Ventilátory RP Ex, RQ Ex

UŽITÍ VENTILÁTORŮ

Nevýbušné, plně regulovatelné, nízkotlaké, radiální ventilátory RP a RQ v provedení Ex jsou použitelné univerzálně, od jednoduchých větracích až po složitá klimatizační zařízení pro komplexní úpravu vzduchu. Vzhledem ke speciální konstrukci zamezující vzniku mechanických zážehových jisker dle ČSN EN 80079-36, ČSN EN 80079-37 (dříve ČSN EN 13463-1, ČSN EN 13463-5) a zajištěnému provedení „e" elektromotoru dle ČSN EN 60079-0 ed. 4 jsou ventilátory předurčeny pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.

PROVOZNÍ PODMÍNKY, POLOHA

Ventilátory jsou určeny pro vnitřní i venkovní použití. Slouží pro dopravu vzduchu bez pevných, vláknitých, lepivých, agresivních příměsí. Vzdušina nesmí obsahovat chemické látky, které způsobují korozi zinku, mědi a hliníku. Přípustná teplota okolí a dopravovaného vzduchu leží v rozmezí -20 až +40 ºC. Z hlediska klasifikace prostorů s nebezpečím výbuchu ČSN EN 60079-10-1 jsou ventilátory určeny pro prostředí a pro odsávání vzdušiny z prostředí **zóna 1**.
Nevýbušné ventilátory RP a RQ v zajištěném provedení „e" patří dle normy ČSN EN 60079-0 do skupiny II [1)] a jsou označeny znakem nevýbušnosti **II 2G Ex e II TX.**
Samotné ventilátory jsou označeny znakem nevýbušnosti **II 2/2G c IIB+H2 TX** (podle ČSN EN 80079-37 jde o provedení **Ex h IIB+H2 TX Gb**).
Ventilátory mohou pracovat v libovolné poloze.
Při umístění ventilátorů RP Ex pod stropem je pro lepší přístup ke svorkovnici a motoru vhodné montovat ventilátor miskou motoru směrem dolů. V případě, že vzdušina je přesycena vlhkostí nebo hrozí uvnitř ventilátoru intenzivní kondenzace páry, doporučujeme montovat ventilátor miskou motoru směrem nahoru. Pro dosažení nižších tlakových ztrát v sestavě doporučujeme navrhovat za výtlak ventilátoru rovné potrubí o délce 1 až 1,5 m.
Ventilátory RQ Ex se nejčastěji instalují v poloze s horizontální osou otáčení hřídele elektromotoru (není podmínkou). Čtyřhranné bočnice ventilátoru slouží současně jako nožičky pro upevnění na podložku kotevními šrouby. Ventilátor lze otáčet vždy o 90º do čtyř poloh.

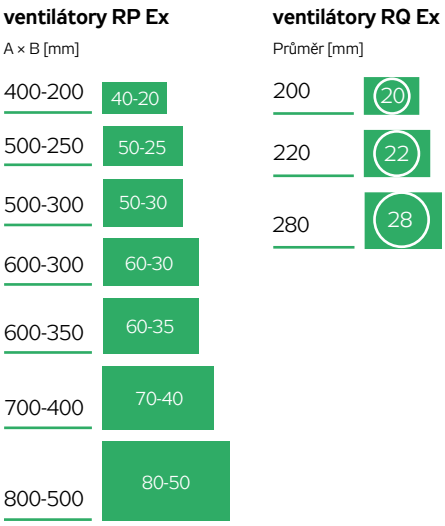
ROZMĚROVÁ ŘADA

Ventilátory RP Ex jsou vyráběny v šesti velikostech podle rozměru A × B připojovací příruby. Ventilátory RQ Ex se vyrábí ve třech velikostech podle průměru oběžného kola, viz obrázek 1. Standardně vyráběná rozměrová a výkonová řada nevýbušných ventilátorů umožňuje projektantům optimalizovat všechny parametry pro průtok vzduchu až do 5.800 m³/h.

MATERIÁLY

Vnější plášť ventilátorů RP Ex, RQ Ex a připojovací příruby jsou vyráběny z žárově pozinkovaného (Zn 275 g/m²) ocelového případně nerezového plechu.

OBRÁZEK 1 – ROZMĚROVÁ ŘADA



Lopatky oběžných kol jsou z pozinkovaného ocelového plechu, difuzory z mědi, plášť elektromotorů ze slitin hliníku. Vnitřní konstrukci elektromotorů tvoří díly z oceli, mědi a plastů. Všechny materiály jsou pečlivě prověřovány, kontrolovány a zaručují dlouhou životnost a spolehlivost ventilátorů.

OBĚŽNÁ KOLA

Oběžná kola ventilátorů RP Ex, RQ Ex mají dopředu zahnuté lopatky. Směr otáčení musí být po zapojení elektromotoru kontrolován. Oběžná kola se musí otáčet zásadně doleva, proti směru hodinových ručiček (z pohledu kontrolního otvoru na misce). Kontrolní otvor na motorové misce je uzavřen gumovou ucpávkou. Oběžná kola jsou společně s motorem dokonale staticky a dynamicky vyvážena.

ELEKTROMOTORY

Pro pohon jsou použity kompaktní asynchronní třífázové motory s vnějším rotorem a odporovou kotvou, odpovídajícího výkonu a otáček schválené dle směrnice 94/9/ES, resp. 2014/34/EU, viz obrázek 2. Elektromotory jsou uloženy uvnitř oběžného kola a jsou za provozu optimálně chlazeny proudícím vzduchem. Kvalitní zapouzdřená kuličková ložiska motorů s trvalou mazací náplní umožňují dosahovat životnosti ventilátoru více než 40.000 provozních hodin bez údržby. Krytí motorů je IP 44, třída izolace F. Vinutí jsou chráněna proti vlhkosti přídavnou impregnací. Motory se vyznačují relativně malým náběhovým proudem.

ELEKTROINSTALACE

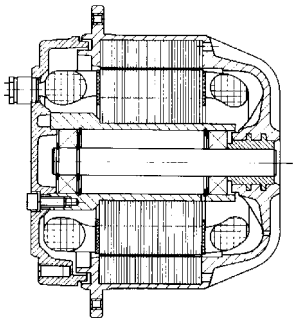
Elektrická instalace vlastního ventilátoru je ukončena speciální nevýbušnou svorkovnicí s krytím IP 66. Schémata připojení elektromotoru jsou v samostatné kapitole.

[1)] Skupina II. – elektrická zařízení pro prostory s nebezpečím výbuchu (mimo hlubinných dolů s výskytem metanu).

OCHRANA ELEKTROMOTORU

U všech motorů je standardně zajištěna trvalá kontrola vnitřní teploty motoru. Vnitřní teplotu snímají termistory, které jsou uloženy ve vinutí elektromotoru. Termistory musí být připojeny na ATEX certifikované termistorové relé, které při dosažení teploty 130 ºC rozpojí řídící okruh ochranného stykače.
Uvedený způsob chrání motor před provozně nepříznivými vlivy. Například před přetížením, výpadkem jedné fáze sítě nebo zkratem, pevným zabrzděním motoru, přerušením proudového okruhu ochrany, teplotou dopravovaného vzduchu. Teplotní ochrana při správném zapojení je komplexní a spolehlivá. ATEX certifikované termistorové relé musí být schváleného typu **II (2) G.** Toto relé musí být umístěno mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.
Ventilátory RP a RQ v provedení Ex jsou schváleny Notifikovanou

OBRÁZEK 2



OBRÁZEK 3 – TERMISTOR

osobou ES 1026 Fyzikálně-technický zkušební ústav Ostrava-Radvanice k provozu pouze v zapojení s předepsanou teplotní ochranou (dle schémat v kapitole Elektroinstalace).
Je nepřípustné chránit elektromotory ventilátorů konvenční proudově závislou ochranou motorovými nadproudovými jistícími prvky!

REGULACE VÝKONU VENTILÁTORU

U ventilátorů lze obecně použít několik způsobů regulace, pro ventilátory Vento je však nejvhodnější regulace napěťová. Výkon ventilátorů lze plně regulovat změnou otáček. Otáčky se mění se změnou napětí na svorkách elektromotoru. Ventilátory RP a RQ v provedení Ex jsou plynule regulovatelné, pokud změna napětí probíhá plynule. V praxi se častěji používají regulátory se stupňovitou změnou napětí.

Napěťová pětistupňová regulace (transformátorová)

Napěťová regulace ventilátorů Vento je technicky a provozně nejvýhodnější. Nehrozí nebezpečí rušení, nedochází k hučení, pískání a vibracím motoru, napěťově regulované motory se méně zahřívají. Napěťovými regulátory TRN a TRR lze regulovat výkon ventilátoru v 5-ti stupních s krokem cca 20 %, čemuž odpovídá 5 křivek závislosti tlaku na průtoku v pracovní charakteristice každého ventilátoru. Elektromotory Ex ventilátorů mohou být provozovány v rozsahu 25 % až 100 % jmenovitého napětí. Tabulka 1 udává vztah výstupního napětí regulátoru a nastaveného výkonového stupně. Ventilátory v provedení Ex jsou dodávány pouze s třífázovými elektromotory. K regulaci jejich otáček, respektive

TABULKA 1 – ZÁVISLOST NAPĚTÍ A STUPNĚ REGULACE

DRUH MOTORU	KŘIVKA CHARAKTERISTIKY – STUPEŇ REGULÁTORU				
	5	4	3	2	1
1 – fázové	230 V	180 V	160 V	130 V	105 V
3 – fázové	400 V	280 V	230 V	180 V	140 V

výkonu, slouží třífázové regulátory TRN, případně TRRD. Regulátory TRN jsou vyráběny ve čtyřech typech podle proudové hodnoty TRN 2D, TRN 4D, TRN 7D a TRN 9D. Významným znakem této řady je možnost vzdáleného ovládání ručním ovladačem ORe 5, případně automatickým přepínáním 5-ti stupňů ovladačem OXe v závislosti na externím řídícím signálu 0 až 10 V). Jednodušší regulátory TRRD jsou také vyráběny ve čtyřech velikostech TRRD 2, TRRD 4, TRRD 7 a TRRD 9. Tyto regulátory nelze ovládat automaticky ani dálkově (proto vyžadují umístění v dosahu obsluhy) a neobsahují ochranu ventilátorů (musí ji plně zabezpečit jiné zařízení). Jiný typ regulace není povolen!

