



FILTR ZEOS s.r.o.

Bieblova 887 500 03 Hradec Králové

Technický popis technologie z hlediska elektroinstalace , řízení , měření a regulace Odprášení Obalovny Benninghoven Semtín

Popis řešení:

Zařízení na odprášení sestává z 1 ks hadicového filtru HFH OFF-Line, 1 ks kouřového ventilátoru , 1ks regulační klapky na regulaci konstantního tahu, 1 ks regulační klapky na regulaci teploty před filtrem přisávání chladného vzduchu, 1ks havarijní přisávací klapky, potrubních dílů a dopravních cest na odsun prachu ze vstupní komory a filtru.

Spaliny jsou vedeny z výstupní části sušícího bubnu potrubím do uklidňovací komory filtru a odtud do vstupní části filtru . Z filtru jsou spaliny vedeny přes regulační ústrojí do ventilátoru a odtud do komínu. Přední část sušícího bubnu je opatřena snímačem tlaku před filtrem (BP1), který slouží pro regulaci konstantního tlaku v sušícím bubnu . Potrubí před vstupem do uklidňovací komory je osazeno regulační klapkou (PK) na běžnou regulaci teploty přisáváním, uzavírací klapkou (HK) pro hrubou regulaci teploty v případě, že dojde k překročení teploty mimo rozsah běžné regulace teploty při nahřívání nebo poruše běžné regulace. Na výstupu uklidňovací komory filtru je potrubí opatřeno snímačem teploty (BT1) a kontaktním termostatem (BT2). Vyčištěné spaliny na výstupu filtru jsou vedeny výstupním potrubím filtru přes regulační klapku (RK1) do ventilátoru (M1) a odtud do komínu. Filtr je opatřen řídicí jednotkou regenerace (MX1).

Regenerace filtru (uzavírání filtračních komor , spínání ventilů regenerace, logika řízení provozu jednotlivých komor...) je zajišťována samostatným řídicím systémem filtru (MX1 - ř.s. RJ8e). Pro zabezpečení indikace a řízení regenerace na základě tlakové difference je řídicí jednotka filtru osazena snímačem tlakové difference.

Doprava hrubého prachu:

Prach, který je odlučován v uklidňovací komoře je veden přes těsnící klapku šnekovým dopravníkem (M5) do elevátoru obalovny.

Doprava jemného prachu:

Prach, který je odlučován ve filtru je dopravován šnekovým dopravníkem filtru M2 do rotačního podavače M3 , odkud je dopravován šnekem M4 do elevátoru síla jemného fileru

Rozhraní dodávky odprášení:

Dodávka odprášení zahrnuje dodávku a montáž výše uvedené technologie a kompletní dodávku silových, řídicích a měřících elektrických obvodů (zapojení elektrických pohonů a čidel , kabeláž silových řídicích a měřících obvodů, silový rozvaděč odprášení – silové obvody neobsahují žádnou blokaci ani logiku ovládání zapínání nebo řízení s výjimkou přepínače YD ventilátoru M1). Dodávka měřících a signalizačních obvodů včetně kabeláže od uvedených čidel měření a regulace po svorkovnici vstupně výstupního modulu řídicího systému obalovny v silovém rozvaděči odprášení. Řízení odprášení zajišťuje řídicí systém obalovny, který je předmětem dodávky jiné firmy.

Individuální ovládání jednotlivých pohonů je řešeno na silové úrovni prostřednictvím otočných vypínačů na panelu rozvaděče, přepnutí do ručního řízení pomocí uzamykatelného spínače.

Rozhranním silové části a řídicího systému je vstupně výstupní modul řídicího systému který je umístěn v silovém rozvaděči odprášení. Řídicí systém se vstupně výstupním modulem komunikuje prostřednictvím sběrnice s komunikačním protokolem. Výjimkou jsou některé napájecí a zabezpečovací obvody (centrál stop, tremostat, dálkové zapínání ovládacího napětí silových přístrojů).

Popis funkce jednotlivých mechanismů , pohonů , akčních členů a čidel

Vstupně výstupní modul řídicího systému:

Typ: ?(TSX DM2 28 DR)?

