



MINI MCB

CZ NÁVOD K INSTALACI A POUŽITÍ

 **SALDA**

www.salda.it

2.	VŠEOBECNÉ INFORMACE	4
3.	BEZPEČNOSTNÍ INSTRUKCE A ALARMY	4
3.1.	NEBEZPEČÍ	4
3.2.	ALARMY	4
4.	PRAVIDLA PRO PŘEPRAVU A SKLADOVÁNÍ	4
5.	POPIS FUNKCE	4
5.1.	REŽIMY SYSTÉMU	4
5.2.	OVLÁDÁNÍ SYSTÉMU	5
5.3.	STAV SYSTÉMU	5
5.4.	SIGNALIZACE FUNKCÍ, ALARMŮ A UPOZORNĚNÍ	6
5.5.	NASTAVENÍ DATA A ČASU	6
5.6.	TÝDENNÍ ČASOVÝ PROGRAM	6
5.7.	REŽIM DOVOLENÉ	6
5.8.	REŽIM ZIMA/LÉTO	7
5.9.	FUNKCE BOOST	7
5.10.	OVLÁDÁNÍ VLHKOSTI	7
5.10.1.	OVLÁDÁNÍ PRŮTOKU VZDUCHU DLE VLHKOSTI ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU	7
5.10.2.	OCHRANA PROTI SUCHOSTI	7
5.11.	FUNKCE NOČNÍHO OCHLAZOVÁNÍ	7
5.12.	ČASOVAČ UPOZORNĚNÍ NA ZANESENÉ FILTRY	7
5.13.	ZOBRAZENÍ A ZRUŠENÍ ALARMŮ A UPOZORNĚNÍ	8
5.14.	SEZNAM UDÁLOSTÍ (HISTORIE)	8
5.15.	VERZE SYSTÉMU A PROVOZNÍ DOBA	8
5.16.	NASTAVENÍ PRŮTOKU VZDUCHU	9
5.17.	NASTAVENÍ REGULÁTORU PID	9
5.18.	MANUÁLNÍ OVLÁDÁNÍ	9
5.19.	MONITOROVÁNÍ SYSTÉMU	9
5.20.	IDENTIFIKACE MODULU	9
5.21.	ZABLOKOVÁNÍ POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU STAND-BY	9
5.22.	AUTOMATICKÉ ZRUŠENÍ UPOZORNĚNÍ O PORUCHÁCH	9
5.23.	ŘÍZENÍ TEPLoty PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU A KOMPENZACE	10
5.24.	LIMITY TEPLoty PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU	10
5.25.	ZMĚNA NASTAVENÍ TEPLoty DLE TOPNÉ SEZÓNY	10
5.26.	KOMUNIKACE REŽIMU SYSTÉMU S EXTERNÍM STYKAČEM / PŘEPÍNAČEM REŽIMU SYSTÉMU	10
5.27.	RYCHLOST VENTILÁTORU V ZÁVISLOSTI NA EXTERNÍM STYKAČI / PŘEPÍNAČI RYCHLOSTI VENTILÁTORU	10
5.27.1.	FUNKCE KRBOVÝCH KAMEN	11
5.28.	OCHRANA FILTRU	11
5.28.1.	NASTAVENÍ ČASOVAČE FILTRU	11
5.29.	PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA OD EXTERNÍHO STYKAČE	11
5.30.	FUNKCE SNÍŽENÍ CO ₂	11
5.31.	ZMĚNA HESEL	11
5.32.	RESET NA VÝCHOZÍ NASTAVENÍ Z VÝROBY	11
5.33.	OVLÁDÁNÍ VENTILÁTORU	11
5.33.1.	OCHRANA VENTILÁTORU POMOCÍ RYCHLOSTI OTÁČENÍ	12
5.33.2.	OCHRANA PRŮTOKU VZDUCHU NA ZÁKLADĚ TLAKU	12
5.33.3.	OCHRANA OBYTNÝCH PROSTOR S KRBOVÝMI KAMNY	12
5.33.4.	ZPOMALENÍ PRŮTOKU VZDUCHU NA ZÁKLADĚ TEPLoty	12
5.33.5.	NEPŘETŘŽITÉ UDRŽOVÁNÍ TEPLoty ZPOMALENÍM VENTILÁTORŮ	12
5.33.6.	OVLÁDÁNÍ VENTILÁTORU ODPADNÍHO VZDUCHU DLE VENTILÁTORU PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU	12
5.34.	OVLÁDÁNÍ KLAPEK	12
5.35.	OVLÁDÁNÍ VÝMĚNÍKU TEPLA	13
5.35.1.	REKUPERACE CHLADU/TEPLA	13
5.35.2.	OCHRANA VÝMĚNÍKU TEPLA PROTI ZAMRZNUTÍ	13
5.35.3.	SIGNALIZACE PORUCHY KLAPKY BYPASSU	14
5.36.	PŘEDEHŘEV/DOHŘEV	14
5.36.1.	DOHŘEV PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU	14
5.36.2.	OCHRANA PŘEHŘÁTÍ ELEKTRICKÉHO DOHŘEVU	14
5.36.3.	CHLAZENÍ ELEKTRICKÉHO DOHŘEVU	14
5.36.4.	OCHRANA PROTI ZAMRZNUTÍ DOHŘEVU VODOU	15
5.36.5.	OCHRANA OBĚHOVÝCH ČERPADEL DOHŘEVU VODOU	15
5.36.6.	PŘEDEHŘEV VENKOVNÍHO VZDUCHU	15

5.37. NASTAVENÍ DIGITÁLNÍHO VSTUPU	15
5.38. NASTAVENÍ SNÍMAČE	15
5.38.1. NASTAVENÍ SNÍMAČŮ	15
5.38.2. SNÍMAČE MODBUS	16
5.38.3. LIMITY TLAKU PRO KAŽDÝ REŽIM	16
5.39. NASTAVENÍ KOMUNIKAČNÍ LINKY	16
5.40. KONFIGURAČNÍ MODULY	16
5.41. SIGNALIZACE PORUCHY DIGESTOŘE	16
5.42. UDRŽOVÁNÍ TEPLoty SKŘÍNĚ REGULÁTORU	16
5.43. PŘIHLAŠOVACÍ RELACE JSOU OMEZENY ČASOVÝM INTERVALEM	16
6. SCHÉMA PŘIPOJENÍ DESKY A EXTERNÍCH ZAŘÍZENÍ	17
6.1. USPOŘÁDÁNÍ PINŮ U ŘÍDICÍ DESKY MINI MCB	17
6.2. PŘIPOJENÍ ŘÍDICÍ DESKY MINI MCB	20
6.2.1. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE HOLO (MINI MCB)	20
6.2.2. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH 0-10V VÝSTUPŮ (AO (0-10V)) (MINI MCB)	20
6.2.3. PŘIPOJENÍ KROKOVÉHO SERVOPOHONU KLAPKY BYPASSU (OVLÁDÁNÍ KROKOVÉHO MOTORU BYPASSU) (MINI MCB)	21
6.2.4. PŘIPOJENÍ FDI/TACHO VSTUPŮ (MINI MCB)	21
6.2.5. PŘIPOJENÍ DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ (DI) (MINI MCB)	21
6.2.6. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH NTC VSTUPŮ (AI (NTC)) (MINI MCB)	21
6.2.7. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (AIR QUALITY SENSOR) (MINI MCB)	21
6.2.8. PŘIPOJENÍ ZDROJE NAPÁJENÍ (MINI MCB)	21
6.2.9. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ K ELEKTRICKÉMU DOHŘEVU/DOHŘEVU VODOU NEBO PŘIPOJENÍ OBĚHOVÉHO ČERPADLA (MINI MCB)	22
6.2.10. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ KE SVORKÁM X10 A X12 (MINI MCB)	22
6.2.11. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ K PŘEDEHŘEVU (PREHEATER POWER LINE) (MINI MCB)	22
6.2.12. PŘIPOJENÍ KLAPEK PŘIVÁDĚNÉHO/ODPADNÍHO VZDUCHU (MINI MCB)	22
6.2.13. PŘIPOJENÍ VENTILÁTORŮ (MINI MCB)	23
6.2.14. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ KE SVORKÁM X13–X16 (MINI MCB)	23
6.3. PŘIPOJENÍ ŘÍDICÍ DESKY MINIMCB EX1	23
6.3.1. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (AIR QUALITY SENSOR) (MINI MCB EX1)	24
6.3.2. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ (AO (0-10V)) (MINI MCB EX1)	24
6.3.3. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH NTC VSTUPŮ (MINI MCB EX1)	24
6.3.4. PŘIPOJENÍ SIGNALIZAČNÍCH VÝSTUPŮ (SIGNALIZACE PROVOZU, ALARMU) (MINI MCB EX1)	24
6.3.5. PŘIPOJENÍ DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ (DI) (MINI MCB EX1)	25
6.3.6. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (5VDC) (MINI MCB EX1)	25
6.4. MAX. PRŮŘEZ VODIČŮ	25

2. VŠEOBECNÉ INFORMACE

Tento návod je určen pro odborně způsobilého specialistu na větrací jednotky a elektroniku, a popisuje funkce, nastavení a instalaci řídicích desek MiniMCB namontovaných ve větracích jednotkách (VJ) SMARTY 2-3-4X P/V (E) 1.1.