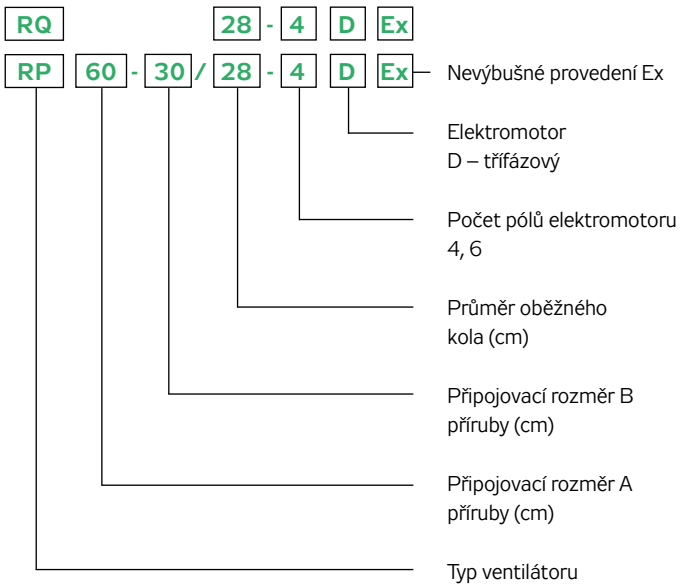
PŘÍSLUŠENSTVÍ

Ventilátory RP a RQ v provedení Ex tvoří součást širokého sortimentu prvků stavebnicového větracího a klimatizačního systému Vento. Výběrem vhodných prvků lze sestavit libovolné vzduchotechnické zařízení pro jednoduché větrání i složitou komfortní klimatizaci. Při navrhování jednotlivých zařízení je potřeba mít na paměti, pro jaké prostředí jsou zařízení určena.
Pro teplotní ochranu ventilátorů lze spolu s ventilátorem objednat schválený typ termistorového relé.

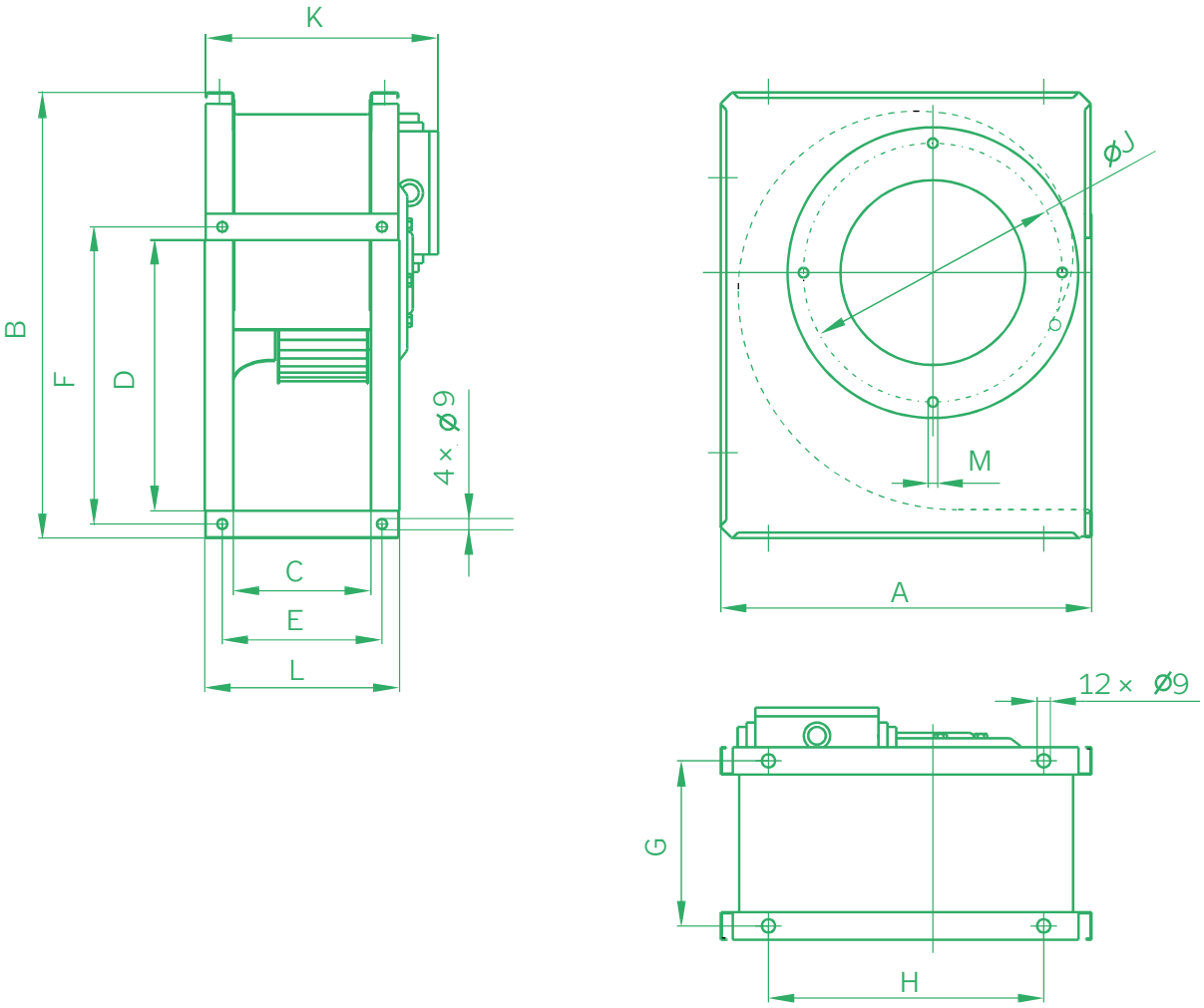
POPIS A OZNAČENÍ VENTILÁTORŮ

Klíč pro typové označování potrubních ventilátorů RP v projektech a objednávkách definuje obrázek 4.
Označení, např. RP 60-30/28-4D Ex, specifikuje typ ventilátoru, oběžného kola i elektromotoru.

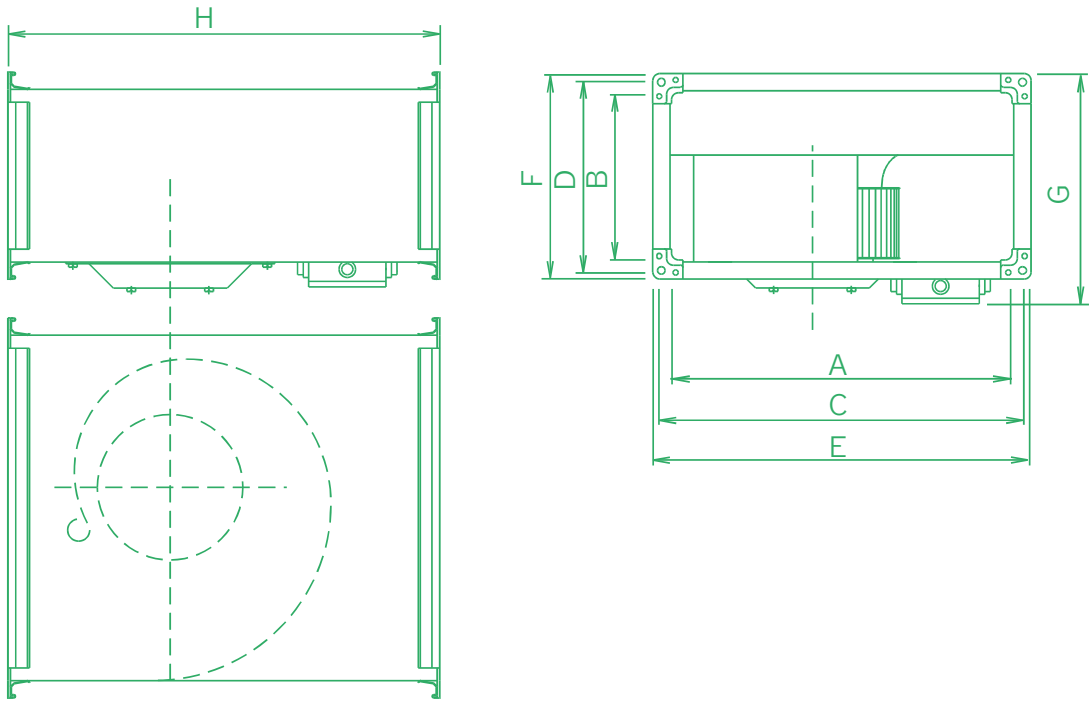
OBRÁZEK 3 – TYPOVÉ OZNAČENÍ VENTILÁTORU



OBRÁZEK 4 – ROZMĚRY VENTILÁTORŮ RQ EX



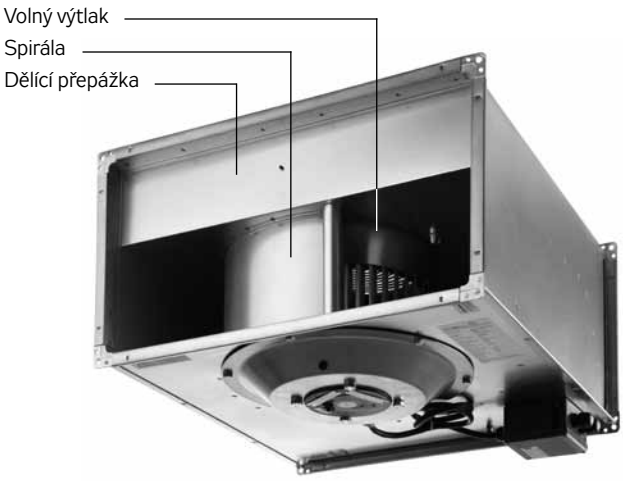
OBRÁZEK 5 – ROZMĚRY VENTILÁTORŮ RP EX



ROZMĚRY, HMOTNOSTI, VÝKONY

Obrázky 4, 5 a tabulky 2, 3 obsahují údaje o důležitých rozměrech ventilátorů, tabulka 4 obsahuje základní parametry a nominální hodnoty ventilátorů typu RP Ex, RQ Ex.