Napájení : 24V DC - 0,5A

Vstupy :

Digitální: 24V = log1, proud vstupu max. 10mA/24V

Analogové: 0 až 10V

Výstupy: Digitální reléové 24V / 3A

Požadavky na rozvaděčovou skříň:

Rítal š. x v. x hl. - 1200x v x 500, podstavec výška 200 (Druh rozvaděčů v okolí PS 4285.600 , bočnice 4185.200)

Napájení silového rozvaděče:

Na vstupní části rozvaděče je instalován hlavní jistič (deon) s vyrážecí cívkou napojen na tlačítka bezpečnostního vypnutí „CENTRÁL STOP“. Tlačítka „CENTRÁL STOP“ jsou rozmístěna – u ventilátoru, v prostoru pod filtrem, na horní plošině filtru, na panelu operátora ve velínu. Řídicí napětí 230V pro ovládání výstupních silových přístrojů (stykače jednotlivých pohonů) je dálkově zapínáno stykačem ve velínu. Ovládací napětí 230V je řešeno oddělovacím transformátorem.

Kouřové ventilátory

Kouřový ventilátor slouží k dopravě spalin ze sušícího bubnu přes filtr do komínu. Regulace množství odsávaných spalin je provedena automaticky škrcením průtoku před ventilátorem na základě udržování konstantního podtlaku v sušícím bubnu . Ventilátor se spouští rozběhem Y D s uzavřenou regulační klapkou RK2. Přepnutí YD je řešeno časovým relé v rámci silových obvodů.

U kouřového ventilátoru se počítá s těžkým rozběhem elektromotoru. Při vypnutí ventilátoru odsávání spalin se blokuje hořák sušícího bubnu . Proud elektromotoru ventilátoru nesmí za provozu (po přepnutí do D) překročit štítkovou hodnotu motoru. Proud motoru je závislý na teplotě spalin a otevření regulační klapky RK1. V případě že proud motoru překročí jmenovitou hodnotu musí řídicí systém reagovat přivřením regulační klapky, která je za běžných podmínek regulována dle podtlaku v sušícím bubnu , dle max. proudu motoru. Tento způsob regulace se uplatní pravděpodobně při provozu za studena při nájždění obalovny, při zkouškách nebo v případě příliš nízké teploty spalin.

Při provozu elektromotoru ventilátoru je třeba počítat provozní hodiny odprášení tak aby je bylo možno zobrazit dle požadavku operátora z hlediska určení servisních intervalů .

Elektromotor ventilátoru je vybaven snímači teploty ve vinutí statoru, v případě přetížení elektromotoru při delším provozu za nízkých teplot dojde na úrovni silového rozvaděče k vypnutí ventilátoru , signali-

zační kontakt vyhodnocovacího relé je zapojen do obvodu poruchové signalizace elektromotoru ventilátoru.

Regulační klapka konstantního tahu RK1

Regulační klapka ventilátoru slouží k ulehčení rozběhu elektromotoru při startu a k plynulé regulaci konstantního podtlaku v sušícím bubnu (snímač BP1) na nastavenou hodnotu škrcením proudu vzduchu před ventilátorem . Z hlediska elektroinstalace je použito zapojení servomotoru , které umožní zastavení regulační klapky v kterékoli poloze , v případě přejetí koncové polohy je provedeno zabezpečení proti poškození prostřednictvím momentových spínačů, indikace polohy klapky je provedena drátovým potenciometrem 0 až 100Ω (převod na 0-10V) . Pro zamezení kondenzace vody v servopohonu je zapojeno elektrické vyhřívání . Signalizace max. a minimální polohy regulační klapky je provedena koncovými spínači otevřeno a zavřeno. Dále je požadováno snímání nastavitelného bodu polohy servopohonu (výchozí hodnota 15%) jako minimum pro spuštění hořáku.

Při vzniku limitních podmínek regulace tahu jako je např. překročení max. proudu motoru ventilátoru nebo max. tlakové difference filtru regulační systém neprovede vypnutí odsávání, ale zablokuje další zvyšování tahu , případně tah sníží na hodnotu max. dP. Max. hodnota dP je signalizována analogově signálem od snímače dP a rozpojením příslušného poruchového kontaktu :80, :82 řídicí jednotky filtru. Hodnota požadovaného a skutečného podtlaku v sušícím bubnu by měla být zobrazována na operátorském panelu. Vznik limitních podmínek regulace tahu by měl být indikován .