MiniMCB řídicí deska obsahuje navíc kromě tlakového spínače následující komponenty

- › regulaci MiniMCB (hlavní)+ regulaci MiniMCB (EX1 vyjma tlakových spínačů).

3. BEZPEČNOSTNÍ INSTRUKCE A ALARMY

Před instalací a používáním jednotky si prosím pečlivě přečtěte tento návod. Instalaci, připojení a údržbu musí provádět výhradně odborně způsobilá osoba s patřičnou elektro-technickou kvalifikací, která vše provede dle platných bezpečnostních nařízení a technických norem a také v souladu s tímto návodem.

Před započetím připojování externích akčních členů k této desce si prosím přečtěte tento návod.

Výrobce se zřeká veškeré odpovědnosti za újmy na zdraví či škody na majetku v případě nedodržení bezpečnostních požadavků, nebo pokud byl produkt jakkoliv upraven bez souhlasu výrobce.

3.1. NEBEZPEČÍ

Před prováděním jakýchkoliv elektrických či servisních prací na jednotce se ujistěte, že bylo zařízení odpojeno od zdroje el. napájení.

- › Pokud si všimnete jakékoliv kapaliny na elektrických či napájených komponentech nebo spojích, okamžitě zastavte provoz zařízení.
- › Jednotku je možné připojit pouze ke zdroji el. napájení, který splňuje požadované hodnoty a specifikace uvedené na štítku připevněném na skříni větrací jednotky.
- › Napájecí napětí jednotky musí odpovídat elektrotechnickým parametrům vyznačeným na štítku jednotky.

Na základě platných bezpečnostních nařízení by větrací jednotka měla být řádně uzemněna. Je zakázáno připojovat jednotku k el. napájení a provozovat ji v případě, že není uzemněna.

3.2. ALARMY

Elektrické připojování a údržba jednotky by měly být prováděny pouze kvalifikovaným pracovníkem a v souladu s tímto návodem a s platnými bezpečnostními instrukcemi.

- › Ke snížení potenciálního rizika během servisních či instalačních prací musí mít provádějící pracovník vhodné ochranné pracovní oblečení a prostředky.
- › Elektrické připojení k hlavnímu zdroji musí být provedeno přes vhodně dimenzovaný elektrický jistič.

4. PRAVIDLA PRO PŘEPRAVU A SKLADOVÁNÍ

Řídicí desky miniMCB musejí být přepravovány a skladovány dle následujících pravidel:

- › Komponenty na deskách se mohou snadno poškodit, proto je nutné je chránit před mechanickým poškozením, jako jsou nárazy, údery, či stlačení apod.;
- › Desky musejí být přepravovány v pevném kartonovém balení zabaleném v antistatické bublinkové folii, které je chrání před mechanickým poškozením;
- › Rozsah teplot skladování je 5 - 40 °C;
- › Relativní vlhkost pro skladování je <70 %; bez kondenzace;
- › Je nutné zabránit vniknutí prachu či jiného znečištění k řídicím deskám;
- › Skladovány mohou být pouze řídicí desky v originálním balení;
- › Balení by mělo být chráněno před přímým slunečním zářením;
- › Po rozbalení řídicích desek je nutné je zkontrolovat, zda nebyly během přepravy či skladování poškozeny. Je zakázáno instalovat poškozené jednotky a zařízení!!!!
- › Při vykládání a skladování jednotek a řídicích desek používejte vhodná zdvihací zařízení, abyste se vyvarovali poškození či poranění. Jednotky nesmějí být zdvihány za napájecí kabely, rozvodné skříně či regulační komponenty.

5. POPIS FUNKCE

Software instalovaný v řídicí desce obsahuje všechny funkce uvedené v této sekci; provoz a ovládání jednotky závisí na následujícím:

- › Zvolená dálková ovládací jednotka - všechny funkce a možnosti nastavení jsou zajištěny pouze při použití interface IVAR.MB-GATEWAY,
- › Připojené příslušenství: dohřev/předehřev, klapky, snímače atd. (viz výpis zakoupeného větracího systému);
- › Vnitřní komponenty větrací jednotky: typ výměníku tepla (deskový), integrované klapky, snímače atd. (Viz sekce zvolené komponenty produktu);
- › Typ řídicí desky - MINI MCB - viz schéma řídicí desky).

5.1. REŽIMY SYSTÉMU

- › Stand-by;
- › Ochrana budovy;
- › Ekonom;
- › Komfort.

Pozn. Červeně jsou v dokumentu vyznačeny cesty znázorňující ovládání resp. změnu funkce na ovládacím dotykovém panelu ST-SA nebo v ovládání pomocí PC při použití MB-GATEWAY.



V pohotovostním režimu *Stand-by* je větrací systém vypnut na určitou povolenou dobu (závisí na nastavení funkce zablokování v pohotovostním režimu *Stand-by*).



Režim ochrany budovy je navržen k ochraně obytných prostor před nahromaděním vlhkosti. Systém je provozován při rychlosti ventilátorů 1. Na základě parametrů daných výrobcem (výchozí hodnoty) tento režim reguluje teplotu (požadovaná teplota je zobrazena), ale v případě potřeby může být tato funkce vypnuta, tzn. může být aktivován režim úspory energie. V případě potřeby může být také aktivována funkce plné recirkulace. (**ADJUSTER › USER SETTINGS › BUILDING PROTECTION MODE TEMPERATURE** nebo **USER › MENU › SETTINGS › BUILDING PROTECTION**).

Po aktivaci režimu úspory energie je teplota udržována pouze výměníkem tepla. Bude se snažit udržovat aktuální pokojovou teplotu, avšak pokud teplota přiváděného vzduchu klesne pod limit minimální teploty přiváděného vzduchu, bude aktivován předehřev/dohřev a ten bude udržovat teplotu jeden stupeň nad tímto limitem pro minimální teplotu. Také pokud teplota přiváděného vzduchu vzroste nad limit maximální teploty přiváděného vzduchu, budou aktivovány chladiče a ty budou udržovat teplotu jeden stupeň pod tímto limitem pro maximální teplotu přiváděného vzduchu.



Režim Ekonomy je navržen k úspoře energie během doby, kdy nejsou obyvatelé domu přítomni. Systém je v provozu při rychlosti ventilátorů 2. Na základě parametrů daných výrobcem (výchozí hodnoty) je v tomto režimu udržována teplota (požadovaná teplota je zobrazena), ale v případě potřeby může být tato funkce vypnuta, tzn. je aktivován režim úspory energie. Je také aktivována funkce plné recirkulace. (**ADJUSTER › USER SETTINGS › ECONOMY MODE TEMPERATURE** nebo **USER › MENU › SETTINGS › ECONOMY MODE**).



Režim Komfort běží, když jsou obyvatelé domu přítomni. Systém je v provozu při rychlosti ventilátorů 3. V tomto režimu je neustále udržována teplota - je nastavena v hlavním okně jednotky (**ADJUSTER › VENTILATION CONTROL** nebo **USER › SET POINT**).

5.2. OVLÁDÁNÍ SYSTÉMU

Režimy systému se mění následujícími funkcemi (zobrazeno postupně v tomto pořadí):

- › Týdenní časový program;
- › Spuštění je aktivováno od externího stykače;
- › Volba manuálního režimu;
- › Časový program Dovolená;
- › Zablokování v pohotovostním režimu *Stand-by*.

Na základě Týdenního časového programu se systém sám rozhodne, v jakém režimu bude v provozu; uživatel tento režim může ale manuálně kdykoliv změnit. Systém informuje o tom, kdy je naplánováno spuštění dalšího režimu. Po výpadku el. energie je zvolen režim dle Týdenního programu; pokud však není nastaven, bude aktivován režim, který byl nastaven předtím, než došlo k výpadku el. energie.

Uživatel může měnit režim, i když je aktivováno spuštění od externího stykače. Toto není možné pouze v případě, že je aktivní časový program Dovolená, o kterém systém informuje a který musí být změněn, aby nedošlo k zastavení systému.

Pohotovostní režim *Stand-by* může být zablokován zvolenými parametry. Pokud alespoň jedna z výše uvedených funkcí změní svůj režim do pohotovostního režimu *Stand-by*, musí být zkontrolováno, zda tento režim není aktuálně zablokován. Pokud je zablokován, musí být aktivován předchozí režim.

Níže je uvedeno pořadí funkce.