OBRÁZEK 6 – USPOŘÁDÁNÍ VÝTLAKU VENTILÁTORU RP EX



PRACOVNÍ CHARAKTERISTIKY

Výkonové charakteristiky ventilátorů RP a RQ v provedení Ex jsou měřeny v moderní zkušebně společnosti REMAK pro aerodynamická a elektrická měření ventilátorů a měření tlakových ztrát pasivních prvků.
V datové části tohoto katalogu je vedle charakteristiky každého ventilátoru tabulka nejdůležitějších hodnot (viz např. tabulka 2). Tyto hodnoty jsou uvedeny také na výrobním štítku ventilátoru.
Význam jednotlivých řádků je následující:

1 údaje o nominálním napájecím napětí
2 maximální příkon elektromotoru udáván v bodě 5c
3 maximální proud při nominálním napětí v bodě 5c
4 střední otáčky zaokrouh. na desítky měřeny v bodě 5b
5 kapacita kondenzátoru u jednofázových ventilátorů
6 nejvyšší povolená teplota dopravovaného vzduchu
7 maximální průtok vzduchu v pracovním bodě 5c
8 maximální celkový tlak, nejvyšší tlak mezi body 5a - 5c
9 nejnižší povolený statický tlak v bodě 5c
10 celková hmotnost ventilátoru
11 doporučený regulátor pro regulaci výkonu ventilátoru
12 doporučené jisticí relé při provozu ventilátoru bez regulátoru a bez řídicí jednotky

TABULKA 2 – ROZMĚRY VENTILÁTORŮ RP EX

Typ	Rozměry v mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
RP 40-20/20-4D Ex	400	200	420	220	440	240	277	500
RP 50-25/22-4D Ex	500	250	520	270	540	290	349	530
RP 60-30/28-4D Ex	600	300	620	320	640	340	399	642
RP 60-35/31-4D Ex	600	350	620	370	640	390	427	720
RP 70-40/35-6D Ex	700	400	720	420	740	440	477	780
RP 80-50/40-6D Ex	800	500	820	520	840	540	577	885

TABULKA 3 – ROZMĚRY VENTILÁTORŮ RQ EX

Typ	Rozměry v mm											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
RQ 20-4D Ex	335	405	125	250	145	270	150	250	235	203	173	4× M6
RQ 22-4D Ex	370	445	140	280	160	300	170	300	260	223	193	4× M6
RQ 28-4D Ex	460	545	180	355	200	375	210	350	315	260	230	4× M6

TABULKA 4 – ZÁKLADNÍ PARAMETRY

Typ ventilátoru	V_{max}	$\Delta p_{t\,max}$	$\Delta p_{s\,min}$	n_{nom}	U_{nom}	P_{max}	I_{max}	t_{max}	Regul.	m
	m^3/h	Pa	W	min^{-1}	V	W	A	°C	typ	kg
RP EX – TŘÍFÁZOVÉ MOTORY										
RP 40-20/20-4D Ex	1306	260	0	1400	400	281	0,5	40	TRN 2	13
RP 50-25/22-4D Ex	1813	320	60	1430	400	545	0,93	40	TRN 2	18
RP 60-30/28-4D Ex	3195	480	0	1440	400	1300	2,32	40	TRN 4	33
RP 60-35/31-4D Ex	3950	603	220	1440	400	2044	3,9	40	TRN 4	47
RP 70-40/35-6D Ex	4108	360	150	900	400	1100	2	40	TRN 2	44
RP 80-50/40-6D Ex	5829	496	238	930	400	1950	3,7	40	TRN 4	68
RQ EX – TŘÍFÁZOVÉ MOTORY										
RQ 20-4D Ex	1273	246	0	1380	400	278	0,48	40	TRN 2	9
RQ 22-4D Ex	1836	320	8	1420	400	524	0,93	40	TRN 2	11
RQ 28-4D Ex	3202	483	0	1440	400	1254	2,25	40	TRN 4	23

LEGENDA K SYMBOLŮM V TABULCE 4:

V_{max} maximální průtok vzduchu

$\Delta p_{t\,max.}$ maximální celkový tlak ventilátoru je maximem součtu Δp_s a Δp_d ($\Delta p_s + \Delta p_d$) max.

$\Delta p_{s\,min.}$ minimální povolený statický tlak (tlaková ztráta připojeného potrubí) udává nejnižší hodnotu, na kterou musí být ventilátor škrcen (při nominálním napětí v bodě 5c), aby nedocházelo k jeho přetěžování a aktivaci ochrany

n otáčky ventilátoru měřené v pracovním bodě s nejvyšší účinností (5b), zaokrouhlené na desítky

U nominální napájecí napětí motoru bez regulace (k tomuto napětí se vztahují všechny hodnoty v tabulce)

$P_{max.}$ maximální příkon elektromotoru

$I_{max.}$ maximální fázový proud při napětí

U (po připojení nutno tuto hodnotu kontrolovat)

$t_{max.}$ nejvyšší povolená teplota dopravovaného vzduchu při průtoku **$V_{max.}$**

Regul. typ napěťového regulátoru

m hmotnost ventilátoru (±10%)

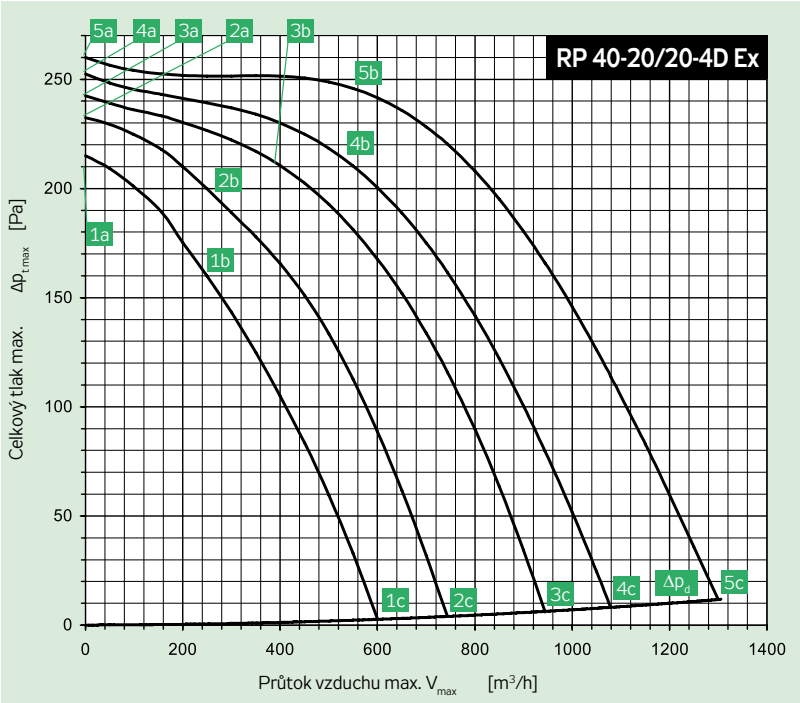
PŘÍKLAD A VYSVĚTLIVKY DATOVÝCH ÚDAJŮ VENTILÁTORŮ

RQ 22-4D Ex

Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	281
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	0.50
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	1400
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m^3/h]	1306
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	260
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{s\,min}$	[Pa]	0
Hmotnost	m	[kg]	13
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé

Význam jednotlivých řádků je následující:

