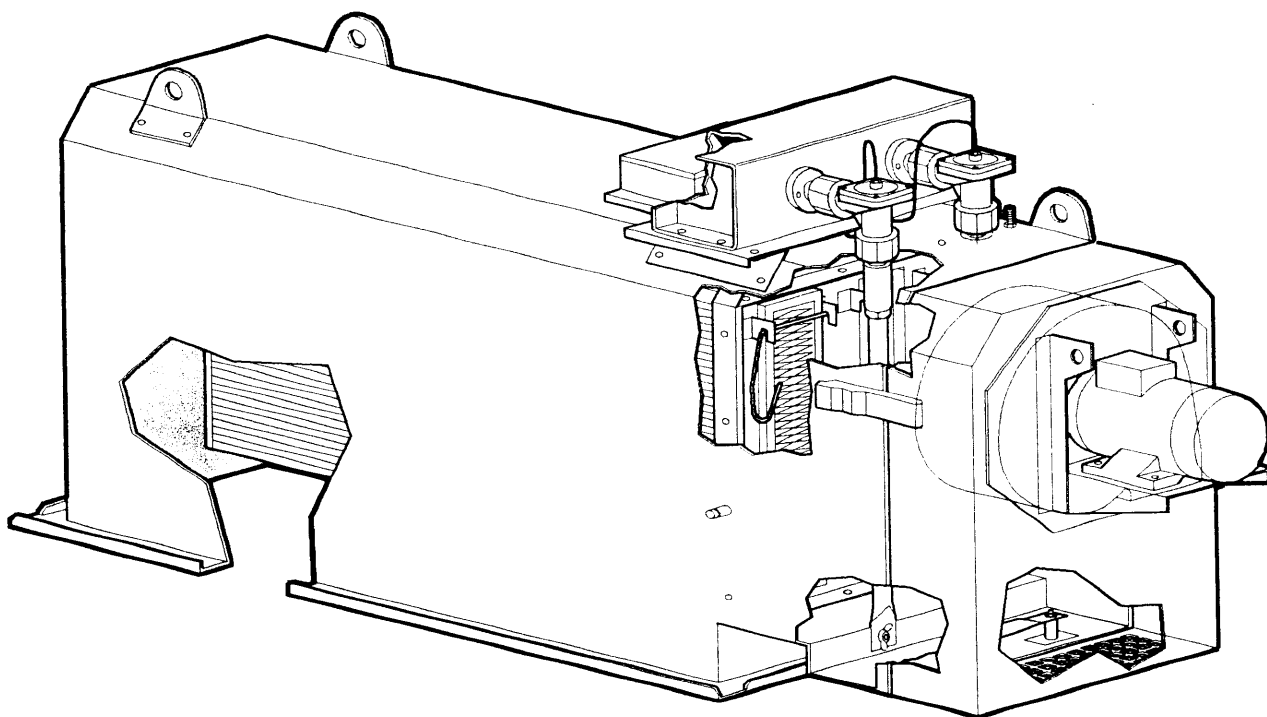


Torit

DCE

Prachové filtry Spotair Řada SA-F a SA-C



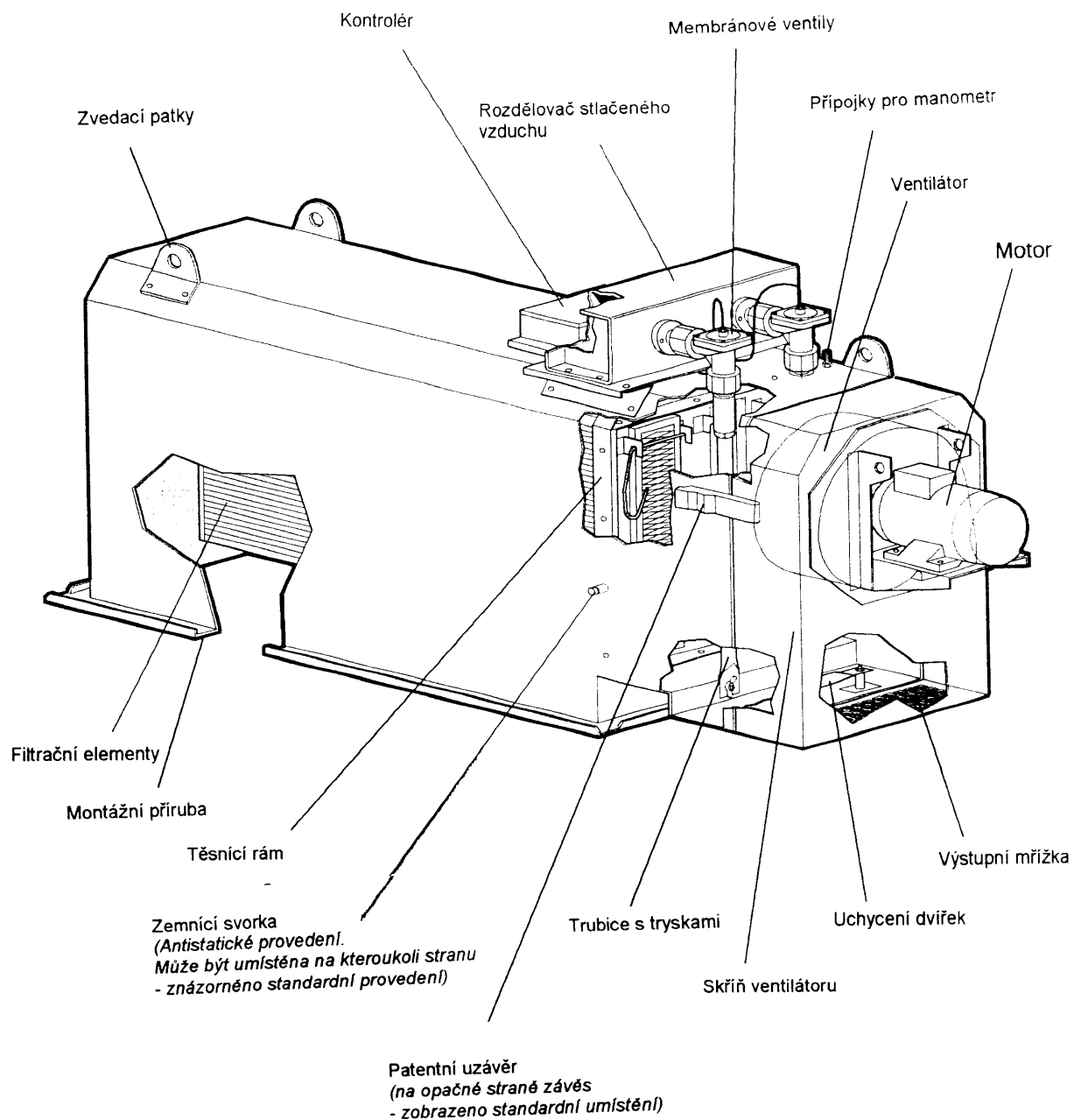
Manuál pro montáž, provoz a údržbu

2612C (GB) • 0502

3319-8015B

Donaldson Dust Collection Group

SPOTAIR DUST FILTERS – SERIES SA-F AND SA-C



Obr. 1: Prachový filtr Spotair
Zobrazen je typ SA-C100HF

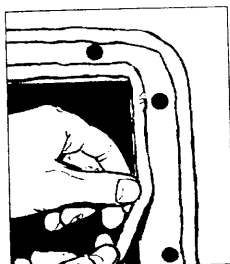
MONTÁŽ

Prachový filtr Spotair se dodává na místo montáže ve smontovaném stavu.

Montáž na montážní otvor

1. Ověřte, zda montážní otvor a otvory pro upevnění mají správný rozměr a polohu odpovídající přírubám prachového filtru Spotair.

2. Otevřete dveře sekce ventilátoru a vyjměte balíček těsnící pásky z komory čistého vzduchu. Použijte dva kotouče pásky těsnění a vedte je kolem montážních otvorů z obou stran, jak je to vyznačeno na obrázku.



3. Připravte zvedací zařízení tak, aby to vyhovovalo montáži v horizontální nebo ve vertikální poloze (viz obr. 2). Zařízení musí být zvedáno zvedacím zařízením se 4 závěsy.

Řetězy nebo smyčky lan musí být použity v souladu s příslušnými bezpečnostními předpisy. (informace o hmotnosti zařízení jsou na typovém štítku upevněném v blízkosti osy zvedání na zařízení dodaném firmou Torit DCE).

Řetězy musejí být dostatečně dlouhé, aby se zajistilo, že vnitřní úhel mezi diagonálními řetězy není větší než 90°.

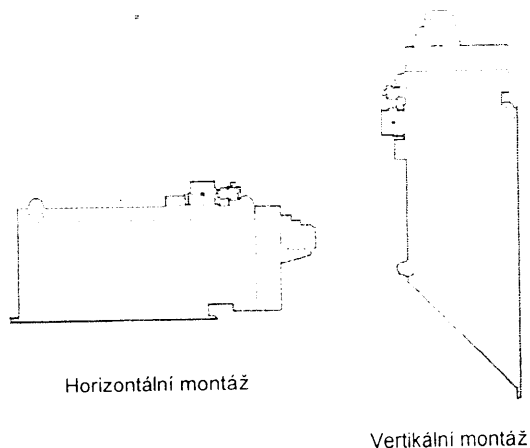
Poznámka: Při zvedání zařízení pro vertikální montáž je nutno dávat pozor na to, aby smyčka nezachytila kliky dveří skříně ventilátoru.

4. Zvedněte a ustavte zařízení tak, aby se příruba dostala nad připravený montážní otvor. Slícujte otvory pro upevnění, vložte šrouby, podložky a matice a všechny je po celém obvodu dotáhněte tak, aby vytvořily vzduchotěsný spoj.

