

RADIÁLNÍ VENTILÁTORY RFC a RFE S PŘÍMÝM POHONEM

Montážní a provozní předpisy – Návod k použití

číslo :
MPP - 10.14 CZ

platí od :
02.05.2022

kontakt **ALTEKO, spol. s r.o.**
Dobříšská 578
267 24 Hostomice
Česká republika

telefon: +420 311 584 102

e-mail: prodej@alteko.cz



Tyto Montážní a provozní předpisy – Návod k použití obsahují údaje pro montáž, provoz, údržbu a použití ventilátorů RFC a RFE.

Nestavují údaje pro elektroinstalaci k motoru, kterou po stránce bezpečnosti, montážní a provozní zajišťuje odběratel.

Údaje pro související vzduchotechnické zařízení musí obsahovat projektová dokumentace. Obsluha musí být s těmito provozními předpisy - návodem k použití prokazatelně seznámena.

Ventilátory vyráběné společností Alteko s.r.o., splňují Nařízení komise EU č. 327/2011, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES.

MOŽNÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA VENTILÁTORŮ RFC A RFE

RFC nebo RFE ...-...-**Z** - pozinkovaný plech (275g/m²)

RFC nebo RFE ...-...-**E** - nátěr vnějších ploch ventilátoru práškovou barvou na pozinkovaný plech RAL 7035 (odstín světle šedý)

RFC ...-...-**AKV1** - chromniklová austenitická ocel dle ČSN EN 10088-1 /2015 čís.zn. 1.4301, značka X5CrNi18-10 (dříve dle ČSN: 17240, DIN 1.4301) - použití pro farmaceutický a potravinářský průmysl

RFC ...-...-**AKV2** - chromniklomolybdenová austenitická ocel ČSN EN 10088-1 /2015 čís.zn. 1.4571, značka X6CrNiMoTi17-12-2 (dle ČSN: 17348, dříve DIN 1.4571) - použití pro chemický, textilní a papírenský průmysl

I. Užití a pracovní podmínky, bezpečnost

Ventilátory RFC, RFE nejsou plynotěsné a **nesmějí se používat pro dopravu vzduchu, který obsahuje pevné částice větší než 100 µm, agresivní látky (mimo nerezového provedení dle odolnosti použité oceli), abrazivní příměsi a vláknité nebo lepidlo částice.**

Ventilátory RFC včetně příslušenství, určené pro agresivní prostředí nebo pro použití v chemickém nebo potravinářském průmyslu, je možno dodat v nerezovém provedení (chromniklová austenitická ocel, označení **AKV1** nebo **AKV2**). Ventilátory RFE se standardně v nerezovém provedení nevyrábí a jsou určeny pouze pro použití v prostředí obyčejném, bez nebezpečí výbuchu.

K ventilátorům jsou standardně dodávány pryžové izolátory chvění pro uložení na vodorovnou plochu. Uložení ventilátorů na svislou plochu nebo jejich zavěšení je možné pouze bez izolátorů chvění a s ohledem na hmotnost ventilátoru (nosná konstrukce pod spirální skříň). Izolátory chvění musí být namáhány na tah a stříh.

Pro speciální použití jsou určeny ventilátory s označením **RFC ...-H, HL a RFE ...-H, HL, viz strana č. 5**. Tyto ventilátory se dodávají se všemi nabízenými motory. Výkonové parametry se provedením -H, -HL nemění. Ventilátory mají vyztuženou konstrukci spirální skříň, s možností **uchycení v poloze se svislou osou rotace oběžného kola**. Provedení **H** je určeno především pro aplikace, kde na sací přírubu působí celková hmotnost ventilátoru. Provedení **HL** je vybaveno nožičkami s pryžovými pružinami pro připojení ke svislému potrubí přes pružnou vložku.

Otáčky ventilátorů v provedení pro použití v prostředí obyčejném (průtočné množství vzduchu) lze regulovat pomocí regulátorů otáček (frekvenčních měničů) s plynulou regulací otáček, viz Typy a hmotnosti ventilátorů, str.6-8. Měniče, které dodáváme k ventilátorům, jsou naprogramovány pro daný typ motoru, především s ohledem na jeho optimální hlukové parametry. **Motory ventilátorů nelze regulovat napětově!!!**

O umístění frekv. měničů a případně i jejich ovladačů rozhoduje projektant vzduchotechniky s ohledem na provozní, prostorové, bezpečnostní a hlukové podmínky. Frekv. měnič se musí považovat za samostatný zdroj hluku. Hluk z frekv. měniče není zahrnut do hlukových parametrů ventilátoru. Použitím frekv. měniče může dojít ke zvýšení akustického tlaku do okolí až o 4 dB.

I.A - PRO VENTILÁTORY PRACUJÍCÍ V PROSTŘEDÍ OBYČEJNÉM (BNV) !

1a. Ventilátory RFC, RFE jsou radiální jednostranně sací ventilátory poháněné napřímo, určené pro použití v **prostředí obyčejném (BNV)** dle ČSN EN 60079-10-1 ed.2 :2016.

2a. Teplota dopravovaného vzduchu může být v rozsahu -30°C až +85°C. Teplota okolí vzhledem k elektromotorům může být v rozsahu -30°C až +40°C.

3a. Je-li ventilátor vystaven povětrnostním vlivům, musí být elektromotor chráněn krytem motoru RFC-RFE-... -KM (pro RFC,RFE-...-H, HL se použije stříška motoru SMO), který je dodáván jako příslušenství a musí se zvlášť objednat.

4a. Při montáži potrubí k ventilátoru **musí být použity pružné vložky RFC-...PV a RFC-...PVS**, s výjimkou sací příruby v provedení ventilátoru RFC-...-H a RFE ...-H, kde na sací přírubu může působit celková hmotnost ventilátoru (uložení v horizontální poloze). Pružné vložky jsou dodávány jako příslušenství a musí se zvlášť objednat

5a. Není-li na výtlaku nebo sání ventilátoru připojeno potrubí, musí být příruha opatřena ochrannou mřížkou (stupeň ochrany a krytí IP 20 ČSN EN 60529:2014) s velikostí ok max.12,5 mm. Krycí mřížka na sání ventilátoru s označením RFC-RFE-...-MS, nástavce na výtlak RFC-RFE-...-NA2 a RFC-RFE-...-H-NA3, jsou dodávány jako příslušenství a objednává se zvlášť.

6a. Připojovací příruby ventilátorů odpovídají normě ČSN EN 1505:1999.

7a. Montáž ventilátorů, jejich připojení k ochrannému obvodu, zapojení a veškerou **elektroinstalaci smí provádět jen osoba znalá**. Elektricky vodivé části vzduchotechnických zařízení musí být propojeny dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2010. Ventilátory RFC, RFE **smí být spuštěny až po připojení potrubí odpovídající tlakové ztráty** tak, aby nedošlo k přetížení elektromotoru (viz hodnoty statorových proudů na štítku motoru nebo v tabulce na str.6-8 tohoto předpisu). Při kontrole, čistění a opravách musí být vypnut elektrický proud a blokováno jeho zapnutí po dobu prací.