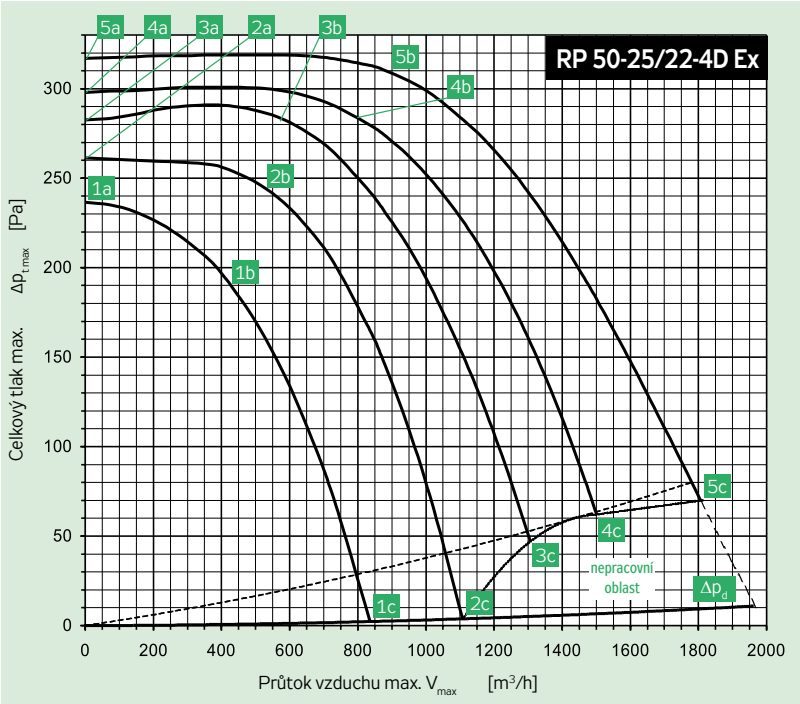
1 údaje o nominálním napájecím napětí
2 maximální příkon elektromotoru udáván v bodě 5c
3 maximální proud při nominálním napětí v bodě 5c
4 střední otáčky zaokrouh. na desítky měřeny v bodě 5b
5 kapacita kondenzátoru u jednofázových ventilátorů
6 nejvyšší povolená teplota dopravovaného vzduchu
7 maximální průtok vzduchu v pracovním bodě 5c
8 maximální celkový tlak, nejvyšší tlak mezi body 5a – 5c
9 nejnižší povolený statický tlak v bodě 5c
10 celková hmotnost ventilátoru
11 doporučený regulátor pro regulaci výkonu ventilátoru
12 doporučené jisticí relé při provozu ventilátoru bez regulátoru a bez řídicí jednotky



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	281
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	0.50
Otáčky střední	n	[min⁻¹]	1400
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	1306
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	260
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	0
Hmotnost	m	[kg]	13
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	67	73	61
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	55	51	48
250 Hz	58	59	52
500 Hz	56	64	54
1000 Hz	62	69	56
2000 Hz	61	67	54
4000 Hz	59	65	49
8000 Hz	49	56	42

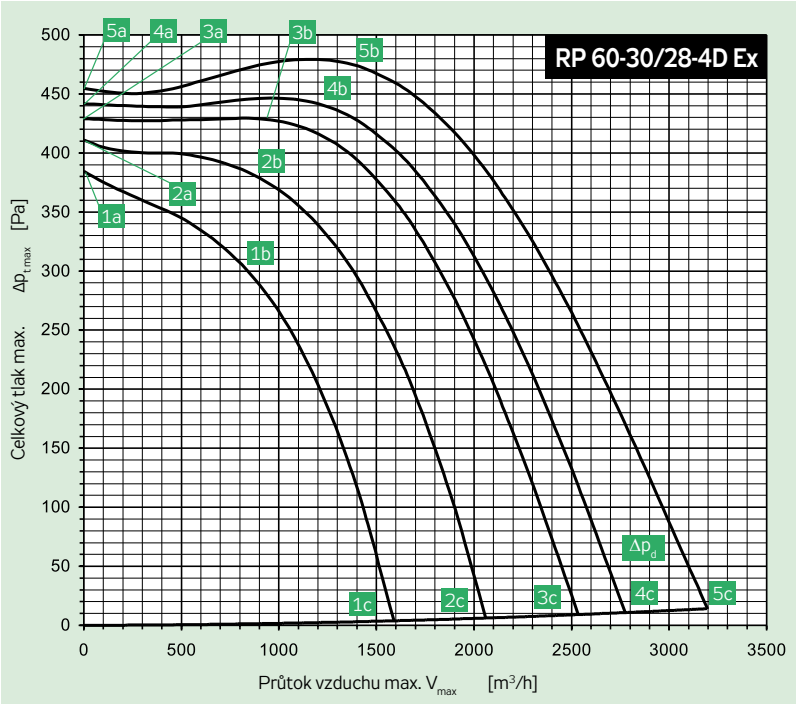
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	0.32	0.34	0.50	0.20	0.27	0.49	0.17	0.22	0.47	0.15	0.19	0.42	0.14	0.20	0.36
Elektrický příkon P [W]	64	123	281	43	103	217	36	71	172	35	50	119	29	44	81
Otáčky n [min⁻¹]	1457	1397	1222	1430	1308	1014	1409	1303	895	1346	1265	712	1285	1135	586
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	563	1306	0	556	1078	0	395	945	0	271	744	0	261	600
Statický tlak Δp_s [Pa]	260	242	0	252	209	0	242	210	0	232	195	0	215	156	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	260	244	12	252	211	8	242	211	6	232	196	4	215	157	3



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	545
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	0.93
Otáčky střední	n	[min⁻¹]	1430
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	1813
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	320
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	60
Hmotnost	m	[kg]	18
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	71	76	63
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	60	55	51
250 Hz	62	62	54
500 Hz	60	67	56
1000 Hz	66	72	58
2000 Hz	65	70	56
4000 Hz	63	68	51
8000 Hz	51	57	41

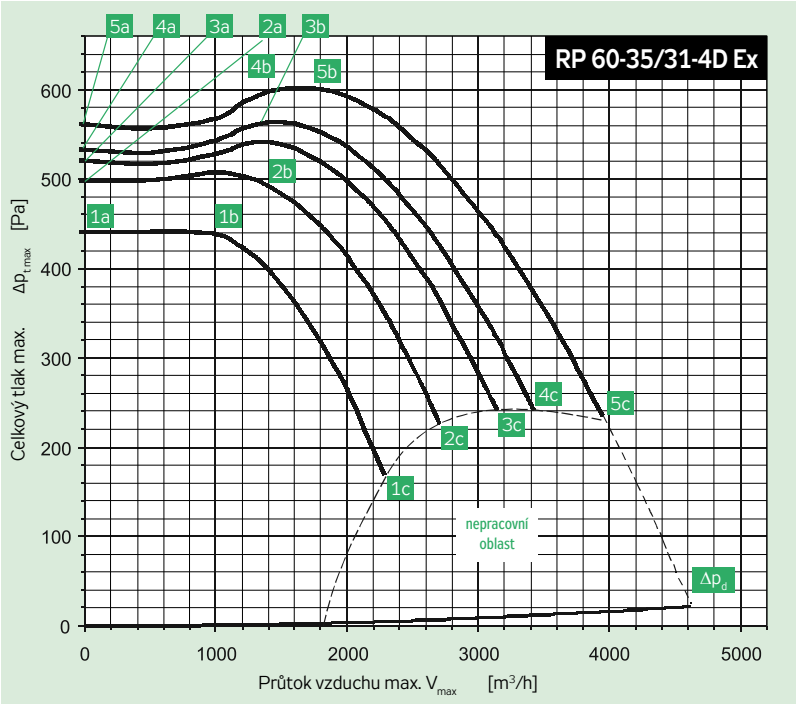
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	0.59	0.62	0.93	0.37	0.48	0.95	0.37	0.44	0.97	0.31	0.45	0.99	0.35	0.48	0.83
Elektrický příkon P [W]	164	248	545	105	180	414	113	143	341	76	124	264	75	104	168
Otáčky n [min⁻¹]	1458	1425	1300	1432	1371	1120	1384	1348	971	1374	1274	733	1271	1136	567
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	882	1813	0	756	1497	0	587	1295	0	508	1113	0	423	834
Statický tlak Δp_s [Pa]	317	307	60	298	288	55	282	275	42	261	245	0	237	189	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	317	309	70	298	289	62	282	276	47	261	246	4	237	190	2



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	1300
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	2.32
Otáčky střední	n	[min⁻¹]	1440
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	3195
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	480
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	0
Hmotnost	m	[kg]	33
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 4
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	77	83	69
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	68	66	61
250 Hz	67	67	59
500 Hz	65	75	63
1000 Hz	72	79	64
2000 Hz	71	77	61
4000 Hz	69	75	56
8000 Hz	60	66	46

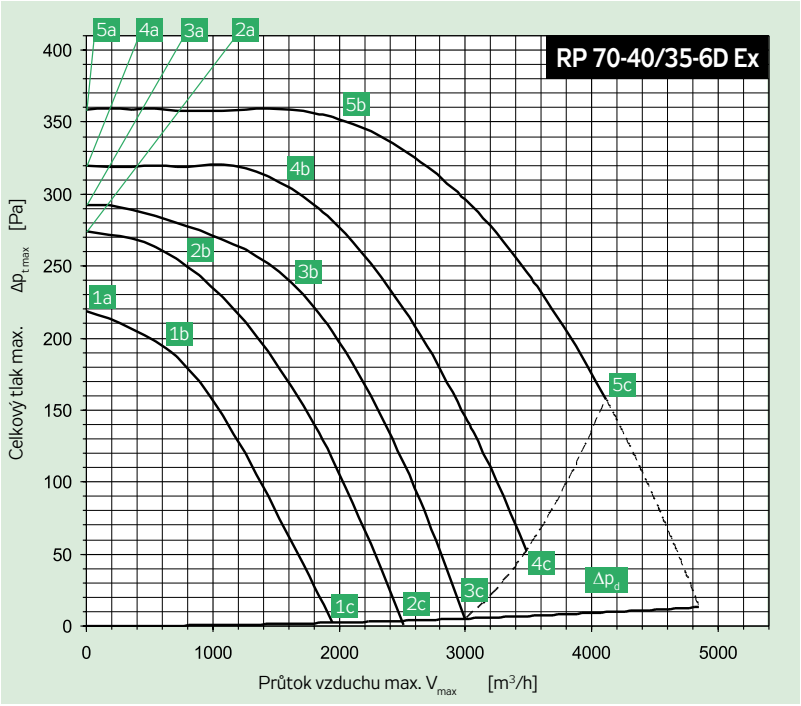
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	1.29	1.39	2.32	0.77	1.11	2.49	0.68	0.98	2.50	0.67	1.06	2.40	0.72	1.18	2.08
Elektrický příkon P [W]	248	502	1300	192	418	1037	175	323	882	170	293	634	150	252	412
Otáčky n [min⁻¹]	1476	1440	1326	1453	1385	1152	1437	1376	1056	1395	1297	854	1326	1167	673
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	1400	3195	0	1233	2771	0	964	2528	0	907	2068	0	816	1600
Statický tlak Δp_s [Pa]	455	474	0	442	441	0	429	425	0	411	374	0	385	304	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	455	476	14	442	443	11	429	427	9	411	376	6	385	305	4