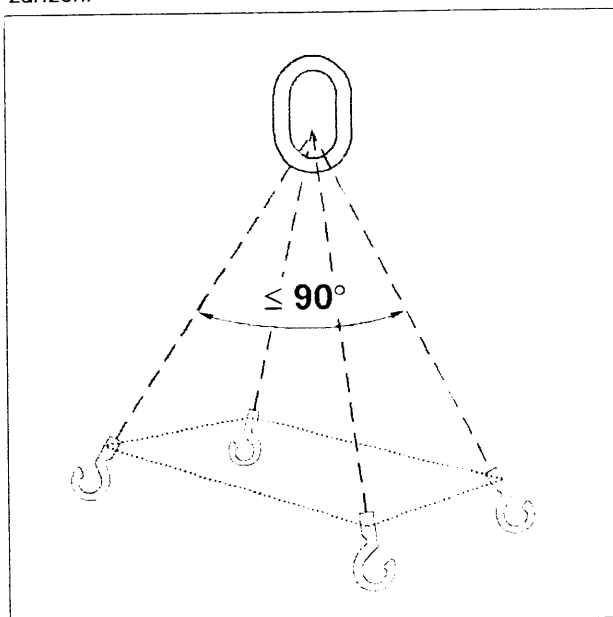
Poznámka: Upevňovací šrouby a další materiál nejsou součástí dodávky od firmy Torit DCE.

Zásobování tlakovým vzduchem

Prachové filtry Spotair vyžadují nezávislý přívod čistého tlakového vzduchu. Podrobnosti k doporučenému tlaku a spotřebě jsou uvedeny v tabulce 4 na straně 20 a jsou také vedeny na typovém štítku, který je na zásobníku tlakového vzduchu. Pokud se použije existující tovární systém hlavních rozvodů, musí být do vedení k filtru zařazen ještě odlučovač vlhkosti a regulátor tlaku.



Obrázek 2: Body pro zvedání zařízení



Obrázek 3: Čtyřbodové zvedací zařízení

Omezení tlaku

Rozvod tlakového vzduchu je vybaven přetlakovým ventilem a manometrem. Přetlakový ventil je ze závodu nastaven na 6,9 bar (100 psig). Dodatečné omezení tlaku se vyžaduje, pokud by množství tlakového vzduchu překračovalo výkon přetlakového ventilu (to znamená 25 dm³/s při 6,9 bar).

Kontrolér

Poznámka: Bezpečnostní směrnice k dodávkám strojních zařízení z r. 1992 nařizují zajistit řádnou izolaci a nouzová stop-tlačítka. S ohledem na specifické podmínky místa montáže to nemůže být zajišťováno firmou Torit DCE, ale splnění podmínek těchto směrnic musí být zajištěno odběratelem.

Poznámka: Všechny práce na elektrické části zařízení musí být prováděny kompetentními osobami.

Každý prachový filtr Spotair je vybaven buď kontrolérem EVC, nebo volitelným kontrolérem RJC+, který řídí systém reverzního tryskového čištění.

Ochrana proti přetížení

Všechny napájecí obvody musí být adekvátně chráněny vhodně dimenzovanými pojistkami a stykači s integrovanou ochranou proti přetížení. Mezi kontrolér a přívod napájecího napětí musí být vložena pojistková skříň vybavená pojistkou 1,5 A odpovídající hodnotě napájecího napětí. Musí být použita rychlá pojistka patronového provedení (HRC).

Připojení a nastavení kontroléru EVC

Odšroubujte 4 upevňovací šrouby v horních rozích a demontujte víko. Připojte napájení ke svorkovnici J2 (viz obr. 4). Blok svorkovnice zcela zasuňte a spojení zajistěte upevňovacími klipsami. U verze na střídavý proud zajistěte nastavení volby správného napětí (pro napětí 105-120 V použijte dvou svorek s označením 110; pro napětí 200-240 V použijte jednu svorku s označením 240. Pokud se zvolí rozsah 200-240 V, pak se druhé spojení nepoužije, protože je součástí kabelu, který je v dodávce od firmy Torit DCE).

Poznámka: Hlavní kabely nesmějí působit na svorkovnici J2 nadměrným tlakem. Doporučuje se používání vícežilových zásuvek.

Ověřte nastavení šířky pulsu na 200 ms a nastavení doby intervalu pulsu na 25 s. Také ověřte, zda nastavení odpovídá odpovídajícímu počtu solenoidových ventilů (t.j. 2 pro všechny filtry Spotair). (Viz obr. 4).

Přípevněte víčko a zapněte napájení. Rozsvítí se červená kontrolka LED a dojde k zahájení postupu čištění.

Připojení a nastavení kontroléru RJC+

Otevřete víko kontroléru a demontujte 4 šroubky upevňující horní desku. Demontujte sestavu horní desky. Odpojte kabel od spodní elektronické desky a také hadičky z PVC, které slouží k měření poklesu tlaku a jsou upevněny ke konektorům na stěně přístroje. Na svorkovnici J5 připojte napájení (viz obr. 5). Zcela dotlačte připojovací svorky tak, aby došlo k zaskočení přídržných klips. U verze na střídavý proud zajistěte správné nastavení vstupního napětí (na 105-120 V použijte 2 spojky na místech

označených číslem 110; na 200-240 V použijte 1 spojku na místě označeném číslem 240. Při připojení na 200-240 V se druhá spojka nepoužije, ta je již při dodávce zařízení od firmy Torit DCE propojena 240 V spojkou pomocí kabelu).

Poznámka: Připojovací kabel nesmí nadměrně namáhat tahem svorkovnici J5. Doporučujeme použití vícežilového plochého kabelu.

Připojte zpět horní desku ke spodní elektronické desce a zasuňte hadičky z PVC na původní místa. (Hadičku od měniče tlaku, označením „B“ připojte na stěnu označenou symbolem ). Horní desku opět upevněte pomocí šroubu do pouzdra a uzavřete víko.

Zapněte proud. Kontrolky LED pro síťové napětí a displej z tekutých krystalů svítí. Po 5 vteřinách bude kontrolér připraven k seřízení – to znamená, jakmile se na displeji objeví symbol delta P s označením hodnoty poklesu tlaku (v mm vodního sloupce). Pro nastavení kontroléru použijte zelené tlačítko, pomocí něhož můžete rolovat výběrem možností a tlačítky se šipkami provést potřebná nastavení (viz obr. 6). K dispozici jsou následující volby:



Toto je bod nastavení horní hranice signalizace poklesu tlaku (původní nastavení z továrny je 2000 Pa).



Toto je nastavení bodu (horního limitu) při kterém začne cyklus čištění, pokud se použije čištění na základě poklesu tlaku – delta P (původní nastavení z továrny je 1000 Pa).



Toto je nastavení bodu (dolního limitu) při kterém skončí cyklus čištění, pokud se použije čištění na základě poklesu tlaku – delta P (původní nastavení z továrny je 740 Pa).



Toto je výběr způsobu čištění. Lze zvolit buď čištění na základě delta P (0), nebo kontinuální čištění (1). (Z továrny je nastavení (0): čištění delta P zapnuto – „ON“).



Doba čištění mimo provoz. Lze volit ze dvou možností, buď 15 nebo 25 minut (z továrny nastaveno 25 min.)

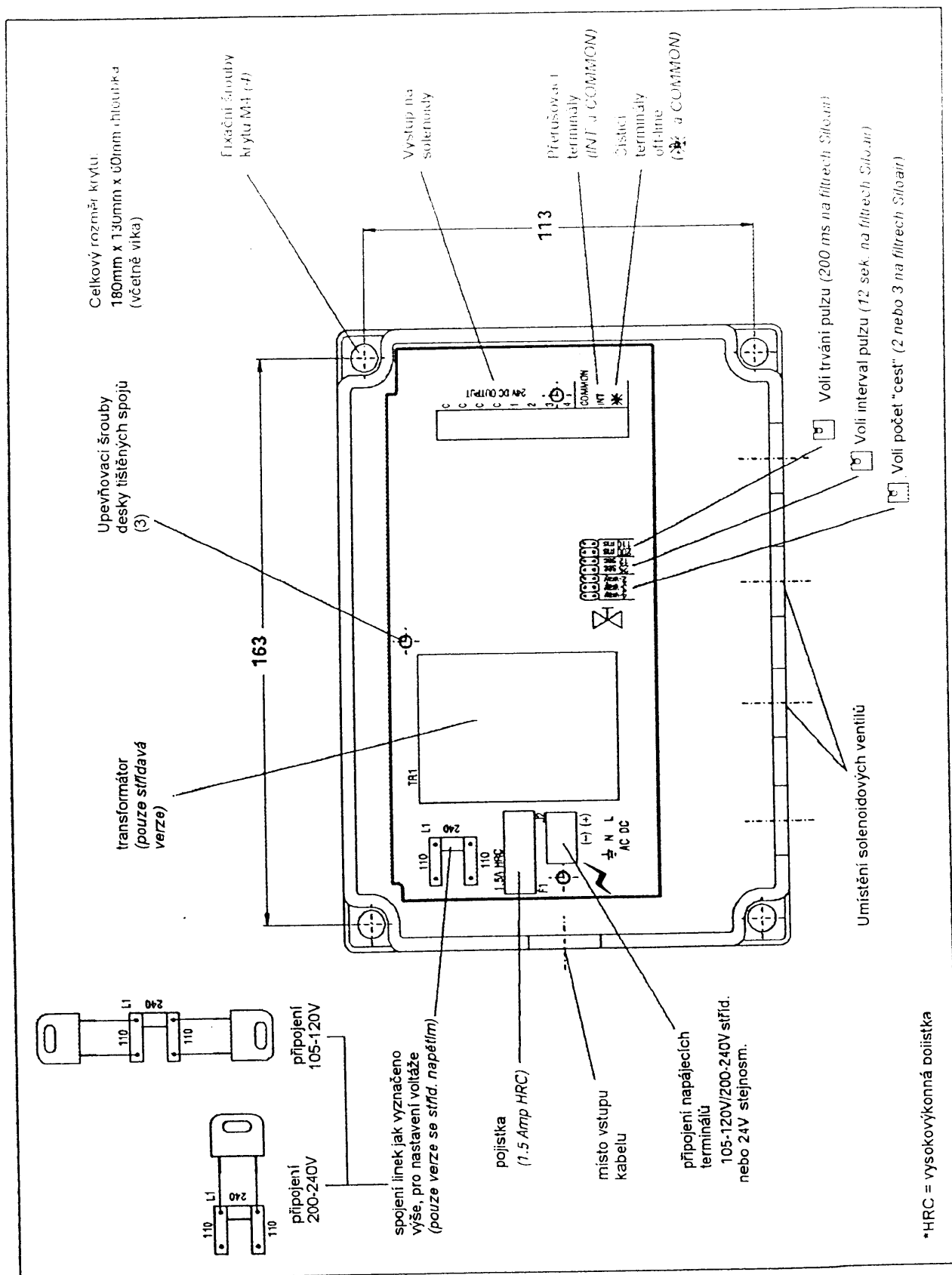


Volba čištění mimo provoz. Buď zapnuto (1), nebo vypnuto (0). Nastavení ze závodu (0) – vypnuto).