8a. Motory ventilátorů pro prostředí obyčejné jsou osazeny **termistory** (PTC čidla) nebo **termokontakty** (viz schéma svorkovnice str.9). Některé typy motorů (menší výkony) mohou být bez termistorů i termokontaktů. Při správném zapojení termistorů (termistorové relé, frekvenční měnič apod.) nebo termokontaktů (stykač, tepelné nadproudové relé apod.) je zajištěno odpojení motoru při přehřátí do doby zásahu servisního technika, který indikuje a odstraní závadu. Ochrana pomocí termokontaktů nebo termistorů slouží pouze jako havarijní funkce zabráňující spálení vinutí motoru při selhání standardních ochran. Po odpojení motoru následkem přehřátí je nutno překontrolovat motor a provést znovu zaregulování vzduchotechnické soustavy.

Základní ochranou motoru proti přetížení je zapojení frekvenčního měniče nebo tepelného nadproudového relé, nastaveného na jmenovitý proud motoru nebo jiná vhodná nadproudová ochrana. Při použití frekvenčního měniče se termokontakt nebo termistory zapojí k měniči tak, aby po jeho rozpojení nebo zvýšení odporu, došlo k vypnutí motoru (schéma zapojení je v katalogu "Regulátory, kondenzační jednotky a příslušenství regulace" a v montážních předpisech k frekvenčním měničům). V tomto případě je motor chráněn proti přetížení frekvenčním měničem, který musí být správně nastaven pro tuto funkci. Při dodávce ventilátoru s frekvenčním měničem od naší firmy, je toto zabezpečeno. **Motor nesmí být spuštěn a provozován bez zapojení odpovídající ochran.**

9a. Před uvedením ventilátorů RFC, RFE do provozu musí být provedena výchozí revize a vypracována revizní zpráva. Montáž a výchozí revizi zajišťuje uživatel.

Po dobu provozování je nutno provádět pravidelné revize el. zařízení v souladu s ČSN 33 1500:2007.

I.B - PRO VENTILÁTORY -Ex PRACUJÍCÍ V PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU -ZÓNA1, ZÓNA2 !

1b. Ventilátory RFC...Ex jsou radiální nízkotlaké jednostranné sací ventilátory poháněné napřímo, pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu Zóna 1 a Zóna 2 vně i uvnitř ventilátoru. Jsou konstruovány jako zařízení skupiny II, určené pro použití ve výbušné atmosféře tvořené plyny, párami nebo mlhami dle ČSN EN 14986 ed.2 :2017. Jsou určené pro skupinu výbušnosti **II B, resp. IIB+H2** dle ČSN EN 60079-10-1 ed.2:2016 a v souladu s 2014/34/EU pro kategorií 2 nebo 3. Je u nich použito typu ochrany bezpečnou konstrukcí „c“ v souladu s ČSN EN 13463-5 ed.2:2012. Maximální povrchová teplota zařízení je limitována typem použitého elektromotoru. Viz ČSN EN 13463-1:2009.

OZNAČENÍ A POUŽITÍ VENTILÁTORŮ Ex

-Ex1

- Zóna 1, Zóna 2: **Ex II 2/2 G c IIB+H2 TX resp. II 2/2 G c IIB TX (v nerezovém provedení)**

pro elektromotory ve schváleném nevýbušném provedení **nelze regulovat FM**

-Ex1-FM

- Zóna 1, Zóna 2: **Ex II 2/2 G c IIB+H2 Tx resp. II 2/2 G c IIB TX (v nerezovém provedení)**

pro elektromotory ve schváleném nevýbušném provedení (vybaveny PTC čidly) **lze regulovat FM**

Na základě vydaného certifikátu a prohlášení o shodě k motorům Ex, musí být pro regulaci otáček použity pouze předepsané frekvenční měniče (FM) (jsou-li uvedeny), nastavené na povolený rozsah pracovní oblasti motoru. FM musí být umístěny vně prostředí s nebezpečím výbuchu.

K ventilátorům dodáváme frekvenční měniče dle certifikačních požadavků výrobce.

2b. Teplota dopravovaného vzduchu může být v rozsahu -30°C až +40°C. Teplota okolí vzhledem k elektromotorům může být v rozsahu -20°C až +40°C.

3b. Je-li ventilátor vystaven povětrnostním vlivům, musí být elektromotor chráněn krytem motoru RFC-RFE-...-KM (pro RFC-...-H, HL se použije stříška motoru SMO) který je dodáván jako příslušenství a musí se zvlášť objednat.

4b. Při montáži potrubí k ventilátoru **musí být použity pružné vložky RFC-...-PV-Ex1 a RFC-...-PVS-Ex1** s výjimkou sací příruby v provedení RFC-...-Ex-H, kde na sací přírubu může působit celková hmotnost ventilátoru (uložení v horizontální poloze). Pružné vložky jsou dodávány jako příslušenství a musí se zvlášť objednat.

5b. Není-li na výtlaku nebo sání ventilátoru připojeno potrubí, musí být příruba opatřena ochrannou mřížkou proti možnosti nasátí cizího předmětu (stupeň ochrany a krytí IP 20 ČSN EN 60529:2014) s velikostí ok max.12,5 mm. Krycí mřížka na sání ventilátoru s označením RFC-RFE-...-MS, nástavce na výtlak RFC-RFE-...-NA2 a RFC-RFE-...-H-NA3, jsou dodávány jako příslušenství a objednávají se zvlášť.

6b. Připojovací příruby ventilátorů odpovídají normě ČSN EN 1505:1999.

7b. Montáž ventilátorů, jejich připojení k ochrannému obvodu, zapojení a veškerou **elektroinstalaci smí provádět jen osoba znalá**. Elektricky vodivé části vzduchotechnických zařízení musí být propojeny dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2010. Ventilátory RFC-...-Ex **smí být spouštěny až po připojení potrubí odpovídající tlakové ztráty** tak, aby nedošlo k přetížení elektromotoru (viz hodnoty statorových proudů na štítku motoru /v tabulce na str.6-8 tohoto předpisu jsou uvedeny orientačně proudy pro návrh zařízení/). Při kontrole, čištění a opravách musí být vypnut elektrický proud a blokováno jeho zapnutí po dobu prací.

8b. Konstrukce ventilátorů RFC v provedení **Ex** odpovídá požadavkům normy ČSN EN 14986 ed.2 :2017. Veškerá šroubová spojení uvnitř ventilátoru zajištěna proti uvolnění, u rotujících a souvisejících pevných částí jsou dodrženy minimální bezpečné vzdálenosti, případně je použito nejiskřících materiálů. Elektromotory ventilátorů **-Ex1** (bez označení FM) **nejsou** vybaveny ani **termistory** (PTC čidly) ani **termokontakty**, musí být opatřeny vypínačem a ochranou motoru proti přetížení. K ochraně se použije tepelné nadproudové relé, nastavené na jmenovitý proud motoru nebo jiná vhodná nadproudová ochrana. Po rozpojení nadproudového relé je nutno překontrolovat motor a provést znovu zregulování vzduchotechnické soustavy. Vypínací charakteristika vypínače musí být přizpůsobena tak, aby při chodu nakrátko (tj. při zabrzděném motoru), nebyla překročena oteplovací doba t_E , příslušející jednotlivým skupinám vznícení. Pokud není ochranný vypínač motoru v nevýbušném provedení, musí být umístěn v prostoru bez nebezpečí výbuchu.