START ›

- › READING OF INPUT DATA (NAČTENÍ VSTUPNÍCH DAT);
- › WEEKLY SCHEDULE (TÝDENNÍ ČASOVÝ PROGRAM);
- › MODE EXTERNAL SWITCH (EXTERNÍ PŘEPÍNAČ REŽIMŮ);
- › USER ENTERED DATA (DATA ZADANÁ UŽIVATELEM);
- › HOLIDAY SCHEDULE (ČASOVÝ PROGRAM DOVOLENÁ);
- › STAND-BY MODE SCHEDULE (ČASOVÝ PROGRAM POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU STAND-BY);
- › STAND-BY MODE BLOCKING (ZABLOKOVÁNÍ POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU STAND-BY);
- › PROTECTION AGAINST DRYNESS (OCHRANA PROTI SUCHÉMU VZDUCHU);
- › BOOST VENTILATION (ZVÝŠENÝ VÝKON VĚTRÁNÍ BOOST);
- › AIR HANDLING UNIT OPERATING ALGORITHM (PROVOZNÍ ALGORITMUS VĚTRACÍ JEDNOTKY);
- › PROTECTION (OCHRANA);
- › BLOCKING OF AIR HANDLING UNIT OPERATING ALGORITHM (ZABLOKOVÁNÍ PROVOZNÍHO ALGORITMU VĚTRACÍ JEDNOTKY);
- › MANUAL CONTROL OF COMPONENTS (MANUÁLNÍ OVLÁDÁNÍ KOMPONENTŮ);
- › DATA ENTERING INTO OUTPUTS AND USER ENVIRONMENT (ZADÁNÍ DAT DO VÝSTUPŮ A UŽIVATELSKÉ ROZHRAŇÍ).

END <

5.3. STAV SYSTÉMU

Toto pole informuje uživatele o stávajícím stavu systému. Je zobrazeno v hlavním okně **ADJUSTER › VENTILATION CONTROL** nebo v hlavním okně uživatelského rozhraní. Tabulka níže ukazuje možné stavy systému.

SYSTEM STATE (STAV SYSTÉMU)	POPIS
Stand-by mode	Systém je v provozu v pohotovostním režimu <i>Stand-by</i> .
Building protection mode	Systém je v provozu v režimu Ochrany budovy.
Economy mode	Systém je v provozu v úsporném režimu Ekonomy.
Comfort mode	Systém je v provozu v režimu Komfort.
Emergency run	Systém je v provozu v nouzovém režimu (podrobnosti viz sekce s alarmy)
Preparing	Systém se připravuje na provoz (předehřev vzduchu atd.)
Opening dampers	Klapky jsou otevřeny.
BOOST function activated	Je aktivován maximální výkon větrání BOOST.
Cooling heaters	Před vypnutím ventilátorů je ochlazen předehřev/dohřev.

SYSTEM STATE (STAV SYSTÉMU)	POPIS
Closing dampers	Klapky jsou uzavřeny.
Night cooling	Aktivní noční ochlazování.
Critical alarm	Kritická porucha, systém je vypnut (podrobnosti viz sekce s alarmy).
Fire alarm	Je aktivována ochrana od externího stykače.
Heat exchanger frost protection activated	Je aktivována ochrana před zamrznutím výměníku tepla.
Change filters	Upozornění na zanesené filtry (jsou aktivovány tlakové spínače nebo je aktivován časovač filtrů).
Room RH 3 days average is lower than 30%. Limiting speed.	Snížený průtok vzduchu z důvodu příliš nízké vlhkosti odváděného vzduchu.

5.4. SIGNALIZACE FUNKCÍ, ALARMŮ A UPOZORNĚNÍ

Uživatel je o aktivních funkcích, upozorněních nebo alarmech informován v okně **ADJUSTER › ALARMS** nebo **USER › ALERT**. Funkce jsou zobrazeny v hlavním okně **ADJUSTER › VENTILATION CONTROL** nebo v okně uživatelského rozhraní. Tabulka níže poskytuje informace o funkcích a jejich popisu.

FUNKCE	POPIS
 Working indication output	Je aktivován výstup signalizace provozu.
 Alarm indication output	Je aktivován výstup signalizace poruchy.
 System mode switch	Je aktivováno spuštění od externího stykače.
 Custom fans speed switch	Je aktivována zvolená rychlost ventilátorů od externího stykače.
 Winter	Je aktivní zimní režim.
 Stand-by mode blocking activated	Je aktivováno zablokování pohotovostního režimu Stand-by.
 Slowing down fans	Ventilátory jsou zpomaleny.
 Slowing down fans by temperature	Ventilátory jsou zpomaleny v závislosti na teplotě přiváděného vzduchu.
 Night cooling function activated	Je aktivována funkce nočního ochlazování.
 Hydronic pump exercise activated	Je aktivována preventivní údržba oběhových čerpadel.
 Service stop function	Zablokování provozního algoritmu větrací jednotky. Jsou prováděny servisní činnosti.
 Holidays	Je aktivní interval časového programu Dovolená. Režim systému může být změněn pouze změnou intervalu časového programu Dovolené.
 Reducing CO ₂ level	Je aktivována funkce snížení CO ₂ .
 Full recirculation	Je aktivována funkce plné recirkulace.

5.5. NASTAVENÍ DATA A ČASU

Pro bezproblémové provádění časových programů, ukládání historie událostí a funkce zima/léto je nutné správně nastavit datum a čas, to se provádí v sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › DATE AND TIME SET** a kliknutím na tlačítko **DATE AND TIME SET**. Může to být také provedeno v uživatelském rozhraní **USER › MENU › SETTINGS › DATE AND TIME**. V uživatelském a servisním rozhraní je možné nastavit synchronizaci data a času s počítačem.

5.6. TÝDENNÍ ČASOVÝ PROGRAM

Týdenní časový program obsahuje 10 programů na každý týden. Mohou být přidávány, vymazány, aktivovány a deaktivovány. Jeden program zahrnuje časový interval, režim/funkci BOOST, dny v týdnu. Je také možné nastavit změnu teploty režimu. Systém mění režimy větrání dle Týdenního časového programu, pouze když nastane počátek časového intervalu, tudíž může uživatel vždy změnit stávající režim manuálně. Tento týdenní časový program informuje o nadcházející změně režimu oznámením doby zbývajících do počátku další události časového programu. Rozvrh časového programu se upravuje v uživatelském rozhraní **USER › MENU › SCHEDULE**.

5.7. REŽIM DOVOLENÉ

Tento režim se používá, když musí jednotka pracovat ve stejném režimu během dovolené. Uživatelské rozhraní zobrazí, když je aktivní časový interval tohoto režimu, protože režim aktivovaný touto funkcí nemůže nikdo změnit (kromě režimu ochrany). Aby mohl být systém řízen opět v normálním režimu, musí být nejprve časový program Dovolené deaktivován, tzn. musí být nastaveny nulové hodnoty tohoto režimu nebo musí být změněna data. V regulaci je možné nastavit až 5 časových intervalů v režimu Dovolené. Tento režim se nastavuje v uživatelském rozhraní **USER › MENU › HOLIDAY**.

5.8. REŽIM ZIMA/LÉTO

Funkce zimního/letního režimu se nastavuje během chladných období, protože některé části systému musejí být chráněny proti chladnému venkovnímu vzduchu. Během zimy se doporučuje ponechat jednotku spuštěnou, proto je možné nastavit zablokování vypnutí. Předehřevy nebo dohřevy musejí být ponechány spuštěné po celou zimu.

Zimní režim může být nastaven:

- › Manuálně;
- › Dle data;
- › Na základě 3denní průměrné venkovní teploty, která se vypočítá, pouze když je vypnutý předehřev čerstvého venkovního vzduchu.

5.9. FUNKCE BOOST

Funkce větrání Boost se používá pro rychlé vyvětrání obytných prostor. Aktivuje se maximální rychlost ventilátorů (rychlost 4). Větrání ve funkci Boost musí být pouze dočasné, tzn. musí mít zadánou nějakou koncovou podmínku (např. CO₂ limit, čas). Důvod pro toto omezení je ochrana proti suchosti vzduchu. Vysoký průtok vzduchu snižuje vlhkost, a příliš suchý vzduch je škodlivý pro zdraví.

Funkce se aktivuje stiskem tlačítka ON a deaktivuje stiskem tlačítka OFF v sekci **BOOST**, nebo pomocí externího stykače (**PŘEPÍNAČ RYCHLOSTI VENTILÁTORŮ**), který se nastavuje v servisním rozhraní v sekci **SERVICE › MAIN › FANS SPEED SWITCH**.

Tato funkce nebude aktivní, když je aktivní pohotovostní režim Stand-by. Časový limit se nastavuje **ADJUSTER › USER SETTINGS › BOOST TIMER** nebo **USER › MENU › SETTINGS › BOOST TIMER**. Jakmile je tato funkce aktivována, je zobrazen interval formou časovače a je odpočítáván čas zbývajících do vypnutí této funkce. Tato doba může být také změna okamžitě v době, kdy je tato funkce spuštěna, v sekci **ADJUSTER › VENTILATION CONTROL** nebo v hlavním okně uživatelského rozhraní.