Nastavení intervalu a doby trvání pulzu. Ujistěte se, zda jsou doba trvání pulzu a interval pulzu nastaveny podle údaje v tab. 4. **Pozn. Toto nastavení vyřadí funkci čištění spojů.**

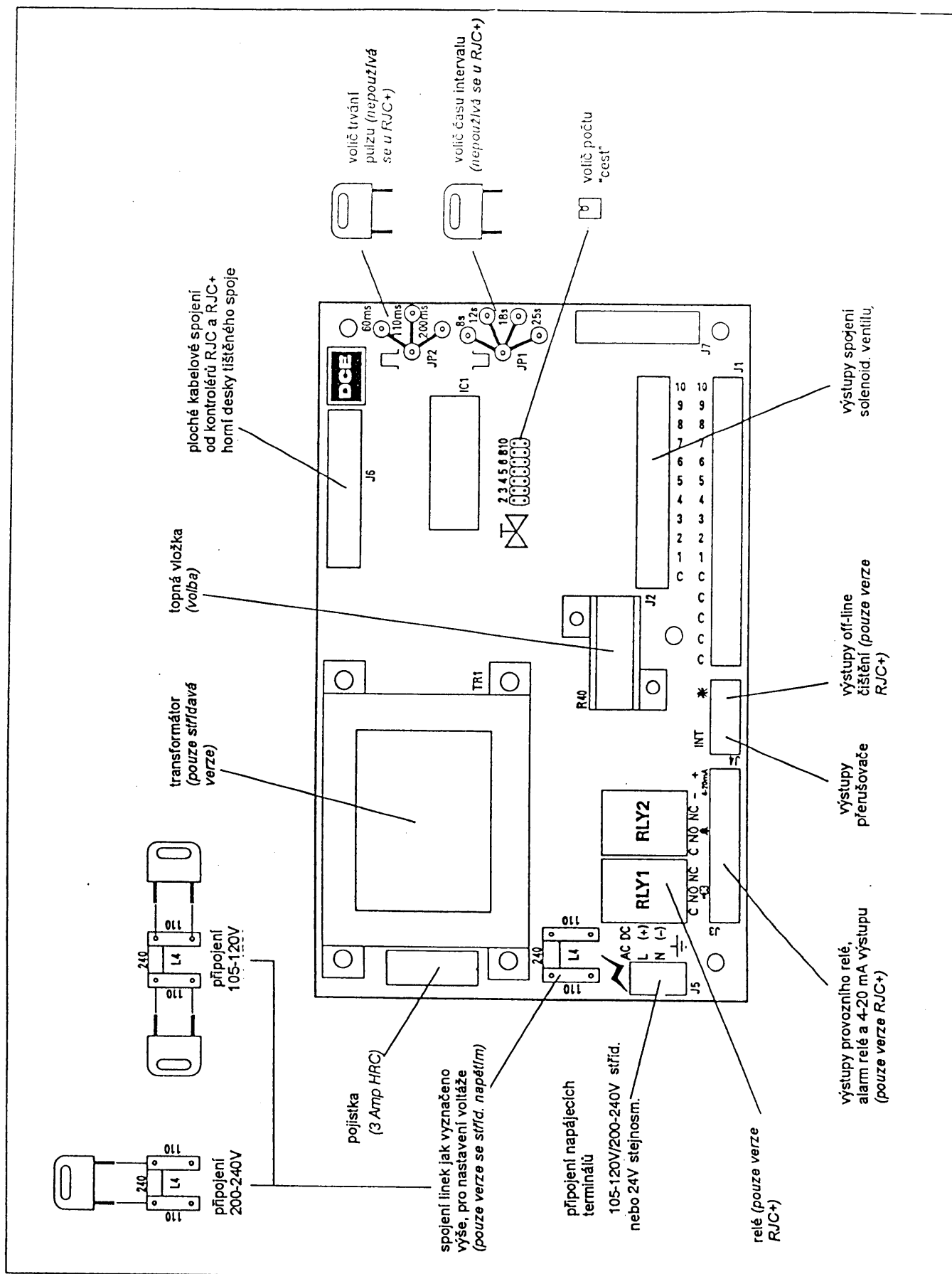
SPOTAIR DUST FILTERS – SERIES SA-F AND SA-C



*HRC = vysokovýkonná pojistka

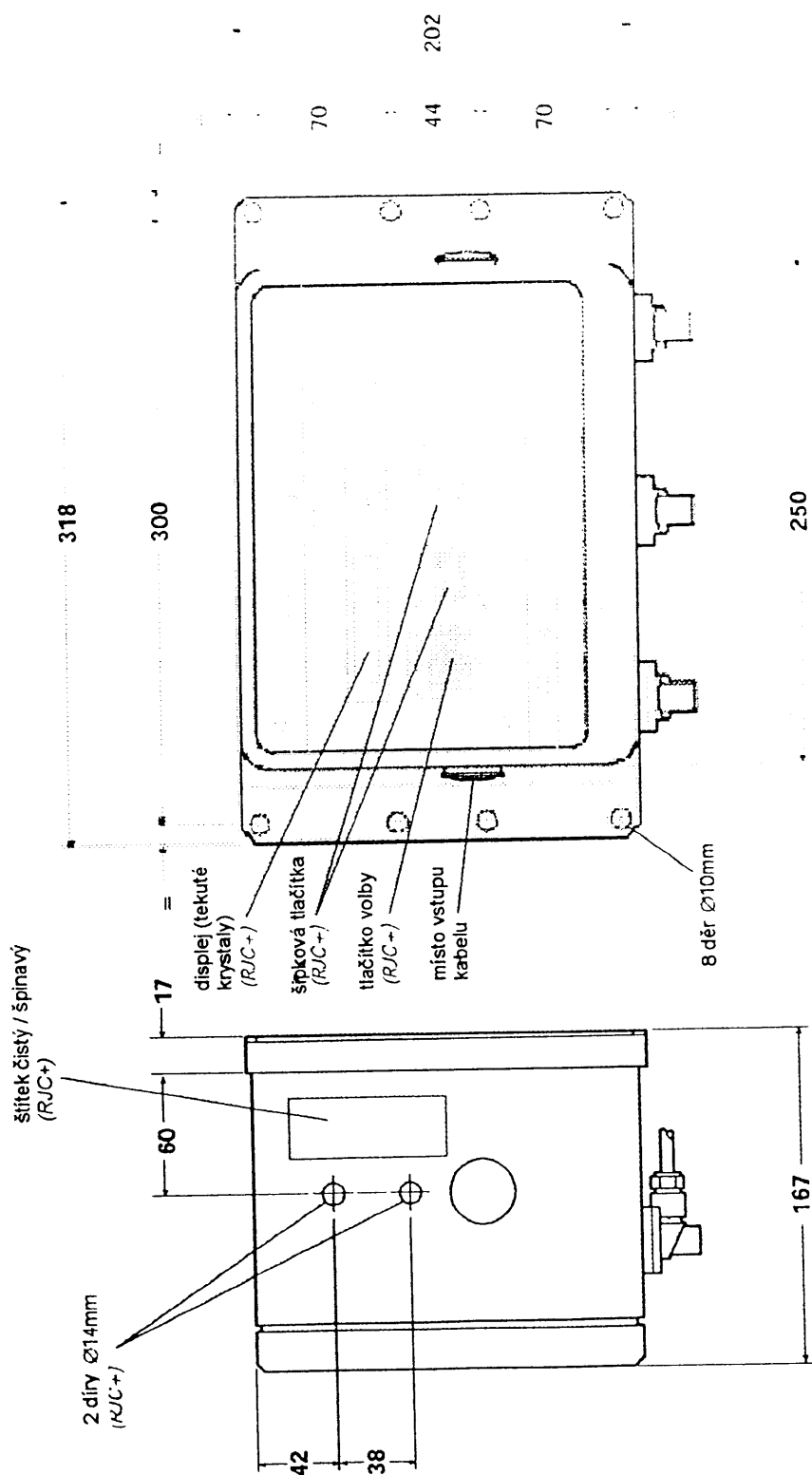
Obr.3 Uspořádání spodní desky tištěného spoje a krytu pro kontroléry EVC

SPOTAIR DUST FILTERS - SERIES SA-F AND SA-C



obr. 4 Uspořádání spodní desky lištěného spoje pro kontroléry RJC a RJC+

SPOTAIR DUST FILTERS – SERIES SA-F AND SA-C



Obr.5 Kontrolér RJC a RJC+
Rozměry shodné se všemi kontroléry.

Jakmile je nastavení provedeno, objeví se na displeji zobrazení aktuálního poklesu tlaku (delta P) na filtračním mediu. Pro změnu nastavení pouze jednoho parametru rolujte příslušnou nabídkou, změňte parametr na požadovanou hodnotu a vraťte se zpět na zobrazení poklesu tlaku na displeji. Nastavení parametru kontroléru je uloženo v paměti i když je zařízení odpojeno od napájení.

Volba „přerušení“

Podrobnosti k této volbě jsou na straně 12.

Motor ventilátoru

Pro motor ventilátoru je nutná ochrana přímého rozběhu (k ochraně proti přetížení a dimenzování kabelu viz tabulka 5 na str. 21).

Poznámka: Motor ventilátoru je připevněn do skříňové ventilátoru, která je opatřena kloubovými závěsy sloužícími k otevření a přístupu k jednotlivým částem. Proto je pro přívod elektrického proudu k motoru vhodný pružný kabel v odpovídajícím provedení IP.

Antistatické zemnění

Zemnění zařízení, které je na plášti vyvedeno mosazným šroubem (ten se nachází vedle zde zobrazeného symbolu; viz také obr. 1), je nutno odborně uzemnit k tomu určeným vodičem. U filtrů s antistatickými elementy zvláště důležité, aby se zamezilo jakémukoli statickému elektrickému náboji.