Další funkcí regulace tahu v limitních podmínkách je zabezpečení elektromotoru ventilátoru M1 před přetížením. V případě, že dojde k zvýšení max. proudového odběru řídicí systém přivírá regulační klapku ventilátoru dle proudového zatížení (regulace na max. proud).

Progresivní přisávací klapka RK1

Elektricky plynule ovládaná klapka slouží k snížení teploty spalin při překročení max. provozní teploty před filtrem (BT1) . Regulaci přisávací klapky zabezpečuje řídicí automat obalovny prostřednictvím 2 výstupů . Regulace se provádí na max. provozní teplotu spalin (130°C – nastavitelný parametr řídicího systému). Klapka slouží k případnému snížení teploty spalin (v rozsahu cca 20% nad provozní teplotou) v případě, že nelze požadovanou teplotu udržet v rámci regulace hořáku ve vztahu k teplotě kameniva . Regulace teploty přisáváním ovlivňuje hodnotu podtlaku ve spalovací komoře sušícího bubnu. Při otvírání klapky se podtlak snižuje a naopak. Indikace polohy klapky je zabezpečena koncovými spínači .

Havarijní přisávací klapka PPK1

Havarijní přisávací klapka je řešena jako pneumaticky ovládaná uzavírací klapka ovládaná elektromagnetickým ventilem se samočinným návratem. Po připojení napětí se klapka uzavře, po odpojení napětí klapka otevře. Indikace polohy klapky je zabezpečena koncovými spínači . Klapka slouží k rychlému ochlazení spalin v případě rychlého nárůstu teploty vlivem poruchy regulace hořáku, zastavení bubnu, zastavení přísunu kameniva apod. Klapka umožňuje snížení teploty spalin až o 50%. Při otevření klapky je nutno počítat s výraznou změnou podtlaku ve spalovací komoře . Teplota pro otevření klapky 140°C (nastavitelný parametr řídicího systému).

Termostat BT2 :

Pro případ selhání řídicího systému je před filtrem osazen nezávislý termostat BT2 s kontaktním výstupem, který v případě překročení teploty nezávisle na řídicím systému přímo blokuje provoz hořáku. Bezpotenciálový kontakt termostatu je přímo zařazen do blokovacích podmínek hořáku na velíně.

Doprava prachu

Prach z uklidňovací komory

Šnekový dopravník (M5) slouží pro dopravu hrubého prachu odloučeného v uklidňovací komoře filtru. Šnekové dopravníky jsou opatřeny snímači polohy a clonou na hřídeli pro indikaci otáčení pohonu. Pohon M5 je blokován návaznou dopravou (elevátor obalovny). Zastavení dopravní cesty prachu z uklidňovací komory blokuje cca po 3 až 5 minutách (nastavitelný parametr řídicího systému) provoz odprášení. Zastavení dopravy prachu může způsobit ucpání předodlučovací komory nebo zamletí dopravních cest. Podmínkou pro spuštění odprášení je chod návazné dopravy, podmínkou pro spuštění ventilátoru je provoz dopravní cesty prachu. Při odstavení je nutno zabezpečit doběh dopravních cest (cca 15 až 20 min – nastavitelný interval) tak, aby došlo k jejich vyprázdnění.

Prach z filtru

Šnekový dopravník filtru (M2) slouží pro dopravu odloučeného prachu z jednotlivých komor ke společnému výpadu filtru. Výpad filtru je opatřen **rotačním podavačem (M3)**, který je napojen na **šnekový dopravník (M4)**. Šnekové dopravníky i rotační podavač jsou opatřeny snímači polohy a clonou na hřídeli pro indikaci otáčení pohonu. Návaznou dopravu prachu představuje elevátor síla jemného fileru.