Ventilátory označené RFC-...-Ex1-FM lze použít s frekvenčním měničem. Při použití frekvenčního měniče nadproudovou ochranu zabezpečuje frekvenční měnič, který musí být nastaven na jmenovitý proud motoru a **musí být zapojena PTC čidla** k frekvenčnímu měniči, tak aby při nadměrném oteplení motoru došlo k vypnutí frekvenčního měniče. Zapojení je součástí projektu elektro nebo regulace (možné schéma zapojení je v katalogu "Regulátory, kondenzační jednotky a příslušenství regulace" a v montážních předpisech k frekvenčním měničům).

Při zapojení ventilátoru bez frekvenčního měniče je nutno k ochraně motoru použít tepelné nadproudové relé, nastavené na jmenovitý proud motoru nebo jinou vhodnou nadproudovou ochranu. Dále musí být zapojeny PTC čidla (termistory) tak, aby chránila motor při nadměrném oteplení (přetížení). Tato ochrana se zabezpečí vhodným vyhodnocovacím členem např. termistorovým relé. Po rozpojení nadproudového relé nebo termistorového relé je nutno překontrolovat motor a provést znovu zregulování vzduchotechnické soustavy. Pro nasazení motoru v prostředí s nebezpečím výbuchu hořlavých par a plynů platí příslušná ustanovení ČSN EN 60079-14 ed.4:2014 (Výbušné atmosféry-Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací).

9b. Před uvedením ventilátorů RFC-... Ex do provozu, musí být provedena **kontrola min. vůle mezi sacím ústím a oběžným kolem** (viz tabulka) a výchozí revize dle ČSN 33 2000-6:2007 (Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – Část 6: Revize– Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi.). Po dobu provozování je nutno provádět pravidelné revize el. zařízení v souladu s ČSN 33 1500:2007 (Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.).

II. Doprava a skladování

- Ventilátory jsou dodávány na EURO paletách. Při přemísťování, skladování a montáži ventilátorů vel. 500 a 630 se musí používat otvory pro zavěšování na stoličce. Ostatní velikosti ventilátorů musí být uchovávány současně za motor a stoličku, popřípadě motor a spirální skříň.
- Do doby montáže (včetně elektrického připojení) musí odběratel ventilátory skladovat v krytých a suchých prostorách a chránit je proti mechanickému poškození a před chemickými vlivy. Do doby ukončení montáže, především zakrytování, dotažení průchodek apod., je nutno ventilátory chránit proti povětrnostním vlivům.

III. Montáž

- Kotvení ventilátorů RFC, RFE na vodorovnou plochu nebo konstrukci se provádí pomocí čtyř pryžových izolátorů chvění. Závit M8 (do vel. 315) nebo M10 (od vel.355). Při použití podstavní desky RFC-RFE-PD, která se objednává zvlášť, se **deska montuje na rovný tuhý základ nebo konstrukci, aby byla podepřena celá její dosedací plocha**. Použije se šroubů M8 (do vel.315) nebo M10 (od.vel.355). **Ukládá-li se ventilátor na pružnou konstrukci, je třeba dbát toho, aby vlastní kmitočet konstrukce a otáčková frekvence ventilátoru nebyly v rezonanci**. Kotvení ventilátorů na vodorovnou plochu nebo konstrukci nebo jejich zavěšení je možné pouze po předchozí demontáži izolátorů. Ventilátory **RFC-...-H, HL a RFE-...-H, HL jsou určeny pro montáž ve vodorovné poloze** (vzávislá osa rotace oběžného kola). Ventilátor se připevňuje na vodorovnou desku (potrubí apod.) za sací přírubu (H), respektive za nožičky (HL).
- Výtlak ventilátorů RFC, RFE lze před vlastní montáží přestavit do pěti různých poloh -obr. na str.4. Přestavění se provede úplným uvolněním osmi šroubových spojů na nosné desce agregátu. Natočením spirální skříň do požadované polohy a opětovným dotažením šroubů do nalisovaných matic. Přetáčení spirální skříň je nutno provádět tak, aby nedošlo k poškození oběžného kola
- Montáž ventilátorů sacím ústím na vertikální vzduchotechnické potrubí tak, že hmotnost ventilátoru působí na krycí desku ventilátoru není možná.**
- Vzduchotechnické potrubí musí být samostatně zavěšeno tak, aby na ventilátor (pružné vložky) nepůsobila nadměrná síla.
- Montáž ventilátorů, jejich připojení k ochrannému obvodu, zapojení a veškerou **elektroinstalaci smí provádět jen osoba znalá**. Elektricky vodivé části vzduchotechnických zařízení musí být propojeny (**pospojovány**) dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2010. Pro nasazení ventilátoru do výbušného prostředí je nutné provést instalaci dle ČSN EN 60079-14 ed.4:2014. Před uvedením ventilátoru do provozu je třeba provést proměření izolačního odporu motoru odbornou organizací a provést protokolární zápis (výchozí revizní zprávu).
- Při montáži a manipulaci s ventilátorem je nutné **používat ochranné prostředky**, které mohou zabránit případnému zranění pracovníků. Například použití ochranných rukavic při manipulaci s ventilátorem, kde mohou být ostré hrany. Použití gumových elektrikařských rukavic a vhodné obuvi při manipulaci s elektrickými částmi apod.

IV. Uvádění do provozu

- Montáž a uvádění do provozu může provádět pouze pracovník s odbornou kvalifikací dle platné legislativy.**
- Při uvádění do provozu je nutno dbát pokynů uvedených v člancích **Ia** a **Ib**, především týkajících se způsobu použití a zajištění bezpečnosti. Před spuštěním ventilátoru je zapotřebí zkontrolovat zapojení elektromotoru, provedení elektroinstalace, stav ložisek, dotažení všech šroubů a matic, při použití regulační klapky i stav a chod regulace. Při zkušebním spuštění se zkontroluje smysl otáčení oběžného kola dle šipky na ventilátoru.
- Elektromotory ventilátorů **RFC a RFE** v provedení pro prostředí obyčejné, pokud jsou vybaveny termistorem (PTC čidla) nebo rozpínacími termokontakty, musí být při uvádění ventilátoru do provozu zapojeny tak, aby plnily svou ochrannou funkci. Elektromotory ventilátorů **-Ex1 nejsou** vybaveny **termistorem** (PTC čidly) ani **termokontakty**, musí být opatřeny vypínačem a ochranou nastavenou na jmenovitý proud motoru. Motory ventilátorů **-Ex1-FM jsou** vybaveny **PTC čidly** a lze u nich regulovat otáčky (průtočné množství vzduchu) frekvenčními měniči (certifikované typy). PTC čidla (termistory) motoru musí být zapojeny tak, aby nemohla být překročena oteplovací doba t_E a napájení motoru bylo bezpečně odpojeno. Pokud není vypínací obvod motoru v nevybušném provedení, musí být umístěn v prostoru bez nebezpečí výbuchu. **Standardně dodávané frekvenční měniče fy Alteko s.r.o. nelze umístit do prostoru s nebezpečím výbuchu.**
- Při uvádění ventilátorů do provozu je **nutno zaregulovat dopravované množství vzduchu ventilátorem** takto:
 - zavřít přívodní nebo odvodní klapky, popřípadě jiným vhodným způsobem snížit průtočné množství vzduchu na minimum
 - spustit ventilátor a zkontrolovat směr otáčení oběžného kola (označeno směrovým štítkem na spirální skříně), v případě špatného směru otáčení, přepojit motor (u třífázového motoru přehození dvou fází),
 - měřit satorové proudy postupně na všech fázích po celou dobu zaregulování soustavy
 - zvětšovat přívod vzduchu do potrubí (otvíráním klapky apod.) až do okamžiku, kdy dosáhneme požadované průtočné množství vzduchu, maximálně však do velikosti jmenovitého proudu motoru uvedeného na štítku motoru
 - zajistit v této poloze klapky, či jiným vhodným způsobem zajistit regulační prvky (zabezpečit, aby nebylo možné zvýšit průtočné množství vzduchu nad zaregulované hodnoty) Při použití frekvenčního měniče, lze vyčistit frekvenci a tuto hodnotu nastavit jako parametr maximální frekvence.
- V případě možnosti kondenzace par ve spirální skříně ventilátoru je nutno v nejnižším bodě spirální skříně vyvrtat otvor asi 5mm (není-li tento otvor již z výroby), případně jiným způsobem zajistit odtok kondenzátu.
- Výrobní štítek obsahuje označení výrobku, výrobce, výkonové parametry, hmotnost, rok výroby a výrobní číslo stroje.