Ochrana proti explozi

Pokud by měl být filtr instalován do prostředí s nebezpečím ohně nebo výbuchu, musí být dodán motor v nevýbušném provedení, s jedním z následujících systémů řízení:

- a) Nevýbušné solenoidové ventily a dálkové ovládání, nebo
- b) PT kontrolér.

Nevýbušné solenoidové ventily a dálkové ovládání

Pokud se zvolí tato možnost, jsou solenoidové ventily prachového filtru uloženy do pouzdra

EExd IIb T6 (v případě vnitřního ohřevu do pouzdra EExd IIb T3), které se namontuje na plášť filtru. Kontrolér uložený v pouzdra IP 65 je dodáván samostatně. Musí být instalován na bezpečném místě a musí být spojen se solenoidovými ventily filtru vhodným kabelem (ten není součástí dodávky).

Doporučuje se použít kabel s minimálním průřezem vodičů 2,5 mm².

Poznámka: Maximální přípustná délka kabelového spojení je 100 m.

Pokyny k nastavení kontroléru jsou stejné jako u kontroléru RJC+.

PT kontrolér

PT kontrolér je pneumaticky pracující zařízení, které postupně aktivuje membránové ventily a tím eliminuje nutnost elektrického napájení (podrobnosti jsou uvedeny v publikaci č. 385).

Odlehčení exploze

Pokud jsou filtry dodávány pro práci ve výbušném prostředí, musí uživatel nebo ten, kdo provádí montáž, zajistit, aby v případě exploze nebyl filtr Spotair vystaven tlaku většímu než 0,35 bar.

Kontrola montáže

- ☐ Ověřte, zda je filtr Spotair řádně přišroubován na montážní otvor.
- ☐ Ověřte, zda je řádně a bez netěsnosti instalován přívod tlakového vzduchu.
- ☐ Ověřte, zda je provedena řádně elektrická instalace a zda odpovídá místním předpisům.

UVÁDĚNÍ DO PROVOZU

Poznámka: Bezpečnostní směrnice k dodávkám strojních zařízení z roku 1992 nařizují zajistit řádnou izolaci a nouzová stop-tlačítka. S ohledem na specifické podmínky místa montáže to nemůže být zajišťováno firmou Torit DCE, ale splnění podmínek těchto směrnic musí být zajištěno odběratelem.

Poznámka: Všechny práce na elektrickém zařízení musí být prováděny kompetentními osobami.

Kontrola zařízení při uvádění do provozu ✓

Ověřte, zda je filtr Spotair řádně přišroubován na montážní otvor.

Otevřete skříň ventilátoru a ověřte, zda jsou v pořádku těsnění, pak skříň zavřete a zajistěte proti otevření.

Ověřte, zda je transformátor kontroléru připojen na správné napětí a že šířka pulsu je nastavena na 200 ms, s intervaly mezi pulsy 24 s (pro kontrolér RJC+ se nastavuje interval 25 s). U verzí na napájení 24 V ss ověřte správnou polaritu.

Ověřte, zda je k dispozici elektrická energie.

Ověřte, zda je ve větvi přívodu tlakového vzduchu instalován regulátor tlaku a odlučovač vlhkosti.

Spustíte kompresor a kontrolujte, zda drží požadovaný tlak (viz tabulka 4).

Zapněte kontrolér. Ověřte postupnou práci ventilů (sledujte pulsy v každém ventilu).

Během chodu každého ventilu musí tlak v zásobníku klesnout asi na 50% počátečního stavu a pak se opět vrátit na původní hodnotu.

Ověřte, zda je ochrana ventilátoru vybavena vhodným zařízením proti přetížení (viz tabulka 5).

Spustíte ventilátor (pokud byl předmětem dodávky). Ověřte správný směr otáčení rotoru (viz štítek na skříni ventilátoru).

Ověřte maximální přípustný proud po spuštění motoru ventilátoru.

Pokud některý z výše uvedených bodů není v pořádku, musí se zjistit, z jakého důvodu viz tabulka č. 1 na str. 16).

Postup náběhu

Po splnění všech nezbytných kontrol může být zařízení uvedeno do provozu. Po typicky provedené montáži se zařízení spouští následovně:

- 1 Spustíte dodávku tlakového vzduchu.
- 2 Uvedte obsluhované zařízení do provozu.
- 3 Zapněte kontrolér.
- 4 Nechejte naběhnout ventilátor (pokud je k dispozici).

Postup vypínání

Na konci každé pracovní periody je zvlášť důležité, aby byla odstraněna všechna usazená rezídua z filtračních médií, ze skříně filtru a z dalších částí zařízení. Aby se toho dosáhlo, je nutno dodržovat následující postup vypínání:

- 1 Vypněte pouze ventilátor, a kontrolér i dodávání tlakového vzduchu nechte v chodu, aby se tak zařízení mohlo čistit „mimo provoz“.
- 2 Po 10 až 15 minutách vypněte kontrolér a kompresor.
- 3 Vypněte obsluhovaná zařízení.

Dodržování shora uvedeného postupu zajistí, prachový filtr Spotair je udržován tak, aby dosahoval optimální účinnosti.

Poznámka: Postup vypínání lze automatizovat aktivací čistění „mimo provoz“ (viz str. 12 k podrobnostem o této možnosti).

PROVOZ

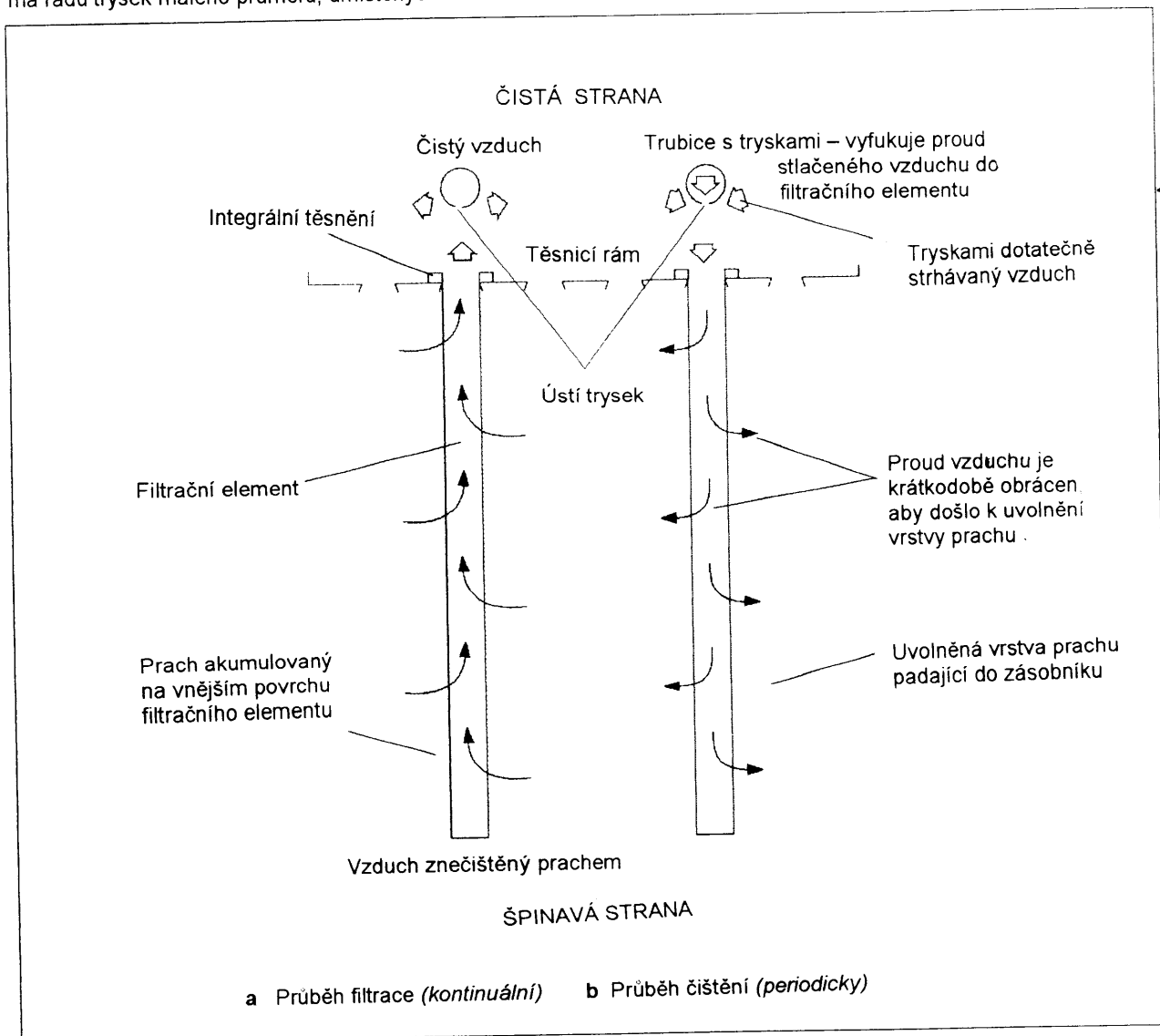
PRACOVNÍ POSTUP

Vzduch znečištěný prachem vstupuje do skříně s filtračními elementy a přichází do styku s celým vnitřním povrchem. Na filtračních elementech se usazuje vrstva prachu a zatímco vzduch jimi prochází (viz obr. 7a). Filtrovaný vzduch prochází výstupní hlavici každého filtračního elementu a dostává se do prostoru sekce čistého vzduchu a odtud je vytlačován ventilátorem do vnějšího ovzduší.

V pravidelných intervalech řízených kontrolérem dostane každý filtrační element, který je na řadě, krátkou dávku tlakového vzduchu s příslušné tryskové trubice (viz obr. 7b). Trysková trubice má řadu trysek malého průměru, umístěných

poblíž výstupu čistého vzduchu u každého filtračního elementu. Trysky mají optimální průměr a nacházejí se ve vhodné vzdálenosti od otevřeného konce filtračního elementu, takže při každé jejich aktivaci se indukuje velký objem okolního vzduchu. To způsobí krátký, ale intenzivní obrácený průchod vzduchu filtračními elementy, což má za následek očištění vnějších částí filtračních elementů od přisedlé vrstvy prachu.