Blokování: Šnek filtru (M2) je blokován rotačním podavačem (M3). Rotační podavač (M3) je blokován šnekem (M4). Šnekový dopravník (M4) je blokován elevátorem síla jemného fileru. Při spuštění odprášení je nutnou podmínkou pro start ventilátoru odprášení M1 kompletní provoz dopravních cest na odsun prachu. V případě zastavení šneku filtru za provozu odprášení vlivem blokace od návazné dopravy může být max. doba zastavení šneku filtru cca 3 až 5 min (nastavitelný parametr řídicího systému), po uplynutí této doby je nutno odstavit odprášení.

Při odstavení je nutno zabezpečit doběh dopravních cest (cca 15 až 20 min – nastavitelný interval) tak, aby došlo k jejich vyprázdnění. Pro vypnutí dopravních cest po skončení regenerace je možno využít signalizační výstup řídicí jednotky pro signalizaci probíhající regenerace (svorky :50, :52)

Provoz filtru - zapnutí a signalizace řídicí jednotky regenerace filtru

Popis

Řídicí jednotka filtru slouží k řízení regenerace filtru tj. k postupnému uzavírání jednotlivých komor filtru a k sekvenčnímu spínání ventilů příslušné komory v rámci nastaveného pracovního režimu. Pracovní režim regenerace lze nastavit v několika variantách v závislosti na hardwarovém vybavení řídicí jednotky jako časový režim, externí spouštění, spouštění dle ΔP filtru a kombinovaný režim ΔP /čas. Při provozu zabezpečuje řídicí jednotka diagnostiku funkce ventilů regenerace a talířových ventilů, systému tlakového vzduchu, kontrolu napájení a kontrolu správného chodu programu. Řídicí jednotka umožňuje externí ovládání regenerace na základě signálu vnějšího řídicího systému.

Komunikace řídicí jednotky s okolím - signalizace

Ke komunikaci s okolím je řídicí jednotka standardně vybavena binárními vstupy / výstupy, které jsou řešeny jako bezpotenciálové kontakty relé pro indikaci poruchových stavů. Jednotka je vybavena 6 re-

léovými výstupy (funkce OK: :50,:51, chod regenerace :50, :52 – vstup je sepnut pokud právě probíhá regenerace, tlak vzduchu :80, :81, dP filtru OK :80, :82, funkce ventilů regenerace OK :83, :84, funkce komor OK :83, :85 a 3 reléový vstupy pro vnější řízení regenerace :70,:71, informace o chodu ventilátoru :60,:61 a vstup pro blokování regenerace při zastavení šnekového dopravníku :70,:72. Bezpotenciálové kontakty pro indikaci poruchy jsou za klidu, kdy je řídicí jednotka bez napětí rozepnuty, po připojení napájení a po vyhodnocení bezporuchového stavu kontakty sepnou, v případě poruchy příslušný kontakt rozepne a zůstává rozepnut tak dlouho, dokud se odpovídající zařízení nachází v poruchovém stavu nebo u cyklicky se opakujících funkcí (ventily regenerace, talířové ventily) kontakt trvale sepne po další úspěšné funkci nebo po odpojení napájení a novém zapnutí, v tomto případě však kontakt zůstává sepnut až do zjištění první nesprávné funkce zařízení.

Připojení a význam svorek řídicí jednotky – je znázorněno na přiloženém schéma

Funkce řídicí jednotky:

Vzestupná hrana signálu na svorkách :60, :61 způsobí přechod jednotky z režimu klidu do režimu provoz, Sestupná hrana signálu způsobí přechod řídicí jednotky z režimu provoz do režimu doběh. Regenerace probíhá pouze v případě, že na svorkách :70, :72 je přítomen signál o chodu šneku. Přiložením napětí na svorky :70, :71 dojde k externímu zapnutí regenerace – např. na přání obsluhy nebo v případě čištění před výměnou filtračních textilií. Regenerace za provozu probíhá automaticky v závislosti na dP filtru a nastaveném časovém režimu. Při provozu jsou na výstupech rozepnutím kontaktu signalizovány jednotlivé poruchy.

Doběh filtru : provoz regenerace a dopravních cest prachu z filtru v době po odstavení ventilátoru, doběh slouží k dokonalému vyčištění filtru a dopravních cest od prachu. V případě, že zařízení je v režimu doběhu a je požadován další start odprášení je možno doběh přerušit a přejít do běžného provozu odprášení.