Připojení	Y	3 × 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	2044
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	3.90
Otáčky střední	n	[min⁻¹]	1440
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	3950
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	603
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	220
Hmotnost	m	[kg]	47
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 4
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	80	86	71
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	69	67	62
250 Hz	69	71	61
500 Hz	69	78	66
1000 Hz	75	82	65
2000 Hz	74	80	63
4000 Hz	72	78	59
8000 Hz	67	69	49

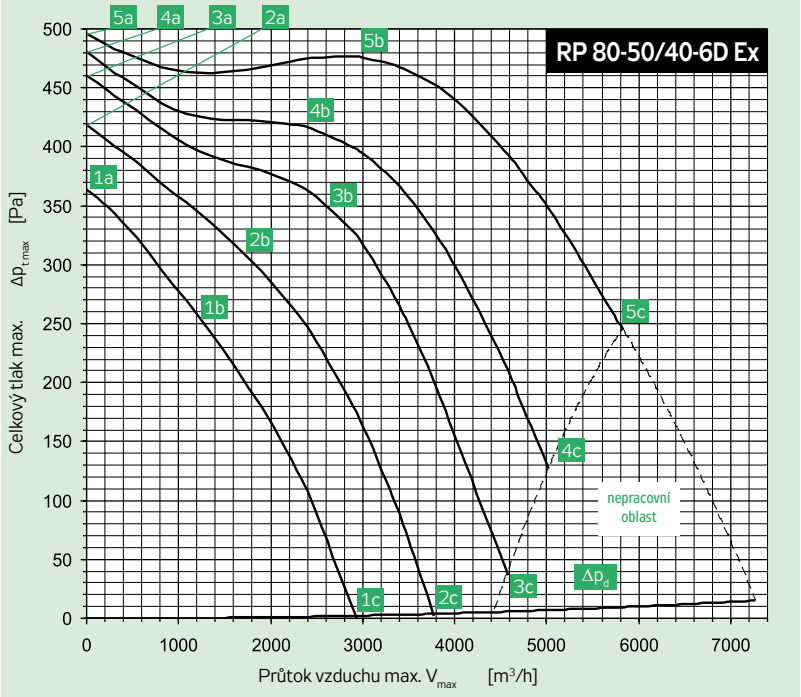
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	2.64	2.81	3.90	2.08	2.10	3.90	1.73	1.94	3.90	1.71	2.21	3.90	1.86	2.13	3.90
Elektrický příkon P [W]	376	682	2044	419	478	1558	499	601	1390	444	610	1089	413	476	858
Otáčky n [min⁻¹]	1453	1437	1375	1422	1413	1271	1403	1383	1207	1360	1304	1096	1288	1248	945
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	1765	3950	0	1281	3445	0	1344	3099	0	1436	2707	0	1069	2282
Statický tlak Δp_s [Pa]	561	603	220	532	544	222	519	534	241	498	486	216	439	433	164
Celkový tlak Δp_t [Pa]	562	606	236	533	546	234	520	535	251	500	489	223	440	434	169



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	1100
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	2.00
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	900
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	4108
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	360
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{s\,min}$	[Pa]	150
Hmotnost	m	[kg]	44
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	75	81	66
Hladiny akustického výkonu L_{WAKokt} [dB(A)]			
125 Hz	65	66	56
250 Hz	63	66	56
500 Hz	66	75	60
1000 Hz	70	76	62
2000 Hz	68	75	56
4000 Hz	67	73	55
8000 Hz	56	63	40

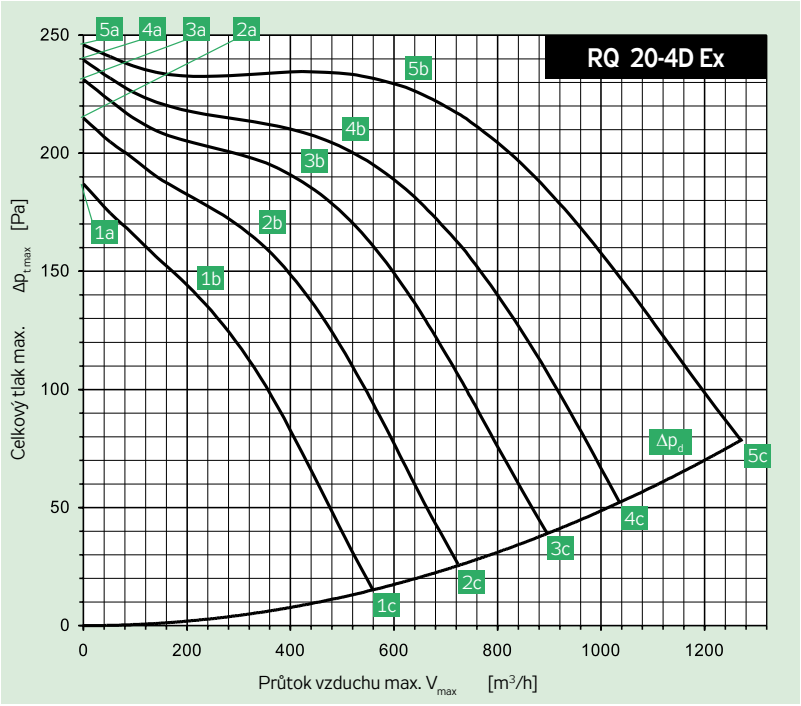
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	1.09	1.27	2.00	0.83	1.03	2.00	1.03	1.22	1.90	0.75	0.75	1.55	0.75	0.75	1.27
Elektrický příkon P [W]	316	534	1100	246	374	819	382	422	644	188	188	393	154	154	246
Otáčky n [min^{-1}]	948	903	763	905	846	563	819	737	436	804	804	359	700	700	278
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	2035	4108	0	1579	3484	0	1677	2995	0	798	2510	0	706	1943
Statický tlak Δp_s [Pa]	360	351	150	321	305	43	292	232	0	274	251	0	219	187	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	360	354	160	321	306	50	293	234	5	274	251	4	219	187	2



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	1950
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	3.70
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	930
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	5829
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	496
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{s\,min}$	[Pa]	238
Hmotnost	m	[kg]	68
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 4
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	75	80	67
Hladiny akustického výkonu L_{WAKokt} [dB(A)]			
125 Hz	69	65	60
250 Hz	64	70	59
500 Hz	67	74	62
1000 Hz	68	74	60
2000 Hz	68	74	57
4000 Hz	64	71	52
8000 Hz	54	61	40

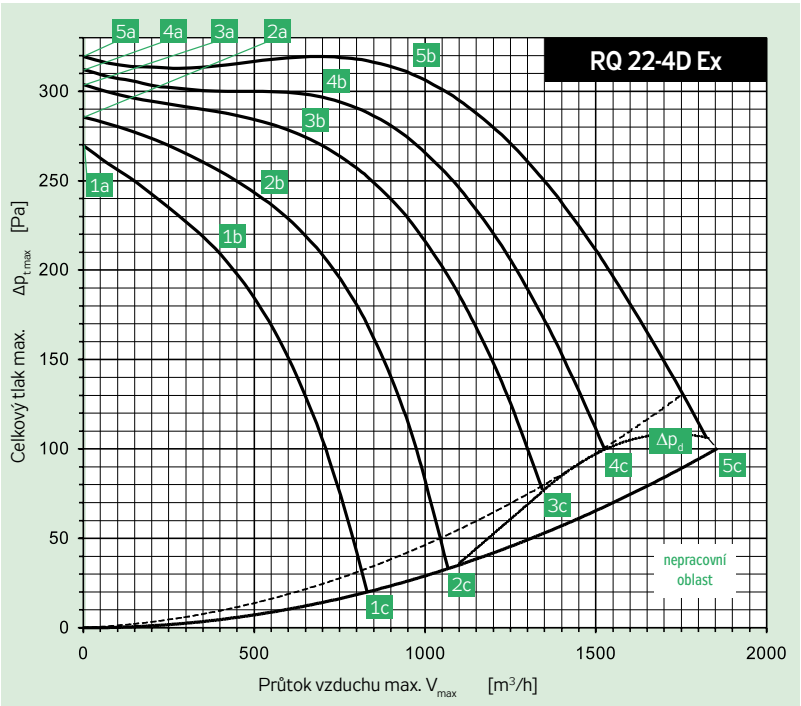
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	2.11	2.45	3.70	1.32	1.89	3.70	1.19	2.12	3.70	1.17	1.83	3.27	1.19	1.62	2.66
Elektrický příkon P [W]	419	951	1950	324	678	1483	300	692	1204	279	474	836	239	331	508
Otáčky n [min^{-1}]	980	934	835	951	883	659	930	801	518	888	769	394	821	711	308
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	3006	5829	0	2403	5020	0	2648	4577	0	1777	3775	0	1249	2932
Statický tlak Δp_s [Pa]	496	475	238	482	416	124	461	350	35	418	304	0	364	250	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	496	477	248	482	417	131	461	352	41	418	305	4	364	251	2