V. Provoz a údržba

- Pravidelná kontrola** se provádí po době, kterou si uživatel určí podle provozních podmínek, počtu provozních hodin denně apod. Provádí se však **nejméně po půl roce**. Po uvedení ventilátoru do provozu je nutné zpočátku častěji sledovat zatížení a teplotu elektromotoru a celkový chod ventilátoru a asi po prvních 50 hodinách provozu provést celkovou kontrolu ventilátoru (dotažení matic šroubů apod.).

- Kontroluje se stav a dotažení pryžových izolátorů, těsnost napojení potrubí a možnost volného kmitání pružně uloženého ventilátoru. Dále se kontroluje klidný chod ventilátoru (měření mechanické kmitání dle ČSN 12 3063:1988 a ČSN 122011:1990), čistota a teplota elektromotoru, která nesmí přesáhnout 70°C, elektroinstalace, dále čistota výměníků, zanesení filtrů a stav oběžného kola.
- Výměna ložisek u elektromotorů** se provádí dle příslušných předpisů výrobce elektromotorů. Životnost ložisek motorů použitých u ventilátorů je **20 000 až 40 000 provozních hodin** dle zatížení motoru. Výměna ložisek (nebo mazacího tuku) by měla být však prováděna nejméně po třech letech vzhledem k životnosti mazacího tuku v ložiscích.
- Ventilátor je nutné ihned odstavit a provést kontrolu a odstranění závady, jakmile se projeví jakákoli závada nebo provozní podmínky neodpovídají výše popsaným limitům.

VI. Životnost a likvidace

Předpokládaná životnost ventilátoru za dodržení podmínek provozu a údržby je 10 let. Likvidaci ventilátoru je nutno provést dle platných legislativních norem v době likvidace.

VII. Záruka, servis a náhradní díly

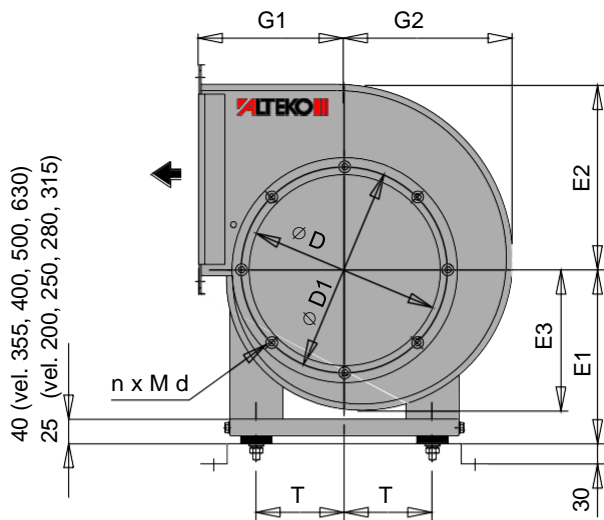
- Záruční doba je 24 měsíců ode dne převzetí ventilátorů, t.j. od data uvedeného na dodacím listě nebo na záručním listě.
- Záruční i pozáruční opravy a servis ventilátorů RFC zajišťuje firma ALTEKO s.r.o. Hostomice pod Brdy.
- Výrobce na objednávku dodává tyto náhradní díly:
 - elektromotor
 - oběžné kolo s nábojem
 - agregát s vyváženým oběžným kolem (motor, nosná deska, oběžné kolo)
 - pryžové izolátory.

Minimální vůle mezi oběžným kolem a sacím ústím u ventilátorů pracujících v prostředí s nebezpečím výbuchu Zona1 a/nebo Zona2, platí pro RFC...Ex1 a Ex1-FM

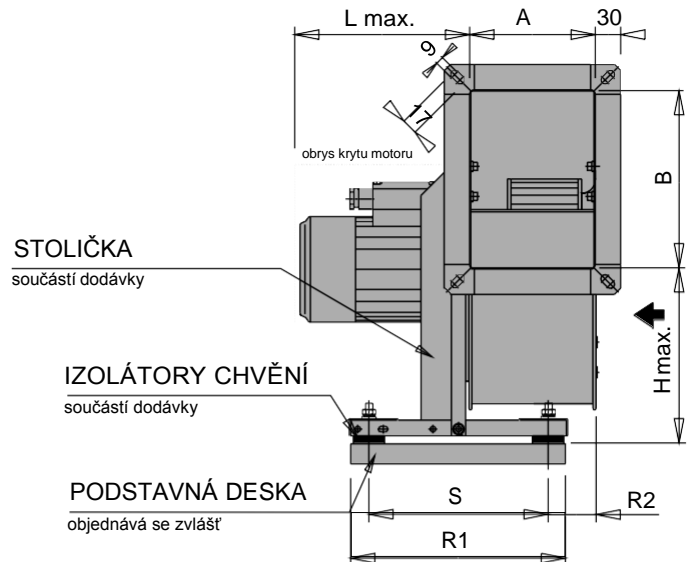
Druh ventilátoru	Minimální vůle mezi oběžným kolem a sacím ústím	Maximální přípustné otáčky ventilátoru
RFC 200-15...Ex	2 mm	1500 min ⁻¹
RFC 250-15...Ex	2,5 mm	1500 min ⁻¹
RFC 280-10...Ex	3 mm	1000 min ⁻¹
RFC 280-15...Ex	3 mm	1500 min ⁻¹
RFC 315-10...Ex	3,5 mm	1000 min ⁻¹
RFC 315-15...Ex	3,5 mm	1500 min ⁻¹
RFC 355-10...Ex	3,6 mm	1000 min ⁻¹
RFC 355-15...Ex	3,6 mm	1500 min ⁻¹
RFC 400-10...Ex	4 mm	1000 min ⁻¹
RFC 400-15...Ex	4 mm	1500 min ⁻¹
RFC 500-7...Ex	5 mm	750 min ⁻¹
RFC 500-10...Ex	5 mm	1000 min ⁻¹
RFC 630 7...Ex	7 mm	750 min ⁻¹
RFC 630-10...Ex	7 mm	1000 min ⁻¹