Blokování a signalizace při poruše řídicí jednotky filtru

- signalizace všech uvedených poruch se zapíná při trvání poruchy cca po dobu 1 minuty, při signalizaci poruchy funkce řídicí jednotky je blokována signalizace ostatních poruch
- **Blokování :** odprášení je blokováno, až tehdy, pokud signalizace poruchy trvá stanovený časový interval (výchozí hodnota cca 5 minut - nastavitelný parametr řídicího systému – hodnota je závislá na množství prachu a podmínkách konkrétní aplikace a může se časem měnit), důvodem je čas na možnost odvrácení odstávky zařízení např. při výpadku napájení kompresoru pokud se podaří ve stanoveném intervalu tlak obnovit, ...
 - při poruše funkce a napájení řídicí jednotky
 - při poruše tlakového vzduchu řídicí jednotky
 - při poruše tlakového difference řídicí jednotky – při poruše tlakové difference filtru lze poruchu kompenzovat snížením tahu tj. uzavíráním osového ústrojí ventilátoru, porucha může být způsobena přetěžováním filtru při příliš vysokém tahu, nebo v důsledku předchozích poruch apod.

Odblokování hořáku

- při dosažení podtlaku v sušícím bubnu na provozní hodnotu cca –50 Pa (nastavitelný parametr řídicího systému a sepnutí koncového spínače min. otevření regulační klapky tahu (RK1)

Blokování hořáku

- při startu je hořák blokován dokud nedojde k pootevření regulační klapky na minimální hranici danou koncovým spínačem minimální polohy klapky (15%)
- okamžitě při odstavení ventilátoru M1 (odstavení ventilátoru = odstavení odprášení vlivem ostatních poruch – při odstavení odprášení zařízení přejde pokud odstavení není z důvodu poruchy regenerace nebo dopravních cest jemného prachu z filtru **do režimu doběhu**,)
- při signalizaci poklesu podtlaku v sušícím bubnu na havarijní nastavenou hodnotu (cca +5 Pa po dobu 15 sec - nastavitelný parametr odprášení)
- při poklesu tahu (podtlaku v sušícím bubnu) pod minimální hodnotu (vých. hodnota -10Pa) (nastavitelný parametr odprášení) , při poklesu tahu pod minimální hodnotu je nutno počítat se zařazením časové prodlevy cca 10 až 30 sec. čas reakce regulace tahu, po kterou bude blokace potlačena
- okamžitě při překročení max. teploty před filtrem (BT1) (vých. hodnota 145 °C (nastavitelný parametr odprášení)), před dosažením max. hranice cca o 5°C sepnutí akustické signalizace o překročení teploty.
- okamžitě při rozepnutí kontaktního výstupu termostatu BT2, nebo při vyhodnocení poruchy teplotoměru BT1

Místní ovládání

Dle požadavků zákazníka je místní ovládání jednotlivých pohonů je řešeno na silové úrovni prostřednictvím otočných vypínačů na panelu silového rozvaděče, přepnutí do ručního řízení pomocí uzamykatelného spínače. V režimu ručního ovládání nejsou mezi jednotlivými pohony žádné logické vazby.

Ovládání odprášení

Zapnutí odprášení

1. Zapnutí zdroje tlakového vzduchu, sušiče tlakového vzduchu
2. Kontrola chodu návazné dopravy prachu z filtru – elevátor sila jemného fileru
3. Zapnutí M4 , M3, M2
4. Kontrola chodu návazné dopravy prachu z předodlučovací komory – elevátor obalovny
5. Zapnutí M5, uzavření RK1 (M7), uzavření HK (M8), otevření PK (M6)
6. (Zapnutí napájení řídicí jednotky filtru), externí signál :70, :71 vypnout
7. Kontrola bezporuchového stavu filtru (tlak vzduchu, klapky , funkce řídicí jednotky)
8. Kontrola uzavření RK1
9. Start ventilátoru M1
10. Po nastartování ventilátoru M1 (trojúhelník) , regulace podtlaku klapkou RK1 dle BP1 (Provozní podtlak (50Pa) +20 Pa) (nastavitelné parametry)
11. Po dosažení podtlaku v sušícím bubnu a pootevření regulační klapky RK1 na minimální polohu pro start hořáku (koncový spínač 15% otevření) - odblokování hořáku