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	278
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	0.48
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	1380
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	1273
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	246
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	0
Hmotnost	m	[kg]	9
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	70	71	61
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	58	52	47
250 Hz	62	57	51
500 Hz	57	59	52
1000 Hz	57	60	51
2000 Hz	57	59	45
4000 Hz	54	57	42
8000 Hz	44	48	41

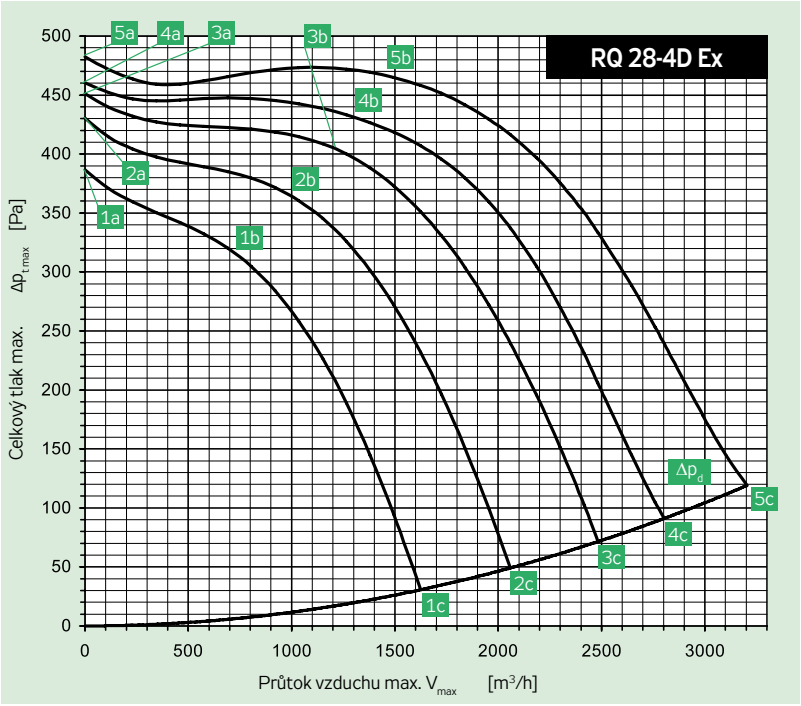
Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	0.31	0.34	0.48	0.19	0.26	0.47	0.16	0.24	0.45	0.15	0.23	0.41	0.15	0.20	0.35
Elektrický příkon P [W]	68	143	278	46	98	204	40	81	162	35	63	115	30	43	76
Otáčky n [min^{-1}]	1457	1384	1224	1427	1313	1013	1399	1261	873	1346	1183	721	1256	1119	567
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	627	1273	0	498	1039	0	425	895	0	340	726	0	217	561
Statický tlak Δp_s [Pa]	246	208	0	240	193	0	231	178	0	215	154	0	187	138	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	246	227	79	240	205	52	231	187	39	215	159	26	187	140	15



Připojení	Y	3 × 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	524
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	0.93
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	1420
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m³/h]	1836
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	320
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{c\,min}$	[Pa]	8
Hmotnost	m	[kg]	14
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 2
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	76	77	66
Hladiny akustického výkonu L_{WAokt} [dB(A)]			
125 Hz	57	53	48
250 Hz	66	66	59
500 Hz	67	70	60
1000 Hz	70	72	61
2000 Hz	71	70	57
4000 Hz	68	69	54
8000 Hz	60	61	43

Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	0.57	0.61	0.93	0.33	0.45	0.95	0.29	0.45	0.97	0.27	0.45	0.94	0.27	0.44	0.80
Elektrický příkon P [W]	122	253	524	83	169	407	73	149	341	66	123	249	58	96	161
Otáčky n [min^{-1}]	1474	1420	1308	1449	1386	1145	1431	1337	1014	1388	1257	753	1332	1178	596
Průtok vzduchu V [m³/h]	0	962	1836	0	708	1531	0	645	1337	0	534	1072	0	406	831
Statický tlak Δp_s [Pa]	320	282	8	312	283	32	304	266	23	286	232	0	270	202	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	320	309	106	312	298	100	304	278	75	286	241	33	270	206	20



Připojení	Y	3× 400 V	50 Hz
El. příkon max.	P_{max}	[W]	1245
Proud max. (5c)	I_{max}	[A]	2.25
Otáčky střední	n	[min^{-1}]	1440
Kondenzátor	C	[F]	-
Pracovní teplota max.	t_{max}	[°C]	40
Průtok vzduchu max.	V_{max}	[m^3/h]	3202
Celkový tlak max.	$\Delta p_{t\,max}$	[Pa]	483
Statický tlak min. (5c)	$\Delta p_{s\,min}$	[Pa]	0
Hmotnost	m	[kg]	23
Regulátor 5 stupňů	typ		TRN 4
Jisticí relé	typ		term. relé ATEX

	Sání	Výtlak	Okolí
Bod	5b	5b	5b
Celková hladina akustického výkonu L_{MAX} [dB(A)]			
L_{WA}	80	83	71
Hladiny akustického výkonu L_{WAKokt} [dB(A)]			
125 Hz	64	58	59
250 Hz	68	70	63
500 Hz	70	75	63
1000 Hz	75	78	66
2000 Hz	75	77	64
4000 Hz	71	75	60
8000 Hz	62	68	46

Parametry ve vybraných pracovních bodech	5a	5b	5c	4a	4b	4c	3a	3b	3c	2a	2b	2c	1a	1b	1c
Napětí U [V]		400			280			230			180			140	
Proud I [A]	1.19	1.37	2.25	0.77	1.12	2.41	0.68	1.16	2.43	0.69	1.16	2.32	0.73	1.12	2.07
Elektrický příkon P [W]	235	530	1245	201	432	1027	183	394	829	174	322	611	157	245	411
Otáčky n [min^{-1}]	1476	1436	1328	1451	1385	1167	1430	1333	1033	1391	1269	861	1328	1189	689
Průtok vzduchu V [m^3/h]	0	1485	3202	0	1289	2801	0	1211	2494	0	999	2063	0	742	1624
Statický tlak Δp_s [Pa]	483	440	0	461	415	0	451	384	0	430	340	0	387	305	0
Celkový tlak Δp_t [Pa]	483	465	119	461	434	91	451	401	72	430	363	49	387	311	31

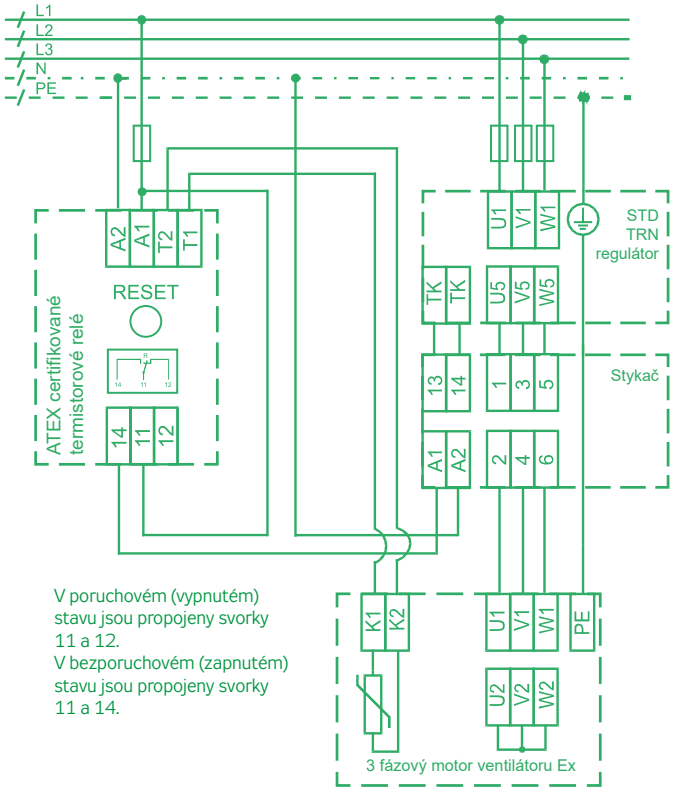
TERMISTOROVÁ OCHRANA VENTILÁTORŮ EX

U všech ventilátorů RP a RQ Ex je trvale snímána vnitřní teplota vinutí motoru miniaturními teplotními čidly, PTC termistory, které jsou uloženy ve vinutí elektromotoru. Termistory musí být připojeny na ATEX certifikované termistorové relé, které rozpojuje spínací okruh stykače.

Na jedno termistorové relé lze připojit termistory max. dvou ventilátorů s tím, že musí být zapojeny v sérii. Při takovém sdruženém zapojení nutno mít na paměti, že při poruše jednoho elektromotoru budou zastaveny oba ventilátory.

V bezporuchovém (zapnutém) stavu jsou propojeny svorky 11 a 14 termistorového relé. V poruchovém (vypnutém) stavu jsou propojeny svorky 11 a 12 termistorového relé a svorky 11 a 14 jsou rozpojeny.