VIII. Možné závady

Závada	Příčina závady	Opatření k odstranění závady
1 -nadměrné oteplení vinutí motoru	motor je přetížen	nutno provést opětovné zaregulování vzduchotechnické soustavy, viz kap IV. bod 4
2 -vypíná nadproudová ochrana motoru		
3 -vypíná frekvenční měnič		
4 -ventilátor nedává požadovaný výkon	větší tlaková ztráta v potrubí	provést opětovné zaregulování viz kap IV. bod 4 prohlédnout průchodnost potrubí; čistotu výměníků a filtrů
	nesprávný směr otáčení oběžného kola	přepojit dvě fáze mezi sebou
	špatně zvolený výkon ventilátoru	vyměnit za ventilátor (agregát) s vyšším výkonem
	špatně zapojený motor (hvězda, trojúhelník)	zapojit motor správně dle štítku motoru
5 -nadměrné oteplení ložisek motoru	vadné ložisko	výměna ložisek
6 -nadměrné vibrace ventilátoru	nevyvážené oběžné kolo	vyčistit a vyvážit oběžné kolo
	špatné uchycení ventilátoru	zkontrolovat a popřípadě dotáhnou šrouby izolátorů chvění

VENTILÁTOR RFC, RFE


Nakresleno provedení " LEVÉ "



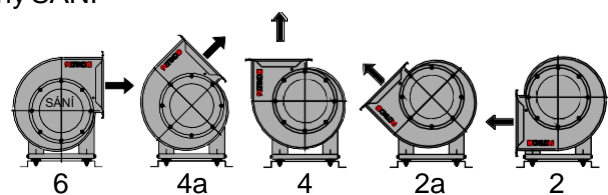
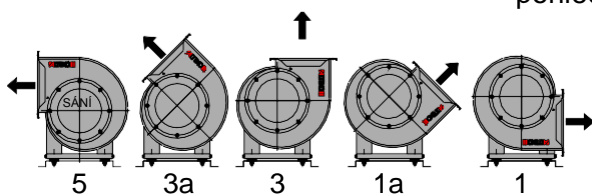
Ve verzi RFC 200-30A/1,5-3..DB nemá ventilátor stoličku a izolátory chvění !

	A	B	D	D1	E1 min-max	E2	E3	G1	G2	H _{max}	L _{max}	L _{max} Ex1-FM	R1	R2	S	T	n	d
RFC 200-...	140	200	200	230	205 - 245	205	160	165	185	245	240	300	241	57	200	98	8	6
RFC 250-...	180	250	250	285	250 - 315	260	200	205	230	315	240	300	291	78	250	122	8	6
RFC 280-...	200	280	280	315	275 - 350	290	220	230	260	345	315	360	326	84	285	135	8	6
RFC 315-...	225	315	315	350	305 - 385	320	245	255	290	385	315	360	341	115	300	150	12	8
RFC 355-...	250	355	355	390	360 - 450	365	280	285	330	450	345	420	400	121	340	165	12	8
RFC 400-...	280	400	400	445	390 - 490	405	310	320	365	490	365	400	460	126	400	190	12	8
RFC 500-...	355	500	500	545	490 - 615	505	390	405	455	615	545	560	575	196	505	233	16	8
RFC 630-...	450	630	630	680	610 - 760	635	490	580	505	765	650	650	805	200	730	290	16	8
RFE 200-30	140	200	200	230	205 - 245	205	160	165	185	245	240	-	241	57	200	98	8	6
RFE 250-30	180	250	250	285	250 - 315	260	200	205	230	315	240	-	291	78	250	122	8	6
RFE 280-30	200	280	280	315	275 - 350	290	220	230	260	345	315	-	326	84	285	135	8	6
RFE 315-30	225	315	315	350	305 - 385	320	245	255	290	385	315	-	341	115	300	150	12	8
RFE 355-30	250	355	355	390	360 - 450	365	280	285	330	450	345	-	400	121	340	165	12	8
RFE 400-15	280	400	400	445	390 - 490	405	310	320	365	490	365	-	460	126	400	190	12	8

Provedení " LEVÉ " - L

Provedení " PRAVÉ " - P

pohledy ze strany SÁNÍ



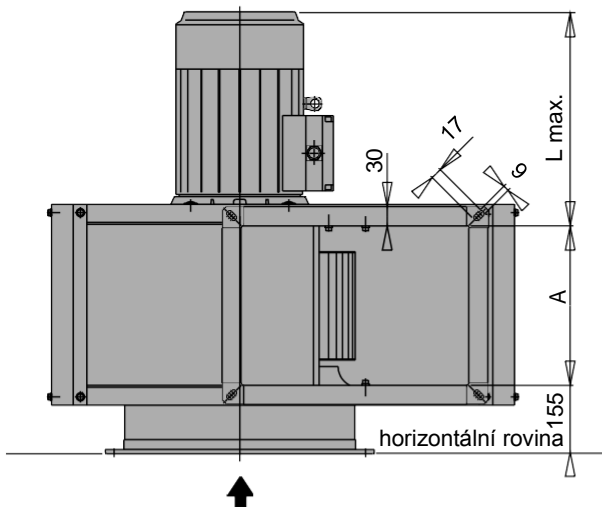
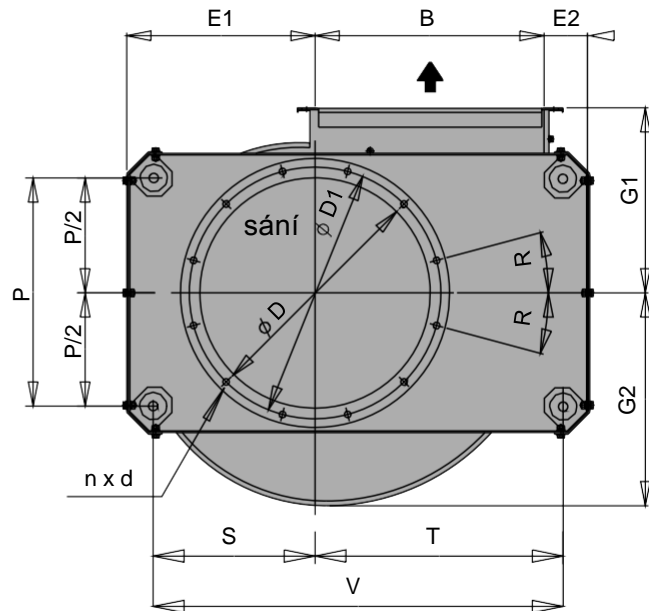
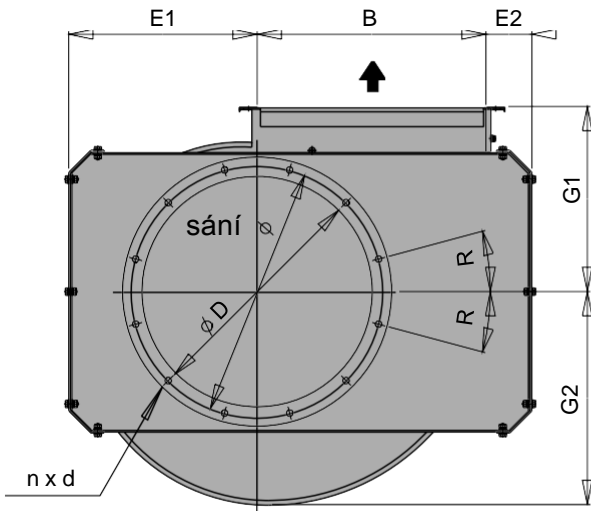
Ventilátory jsou na sklad vyráběny pouze v základních polohách L5 a P6. Ostatní polohy lze nastavit při zadání do výroby nebo při montáži u uživatele.