12. Start hořáku

13. Nahřívání sušícího bubnu a filtru , případná regulace teploty přísaváním, při opakovaném startu nahřátého zařízení není třeba nahřívát

14. Start obalovny – spuštění kameniva, o okamžiku spuštění kameniva = nahřátí odprášení a suš. bubnu dle povelu operátora

Provoz odprášení:

- sledování funkce dopravních cest prachu - blokování dopravních cest , regenerace , ..
- sledování funkce všech ostatních pohonů
- monitorování analog. veličin - signalizace překročení mezí teplota před filtrem, podtlak ve spalovací komoře, tlaková diference filtru
- regulace konstantního tahu a teploty před filtrem
- sledování poruch - tlakové diference filtru, teplot, , tlaku vzduchu, funkce filtru, dopravních cest ...
- blokace při zjištění poruch
- při každé poruše při překročení nastaveného času tolerance s výjimkou poruch dopravních cest jemného prachu zařízení přechází do režimu doběh

Odstavení odprášení :

1. Zablokování hořáku a dopravy kameniva do sušícího bubnu
2. Vypnutí ventilátoru odprášení M1
3. Doběh - po každém vypnutí ventilátorů kromě vypnutí tlačítkem "CENTRAL STOP" přechází provoz filtru automaticky do režimu "DOBĚH" = provoz dopravních cest prachu a regenerace filtru po dobu cca 10 až 20 minut v závislosti na konfiguraci řídicí jednotky – ukončení doběhu po odpadnutí signalizačního kontaktu chodu regenerace :50, :52
4. (Vypnutí napájení řídicí jednotky filtru) – doporučuje se nechat řídicí jednotku pod napětím
5. Po časové prodlevě cca 1 min. na každý pohon v kaskádě dopravních cest postupné odstavení dopravních cest ve směru od filtru. Za předpokladu, že dopravní cesty jsou dokonale vyprázdněny (čas doběhu je nutno ověřit v praxi) je možno provést současné vypnutí všech dopravních cest .

Samostatné spuštění doběhu filtru:

Provozní režim slouží pro případ blokace odprášení vlivem poruchy bez doběhu tak aby bylo umožněno vyprázdnění dopravních cest a vyčištění filtru před odstavením technologie nebo v případě servisních zásahů ve filtru . Spuštění technologie je v podstatě stejné jako při startu odprášení pouze nedojde k zapnutí ventilátoru M1. Celkový čas doběhu je po startu stejný jako při běžném vypnutí odprášení.

Měření a regulace

Měření a regulace sestává ze

- snímání teploty spalin před filtrem pro zabezpečení proti překročení dovolené teploty (snímač PT 100 - BT1 rozsah 0 až 400 °C , převodník s výstupem 0 až 10V na automat),
- snímání podtlaku v sušícím bubnu - BP1 na zabezpečení řízení konstantního podtlaku v sušícím bubnu rozsah 0 až -620 Pa signál 4 až 20mA/0 -10V.
- snímání proudového zatížení ventilátoru – rozsah 0 až 300A / 0 až 10V
- snímání polohy komínové klapky RK1 – potenciometr 0 až 100Ω / 0 až 10V (interpretace 0 až 100%)
- snímání tlakové difference filtru – BP2 rozsah 0 až -4000 Pa signál 4 až 20mA/0 -10V

Pro zabezpečení servisních intervalů musí být ovládání vybaveno záznamem počtu odpracovaných hodin filtru – shodné s počtem provozních hodin ventilátoru.

Zabezpečení snímače teplot pro případ poruchy teploměru BT1:

V případě nekorektního signálu v obvodu BT1 dojde k indikaci teploty +400 °C na který by měl systém reagovat zablokováním hořáku, V případě, že teplota ve filtru překročí max. přípustnou hranici 150 °C dojde k poškození nebo zničení filtrační náplně.