i kontakt tepelné ochrany umístěný na svorkovnici elektromotoru.

Uhlíkové filtry - počet filtračních patron pro jednotlivé velikosti:

KLMZ 2,5 - 8 ks	KLMZ 4 - 12 ks
KLMZ 6 - 20 ks	KLMZ 10 - 30 ks
KLMZ 16 - 48 ks	KLMZ 25 - 78 ks
KLMZ 40 - 118 ks	KLMZ 63 - 172 ks
KLMZ 80 - 174 ks	

Souvisící normy a předpisy

ČSN EN 60079-10	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru č.10 - Určování nebezpečných prostorů
ČSN 02 3109	Hnací klínové řemeny klasických průřezů
ČSN 02 4640	Kuličková ložiska jednořadá s krytem
ČSN 02 4650	Kuličková ložiska dvouřadá naklápěcí
ČSN 02 9401	Hřídelové těsnící kroužky. Rozměry
ČSN 27 0144	Zdvihací zařízení. Prostředky pro vázání, zavěšení a uchopení břemen
ČSN 33 2000-4-41	Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51	Elektrická zařízení. Část 5: Bezpečnost. Kapitola 51: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54	Elektrická zařízení. Část 5: Bezpečnost. Kapitola 54: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2190	Připojování elektrických strojů a pohonů s elektromotory
ČSN 34 3205	Obsluha elektrických strojů točivých a práce s nimi
ČSN 35 0010	Točivé elektrické stroje. Zkoušky
PK 12 7449	Jednotky KLM
Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50 - 51/78 Sb	

Zpracovatel: JANKA ENGINEERING, s.r.o.

Vrážská 143,	tel.: 251 088 111
153 01 Praha 5, Radotín	fax: 257 910 394