5.10. OVLÁDÁNÍ VLHKOSTI

5.10.1. OVLÁDÁNÍ PRŮTOKU VZDUCHU DLE VLHKOSTI ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU

Když je spuštěna tato funkce, jsou zobrazeny limity zimní a letní vlhkosti. Pokud 3denní průměrná hodnota vlhkosti odváděného vzduchu překročí nastavený limit, je zvýšen průtok vzduchu o jednu rychlost a je nastaveno okamžité zvýšení vlhkosti na základě 3denní průměrné hodnoty. Jinak je okamžité zvýšení vlhkosti stanoveno na základě nastaveného limitu.

Pokud okamžité zvýšení vlhkosti překročí stanovený limit o více než 10 % po dobu delší než 5 minut, je aktivována funkce pro odstranění nadměrné vlhkosti (intenzivní větrání) na předem určený časový interval (30 minut).

5.10.2. OCHRANA PROTI SUCHOSTI

Tato funkce je navržena k ochraně obytných prostor proti suchému vzduchu. Pokud je tato funkce aktivní, vypočítává se 3denní průměrná vlhkost vzduchu odváděného z obytných prostor. Pokud průměrná hodnota klesne pod nastavený limit (30 %), ventilátory se spustí v komfortním režimu na rychlosti 2. Uživatel je oznámeno spuštěním ochrany proti suchosti a snížením průtoku vzduchu.

Pokud vlhkost překročí nastavený limit (30 %), nebo je funkce vypnuta manuálně, ventilátory se spustí v komfortním režimu na rychlosti 3.

Funkce je spouštěna/vypínána v sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › DRYNESS PROTECTION** nebo v okně **USER › MENU › SETTINGS › OTHER**.

5.11. FUNKCE NOČNÍHO OCHLAZOVÁNÍ

Tato funkce je navržena k úspoře energie v ranních hodinách, kdy je noční čerstvý venkovní vzduch použit k ochlazení budovy. Tato funkce je aktivní pouze v letním období. Pokud je tato funkce spuštěna, ale není ještě aktivní, měli byste zkontrolovat podmínky její aktivace:

- › Systémový čas od spuštění funkce do ukončení funkce (hodiny/minuty);
- › Doba je přesně každou hodinu od spuštění;
- › Pokud je nastaven pohotovostní režim **STAND-BY**, jednotka běží v **REŽIMU OCHRANY BUDOVY** po dobu 5 minut, takže jsou k dispozici skutečné údaje o teplotě. Teplota je kontrolována po čištění. Pokud teplota nevyhovuje, jednotka se vrátí do **POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU STAND-BY**;
- › Venkovní teplota je vyšší než nastavená venkovní teplota;
- › Teplota odpadního vzduchu je vyšší než nastavená teplota;
- › Teplota odpadního vzduchu je vyšší než venkovní teplota alespoň o 2 °C;
- › Léto.

Pokud jsou splněny všechny podmínky, jednotka začne běžet v **KOMFORTNÍM REŽIMU** (bez udržování teploty). V hlavním okně se zobrazí, že je aktivní funkce Nočního ochlazování. Když je aktivní nepřetržitě, je třeba zkontrolovat podmínky pro její vypnutí:

- › Čas neodpovídá počátku/konci časového intervalu;
- › Teplota odpadního vzduchu klesla pod nastavenou teplotu;
- › Venkovní teplota klesla pod nastavenou teplotu;
- › Byl spuštěn jiný režim než **KOMFORT**, nebo byla jednotka vypnuta.

Pokud je splněna alespoň jedna podmínka, jednotka vypne funkci nočního ochlazování a přepne se do režimu, který byl aktivní před spuštěním této funkce. Tato funkce se nastavuje v sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › NIGHT COOLING FUNCTION** nebo v okně **USER › MENU › SETTINGS › NIGHT COOLINGS**.

5.12. ČASOVAČ UPOZORNĚNÍ NA ZANESENÉ FILTRY

Časovač upozornění na zanesené filtry oznamuje uživateli, když jsou zanesené filtry. Po jejich výměně musí být časovač znovu resetován. Uživatel může stále vidět, kolik dní zbývá do další výměny filtrů. Limit časovače může být nastaven v servisním rozhraní. Maximální povolená doba – 1 rok. Tato doba se počítá pouze když se otáčejí ventilátory.

Časovač filtrů může být zkontrolován a resetován v sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › FILTERS TIMER** nebo v okně **USER › MENU › SETTINGS › FILTERS TIMER**.

Časový limit se nastavuje v servisním rozhraní **SERVICE › MAIN › AIR FILTERS PROTECTIONS**.

5.13. ZOBRAZENÍ A ZRUŠENÍ ALARMŮ A UPOZORNĚNÍ

Systém informuje uživatele o poruchách systému formou upozornění, která se zruší automaticky, a formou alarmů, které musejí být zrušeny manuálně. Alarmy by měly být zrušeny pouze specializovaným technikem, který nejprve odhalí a odstraní příčinu vzniku problému. Informace o alarmech a upozorněních jsou také zobrazeny v hlavní okně **ADJUSTER › VENTILATION CONTROL**. Pokud je aktivní alespoň jeden alarm, systém je vypnut a je aktivována externí signalizace poruchy. Alarmy a upozornění mohou být zkontrolovány a zrušeny v okně **ADJUSTER › ALARMS** nebo **USER › ALERT**. V tabulce níže je uveden seznam všech možných alarmů a upozornění.

ZOBRAZENÍ	SEZNAM ALARMŮ	ZOBRAZENÍ	SEZNAM ALARMŮ
R.02	Alarm! Aktivována ochrana krbu	R.31	Alarm! Porucha snímače teploty skříně regulátoru. Systém vypnut
U.03	Upozornění! Je aktivována ochrana proti suchosti	U.33	Upozornění! Test protipožární klapky se nezdařil.
U.04	Upozornění! Aktivována ochrana proti zamrznutí deskového výměníku tepla	R.34	Alarm! Manuální ochrana dohřevu. Systém vypnut!
R.05	Alarm! Systém vypnut z důvodu ochrany proti zamrznutí deskového výměníku tepla	U.35	Upozornění! Automatická ochrana dohřevu
U.06	Upozornění! Ochrana proti zamrznutí deskového výměníku tepla (tlakový spínač)	R.36	Alarm! Manuální ochrana předehřevu. Systém vypnut!
R.07	Alarm! Ochrana proti zamrznutí dohřevu vodou. Systém vypnut	U.37	Upozornění! Automatická ochrana předehřevu
U.08	Upozornění! Příliš nízká teplota přiváděného vzduchu	R.38	Alarm! Porucha ventilátoru přiváděného vzduchu
U.09	Upozornění! Příliš vysoká teplota přiváděného vzduchu	R.39	Alarm! Porucha ventilátoru odváděného vzduchu
R.10	Alarm! Příliš nízká teplota přiváděného vzduchu. Systém vypnut	R.41	Alarm! Požár
R.11	Alarm! Příliš vysoká teplota přiváděného vzduchu. Systém vypnut	R.42	Alarm! Tlaková ochrana ventilátoru přiváděného vzduchu. Systém vypnut
U.12	Upozornění! Výměna filtru přiváděného vzduchu (tlakový spínač)	R.43	Alarm! Tlaková ochrana ventilátoru odváděného vzduchu. Systém vypnut
U.13	Upozornění! Výměna filtru odváděného vzduchu (tlakový spínač)	R.44	Alarm! Vnitřní chyba systému.
U.14	Upozornění! Výměna filtrů přiváděného a odváděného vzduchu (časový limit)	R.45	Alarm! Manuální ochrana dohřevu. Maximální výkon.
R.15	Alarm! Porucha napájení. Zkontrolujte prosím pojistku F1	R.46	Alarm! Manuální ochrana předehřevu. Maximální výkon.
U.16	Upozornění! Porucha snímače teploty přiváděného vzduchu. Nouzový provoz	R.47	Alarm! Vnitřní chyba komunikace
U.17	Upozornění! Porucha snímače teploty odváděného vzduchu. Nouzový provoz	U.49	Upozornění! Příliš vysoká vlhkost odváděného vzduchu 3 dny po sobě. Vyšší průtok vzduchu.
U.18	Upozornění! Porucha snímače teploty odpadního vzduchu. Nouzový provoz	U.50	Upozornění! Příliš vysoká vlhkost odváděného vzduchu. Maximální výkon.
U.19	Upozornění! Porucha snímače teploty čerstvého venkovního vzduchu. Nouzový provoz	U.55	Upozornění! Porucha ventilátoru přiváděného vzduchu. Nouzový provoz
U.20	Upozornění! Porucha snímače teploty vody dohřevu vodou. Nouzový provoz	U.56	Upozornění! Porucha ventilátoru odváděného vzduchu. Nouzový provoz
U.21	Upozornění! Porucha snímače teploty vody předehřevu vodou. Nouzový provoz	R.58	Alarm! Porucha klapky letního obtoku. Systém vypnut.
R.24	Alarm! Porucha snímače teploty přiváděného vzduchu. Systém vypnut	R.59	Alarm! Porucha oběhového čerpadla dohřevu vodou. Systém vypnut.
R.25	Alarm! Porucha snímače teploty odváděného vzduchu. Systém vypnut	U.60	Upozornění! Porucha oběhového čerpadla dohřevu/předehřevu vodou.
R.26	Alarm! Porucha snímače teploty odpadního vzduchu. Systém vypnut		
R.27	Alarm! Porucha snímače teploty čerstvého venkovního vzduchu. Systém vypnut		
R.28	Alarm! Porucha snímače teploty vody dohřevu vodou. Systém vypnut		
R.29	Alarm! Porucha snímače teploty vody předehřevu vodou. Systém vypnut		

5.14. SEZNAM UDÁLOSTÍ (HISTORIE)

Systém zaznamenává 50 posledních událostí (poruchy, alarmy, výsledky kontrol protipožární klapky, atd.).