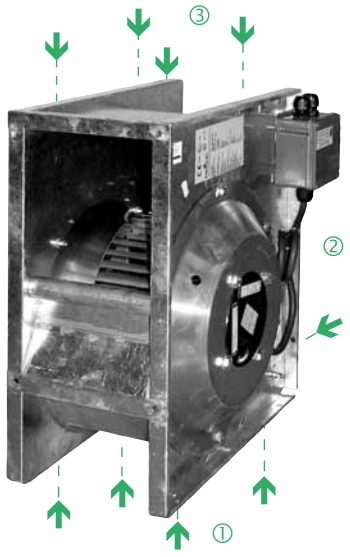
OBRÁZEK 8 – PŘÍKLAD ZAPOJENÍ TERMISTOROVÉHO RELÉ



INSTALACE

- Ventilátory RP a RQ v provedení Ex, jakož i všechny další prvky a zařízení systému Vento, nejsou v důsledku své koncepce určeny k přímému prodeji koncovému uživateli. Každá instalace musí být provedena na základě odborného projektu kvalifikovaného projektanta vzduchotechniky, který přebírá odpovědnost za správný výběr ventilátoru. Instalaci a spuštění zařízení smí provádět pouze odborná montážní firma s oprávněním dle obecně platných předpisů.
- Před montáží je nutno ventilátor pečlivě prohlédnout. Především je třeba zkontrolovat, zda není některý díl poškozen, zda jsou v pořádku izolace kabelů, zda se rotující části ventilátoru volně otáčejí. Minimální vůle mezi rotujícími a pevnými částmi je 1% průměru oběžného kola.
- Před a za ventilátor doporučujeme montovat tlumicí vložky v odpovídajícím provedení.
- Pro ochranu ventilátoru a potrubí proti znečištění a usazeninám prachu je vhodné instalovat před ventilátorem filtr vzduchu v odpovídajícím provedení.
- Pokud je ventilátor instalován tak, že by mohlo dojít ke kontaktu osoby s oběžným kolem nebo hrozí riziko vniknutí předmětů do prostoru oběžného kola, musí být na výstupu instalována krycí mřížka s min. krytím IP 20.
- Krycí mřížka musí být vodivě propojena se skříní ventilátoru.
- Na straně sání je ventilátor vybaven krycí mřížkou umístěnou před sacím ústím (difuzorem).
- Pro dosažení optimálních tlakových podmínek doporučujeme montovat za výtlak ventilátoru rovné potrubí o délce cca 1,5 m. Ve stísněných prostorových podmínkách je potřeba zvážit, zda je nezbytné ihned za výtlak ventilátoru umisťovat potrubní tvarovku, tlumič hluku, rekuperátor, ohřívač atd. Obrázek 5 v části „Označení a popis" znázorňuje konstrukci a uspořádání výtlaku ventilátoru. Z obrázku je patrno, že z celého průřezu (např. 500 × 250) je volná pouze asi 1/4 celkového výtlačného průřezu. To znamená, že těsně za ventilátorem jsou ve volném výtlaku rychlosti až čtyřnásobné proti např. rychlosti na sání. Proto čím je větší vzdálenost tlumičů (či jiných odporů) od výtlaku, tím lépe. Na straně sání většinou postačuje jako dostatečná distance tlumící vložka.

OBRÁZEK 9 – KOTEVNÍ OTVORY VENTILÁTORŮ RQ EX

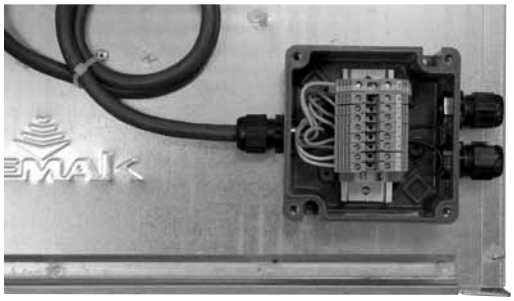


Ventilátor je nutno upevňovat vždy na samostatné závěsy příp. základ tak, aby nezatěžoval tlumící vložky ani připojené potrubí.
- Ventilátory RQ Ex jsou vybaveny na třech stranách kotevními otvory, jimiž se upevňují na základ v jedné ze tří poloh ① ② ③ viz obrázek 9.

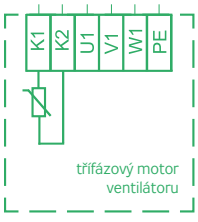
ELEKTROINSTALACE

- Elektrickou instalaci může provádět pouze pracovník s příslušným oprávněním.
- Ventilátory jsou vybaveny plastovou připojovací svorkovnicí II 2G EEx e T6/T5. Svorkovnice je našroubovaná na plášti ventilátoru a je osazena šroubovacími svorkami s popisem (obrázek 10).
- Pro připojení elektromotoru ventilátoru musí být použity kabely schválené pro tento účel.
- Ventilátor musí být odpovídajícím způsobem uzemněn.
- Instalace musí odpovídat předpisům dle normy ČSN EN 60079-14 Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací. Při návrhu instalace zohledněte požadavky plynoucí ze zprávy Požárně bezpečnostního řešení a protokolu o určení vnějších vlivů.
- Připojovací schéma ventilátorů viz obr. 11.

OBRÁZEK 10 – CELOPLASTOVÁ SVORKOVNICE NA PLÁŠTI



OBRÁZEK 11 – SCHÉMA ZAPOJENÍ



K1, K2
– svorky termistorů motoru
U1, V1, W1
– svorky napájení tříváz. motoru 3f – 3× 400 V/50 Hz
PE
– svorka pro ochranný vodič

Pozor!
Elektromotory nesmí být zapojeny do trojúhelníku. Zapojují se vždy pouze do hvězdy.

Schéma zapojení ventilátoru s předřazenými prvky (ochranná relé, regulátory, řídicí jednotky) jsou součástí montážního návodu, příp. projektu z AeroCADu.

Na následujících stranách jsou uvedeny některé základní příklady principiálních zapojení ventilátorů k regulátorům výkonu a k řídicím jednotkám. K přesnému návrhu zapojení je k dispozici návrhový software AeroCAD.

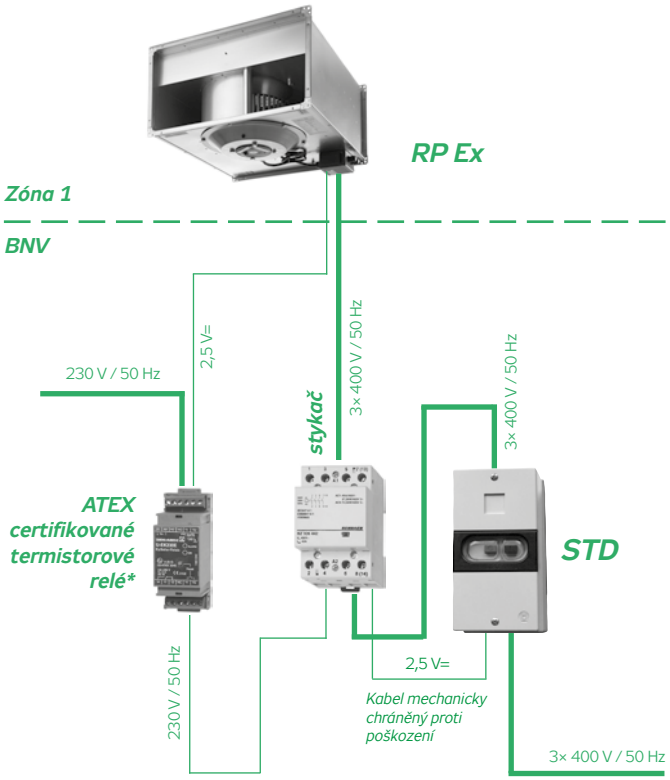
PŘÍKLAD A
VENTILÁTOR S TEPELNOU OCHRANOU, BEZ REGULACE VÝKONU

Obrázek 12 znázorňuje zapojení ventilátoru RP (RQ) Ex v jednoduchém větracím zařízení bez regulace výkonu ventilátoru. Tento způsob zapojení zabezpečuje plnou tepelnou ochranu ventilátoru prostřednictvím termistorů, ATEX certifikovaného termistorového relé* a ochranného relé STD. Zapojení uvedené na obrázcích dále umožňuje ručně vypnout a zapnout chod ventilátoru tlačítky na ochranném relé STD.

Po stisknutí černého tlačítka s označením „I" na ochranném relé STD se ventilátor rozběhne a tlačítko zůstane v zamáčknuté poloze, která signalizuje chod ventilátoru. Stiskem červeného tlačítka s označením „0" se ventilátor zastavuje.
Při přehřátí motoru nad 130 °C v důsledku přetížení se několikanásobně zvýší odpor termistorů K1, K2 ve vinutí motoru.
ATEX certifikované termistorové relé* zvýšený odpor detekuje a rozepne kontakty 11, 14. Rozepnutím kontaktů 11 a 14 se rozpojí ovládací cívka obvodu TB1, TB2 (TK, TK) ochranného relé STD. Na tento stav STD reaguje vypnutím napájení přehřátého motoru ventilátoru. Po vychladnutí se motor sám nerozběhne. Poruchu musí potvrdit obsluha resetováním termistorového relé a pak stiskem černého tlačítka s označením „I" na ochranném relé STD.