VENTILÁTOR RFC - ...H

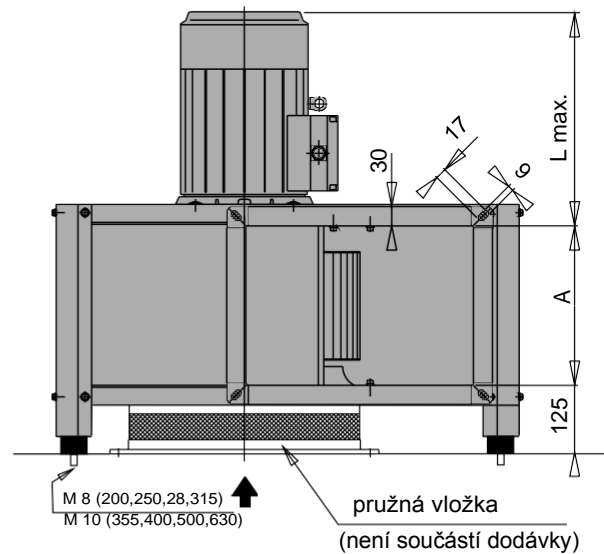
VENTILÁTOR RFE - ...H

VENTILÁTOR RFC - ...HL

VENTILÁTOR RFE - ...HL



Nakresleno provedení " LEVÉ "



označení ventilátoru	A	B	D	D1	E1	E2	G1	G2	L _{max}	R	n	d	P	V	S	T
RFC(RFE) 200-...-H(-HL)	140	200	200	230	165	50	165	185	275	22,5°	8	8	222	365	142	224
RFC(RFE) 250-...-H(-HL)	180	250	250	285	200	50	205	230	275	22,5°	8	10	272	451	176	274
RFC(RFE) 280-...-H(-HL)	200	280	280	315	230	55	230	260	340	22,5°	8	10	298	508	200	307
RFC(RFE) 315-...-H(-HL)	225	315	315	350	260	70	255	290	340	15°	12	10	336	578	224	354
RFC(RFE) 355-...-H(-HL)	250	355	355	390	295	70	285	330	375	15°	12	10	368	648	257	391
RFC(RFE) 400-...-H(-HL)	280	400	400	445	320	80	320	365	375	15°	12	12	436	722	282	440
RFC 500-...-H(-HL)	355	500	500	545	410	100	405	455	545	11,25°	16	12	530	918	364	554
RFC 630-...-H(-HL)	450	630	630	680	515	115	580	505	610	11,25°	16	12	677	1177	467	709

UPOZORNĚNÍ

- Výkonové parametry a elektrické veličiny elektromotorů jsou u všech ventilátorů RFC(RFE).....-H shodné s ventilátory RFC(RFE) v základním provedení.

ZNAČENÍ					výkon motoru (W)	osová výška	počet pólů	účinnostní třída	napětí (V)		proud (A)		jmenovité otáčky motoru (ot/min)	krytí motoru	ochrana motoru (použitá)	regulátor otáček (frekvenční měnič FM)	hmotnost (kg)
velikost	motor	polooha	povrch. Úprava	Ex					λ/Δ	λ/Δ							
RFC 200	15/0,25 - 3	P nebo L	Z nebo E nebo AKV1 nebo AKV2		250	71	4	IE2	400 / 230	0,80 / 1,40	1390	IP55	PTC*	370W	13		
	15/0,25 - 3			Ex1	250	71	4	IE1	400 / 230	0,80 / 1,39	1310	IP55			15		
	15/0,25 - 3			Ex1-FM	250	71	4	IE1	400 / 230	0,85 / 1,47	1370	IP55	PTC	370W	30		
	30A/1,5 - 3**				1500	90	2	IE3	400 / 230	3,10 / 5,37	2850	IP55	PTC*	1,5kW	31		
RFC 250	15/0,37 - 3						370	71	4	IE2	400 / 230	1,10 / 1,90	1380	IP55	PTC*	370W	17
	15/0,37 - 3			Ex1	370	71	4	IE1	400 / 230	1,10 / 1,91	1355	IP55			19		
	15/0,37 - 3			Ex1-FM	370	71	4	IE1	400 / 230	1,10 / 1,90	1360	IP55	PTC	370W	33		
					550	80	6	IE2	400 / 230	1,75 / 3,03	900	IP55	PTC*	750W	28		
RFC 280	10/0,55 - 3						550	80	6	IE1	400 / 230	1,74 / 3,05	930	IP55			29
	10/0,55 - 3			Ex1	550	80	6	IE1	400 / 230	1,70 / 2,94	900	IP55	PTC	750W	39		
	10/0,55 - 3			Ex1-FM	550	80	6	IE1	400 / 230	1,70 / 2,94	900	IP55	PTC	750W	39		
	15/1,5 - 3						1500	90	4	IE3	400 / 230	3,40 / 5,89	1440	IP55	PTC*	1,5kW	28
	15/1,35 - 3			Ex1	1350	90	4	IE1	400 / 230	3,10 / 5,37	1415	IP55			29		
	15/1,5 - 3			Ex1-FM	1500	90	4	IE1	400 / 230	3,50 / 6,06	1380	IP55	PTC	1,5kW	48		
RFC 315	10/1,1 - 3						1100	90	6	IE3	400 / 230	3,00 / 5,20	955	IP55	PTC*	1,5kW	34
	10/0,95 - 3			Ex1	950	90	6	IE1	400 / 230	2,60 / 4,50	915	IP55			35		
	10/1,1 - 3	Ex1-FM	1100	90	6	IE1	400 / 230	2,95 / 5,11	905	IP55	PTC	1,5kW	51				
	15/1,5 - 3				1500	90	4	IE3	400 / 230	3,40 / 5,89	1440	IP55	PTC*	1,5kW	34		
	15/1,35 - 3	Ex1	1350	90	4	IE1	400 / 230	3,10 / 5,40	1415	IP55			35				
	15/1,5 - 3	Ex1-FM	1500	90	4	IE1	400 / 230	3,50 / 6,06	1420	IP55	PTC	1,5kW	54				
RFC 355	10/1,5 - 3				1500	100	6	IE3	400 / 230	3,80 / 6,58	960	IP55	PTC*	1,5kW	54		
	10/1,3 - 3	Ex1	1300	100	6	IE1	400 / 230	3,35 / 5,80	935	IP55			54				
	10/1,5 - 3	Ex1-FM	1500	100	6	IE1	400 / 230	3,60 / 6,24	910	IP55	PTC	1,5kW	71				
	10/2,2 - 3				2200	112	6	IE3	400 / 230	5,20 / 9,00	960	IP55	PTC*	2,2kW	57		
	10/1,9 - 3	Ex1	1900	112	6	IE1	400 / 230	4,70 / 8,14	940	IP55			57				
	10/2,2 - 3	Ex1-FM	2200	112	6	IE1	400 / 230	5,70 / 9,87	930	IP55	PTC	2,2kW	84				
	15/3 - 3				3000	100	4	IE3	400 / 230	6,00 / 10,40	1435	IP55	PTC*	2,2kW	54		
	15/2,5 - 3	Ex1	2500	100	4	IE1	400 / 230	5,50 / 9,53	1415	IP55			54				
	15/3 - 3	Ex1-FM	3000	100	4	IE1	690 / 400	3,75 / 6,50	1410	IP55	PTC	4kW	77				
	15A/4 - 3				4000	112	4	IE3	690 / 400	4,56 / 7,90	1450	IP55	PTC*	4kW	61		
	15A/3,6 - 3	Ex1	3600	112	4	IE1	690 / 400	4,35 / 7,53	1435	IP55			59				
	15A/4 - 3	Ex1-FM	4000	112	4	IE1	690 / 400	4,91 / 8,50	1435	IP55	PTC	4kW	88				
	15/4 - 3				4000	112	4	IE3	690 / 400	4,56 / 7,90	1450	IP55	PTC*	4kW	61		
	15/3,6 - 3	Ex1	3600	112	4	IE1	690 / 400	4,35 / 7,53	1435	IP55			59				
	15/4 - 3	Ex1-FM	4000	112	4	IE1	690 / 400	4,91 / 8,50	1435	IP55	PTC	4kW	88				
	RFC 400	10/1,5 - 3				1,5	100	6	IE3	400 / 230	3,80 / 6,58	960	IP55	PTC*	1,5kW	61	
10/1,3 - 3		Ex1	1300	100	6	IE1	400 / 230	3,35 / 5,80	935	IP55			59				
10/1,5 - 3		Ex1-FM	1500	100	6	IE1	400 / 230	3,60 / 6,24	910	IP55	PTC	1,5kW	76				
10/2,2 - 3					2200	112	6	IE3	400 / 230	5,20 / 9,00	960	IP55	PTC*	2,2kW	64		
10/1,9 - 3		Ex1	1900	112	6	IE1	400 / 230	4,70 / 8,13	940	IP55			62				
10/2,2 - 3		Ex1-FM	2200	112	6	IE1	400 / 230	5,70 / 9,87	930	IP55	PTC	2,2kW	89				
15A/4 - 3					4000	112	4	IE3	690 / 400	4,56 / 7,90	1450	IP55	PTC*	4kW	68		
15A/3,6 - 3		Ex1	3600	112	4	IE1	690 / 400	4,35 / 7,50	1435	IP55			66				
15A/4 - 3		Ex1-FM	4000	112	4	IE1	690 / 400	4,91 / 8,50	1435	IP55	PTC	4kW	95				