Do historie je uložen popis události a čas.

Seznam událostí může být procházen v okně **ADJUSTER › HISTORY** nebo **USER › MENU › HISTORY**.

5.15. VERZE SYSTÉMU A PROVOZNÍ DOBA

V sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › ABOUT** můžete zobrazit verze softwaru a konfigurace, které jsou uloženy v řádku produktu konkrétně ke každé jednotce. Vedle nich je také zobrazena provozní doba od data výroby jednotky. Ta se počítá, jen když se otáčejí ventilátory.

5.16. NASTAVENÍ PRŮTOKU VZDUCHU

Průtoky vzduchu se nastavují v okně nastavení **ADJUSTER › AIR FLOWS ADJUSTING**. V systému jsou k dispozici 4 průtoky a jsou přiřazeny k určitému režimu:

- › Ochrana budovy;
- › Úsporný režim Ekonomy;
- › Režim Komfort;
- › Maximální výkon (FUNKCE BOOST).

Průtoky vzduchu jsou uspořádány ve vstoupném pořadí, tzn. při nastavení nižšího průtoku vzduchu v **REŽIMU KOMFORT** než v režimu **EKONOMY**, je automaticky snížen průtok vzduchu u režimu **EKONOMY**. S ohledem na nastavení systému jsou průtoky vzduchu zobrazeny v procentech, tlaku nebo množství vzduchu. Hodnota 100 % průtoku vzduchu je zobrazena v okně servisního rozhraní **SERVICE › FANS › FAN SPEED CONTROL**.

5.17. NASTAVENÍ REGULÁTORU PID

V okně nastavení **ADJUSTER › PID CONTROLLERS ADJUSTING** jsou upravovány koeficienty stávajících PID regulátorů, které závisí na nastavení systému. Pokud je provoz systému z nějakého důvodu nestabilní (kolísá), mohou být upraveny koeficienty PID. Úpravu tohoto nastavení by měl provádět odborník.

5.18. MANUÁLNÍ OVLÁDÁNÍ

Tato funkce manuálně aktivuje/deaktivuje komponenty řízené digitálními a analogovými výstupy. Analogové výstupy jsou řízeny procentuálně, a digitální výstupy mají řízení **ON/OFF**. Na základě parametrů výrobce (výchozí) je stav všech komponent **AUTO**, což znamená že řízení je založeno na provozním algoritmu větrací jednotky. Komponenty jsou zobrazeny dle nastavení systému. Nastavení musí být uložena tak, aby zůstala aktivní i po výpadku napájení.

Nejnižší spotřeba energie je, když je spuštěn pohotovostní režim Stand-by a pozice komponentů – **AUTO**.

Před použitím funkce manuálního řízení se doporučuje aktivovat funkci vynuceného vypnutí, která zablokuje provozní algoritmus větrací jednotky. To může být užitečné, pokud potřebujete zkontrolovat, že je vše řádně připojené. Navíc mohou být v případě poruchy aktivovány určité komponenty, takže jednotka pracuje bez ohledu na snímače a ochrany. Samozřejmě by tato metoda měla být použita pouze ve výjimečných případech, než je opravena porucha.

Pokud okno servisního rozhraní **SERVICE › SENSORS** zobrazí externí (**DÁLKOVÝ**) typ snímače teploty, jeho teplota může být zobrazena manuálně. Tyto hodnoty mohou být zobrazeny přes Modbus interface.

5.19. MONITOROVÁNÍ SYSTÉMU

Servisní rozhraní a nastavení mají okno **MONITORING**, kde můžete sledovat provoz celého systému, tzn. zobrazit vstup a výstup regulátoru, hodnoty CO₂, verze připojených modulů, datum a čas, rychlost otáčení ventilátorů, teploty, tlak atd. Množství informací závisí na konfiguraci systému. Tento nástroj je navržen pro preventivní údržbu systému.

5.20. IDENTIFIKACE MODULU

K hlavní řídicí desce MiniMCB mohou být připojeny dva rozšiřovací moduly:

- › EX1 modul (modul k řízení větrací jednotky s rekuperací tepla);
- › Komunikační modul.

Každý modul má svou verzi, tudíž pokud je připojen místo **NEPŘIPOJENO**, objeví se dané číslo verze. Stav modulu může být sledován v servisním rozhraní nebo nastavení v okně **MONITORING**.

5.21. ZABLOKOVÁNÍ POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU STAND-BY

Tato funkce je navržena k ochraně systému před neoprávněným vypnutím jednotky a doporučuje se omezit vypínání jednotky na 1 hodinu během 12 hodin během zimního období. Možné režimy této funkce:

- › **Always allow shutdown** (Vždy dovolit vypnutí);
- › **Block shutdown** (Zablokování vypnutí);
- › **Block shutdown in winter** (Zablokování vypnutí v zimě);
- › **Block shutdown in summer** (Zablokování vypnutí v létě).

Musí být zobrazeno, po jak dlouhou dobu je vypnutí povoleno během 12 hodin. Pokud je vypnutí zablokováno a systém je vypnut, systém počítá a informuje uživatele o zbývajícím době. Tato funkce se nastavuje v servisním rozhraní **SERVICE › MAIN › SYSTEM BLOCKING**. Pokud časový limit vypršel a pohotovostní režim je zablokován, uživatel je signalizací této funkce informován.

5.22. AUTOMATICKÉ ZRUŠENÍ UPOZORNĚNÍ O PORUCHÁCH

Tato funkce je určena pro automatické zamezení zamrznutí z důvodu poruch po určité době. Např. pokud byla jednotka vypnuta z důvodu kritických podmínek ochrany proti zamrznutí, poté se po nějaké době systém pokusí opět o zprovoznění. Tento interval je vyjádřen v hodinách. Pokud je nastavena 0, systém počká, až uživatel zruší poruchy manuálně.

5.23. ŘÍZENÍ TEPLoty PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU A KOMPENZACE

Zde může být nastavena teplota přiváděného vzduchu nebo pokojová teplota. V servisním prostředí v sekci **SERVICE › MAIN › SUPPLY AIR TEMPERATURE CONTROL** můžete nastavit ovládání na základě teploty přiváděného nebo odpadního vzduchu. Pokud je zvoleno ovládání pokojové teploty, poté je vypočítáno jaký druh vzduchu má být přiváděn, tak aby byla udržována řádná pokojová teplota. To je omezeno dovolenými limity teploty přiváděného vzduchu.

Větrací jednotka není určena k vytápění obytných prostor, tudíž není nutné využívat na malé rozdíly teploty plný výkon - pro tento účel je dána kompenzace teploty v procentech. Tento parametr ukazuje podíl rozdílu teploty (mezi nastavenou teplotou a pokojovou teplotou), který má být touto funkcí kompenzován. Např. nastavená teplota je 20 °C, pokojová teplota je 16 °C, kompenzace je 50 %, rozdíl mezi požadovanou a aktuální teplotou je 20-16=4 °C. Protože je kompenzováno 50 %, pak 4*50 %=2 °C. Když je výsledná hodnota přidána k nastavené teplotě, dostaneme požadovanou teplotu přiváděného vzduchu, tj. 2+20=22 °C. Tato teplota není omezena, protože je v rámci limitů ochrany teploty přiváděného vzduchu. V tomto případě systém udržuje teplotu přiváděného vzduchu na 22 °C. Čím blíže je pokojová teplota nastavené teplotě (20 °C), tím rychleji dosáhne teplota přiváděného vzduchu 20 °C.

V obytných prostorech může být příliš horko, proto tato funkce jak vytápí, tak chladí. Preferovaná (kompenzovaná) teplota je zobrazena v okně **MONITORING (REQUIRED SUPPLY)**. Pokud je zobrazená teplota 0 °C, znamená to, že je udržování teploty přiváděného vzduchu vypnuté.

Je také možné určit integrační faktor, který bude postupně měnit požadovanou teplotu přiváděného vzduchu, aniž by bylo dosaženo požadované teploty odváděného vzduchu. Čím vyšší je tento faktor, tím rychleji se mění požadovaná teplota přiváděného vzduchu.