Tímto způsobem je udržován pokles tlaku na potenciálně konstantní úrovni, což umožňuje filtrační jednotce Spotair pracovat kontinuálně 24 hodin denně.



Obrázek 7: Průřez těsnicím rámem a dvěma filtračními elementy, znázorňující jejich funkci

Kontrolér

Kontrolér je plně automatický a zajišťuje, aby jím řízené membránové ventily filtru Spotair pracovaly postupně v daném pořadí, v pravidelných intervalech, aby bylo dosaženo účinné čištění filtračních elementů.

Možnosti přerušení

Kontrolér má možnost přerušit cyklus čištění a znovu jej zahájit v kterémkoli okamžiku a na kterémkoli místě. To je zvlášť výhodné při odvětrání, když byla filtrační jednotka v provozu jen krátce (například při pneumatické dopravě malých množství produktu) a není prováděn celý cyklus čištění. Za normálních okolností, když je vypnuto napájení kontroléru, je postup čištění po opětovném zapnutí kontroléru resetován zpět na první element. Funkce přerušení může být využita pro zahájení a zastavení čištění bez resetování kontroléru za předpokladu, že je napájení elektrickým proudem zapnuto, a tak je zajištěno, že dochází k čištění všech filtračních elementů.

Aby se tato funkce mohla využít, musí být jeden kontakt, který je bez napětí (tapicky ze systému PLC), propojen přes svorky označené „INT“ a „COMMON“ na desce PCB (viz obr. 4), nebo na kontroléru RJC+ přes svorky označené „INT“ na spodní desce PCB (viz obr. 5). Při sepnutí kontaktu se cyklus čištění zastaví, při rozpojení cyklus restartuje.

Čištění mimo provoz

Tato funkce (pokud je k dispozici) umožňuje pokračování cyklu čištění v době po vypnutí ventilátoru. Aby mohla být tato funkce aktivována, musí se připojit běžně odpojený kontakt startéru ventilátoru připojit na svorky označené symbolem  a „COMMON“ na elektronické desce v případě přístroje EVC (viz obr. 4), nebo u přístroje RJC+ na spodní desce na svorky označené symbolem  (viz obr. 5). To pak bude kontrolér signalizovat, že je ventilátor zapnutý nebo vypnutý. Čištění mimo provoz pak bude pracovat (u EVC) po dobu 15 minut po vypnutí ventilátoru, nebo v případě přístroje RJC+ podle parametrů zadaných membránovou klávesnicí (viz nastavení RJC+ na straně 5).

Řízení delta P (pouze u RJC+)

Hlavním rysem kontroléru RJC+ je systém řízení delta P, který zajišťuje efektivní a ekonomické využití reverzního tryskového čistícího systému. Za normálního provozu může vrstva prachu na filtračním médiu zvýšit celkový výkon filtru. Tento prachový koláč může působit ale také škodlivě, když naroste do té míry, že přeruší proud vzduchu.

Řízení delta P kontroluje narůstání vrstvy prachu měřením diferenčního tlaku (kterému říkáme

delta P) na celém filtračním médiu. Kontrolér RJC+ aktivuje systém čištění, když dojde k překročení nastaveného horního limitu. Čištění bude zastaveno až tehdy, až se diferenční tlak sníží na předem nastavenou dolní hranici. Tento postup se pak stále opakuje, jakmile tlak znovu dosáhne horní hranice.

Poznámka: Když je aktivováno reverzní tryskové čištění, je na displeji vedle symbolu delta P vidět symbol .

Tento systém zajišťuje jak vysoce efektivní výkon filtru, tak i minimální spotřebu tlakového vzduchu.

Pro tuto funkci musí být kontrolér RJC+ pneumaticky připojen k odbočkám sekce čistého a znečištěného vzduchu označeným symbolem  a .

Po připojení kontroléru RJC+ bude provoz probíhat na základě řízení delta P.

Řízení delta P může být deaktivováno ručně pomocí klávesy pro změnu volby (k tomu viz odstavec k nastavení RJC+ na straně 5).

Výstup 4-20 mA (pouze u RJC+)

Lineární výstup 4-20 mA je k dispozici k připojení k dálkovému ovládání. Tento signál představuje hodnotu poklesu tlaku v rozsahu 0-300 mm vodního sloupce. Typicky lze využít k napájení dálkového ovládání nebo k přenosu informací na systém PLC/Scada.

Poplachové relé (pouze u RJC+)

Poplachové relé ovládá beznapěťový překlápěcí kontakt pro signalizaci stavu poplachu. K podmínkám poplachu patří porucha v napájení nebo vysoký pokles tlaku na filtru. Hodnota poklesu tlaku, při které je spuštěn poplašný signál se zadává pomocí klávesnice, která se nachází na přední straně kontroléru (viz RJC+ nastavení na straně 5). Pokud se poplašný signál aktivuje na základě vysoké hodnoty poklesu tlaku, objeví se na displeji symbol .

Poznámka: Toto relé je pod napětím, pokud není poplašná signalizace aktivována.

Provozní relé (pouze u RJC+)

Provozní relé ovládá beznapěťový překlápěcí kontakt pro signalizaci zda je systém čištění aktivní nebo ne. Typicky lze využít k přenosu informací na systém PLC/Scada.

Poznámka: Pokud se provádějí práce ve výšce vyšší než 2 m nad zemí (měřeno k chodidlům), je nutno používat montážní plošinu.

Poznámka: Před zahájením údržbářských prací vždy nejprve vypněte napájení elektrickým proudem.

Pravidelná kontrola

Pro udržení optimálního výkonu jakéhokoli prachového filtru Spotair musí být prováděna pravidelně rutinní kontrola pro minimalizaci časových ztrát při poruše zařízení, zejména pokud je využíváno v kontinuálním provozu, a to tak, aby bylo zajištěno, že je zařízení udržováno v takovém stavu, v jakém bylo dodáno.

Každá abnormální změna poklesu tlaku na filtračních elementech signalizuje změnu pracovních podmínek a závadu, která musí být odstraněna. Například delší výpadky v zásobování tlakovým vzduchem vedou k enormnímu nárůstu prachové vrstvy na filtračních elementech a z toho vyplývajícím enormním hodnotám poklesu tlaku.

Po odstranění této závady se čištění tlakovým vzduchem obvykle ihned projeví navrácením hodnot filtrace k běžně dosahované účinnosti. Přesto je vhodné nechat po určité krátkou dobu kontrolér pracovat bez spouštění tlakového vzduchu, aby došlo k odsátí prachu akumulovaného před novým uvedením filtru Spotair do provozu.

Odpor filtru lze kontrolovat připojením U-trubice manometru nebo manometrem pro měření diferenčního tlaku na přípojná místa na filtrační jednotce (viz obr. 1). To umožní kontinuální sledování stavu filtru. Po počátečním náběhu bude odpor relativně stabilní a jeho aktuální hodnota bude záviset na množství zpracovávaného vzduchu a na charakteru filtrovaného prachu.

Doporučuje se pravidelně kontrolovat celkový stav pláště filtrační jednotky.

Neprovozujte zařízení nad hodnotami doporučeného tlaku vzduchu. Nadměrný tlak snižuje využitelnou životnost konstrukčních částí.

Plán údržby

Záznamy všech kontrol tlaku musí být archivovány v technickém deníku, aby bylo možno rychle identifikovat případnou provozní poruchu.

Týdně

1 Otevřít ventil na spodní straně odlučovače vlhkosti a vypustit kondenzát, pak ventil opět uzavřít.

Poznámka: Odlučovač vlhkosti spadá mezi volitelné součásti dodávky od firmy Torit DCE.

2 Na příslušné vývody jednotky filtru, která je v chodu, připojte manometr a měřte celkový pokles tlaku filtru. ÚDAJ ZAZNAMENEJTE DO DENÍKU. Pokud hodnota poklesu tlaku ve dvou nebo třech po sobě jdoucích měřeních výrazně vzroste, například o 50%, zkontrolujte stav filtru podle postupu uvedeného v tabulce 1 na straně 16.

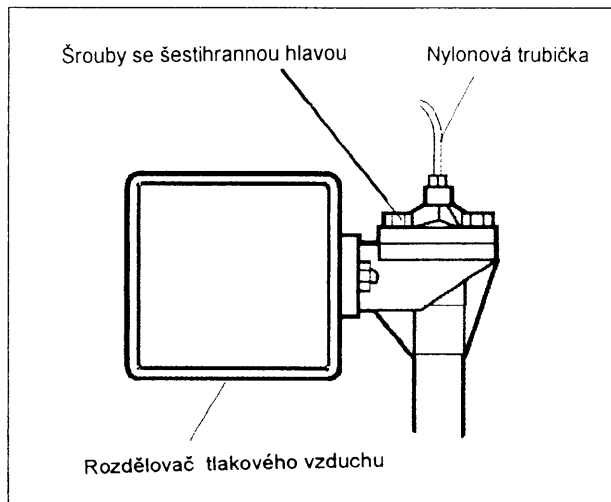
Měsíčně

Kontrolujte chod solenoidových ventilů a stav jejich membrán. Pokud je nutno vyměnit membránu, doporučujeme demontovat ventil pomocí soupravy, kterou nabízí firma Torit DCE a to následujícím postupem (viz obr. 8):

1 Vypněte ventilátor a přívod tlakového vzduchu.

2 Demontujte nylonovou trubičku o průměru 5 mm odšroubováním matice z víka ventilu. Dojde k uvolnění tlaku ze zásobníku tlakového vzduchu.

3 Z ventilu odšroubujte 4 šrouby s šestihrannou hlavou a demontujte víko ventilu.



Obrázek 8: Výměna membrány ventilu

4 Nyní lze vyměnit membránu a pružinu. Přitom je nutno ověřit, zda není zablokován kolík nacházející se ve slepém otvoru.