ZNAČENÍ					výkon motoru (W)	osová výška	počet pólů	účinnostní třída	napětí (V) λ/Δ	proud (A) λ/Δ	jmenovitá otáčky motoru (ot/min)	krytí motoru	ochrana motoru (použitá)	regulátor otáček (frekvenční měnič FM)	hmotnost (kg)		
velikost	motor	poloha	povrch. Úprava	Ex													
RFC 400	15/4 - 3	P nebo L	Z nebo E nebo AKV1 nebo AKV2		4000	112	4	IE3	690 / 400	4,56 / 7,90	1450	IP55	PTC*	4kW	68		
	15/3,6 - 3			Ex1	3600	112	4	IE1	690 / 400	4,35 / 7,50	1435	IP55			66		
	15/4 - 3			Ex1-FM	4000	112	4	IE1	690 / 400	4,91 / 8,50	1435	IP55	PTC	4kW	95		
	15/5,5 - 3				5500	132	4	IE3	690 / 400	6,39 / 11,00	1450	IP55	PTC*	5,5kW	74		
	15A/7,5 - 3				7500	132	4	IE3	690 / 400	8,66 / 15,00	1460	IP55	PTC*	7,5kW	86		
	15A/6,8 - 3			Ex1	6800	132	4	IE1	690 / 400	8,15 / 14,10	1445	IP55			90		
	15A/7,5 - 3			Ex1-FM	7500	132	4	IE1	690 / 400	8,67 / 15,00	1440	IP55	PTC	7,5kW	122		
RFC 500	7A/3 - 3						3000	132	8	IE2	400 / 230	7,60 / 13,16	710	IP55	PTC*	4kW	123
	7A/3 - 3			Ex1-FM	3000	132	8	IE1	400 / 230	7,40 / 12,82	690	IP55	PTC	4kW	159		
	7/4 - 3				4000	160	8	IE2	690 / 400	5,66 / 9,80	720	IP55	PTC*	5,5kW	126		
	10A/5,5 - 3				5500	132	6	IE3	690 / 400	7,22 / 12,50	960	IP55	PTC*	7,5kW	128		
	10A/4,8 - 3			Ex1	4800	132	6	IE1	690 / 400	6,60 / 11,40	950	IP55			125		
	10A/5,5 - 3			Ex1-FM	5500	132	6	IE1	690 / 400	7,39 / 12,80	950	IP55	PTC	7,5kW	166		
	10/5,5 - 3				5500	132	6	IE3	690 / 400	7,22 / 12,50	960	IP55	PTC*	7,5kW	128		
	10/4,8 - 3	Ex1	4800	132	6	IE1	690 / 400	6,60 / 11,40	950	IP55			125				
	10/5,5 - 3	Ex1-FM	5500	132	6	IE1	690 / 400	7,39 / 12,80	950	IP55	PTC	7,5kW	166				
	10A/7,5 - 3		7500	160	6	IE3	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC*	11kW	150				
	10A/6,6 - 3	Ex1	6600	160	6	IE1	690 / 400	9,41 / 16,30	965	IP55			147				
	10A/7,5 - 3	Ex1-FM	7500	160	6	IE1	690 / 400	8,95 / 15,50	965	IP55	PTC	11kW	208				
	10/7,5 - 3		7500	160	6	IE3	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC*	11kW	150				
	10/6,6 - 3	Ex1	6600	160	6	IE1	690 / 400	9,41 / 16,30	965	IP55			147				
	10/7,5 - 3	Ex1-FM	7500	160	6	IE1	690 / 400	8,95 / 15,50	965	IP55	PTC	11kW	208				
	RFC 630	7A/11 - 3				11000	180	8	IE2	690 / 400	13,86 / 24,00	730	IP55	PTC*	11kW	257	
		7A/11 - 3	Ex1-FM	11000	180	8	IE1	690 / 400	13,86 / 20,00	720	IP55	PTC	11kW	314			
7/11 - 3			11000	180	8	IE2	690 / 400	13,86 / 24,00	730	IP55	PTC*	11kW	257				
7/11 - 3		Ex1-FM	11000	180	8	IE1	690 / 400	13,86 / 20,00	720	IP55	PTC	11kW	314				
10A/7,5 - 3			7500	160	6	IE3	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC*	11kW	197				
10A/6,6 - 3		Ex1	6600	160	6	IE1	690 / 400	9,41 / 16,30	965	IP55			194				
10A/7,5 - 3		Ex1-FM	7500	160	6	IE1	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC	11kW	255				
10/7,5 - 3			7500	160	6	IE3	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC*	11kW	197				
10/6,6 - 3		Ex1	6600	160	6	IE1	690 / 400	9,41 / 16,30	965	IP55			194				
10/7,5 - 3		Ex1-FM	7500	160	6	IE1	690 / 400	9,24 / 16,00	970	IP55	PTC	11kW	255				
10A/11 - 3			11000	160	6	IE3	690 / 400	12,70 / 22,00	970	IP55	PTC*	11kW	223				
10A/9,7 - 3		Ex1	9700	160	6	IE1	690 / 400	13,60 / 23,50	970	IP55			220				
10A/11 - 3		Ex1-FM	11000	160	6	IE1	690 / 400	12,70 / 22,00	965	IP55	PTC	11kW	288				
10/11 - 3			11000	160	6	IE3	690 / 400	12,70 / 22,00	970	IP55	PTC*	11kW	223				
10/9,7 - 3		Ex1	9700	160	6	IE1	690 / 400	13,60 / 23,50	970	IP55			220				
10/11 - 3		Ex1-FM	11000	160	6	IE1	690 / 400	12,70 / 22,00	965	IP55	PTC	11kW	288				