Teplota přiváděného vzduchu je udržována následujícími komponenty (uvedeno v posloupném pořadí):

- › Ventilátory (pokud je příliš horko, zpomalí provoz);
- › CO₂ (v případě uspokojivé venkovní teploty);
- › Klapka letního bypassu (v případě uspokojivé venkovní teploty);
- › Vodní dohřívač;
- › El. dohřev;
- › Ventilátory (pokud je příliš chladno, zpomalí provoz).

Nejdříve se systém pokusí udržet teplotu přiváděného vzduchu pomocí výměníku tepla, v případě deskového výměníku tepla dojde k regulaci klapky bypassu. Výměník tepla může jak vytápět, tak chladit - to závisí na venkovní a pokojové teplotě vzduchu. Řízení výměníku tepla je prováděno PID regulátorem, jehož koeficienty jsou nastaveny v sekci **ADJUSTER › PID CONTROLLERS ADJUSTING › HEAT EXCHANGER CONTROL BY SUPPLY AIR TEMPERATURE**.

Když je výměník tepla provozován při plném výkonu, a přesto není dosaženo požadované teploty, je aktivován ohřívač. Jsou aktivovány pouze komponenty nastavené pro udržování teploty.

5.24. LIMITY TEPLoty PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU

V servisním prostředí v sekci **SERVICE › MAIN › SUPPLY AIR TEMPERATURE LIMITS** se nastavují minimální a maximální teploty přiváděného vzduchu a také přípustná doba a zásahy ochrany (bez oznámení, oznámení pouze upozorněním, nebo vypnutí jednotky). Tato funkce omezuje teplotu přiváděného vzduchu nastavenou uživatelem a další funkce. Pokud je to řízeno pokojovou teplotou, tato funkce nedovolí přivádět teplejší nebo chladnější vzduch, než jaký je nastaven v této ochraně. Pokud se systému nepodaří udržet správnou teplotu, tzn. že teplota přiváděného vzduchu je mimo limity této ochrany po uvedené přípustnou dobu, jednotka je vypnuta (pokud je to nastaveno) a je zobrazen alarm. Na základě výchozích nastavení z výroby je minimální přípustná teplota přiváděného vzduchu 16,5 °C a maximální 40,0 °C.

5.25. ZMĚNA NASTAVENÍ TEPLoty DLE TOPNÉ SEZÓNY

Tato funkce se používá k automatické změně nastavení teploty dle sezóny. Jakmile se změní topná sezóna, ke změně nastavení teploty je přidána také změna z vytápění na chlazení, a to u všech režimů (ochrana budovy, ekonomy, komfort) a obráceně při přechodu z chlazení na vytápění. Změna nastavení může být provedena v rozsahu mezi -15 °C až +15 °C. Zvýšení nebo snížení je omezeno přípustnými limity minimální a maximální teploty přiváděného vzduchu. Výchozí nastavení je 0 °C, takže se nastavení teploty se změnou topné sezóny nemění. Nastavení funkce se provádí v sekci **ADJUSTER › USER SETTINGS › WINTER/SUMMER › TEMPERATURE SETPOINT CORRECTION ON SEASON CHANGE**.

5.26. KOMUNIKACE REŽIMU SYSTÉMU S EXTERNÍM STYKAČEM / PŘEPÍNAČEM REŽIMU SYSTÉMU

Tato funkce aktivuje sepnutí preferovaného systému pomocí externího stykače, čímž se nastaví, jaký signál má být odeslán ke vstupu. Možné typy signálů jsou:

- › Nepoužito;
- › Po stisku tlačítka se aktivuje zvolený režim systému. Funkce je aktivována po příjmu prvního impulzu, a je deaktivována po přijetí druhého impulzu;
- › ON/OFF; je aktivován zvolený režim systému. Režim je aktivní, dokud je stykač spuštěn (ON);
- › PIR snímač. Když je aktivován snímač, je aktivován zvolený režim systému. Pokud po dobu 30 minut není přijat žádný signál, je aktivován režim systému.

Funkce je nastavena v servisním prostředí v sekci **SERVICE › MAIN › SYSTEM MODE SWITCH**.

5.27. RYCHLOST VENTILÁTORU V ZÁVISLOSTI NA EXTERNÍM STYKAČI / PŘEPÍNAČI RYCHLOSTI VENTILÁTORU

Tato funkce je určena k aktivaci/deaktivaci maximálního výkonu větrání BOOST nebo preferované kombinace rychlostí ventilátoru pomocí externího stykače. Je nutné nastavit typ signálu, který má být odeslán ke vstupu, a také co tato funkce bude řídit. Možné kombinace typů signálů a funkcí:

- › Nepoužívá se;
- › ON/OFF; je aktivována zvolená kombinace rychlostí ventilátoru; funkce je aktivní, dokud je stykač spuštěn;
- › Po stisknutí tlačítka je aktivována zvolená kombinace rychlostí ventilátorů; Funkce je aktivována po příjmu prvního impulzu, a je deaktivována po přijetí druhého impulzu;

- › ON/OFF. Je řízena funkce maximálního větrání Boost. Ta je aktivní, dokud je spuštěn stykač (ON). Pokud není tato funkce vypnuta, je funkce maximálního větrání Boost nuceně ukončena po uplynutí časového limitu.
- › Stiskněte tlačítko. Je řízena funkce maximálního větrání Boost. Funkce je aktivována po příjmu prvního impulzu, a je deaktivována po přijetí druhého impulzu. Pokud není tato funkce vypnuta, je funkce maximálního větrání Boost nuceně ukončena po uplynutí časového limitu.

Je také nastaveno, zda bude max. větrání Boost aktivováno nebo je preferována kombinace rychlostí ventilátoru, tzn. je možné jednotlivě nastavit požadovanou rychlost ventilátoru přiváděného vzduchu a ventilátoru odpadního vzduchu.

Funkce se nastavuje v servisním prostředí v sekci **SERVICE › MAIN › FANS SPEED SWITCH**.

5.27.1. FUNKCE KRBOVÝCH KAMEN

Funkce závislosti rychlosti ventilátoru na externím stykači může pomoci zapálit krb. Externí stykač může být připojen ke spínači dvířek krbu. Musí být nastaveno, že je použit signál ON/OFF, minimální rychlost ventilátoru odpadního vzduchu a maximální rychlost ventilátoru přiváděného vzduchu. Tato kombinace vytvoří v obytných prostorech tlak, který zlepšuje odchod spalin krbovým komínem a také intenzitu hoření. Funkce je aktivována otevřením dvířek krbových kamen a po uzavření je deaktivována.

Funkce se nastavuje v servisním prostředí v sekci **SERVICE › MAIN › FANS SPEED SWITCH**.

5.28. OCHRANA FILTRU

5.28.1. NASTAVENÍ ČASOVAČE FILTRU

Časovač filtru se nastavuje v servisním prostředí v okně **SERVICE › MAIN › AIR FILTERS PROTECTIONS**. Maximální nastavení je 1 rok.

5.29. PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA OD EXTERNÍHO STYKAČE

K tomuto regulátoru mohou být připojeny dva protipožární alarmy – hlavní a přídatný. Dle výchozího nastavení z výroby, je hlavní signál alarmu bez proudu uzavřeno (NC). Jeho nastavení může být změněno v servisním prostředí v sekci **SERVICE › DIGITAL INPUTS › EXTERNAL CONTROL INPUTS**. Odezva a doba spuštění jsou nastaveny v signálu vstupů, tzn. když vstup odpoví po otevření napětí do řídicí desky. Pokud je signál přerušeno, je aktivována ochrana, je zobrazena zpráva a systém je provozován v určeném režimu. Pokud jsou spuštěny obě ochrany, je provedena funkce určená v hlavním vstupu. Ochrana je ukončena po zrušení upozornění. V sekci servisního prostředí **SERVICE › MAIN › FIRE PROTECTION** se nastavuje časový interval, kdy systém nereaguje, a režim aktivované ochrany:

- › Vypnout systém;
- › Nechat běžet ventilátor přiváděného vzduchu při plné rychlosti a vypnout ventilátor odpadního vzduchu;
- › Nechat běžet ventilátor odpadního vzduchu při plné rychlosti a vypnout ventilátor přiváděného vzduchu;
- › Nechat běžet ventilátor přiváděného vzduchu a ventilátor odpadního vzduchu při plné rychlosti.

5.30. FUNKCE SNÍŽENÍ CO₂

Tato funkce je navržena k udržování řádné kvality vzduchu v obývaných prostorech. K aktivaci této funkce musí být připojen snímač CO₂ odpadního vzduchu a provedeno správné nastavení v okně servisního prostředí **SERVICE › SENSORS**. Po dokončení je hodnota CO₂ odpadního vzduchu zobrazena v sekci **MONITORING**.

V okně servisního prostředí **SERVICE › MAIN › CO₂ REDUCTION FUNCTION** můžete tuto funkci sepnout/vypnout, nastavit požadovanou úroveň CO₂ a přípustný limit; když je překročen limit (CO₂ nast. + přípustný limit), CO₂ je sníženo, je zobrazena informace o této funkci a zvýšen průtok vzduchu. Když hodnota CO₂ dosáhne nastavené úrovně, funkce snížení je vypnuta.