5 Ověřte, zda je membrána správně nasazena na kolík; kovový disk na membráně musí být na horní straně.

6 Pružinu vycentrujte na disk membrány.

7 Nasadte opatrně víko ventilu a ověřte, že je pružina řádně usazena a víko je ve správné poloze nad kolíkem.

8 Vložte zpět a utáhněte 4 šrouby víka s šestihrannou hlavou a pojistnými podložkami.

9 Na víko ventilu připojte nylonovou trubičku.

10 Zařízení může být znovu spuštěno.

Ročně

1 **Odlučovač kondenzátu** Demontujte přípojku tlakového vzduchu a uvolněte tlak v zásobníku tlakového vzduchu pomocí odlučovače kondenzátu nebo postupem uvedeným v bodu 2 předchozí sekce. Pak vyndejte filtr a vyčistěte jej nebo jej vyměňte.

2 **Zásobník tlakového vzduchu** Po uzavření přívodu tlakového vzduchu a uvolnění zásobníku tlakového vzduchu, jak bylo uvedeno výše, demontujte výpusť a vyčistěte usazeniny a prohlédněte zásobník, zda vyhovuje stávajícím předpisům.

3 **Dvířka** Zkontrolujte těsnění jednotlivých manipulačních dvířek na těsnost nebo změnu vlastností stárím těsnění a zda řádně dosedá a brání vstupu vody. To je zvláště důležité u zařízení, která jsou instalována mimo budovu nebo ve vlhku. *Poškozená těsnění musí být vyměněna.*

4a **Filtrační elementy – Konstrukční řada filtrů SA-F.** Nejprve demontujte potrubí trysky a potom každý filtrační element a zkontrolujte stav filtračního media. Každý element vyčistěte vysavačem. Pokud je prach abrasivní, je vhodné kontrolovat elementy filtru častěji. *Elementy, na kterých jsou vidět díry, musejí být vyměněny.* Po opětovném nasazení filtračních elementů dbejte na to, aby nedošlo k přetažení šroubů. U horizontálně zabudovaných filtrů upevněte nejprve spodní svorky. (Doporučený krouticí moment = 27 Nm).

4b **Filtrační elementy - Konstrukční řada filtrů SA-C.** Nejprve demontujte potrubí trysky a potom zkontrolujte stav filtračního media a integrovaného těsnění hlavy. Každý element vyčistěte vysavačem. Pokud je prach abrasivní,

je vhodné kontrolovat elementy filtru častěji. *Poškozené nebo silně opotřebované filtrační elementy musejí být vyměněny.*

5 **Tryskové trubice** Ověřte, že je trubice čistá a že nejsou ucpány otvory trysek.

6 **Údržba součástí s ochranou proti explozi** Je důležité, aby byla všechna pouzdra, pohony a kabelové průchody v nevýbušném provedení každoročně kontrolována na korozi a těsnost. **Poznámka:** *Ve zvlášť agresivním prostředí se musí kontrola provádět častěji.*

Demontáž sestavy motoru a ventilátoru

Pokud bude nutná demontáž sestavy motoru a ventilátoru, postupujte následovně (viz obr. 9).

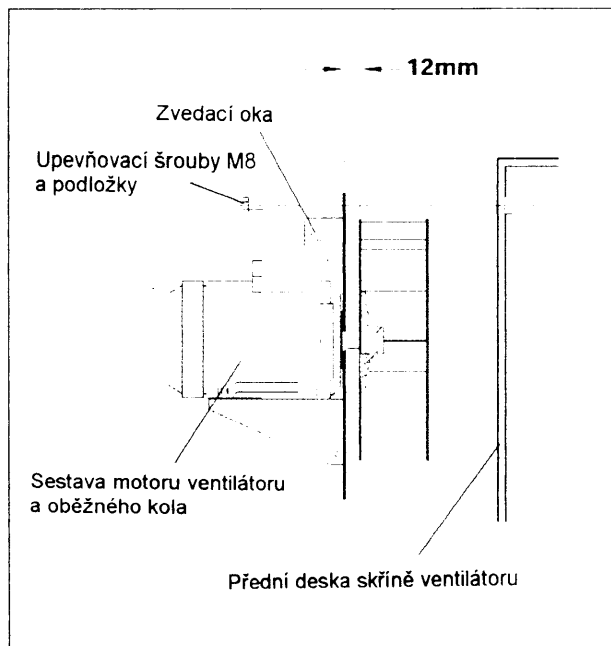
1 Ověřte nejprve, zda je zajištěno přenesení hmotnosti pomocí závěsů na zvedací zařízení (*informace o hmotnosti je na štítku ventilátoru*).

2 Demontujte upevňovací šrouby a podložky M8. Vysuňte sestavu a postupujte opatrně při vysunování rotoru otvorem v přední desce. Proveďte požadovanou údržbu motoru nebo ventilátoru.

3 Při opětovné montáži rotoru ventilátoru na hřídel motoru dodržte vzdálenost 12 mm.

4 Přišroubujte sestavu zpět a uvolněte závěsy.

5 Zkontrolujte, zda je rotor čistý a zda se volně otáčí.

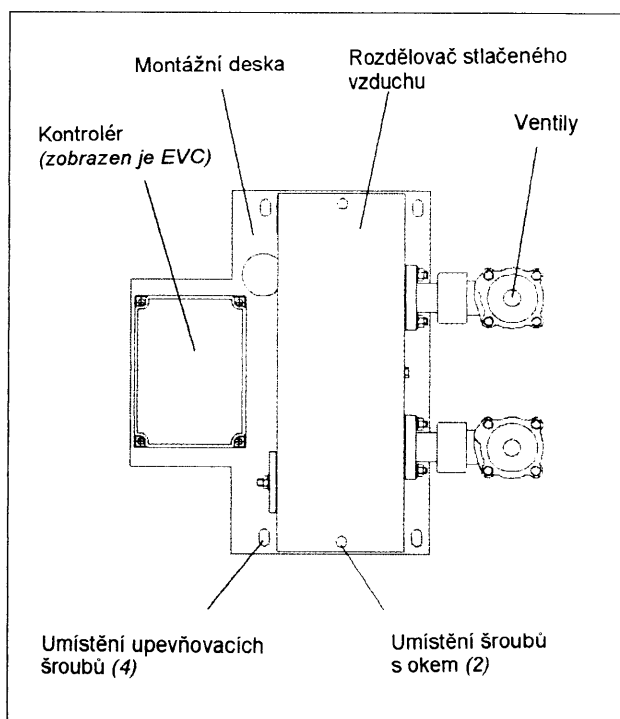


Obr. 9: Sestava motoru a ventilátoru

Demontáž sestavy zásobník, ventil, kontrolér

Zásobník tlakového vzduchu, ventily a kontrolér, jsou namontovány na společné desce a mohou být demontovány společně viz obr. 10).

- 1 Odpojte el.proud a tlakový vzduch.
- 2 Odpojte a demontujte přípojky elektro a tlakového vzduchu.
- 3 Odšroubujte ventily a demontujte je z vyčnívajících konektorů z trubky s tryskami.
- 4 Demontujte 4 upevňovací šrouby.
- 5 Do otvorů na obou koncích horní strany zásobníku tlakového vzduchu instalujte závěsné šrouby M10.
- 6 Nyní může být celá skupina zvednuta.
Poznámka: Závěsné šrouby nejsou v rozsahu dodávky od firmy Torit DCE.



Obrázek 10: Sestava rozdělovač, ventil, kontrolér

Kontrolér

Ochrana proti přetížení

Ochranu kontroléru proti přetížení zajišťuje malá pojistková patrona HRC instalovaná na elektronickou desku PCB (viz obr. 4 a 5).

V nouzi lze použít jako alternativní řešení rychle reagující pojistku, ale pojistka reagující s časovým zpožděním nesmí být použita v žádném případě.

Výměna elektronické desky PCB

Montáž náhradní desky je poměrně jednoduchá. Je nutno si ale uvědomit, že sestava PCB (sestava dolní desky v případě RJC+) je univerzálním náhradním dílem a musí být konfigurována na počet solenoidových ventilů. To se provede nastavením můstkových spínačů označených symbolem (viz obr. 4 a 5) do správné polohy (např. 2 v případě všech filtrů Spotair). Opomenutí tohoto postupu se projeví v nedostatečném výkonu filtru.

Zjišťování závad

Jsou tři základní příčiny ztráty výkonu zařízení Spotair (viz tabulka 1):

- 1 Částečná ztráta sání (nadměrná ztráta tlaku).
- 2 Úplná ztráta sání.
- 3 Nečistoty na výstupu čistého vzduchu.

Některé z příčin závad mohou být společné všem třem.

Servisní technici musí během svých inspekci možné příčiny závad zjistit a odstranit. Například se jedná o uvolněné připojovací svorky, opotřeбенé hadice nebo části potrubí, které je třeba vyměnit, atd.

TABULKA 1 – LOKALIZACE ZÁVADY

Závada	Možná příčina	Odstranění závady
1 Částečná ztráta výkonu sání (nadměrná ztráta tlaku).	1.1 Závada v sekci tlakového vzduchu. 1.2 K ventilům nepřicházejí pulsy vzduchu. 1.3 Filtr je ucpán. 1.4 Otáčky motoru ventilátoru jsou moc nízké. 1.5 Nesprávný směr otáčení motoru ventilátoru.	a pokud neběží kompresor, odstraňte závadu na kompresoru. Zkontrolujte blokace, motor ventilátoru a napájení. Zkontrolujte pohon. b Pokud je kompresor v pořádku, zkontrolujte tlak ve vedení na vstupu do zásobníku. c Vyčistěte filtr tlakového zařízení, vyjměte odlučovač kondenzátu a vyčistěte jej. d Ověřte, zda se v zařízení tlakového vzduchu nenachází nadměrné množství vody nebo oleje a zda se neakumuluje v zásobníku. a Zkontrolujte ventily (sluchová a vizuální kontrola výstupních pulsů) b Pokud se to týká všech ventilů, zkontrolujte, zda svítí na kontroleru kontrolka napájení. Pokud svítí, ověřte funkci INT – musí být deaktivovaná. Na svorkách ověřte správné napájecí napětí. Pokud jsou tyto postupy neúspěšné, vyměňte elektronickou desku. c Pokud se to týká jen některých ventilů, opravte nebo vyměňte příslušný solenoidový nebo membránový ventil. d Zkontrolujte funkci delta P kontroleru (pouze u RJC+). a Nechte běžet filtr načisto*, potom vyjměte každý jednotlivý filtrační element, vyčistěte jej vysavačem a poškozené filtrační elementy nahraďte novými. a Zkontrolujte síťové napětí, fáze a připojení motoru ventilátoru. a Zkontrolujte elektrické kontakty a v případě potřeby je přesuňte.
2 Úplná ztráta sání.	2.1 Neběží ventilátor. 2.2 Filtr je ucpán.	a Zkontrolujte motor ventilátoru na přetížení, pojistky a případné blokace. b Zkontrolujte připojení a vinutí motoru ventilátoru. a Nechte běžet filtr načisto*, potom vyjměte každý jednotlivý filtrační element, vyčistěte jej vysavačem a poškozené filtrační elementy nahraďte novými.
3 Viditelné nečistoty na výstupu z filtru.	3.1 Poškozený materiál filtračního elementu způsobuje průchod prachu na čistou stranu filtru.	a Poškozený element může být identifikován přítomností prachu v čisté vzduchové komoře. Vyměňte poškozený filtrační element.