ZNAČENÍ					výkon motoru (W)	osová výška	počet pólů	účinnostní třída	napětí (V)	proud (A)	jmenovité otáčky motoru (ot/min)	krytí motoru	ochrana motoru (použita)	regulátor otáček (frekvenční měnič FM)	hmotnost (kg)	
velikost	motor	poloha	povrch. Úprava	Ex												
RFE	200	30/0,25 - 3	P nebo L	Z nebo E		250	63	2	IE2	400 / 230	0,75 / 1,30	2720	IP55	PTC*	370W	12
	250	30/0,37 - 3				370	71	2	IE2	400 / 230	0,95 / 1,65	2730	IP55	PTC*	370W	16
	280	30/0,75 - 3				750	80	2	IE3	400 / 230	1,70 / 2,94	2850	IP55	PTC*	750W	24
	315	30/1,1 - 3				1100	80	2	IE3	400 / 230	2,30 / 3,98	2880	IP55	PTC*	750W	29
	355	30/2,2 - 3				2200	90	2	IE3	400 / 230	4,40 / 7,62	2850	IP55	PTC*	2,2kW	38
	400	15/0,55 - 3				550	80	4	IE2	400 / 230	1,52 / 2,63	1370	IP55	PTC*	370W	43

Uvedené parametry motorů se mohou vůči skutečným hodnotám lišit v důsledku změny parametrů od výrobce motorů.

PTC - termistor (PTC čidlo)

*... PTC /termistor/ může být nahrazen termokontaktem, výjimečně bez ochrany

** ... U tohoto typu ventilátoru není stolička s pryžovými izolátory (provedení -DB).

...všechny typy RFC lze dodat také v provedení RFC...-H a RFC...-HN

velikost	motor				
	- otáčky motoru	/ výkon motoru (kW)	- počet fází	- poloha	- povrchová úprava
200 až 630	7..synchr.ot. 750 (ot/min) (rpm) 10..synchr.ot. 1000 (ot/min) (rpm) (průměr oběžného kola v mm)	0,25 až 11 příklad: 0,25 = 0,25kW	-3...motor vně 3 fáz. motor	P...prov. Pravé L...prov. Levé	Z...zinek E...zinek+email AKV1...nerezavějící materiály ocel X5CrNi18-10 (dříve dle ČSN: 17240, DIN 1.4301) AKV2...nerezavějící materiály ocel X6CrNiMoTi17-12-2 (dle ČSN: 17348, dříve DIN 1.4571)

Ex1...v provedení pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu Ex - Zóna 1 (SNV2), Zóna 2 (SNV1) vně i uvnitř

Ex1-FM...v provedení pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu Ex - Zóna 1 (SNV2), Zóna 2 (SNV1) vně i uvnitř; s termistory (PTC)





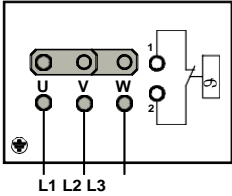
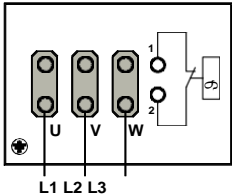
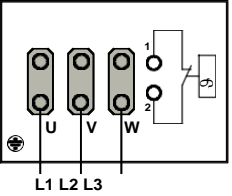
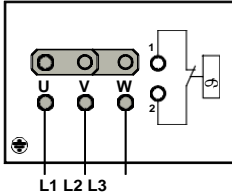

Doporučené FM :

STARVERT (iC5-1F nebo iG5A-4)




do 3kW (včetně)-vstup 1x230V, výstup 3x230V; 4 až 11kW-vstup 3x400V, výstup 3x400V

Pozn.:při použití frekvenčního měniče může dojít ke zvýšení akustického tlaku do okolí asi o 4 dB

VENTILÁTORY PRACUJÍCÍ V PROSTŘEDÍ OBYČEJNÉM (BNV)
A
VENTILÁTORY PRACUJÍCÍ V PROSTŘEDÍ S NEBEZP. VÝBUCHU - Ex1-FM

ZAPOJENÍ SVORKOVNIC MOTORU 3PE ~ 400 V / 230 V / 50 Hz		ZAPOJENÍ SVORKOVNIC MOTORU 3PE ~ 690 V / 400 V / 50 Hz	
ZAPOJENÍ S FREKVENČNÍM MĚNIČEM TŘÍFÁZOVÝM A BEZ FREKVENČNÍHO MĚNIČE	ZAPOJENÍ S FREKVENČNÍM MĚNIČEM JEDNOFÁZOVÝM	ZAPOJENÍ S FREKVENČNÍM MĚNIČEM TŘÍFÁZOVÝM A BEZ FREKVENČNÍHO MĚNIČE	ZAPOJENÍ S FREKVENČNÍM MĚNIČEM TŘÍFÁZOVÝM A BEZ FREKVENČNÍHO MĚNIČE
3PE ~ 400 V 	3PE ~ 230 V 	3PE ~ 400 V 	3PE ~ 690 V 
			
 - TERMISTOR /PTC čidlo/ (ventilátory pracující v prostředí obyčejném BNV nebo s nebezpečím výbuchu Ex1-FM a Ex2-FM) - TERMOKONTAKT (pouze některé ventilátory pracující v prostředí obyčejném BNV)			

VENTILÁTORY PRACUJÍCÍ V PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU - Ex1

ZAPOJENÍ SVORKOVNIC MOTORU 3PE ~ 400 V / 230 V / 50 Hz		ZAPOJENÍ SVORKOVNIC MOTORU 3PE ~ 690 V / 400 V / 50 Hz	
3PE ~ 400 V 	3PE ~ 230 V 	3PE ~ 400 V 	3PE ~ 690 V 