Ochrana CO₂ není aktivní v pohotovostním režimu stand-by a v režimu ochrany budovy.

5.31. ZMĚNA HESEL

V sekci servisního prostředí **SERVICE › MAIN › PASSWORD › PASSWORD CHANGING MODE › ON** můžete změnit přihlašovací hesla. Za tímto účelem je nutné tuto změnu aktivovat a po zadání požadovaného hesla (4místného), kliknout na tlačítko **SET**. Pokud chcete prohlížet a měnit parametry bez použití hesla, nastavte pouze **0**.

5.32. RESET NA VÝCHOZÍ NASTAVENÍ Z VÝROBY

Pokud mají nastavené parametry za následek nesprávný provoz systému, můžete se vždy vrátit k výchozímu nastavení z výroby, tento reset provedete v servisním prostředí v okně **SERVICE › MAIN › FACTORY SETTINGS**.

5.33. OVLÁDÁNÍ VENTILÁTORU

Požadovaný průtok vzduchu může být nastaven v procentech nebo jednou ze 4 fixních rychlostí, kde každá z nich je přiřazena k příslušnému režimu větracího systému:

- › Ochrana budovy;
- › Ekonomy;
- › Komfort;
- › Maximální výkon.

Rychlost ventilátoru může být řízena:

- › **Percentage** - rychlost vyjádřena v procentech se nastavuje v okně **ADJUSTER › AIR FLOWS ADJUSTING**: 0 % odpovídá 0 V, a 100 % – 10 V řídicímu signálu napětí;
- › **Pressure** - je nastaven maximální tlak systému, který na základě nastavení rychlosti v okně **ADJUSTER › AIR FLOWS ADJUSTING** znamená 100% průtok vzduchu;
- › **Air-flow** (m³/h) - Jsou zobrazeny K faktory přiváděného a odpadního vzduchu a maximální průtok vzduchu systému (m³/h), což na základě nastavení rychlosti v prostředí **ADJUSTER › AIR FLOWS ADJUSTING** znamená 100 %.

Ventilátory jsou na základě průtoku vzduchu a tlaku řízeny PID regulátorem a jejich koeficienty jsou nastaveny v prostředí sekce **ADJUSTER › PID CONTROLLERS ADJUSTING › FANS SPEED CONTROL BY AIR FLOW OR PRESSURE**. Každý ventilátor je řízen jednotlivě.

V okně servisního prostředí **SERVICE › FANS › FANS SPEED CONTROL** můžete omezit minimální a maximální napětí řídicího signálu ventilátoru. Na základě nastavení výchozích parametrů z výroby je nastaveno minimální napětí 2 V, což znamená, že 0 V signál napětí je odeslán, když jsou ventilátory vypnuty, a napěťový signál 2 V je sepnut v okamžiku, kdy je požadováno spuštění ventilátoru.

Je také možné určit jmenovité průtoky přiváděného a odpadního vzduchu. Poté je automaticky vypočítán maximální průtok vzduchu.

5.33.1. OCHRANA VENTILÁTORU POMOCÍ RYCHLOSTI OTÁČENÍ

Pokud mají ventilátory **TACHO** výstupy, porucha ventilátoru může být rozpoznána pomocí rychlosti jejich otáčení. Pokud systém odešle signál, aby se ventilátory otáčely, ale ony se nezačnou otáčet, je aktivována ochrana, větrací systém je vypnut a je zobrazen alarm.

Funkce se spíná/vypíná v sekci servisního prostředí **SERVICE › FANS › FANS PROTECTION BY RPM**.

Pokud je tato ochrana zakázána, stejné vstupy jsou použity pro signál upozornění, tzn. pokud je hlavní ventilátor porouchaný a záložní ventilátor stále běží, je k tomuto vstupu odeslán signál a je zobrazeno upozornění o poruše ventilátoru (systém není zastaven).

5.33.2. OCHRANA PRŮTOKU VZDUCHU NA ZÁKLADĚ TLAKU

Když je tato ochrana aktivována, systém musí dosáhnout požadovaného tlaku nebo průtoku vzduchu. Pokud se tak nestane během nastaveného časového intervalu, ochrana je aktivována, jednotka se vypne a je zobrazen alarm. K tomu může dojít z důvodu poruchy měřiče průtoku vzduchu/tlaku, závady tlakové hadice, ucpaného přívodu, závady oběžného kola, nesprávného faktoru K atd.

Funkce je spínána/vypínána a interval se nastavuje v servisním prostředí v sekci **SERVICE › FANS › AIR FLOW PROTECTIONS**.

5.33.3. OCHRANA OBYTNÝCH PROSTOR S KRBOVÝMI KAMNY

Tato ochrana se používá pro budovy s krbovými kamny. Chrání proti nesprávnému diferenčnímu tlaku vzduchu, který by mohl mít za následek nesprávný odtaž spalin (dřevo/uhlí). K určenému digitálnímu vstupu musí být připojen tlakový spínač, který bude měřit diferenční tlak v obytných prostorech a uvnitř komína. Při sepnutí této ochrany je větrací jednotka vypnuta pomocí aktivovaného tlakového spínače a je zobrazeno upozornění.

Funkce je spínána/vypínána v servisním prostředí v sekci **SERVICE › FANS › AIR FLOW PROTECTIONS**.

5.33.4. ZPOMALENÍ PRŮTOKU VZDUCHU NA ZÁKLADĚ TEPLoty

Pokud je teplota přiváděného vzduchu důležitější než průtok vzduchu, může být sepnuta funkce zpomalení průtoku vzduchu. Pokud je použit maximální výkon dohřevu/chlazení, ale stále není dosaženo požadované teploty, průtok vzduchu začne zpomalovat, aby byla cílová teplota dosažena.

Funkce je spínána/vypínána v servisním prostředí v sekci **SERVICE › FANS › AIR FLOW PROTECTIONS**.

5.33.5. NEPŘETRŽITÉ UDRŽOVÁNÍ TEPLoty ZPOMALENÍM VENTILÁTORŮ

Tato funkce pomáhá šetřit energii, když je změněn průtok vzduchu. Ta je aktivní, když jsou ventilátory řízeny dle procentního podílu, protože **PID** regulátory to dělají automaticky, když řízení probíhá na základě průtoku vzduchu nebo tlaku. Rychlá změna průtoku vzduchu rozhodí funkci udržování teploty, takže se plýtvá energií. Pokud uživatel nastaví vyšší průtok vzduchu, tato funkce bude postupně zvyšovat průtok vzduchu a postupně zpomalovat rychlost změny, jak se bude přibližovat nastavené hodnotě. Díky tomu je funkce udržování teploty méně náročná a spotřebovává se méně energie. Pokud uživatel sníží průtok vzduchu, systém vypne chladič nebo dohřev, aby se netvořily výkyvy tepla/chladu a postupně mění průtok vzduchu. Poté dohřevy a chladiče pokračují v provozu podle potřeby.

5.33.6. OVLÁDÁNÍ VENTILÁTORU ODPADNÍHO VZDUCHU DLE VENTILÁTORU PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU

Tato funkce může být aktivována ve sloupci **SERVICE › FANS**. Když je tato funkce aktivní, nastavuje se jen procentní podíl/tlak/množství průtoku přiváděného vzduchu. Průtok odpadního vzduchu je řízen automaticky udržováním poměru jmenovitých průtoků vzduchu. Tato funkce vyžaduje instalaci snímačů tlaku, které budou měřit průtoky přiváděného vzduchu a odpadního vzduchu. Pokud nestačí vstupy řídicí desky MiniMCB, je možné použít převodníky tlaku připojené přes komunikační linku Modbus. Ventilátor přiváděného vzduchu může být řízen procentním podílem, dle tlaku nebo průtoku, zatímco ventilátor odpadního vzduchu je vždy řízen dle průtoku.

5.34. OVLÁDÁNÍ KLAPEK

K větracímu systému je možné připojit:

- › klapku přiváděného vzduchu (ON/OFF, 3P, OTEVŘENO/ZAVŘENO nebo pružinová zpětná klapka). Ta se otevře před spuštěním ventilátoru přiváděného vzduchu a uzavře, když je ventilátor vypnut;
- › klapku odpadního vzduchu (ON/OFF, 3P, OTEVŘENO/ZAVŘENO nebo pružinová zpětná klapka). Otevře se před spuštěním ventilátoru odpadního vzduchu a uzavře se, když je ventilátor vypnut;

Pokud je nastavena klapka typu ON/OFF, 3P nebo OTEVŘENO/ZAVŘENO, musí být nastaven přesný čas otevření. Ovládání klapky typu ON/OFF:

- › Když je nutné klapku otevřít, je aktivován signál *OPEN*;
- › Je nutné počkat, až se klapka otevře a ventilátory se spustí;
- › Během celé doby provozu je aktivován signál *OPEN*;
- › Při vypnutí systému je nutné počkat po dobu 10 s, až se ventilátory přestanou otáčet a vypne se signál *OPEN*.