* Pro běh filtru načisto vypněte ventilátor a nechte kontrolér provést několik kompletních cyklů čištění před vypnutím kompresoru atd.

SPECIFIKACE

Popis a rozsah

Prachový filtr Spotair je kompaktní odvětrávací filtr konstruovaný pro snadnou montáž na jakémkoli místě systému přepravy materiálu. Zařízení je vhodné pro přímou montáž na zvedací zařízení, dopravníky, výsypky a denní zásobníky, pro všechny odvětrávací aplikace s nízkým objemem vzduchu. Tento filtr může být součástí velkého filtračního systému pro zajištění splnění příslušných zdravotních a bezpečnostních předpisů.

Filtr Spotair sestává ze dvou samostatných sekcí, konstruovaných pro vertikální nebo horizontální montáž. Vertikální prachový filtr má skloněnou vnější stěnu, která brání usazování prachu. Konstrukce umožňuje snadný přístup k filtračním elementům, které elektronicky řízeným protisměrným čištěním tlakovým vzduchem odstraňují účinně prach. Filtry Spotair používají dvě filtrační media DCE, která zaručují vysoký stupeň odstraňování prachu a dlouhou životnost při filtračních plochách od 2 do 10 m² (viz tabulka 2).

Filtr Spotair může být na přání dodán s vybavením vhodným do prostředí s nebezpečím ohně nebo exploze. Hlučnost zařízení je důležitým prvkem při plánování a výběru nového zařízení. Ve spojeném království Nařízení o hlučnosti při práci z roku 1989 specifikuje podmínky, které musí zaměstnavatelé plnit, pokud je jejich personál denně vystaven hluku 85 dB (A) nebo více. Všechny filtry Spotair pracují pod tímto limitem.

Konstrukce

Plášť filtračního zařízení Spotair je opatřen předvrtanou přírubou pro montáž nad montážním otvorem na jakémkoli místě v systémech přepravy materiálu.

Konstrukční díly

Kontrolér (obrázek 1)

Kontrolér splňuje podmínky směrnice 89/336/EEC a všechny stávající normy (například standard BS pro elektrická a elektronická zařízení EN 60204-1).

Kontrolér EVC sestává z pouzdra ABS odolného vůči povětrnostním podmínkám IP 67 s volitelnou možností stejnosměrného nebo střídavého vstupního napětí. Uvnitř pouzdra se nachází elektronická deska a solenoidové ventily. Rozsah provozních teplot pro kontrolér EVC leží mezi -10 °C a +60 °C při 25% relativní vlhkosti, nebo -10 °C až 45 °C při relativní vlhkosti 81%. (Při

pracovním režimu mimo uvedené limity se spojte se zástupcem firmy Torit DCE).

Síťové napětí (kontrolér EVC)

(Verze stříd.): 105-120 V nebo 200-240 V, jedna fáze 50/60 Hz

(Verze stejnosm.): 24 V stejnosměrný proud

Výkonové požadavky (kontrolér EVC)

(Verze stříd.): 15 VA (pojistka vstupního napájení 1A)

(Verze stejnosm.): 15 W (pojistka vstupního napájení 1A)

Kontrolér RJC+ sestává z pouzdra odolného povětrnostním podmínkám s ochranou IP 65, s volitelným stejnosměrným nebo střídavým vstupním napětím. V pouzdru se nachází dvě elektronické desky a solenoidové ventily. Rozsah pracovních teplot se pohybuje u kontroléru RJC+ od -10 °C do +60 °C při relativní vlhkosti 25%, nebo -10 °C až 45 °C při relativní vlhkosti 81%. (Při pracovním režimu mimo uvedené limity se spojte se zástupcem firmy Torit DCE).

Napěťové vstupy (kontrolér RJC+)

(Verze stříd.): 105-120 V nebo 200-240 V, 1 fáze, 50/60 Hz

(Verze stejnosm.): 24 V

Výkonové požadavky (kontrolér RJC+)

(Verze stříd.): 36 VA (pojistka vstupního napájení 1A)

(Verze stejnosm.): 80 W (pojistka vstupního napájení 3A)

Poznámka: Kontroléry na střídavý a stejnosměrný proud nejsou zaměnitelné.

Rozdělovač tlakového vzduchu (obr. 1)

Rozdělovač je vyroben z oceli 150 sq x 6 mm tlusté trubky se zavařenými konci a slouží jako rozdělovač na membránové ventily. K dispozici jsou otvory pro membránové ventily, výpusti, inspekční otvory a vstup tlakového vzduchu s přípojkou na odvod kondenzátu. (Odlučovač kondenzátu není součástí standardní dodávky zařízení). Rozdělovač dodávaný s prachovým filtrem Spotair byl schválen nezávislým ústavem pro práci na základě podmínek uvedených v tabulce 3.

Ventily (obr. 1 a 13)

Tlakový vzduch je dodáván ke každé trubici s tryskami přes membránový ventil, jehož otevírání a zavírání je řízeno solenoidovým ventilem, který je pružnou nylonovou trubičkou spojen s membránovým ventilem. Solenoidové ventily jsou postupně buzeny elektrickými impulsy generovanými kontrolérem.

TABULKA 2 – ŘADA PRACHOVÝCH FILTRŮ SPOTAIR

Typ filtru	Plocha filtru	Počet elementu	Velikost elementu
------------	---------------	----------------	-------------------

Textilní filtrační medium

SA-F20VF SA-F20VB SA-F20HF SA-F20HB	2,0 m ²	2	1,0 m ²
SA-F25HF SA-F25HB	2,5 m ²	2	1,25 m ²
SA-F40VF SA-F40VB SA-F40FH SA-F40HB	4,0 m ²	4	1,0 m ²
SA-F25HF SA-F25HB	5,0 m ²	4	1,25 m ²

Odstředivě litý polyester (ploché patrony)

SA-C100VF SA-C100VB SA-C100HF SA-C100HB	10 m ²	2	5,0 m ²
--	-------------------	---	--------------------

Klíč k jednotlivým typům:

SA-F Spotair filtr s textilním filtračním médiem
 SA-C = Spotairfiltr s filtračním médiem z odstředivě litého polyesteru (plochá patrona)
 20, 25, 40, 50 nebo 100 = velikost filtru
 H = horizontálně montovaný filtr V = vertikálně montovaný filtr
 F = filtr s ventilátorem B = filtr ventilačního typu (bez ventilátoru)

Dimenzování zařízení

Rozsah teplot: -10 °C a +60 °C Rozsah tlaku: -200 mm v.sl. (daPa) až +200 mm v. sl. (daPa)
 Rozměrové tolerance: +/- 5 mm u obrysových rozměrů; +/- 2 mm u rozměrů součástek
 Maximální otáčky oběžného kola ventilátoru: 3000 ot./min. (50 Hz) nebo 3600 ot./min (60 Hz)

Hlučnost

Filtry Spotair mají průměrnou hlučnost 78 dB (A)

Všechna měření se prováděla v běžných průmyslových podmínkách, to znamená s poloreflexním prostředím, při vypnutých ostatních zdrojích hluku. Měřicí rádius od povrchu filtru byl 1,0 m, ve výšce na úrovni hřídele motoru. K měření byl použit přesný hlukoměr a oktávový filtr. Měření hluku na instalovaném zařízení se může měnit na základě podmínek na místě montáže.

Magnetické ventily jsou vybuzovány elektrickými impulsy přicházejícími z kontroléru.

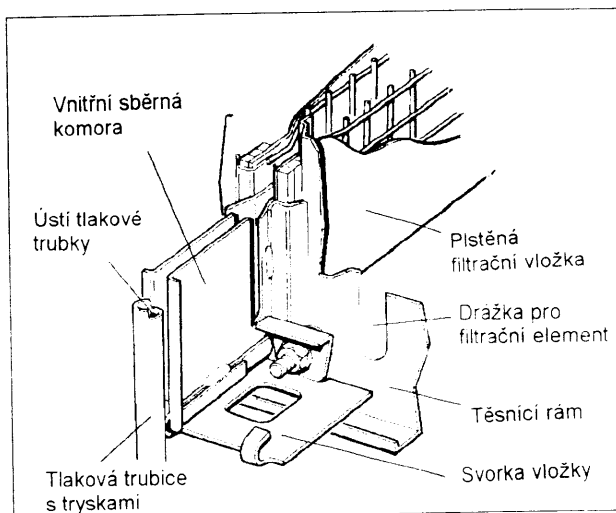
Filtrační elementy – Série filtrů SA-F (obr. 1 a 11)
Každý vyměnitelný filtrační element je pravoúhlý a plochý a sestává z drátěného pletiva jako podpěrného rámu pro filtrační element, ke kterému je přivařena výstupní hlava s těsnicí přírubou. Filtrační element sestává z pravoúhlé kapsy na jejímž otevřeném konci je elastický těsnicí kroužek. Ta je natažena na drátěný rám tak, aby těsnicí kroužek dosedl na přírubu. Jakmile filtrační element dosedne na těsnicí frému, je kroužek stlačen a účinně odděluje znečištěnou stranu od čisté strany filtru.

K dispozici jsou dva rozměry elementu, o velikostech 1,0 m² nebo 1,25 m² (viz tabulka 2). Filtračním médiem je polyesterová jehlová plst, nebo jiná tkanina podle toho, jaký druh prachu se bude filtrovat, nebo s jakými produkty se bude manipulovat. K dispozici jsou antistatické filtrační elementy s nerezovou ocelí a mosaznými upevňovacími šrouby a podložkami. Ty jsou používány jako alternativní u zařízení s potenciálně výbušným prachem nebo pro zlepšení průchodu prachu a čištění při statickém náboji, jenž má vliv na vytváření široké vrstvy prachu na filtračních elementech.