** ATEX certifikované termistorové relé, např. typ U-EK230E výrobce Ziehl-Abegg. Vhodnost použití jiného typu je nutné konzultovat s výrobcem.*

OBRÁZEK 12 – ZAPOJENÍ VENTILÁTORU

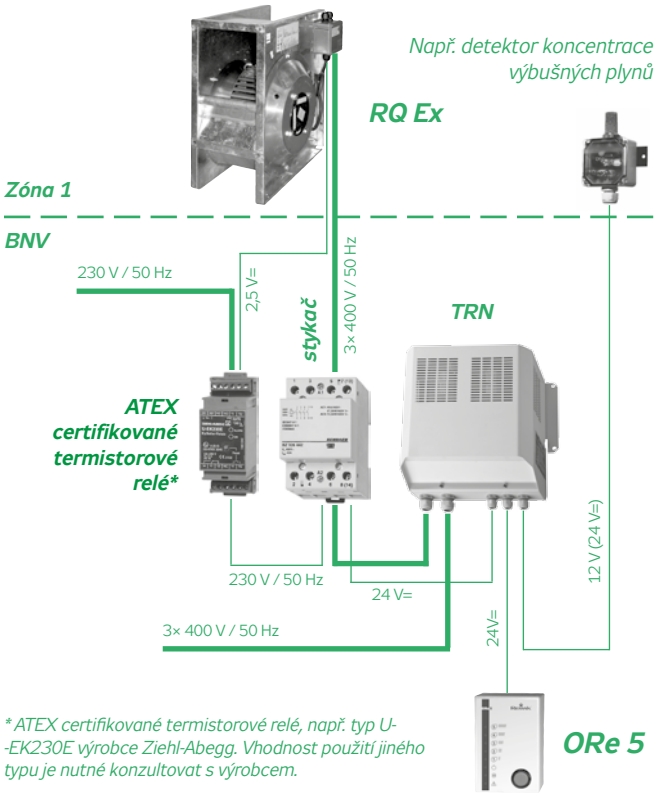


PŘÍKLAD B
VENTILÁTOR S REGULACÍ VÝKONU A OCHRANOU REGULÁTOREM

Obrázek 13 znázorňuje zapojení ventilátoru RP (RQ) Ex ve větracím zařízení s regulací vzduchového výkonu pomocí regulátoru TRN s ovladačem ORe 5.
Tento způsob zapojení zabezpečuje mimo volby výkonu ventilátoru ve stupních „0" až „5" také jeho ochranu prostřednictvím termistorů, ATEX certifikované termistorového relé a stykače.
Zapojení uvedené na obrázcích dále umožňuje vypnout a zapnout chod ventilátoru jak ručně ze vzdáleného ovladače ORe 5, tak externě jakýmkoliv spínačem (detektor výbušných plynů, prostorový termostat, presostat, hygrostat apod. v provedení Ex – svorky PT1, PT2).

Stiskem tlačítka na ovladači ORe 5 se ventilátor rozběhne na zvolený výkon (1 až 5) a rozsvítí se kontrolka signalizující chod ventilátoru. Podmínkou chodu ventilátoru je sepnutý spínač připojený na svorky PT1, PT2 a sepnuté svorky 11 a 14
ATEX certifikované termistorového relé* připojené na ovládací cívku stykače. Spínačem na svorkách PT1, PT2 se ventilátor zastavuje a spouští bez dalších vazeb tak, že po spuštění běží výkonem nastaveným na ORe 5. Jestliže tato možnost není využívána, je potřeba svorky PT1, PT2 propojit. Při přetížení ventilátoru se v důsledku přehřátí motoru rozepnou kontakty 11, 14 termistorového relé, následně odpadne stykač a je přerušeno napájení motoru. Na tento stav regulátor reaguje vypnutím napájení motoru a zhasnutím kontrolky chodu ventilátoru. Po vychladnutí se motor sám nerozběhne. Nejdříve je potřeba resetovat termistorové relé, pak přepnutím ovladače do polohy „0" potvrdit, že je závada odstraněna (deblokace). Potom se přepnutím do polohy „1" až „5" ventilátor rozběhne nastaveným výkonem. Při tomto zapojení nesmí být na vzdáleném ovladači ORe 5 blokována poloha „0".

OBRÁZEK 13 – ZAPOJENÍ VENTILÁTORU



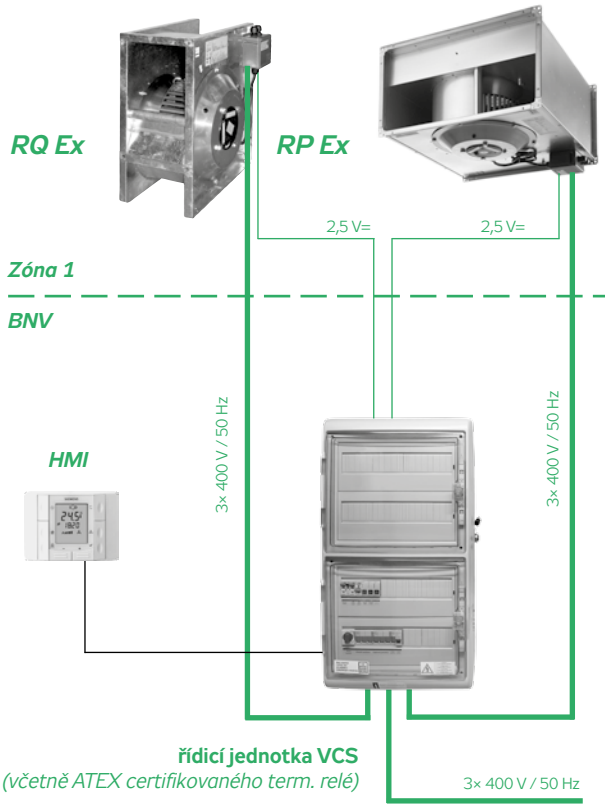
** ATEX certifikované termistorové relé, např. typ U-EK230E výrobce Ziehl-Abegg. Vhodnost použití jiného typu je nutné konzultovat s výrobcem.*

PŘÍKLAD C
VENTILÁTORY S ŘÍDICÍ JEDNOTKOU BEZ REGULACE VÝKONU

Obrázek 14 znázorňuje zapojení ventilátoru RP Ex a RQ Ex bez regulace vzduchového výkonu ve složitějším klimatizačním zařízení s řídicí jednotkou typu VCS (např. s ohřevem vzduchu).
Tento způsob zapojení zabezpečuje plnou tepelnou ochranu ventilátoru prostřednictvím termistorů a řídicí jednotky VCS, která je již z výroby osazena ATEX certifikovaným termistorovým relé. Vypnutí a zapnutí ventilátorů zabezpečuje vždy řídicí jednotka. Ochranu motorů musí zajišťovat zásadně řídicí jednotka připojením svorek termistorů K1 a K2 na svorky 5a, 5a, 5b, 5b v řídicí jednotce.

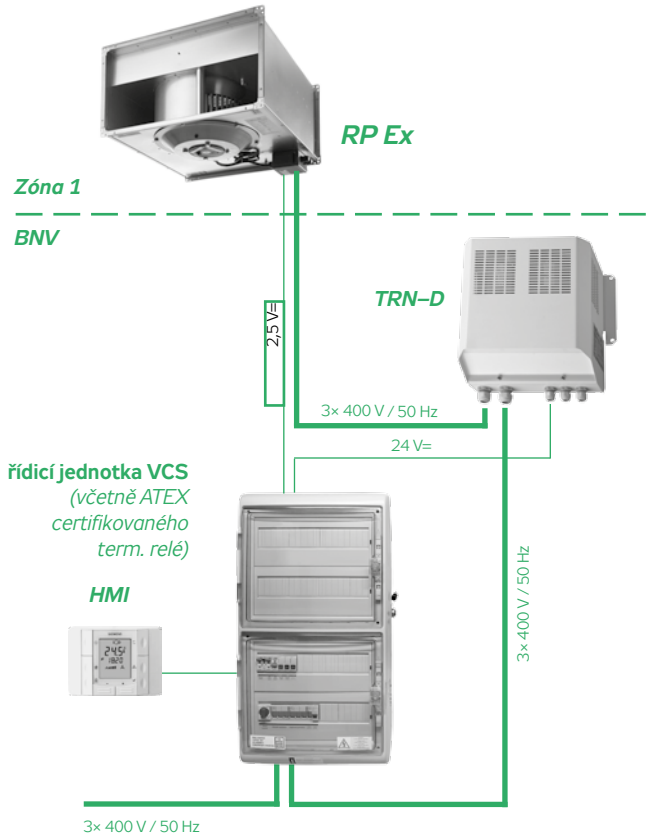
Vzduchotechnické zařízení se spouští řídicí jednotkou. Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCS.

OBRÁZEK 14 – ZAPOJENÍ VENTILÁTORU



PŘÍKLAD D
VENTILÁTOR S ŘÍDICÍ JEDNOTKOU A S REGULACÍ VZDUCHOVÉHO VÝKONU

Obrázek 15 znázorňuje zapojení ventilátoru RP (RQ) Ex včetně regulátoru výkonu ventilátoru ve složitějším klimatizačním zařízení s řídicí jednotkou typu VCS (např. s ohřevem vzduchu).
Tento způsob zapojení zabezpečuje plnou tepelnou ochranu ventilátoru prostřednictvím termistorů a řídicí jednotky VCS, která je již z výroby osazena termistorovým relé (s certifikací ATEX). Vypnutí a zapnutí ventilátorů zabezpečuje vždy řídicí jednotka. Ochranu motorů musí zajišťovat zásadně řídicí jednotka připojením svorek termistorů K1 a K2 na svorky 5a, 5a v řídicí jednotce. Interní ovládání výkonu ventilátorů je do řídicí jednotky zabudováno (nakonfigurováno) již při její výrobě. Uvedené zapojení regulátoru otáček umožňuje volbu výkonu ventilátoru ve stupních „1" až „5".
V zapojení dle příkladu D (resp. s řídicí jednotkou) musí být zásadně blokovány všechny doplňkové funkce regulátoru propojením svorek PT2 a E48 v regulátoru.

Vzduchotechnické zařízení se spouští řídicí jednotkou. V řídicí jednotce je zabudováno ovládání regulátoru. Všechny ochranné a bezpečnostní funkce ventilátorů i celého systému zajišťuje řídicí jednotka VCS.

OBRÁZEK 15 – ZAPOJENÍ VENTILÁTORU