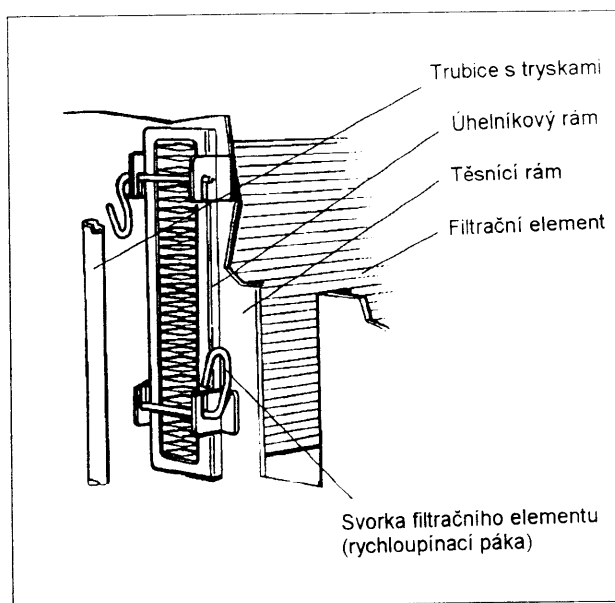
Filtrační elementy – Série filtrů SA-C (obr. 1 a 12)
Každý vyměnitelný filtrační element je vyroben z polyesterového rouna, které je filtračním médiem s konci z polyuretanu. Výstupní část je opatřena integrovaným těsněním. K dispozici jsou antistatické filtrační elementy s nerezovou ocelí. Ty jsou používány jako alternativní u zařízení s potenciálně výbušným prachem nebo pro zlepšení průchodu prachu a čištění při statickém náboji, jenž má vliv na vytváření široké vrstvy prachu na filtračních elementech.

Těsnicí rám (obr. 1, 11 a 12)

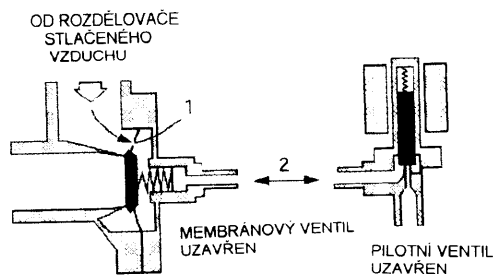
Těsnicí rám je pevná, pravoúhlá, vyztužená deska s otvory pro zasunutí filtračních elementů



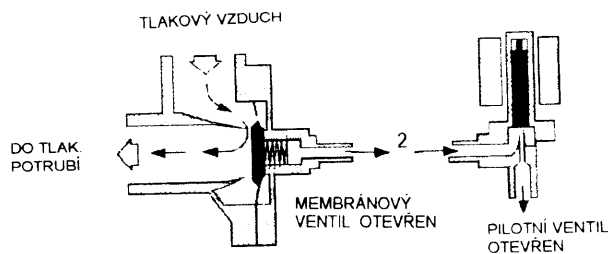
Obr. 11: Detail filtračních elementů – Řada filtrů SA-F



Obr. 12: Detail filtračních elementů – Řada filtrů SA-C



a Tlakový vzduch z rozdělovače prochází malým otvorem v membráně „1“ do spojovací trubice „2“



b Když je solenoidový ventil aktivován, pilotní ventil se otevře. Tlakový vzduch ze spojovacího potrubí „2“ unikne a membrána se může otevřít.

Obrázek 13: Systém ventilů

Filtrační elementy pro řady filtru SA-F (viz obr. 11) jsou vkládány z čisté strany zařízení a zajištěny svorkami, které jsou našroubovány na montážních šroubech v těsnící desce. Filtrační elementy řady filtru SA-C (viz obr. 12) jsou vkládány z čisté strany zařízení a jsou individuálně přichyceny vždy dvěma svorkami na těsnící desce (rychloupínací svorky), což eliminuje potřebu jakéhokoli nářadí pro tuto operaci.

Na všech antistatických provedeních prachového filtru je *přípojka pro zemnění* (viz obr. 1 a str. 9).

Trubice s tryskami (obr. 1, 11 a 12)

Na čisté straně filtru jsou po celé délce elementu procházející trubice s malými tryskami ve směru element-výstupní hlava. Otevřený konec trubice je gumovou hadicí spojen s membránovým ventilem. Druhý, uzavřený konec je zploštěn a upevněn šroubem a křídlovou maticí.

TABULKA 3 – PODROBNÝ POPIS ROZDĚLOVAČE TLAKOVÉHO VZDUCHU

Projektovaný tlak: 6,9 bar (100 psig)
 Maximální pracovní tlak: 6,2 bar (90 psig)
 Zkušební tlak: 10,35 bar (150 psig)
 Projektovaná teplota: -30 °C až +60 °C
 Maximální nastavitelná hodnota přetlakového ventilu: 25 dm³/s při 6,9 bar (nastaveno ze závodu na 6,9 bar)
 Obsah rozdělovače: 6,3 l
 Produkt: tlak x objem: 43,5 bar-litrů
 Materiál rozdělovače: Čtyřhranná bežešvá trubka 150 mm² x 6 mm
 Pro zlepšení ochrany proti korozi je rozdělovač zevně i zevnitř natřen katodovým elektrolakem.
 Minimální tloušťka stěny před nutnou kontrolou zásobníku je 5,5 mm.

$$1 \text{ bar} = 10^6 \text{ Pa}$$

TABULKA 4 – POŽADAVKY NA TLAKOVÝ VZDUCH

Typ filtru	Pracovní tlak tlakového vzduchu ^a	Objem atmosférického vzduchu – F.A.D. ^b při intervalech ^c 25 s	Doba trvání pulsu	Minimální průměr trubky ^d
SA-F20 a SA-F25	3,8 bar 55 psig	2,6 m/h 1,5 cfm	200 ms	½" NB (12)
SA-F40 a SA-F50	3,8 bar 55 psig	3,1 m/h 1,8 cfm	200 ms	½" NB (12)
SA-C100	3,8 bar 55 psig	2,5 m/h 1,4 cfm	200 ms	½" NB (12)

Běžný pracovní tlak. ^bPro bezporuchový provoz je nutný čistý a suchý tlakový vzduch. ^cDoporučené počáteční nastavení. Na základě provozních zkušeností může být změněno. ^dNavrhované velikosti jsou vhodné pro délku potrubí do 30 m (100 ft). Při větších délkách konzultujte průměr potrubí s firmou Torit DCE.

$$1 \text{ bar} = 10^6 \text{ Pa}$$

TABULKA 5 – JMENOVITÝ PROUD A POJISTKY PRO MOTOR VENTILÁTORU

Motor ventilátoru 0,75 kW	Proud motoru (A)	Pojistky HRC* (A)	Pojistky Drát pojistky (A)
Tři fáze (230 V)	3,1	10	16
Tři fáze (400 V)	1,8	10	16
Jedna fáze (230 V)	4,7	16	30

*HRC = High Rupturing Capacity. (Vysoce výkonná patronová pojistka, rychle tavitelná)

Pojistky HRC: BS 88 Část 2 1975 Třída Q1 I.E.C. 2169-2.

Pojistkový drát založen na hodnotě 6 x plné proudové zatížení

OBSAH

MONTÁŽ	4
Montáž na montážní otvor	4
Zásobování tlakovým vzduchem	4
Omezení tlaku	4
Kontrolér	5
Ochrana proti přetížení	5
Připojení a nastavení kontroléru EVC	5
Připojení a nastavení kontroléru RJC+	5
Možnosti přerušení	9
Čištění mimo provoz	9
Motor ventilátoru	9
Antistatické zemnění	9
Ochrana proti explozi	9
Nevýbušné solenoidové ventily a dálkové ovládání	9
Kontrolér PT	9
Odlehčení exploze	9
Kontrola montáže	9
Uvádění do provozu	10
Kontrola zařízení při uvádění do provozu	10
Postup náběhu	10
Postup vypínání	10
PROVOZ	11
Pracovní postup	11
Kontrolér	12
Možnosti přerušení	12
Čištění mimo provoz	12
Řízení delta P (pouze u RJC+)	12
Výstup 4-20 mA (pouze u RJC+)	12
Poplachové relé (pouze u RJC+)	12
Provozní relé (pouze u RJC+)	12
ÚDRŽBA	13
Pravidelná kontrola	13
Plán údržby	13
Týdně	13
Měsíčně	13
Ročně	14
Demontáž sestavy motoru a ventilátoru	14
Demontáž sestavy zásobník, ventil, kontrolér	15
Kontrolér	15
Ochrana proti přetížení	15
Výměna elektronické desky PCB	15
Lokalizace závad	15

SPECIFIKACE	17
Popis a rozsah	17
Konstrukce	17
Součásti	17
Kontrolér	17
Rozdělovač stlačeného vzduchu	17
Ventily	19
Filtrační elementy – Řada filtrů SA-F	19
Filtrační elementy – Řada filtrů SA-C	19
Těsnící fréma	20
Trubice s tryskami	

OBRÁZKY

Obr. 1	Prachový filtr Spotair – Zobrazen je typ SA-C100HF	3
Obr. 2	Body pro zvedání zařízení	4
Obr. 3	Čtyřbodové zvedací zařízení	4
Obr. 4	Schéma elektronické desky a pouzdra kontroléru EVC	6
Obr. 5	Schéma uspořádání spodní elektronické desky kontroléru RJC+	7
Obr. 6	Kontrolér RJC+	8
Obr. 7	Průřez těsnící frémou a dvěma filtračními elementy, znázorňující jejich funkci	11
Obr. 8	Výměna membrány ventilu	13
Obr. 9	Sestava motoru a ventilátoru	14
Obr. 10	Sestava rozdělovač, ventil, kontrolér	15
Obr. 11	Detail filtračních elementů – Řada filtrů SA-F	19
Obr. 12	Detail filtračních elementů – Řada filtrů SA-C	19
Obr. 13	Systém ventilů	19