Ovládání klapky typu 3P:

- › Když je nutné klapku otevřít, je aktivován signál *OPEN*;
- › Počká, až se klapka otevře, poté je signál *OPEN* vypnut a jsou spuštěny ventilátory;
- › Signály *OPEN* a *CLOSE* jsou vypnuty během celé doby provozu;
- › Při vypnutí větracího systému je nutné počkat 10 s, až se ventilátory přestanou otáčet a aktivuje se signál *CLOSE* po nastavený časový interval.

Ovládání klapky typu OTEVŘENO/ZAVŘENO:

- › Když je nutné klapku otevřít, jsou aktivovány signály *OPEN* a *CLOSE*;
- › Je nutné počkat, až se klapka otevře a spustí se ventilátory;
- › Signály *OPEN* a *CLOSE* jsou aktivovány po celou dobu provozu;
- › Při vypnutí větracího systému je nutné počkat 10 s, až se ventilátory přestanou otáčet a vypne se signál *OPEN* (*CLOSE* zůstane aktivní) po nastavený časový interval.

Ovládání pružinové zpětné klapky (s pružinou)

- › Když je požadováno otevření, je aktivován signál *OPEN*;
- › Je nutné počkat, až se klapka otevře, a jsou aktivovány ventilátory;
- › Signál *OPEN* je spuštěný po celou dobu provozu;
- › Když je větrací systém vypnut, počkejte 10 sekund, až se ventilátory zastaví, a je deaktivován signál *OPEN*, klapky se uzavřou okamžitě.

5.35. OVLÁDÁNÍ VÝMĚNÍKU TEPLA

5.35.1. REKUPERACE CHLADU/TEPLA

Funkce rekuperace chladu/tepla je určena k ovládání výměníku tepla. Jeho výkon je řízen:

- › Pomocí deskového výměníku tepla - klapky bypassu. Když je klapka uzavřena, výměník tepla pracuje na plný výkon. Jeho výkon je snížen otevřením klapky bypassu.
- › Pokud je venku chladněji než v obytných prostorech, výměník tepla předehřívá venkovní vzduch pomocí teplého vzduchu z místností. Pokud je v obytných prostorech chladněji než venku, výměník tepla ochlazuje teplotu venkovního vzduchu vzduchem odváděným z místností. Jeho výkon je snížen na minimum, když je cílová teplota přiváděného vzduchu stejná jako venkovní teplota. Čím vyšší je rozdíl mezi požadovanou teplotou a skutečnou teplotou přiváděného vzduchu, tím vyšší výkon výměníku tepla je využíván. Když pracuje na maximální výkon, je možné aktivovat další komponenty vytápění/chlazení.

Příslušný typ výměníku tepla pro tuto funkci se nastavuje v okně **SERVICE › HEAT EXCHANGER** a koeficienty *PID* regulátoru – v okně **ADJUSTER › PID CONTROLLERS ADJUSTING**.

Výstupní limity *PID* regulátoru se nastavují pro klapku bypassu, při těchto limitech se její provoz spustí.

- › Pokud se otevře klapka bypassu pouze o několik procent, může se objevit hluk, takže je nastaven limit pro minimální otevření, který se používá také při plném otevření klapky. Pokud se používá deskový výměník tepla s 3cestnou klapkou bypassu, doba otevření klapky bypassu se nastavuje v okně **SERVICE › HEAT EXCHANGER**.

Když jsou ventilátory spuštěny během topné sezóny, výměník tepla běží po dobu 10 minut na plný výkon, dokud se systém nestabilizuje.

5.35.2. OCHRANA VÝMĚNÍKU TEPLA PROTI ZAMRZNUTÍ

Tato ochrana je určena k ochraně výměníku tepla před tvořením ledu uvnitř, protože led může poškodit konstrukci výměníku tepla. Tato ochrana se nastavuje v servisním prostředí v okně **SERVICE › HEAT EXCHANGER**.

Ochrana může být aktivována/deaktivována dle následujících podmínek:

- › Určená teplota venkovního vzduchu;
- › Určená teplota odpadního vzduchu;
- › Určený rozdíl teplot vzduchu v porovnání s vypočítanou teplotou zamrznutí (tato teplota se vypočítá dle venkovní teploty vzduchu, pokojové teploty a vlhkosti);
- › Dle tlakového spínače.

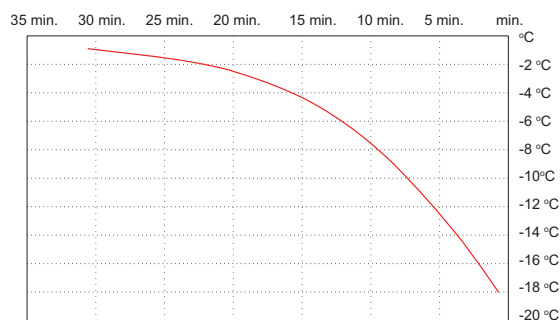
Možná ochranná opatření (která se provedou jedno po druhém dle specifikace níže):

- › Otevření klapky bypassu;
- › Předehřev venkovního vzduchu pomocí předehřevu;
- › Přerušení průtoku přiváděného vzduchu nebo snížení průtoku na základě nastavené teploty odpadního vzduchu;
- › Vypnutí jednotky z důvodu nízké teploty přiváděného vzduchu (výchozí hodnota, limit je 5 °C);
- › Vypnutí jednotky, pokud nejsou aktivována žádná ochranná opatření (vypnutí po 5 minutách);
- › Vypnutí jednotky z důvodu nedosažení bezpečné zóny v odpovídajícím časovém intervalu (dva časové cykly, výchozí hodnota, 60 minut);
- › Vypnutí jednotky z důvodu kritické teploty venkovního vzduchu (k vypnutí dojde po 60 sekundách).

Podmínky aktivace ochrany a ochranná opatření lze aktivovat selektivně. Ochrany jsou aktivní pouze při poklesu venkovní teploty pod nastavený limit, tzn., že ochrany zareagují na tlakový spínač až při poklesu venkovní teploty pod povolený limit. U ochrany proti zamrznutí je také stanoven časový interval, po kterém systém přejde z jednoho ochranného opatření na druhé (standardně je to 30 minut). Pokud je splněna alespoň jedna z podmínek aktivace, ochrana se aktivuje a zobrazí se upozornění. Prvotní ochranou je klapka bypassu, dále předehřev a poté, pokud není dostatečný výkon, je pozastaven průtok přiváděného vzduchu. Pokud ochrana do zadaného časového intervalu (standardně 30 minut) neuspěje, systém přepne na další ochranu. Ochrany se přepínají z jedné na druhou podle pořadí.

Při použití klapky bypassu musí být připojen dohřev přiváděného vzduchu. Mírným otevřením klapky se sníží průtok studeného vzduchu přes výměník tepla, ale přiváděný vzduch se ochlazuje a musí být ohříván pomocí dohřevu přiváděného vzduchu. Tato ochrana pomalu otevírá klapku bypassu, dokud jsou splněny aktivační podmínky. Po dosažení vhodných podmínek se klapka na 5 minut zastaví a poté se pomalu uzavře. Klesne-li teplota venkovního vzduchu pod přípustnou úroveň (není dostatečný topný výkon), klapka je nuceně uzavřena dle teploty přiváděného vzduchu. Pro ochranu s předehřevem je specifikována poloha snímače venkovního vzduchu vůči předehřevu (před/za předehřevem). Pokud je snímač před předehřevem, pak se jednotka nevypne, pokud není dosažena požadovaná teplota venkovního vzduchu. Na začátku se předehřev venkovního vzduchu na určitou dobu aktivuje na plný výkon a začne udržovat zadanou deaktivaci teplotu (teplota venkovního nebo odpadního vzduchu). Pokud není topný výkon předehřevu dostatečný a je povoleno snížení průtoku přiváděného vzduchu, je ventilátor přiváděného vzduchu pravidelně vypínán a výměník tepla je odmrazován ohřevem odpadním vzduchem. Když se ventilátor zastaví, klapka přiváděného vzduchu se uzavře. Klapka bypassu a přerušení průtoku přiváděného vzduchu pracují v pravidelných cyklech. Minimální doba odmrazování je 5 minut a minimální časový interval mezi odmrazovacími cykly se mění v závislosti na teplotě venkovního vzduchu (viz diagram), tzn. čím nižší je teplota venkovního vzduchu, tím kratší je časový interval mezi cykly odmrazování. Teplota odpadního vzduchu může prodloužit časové intervaly mezi cykly odmrazování a prodloužit dobu odmrazování, tj. pokud uplynul minimální časový interval po odmrazovacím cyklu, a pokud během odmrazování není dosaženo požadovaných podmínek do 5 minut (nezvýší se teplota odpadního vzduchu), pak se odmrazování prodlužuje. Pokud nejsou aktivovány ochrany podle teploty odpadního vzduchu, probíhají cykly odmrazování v minimálních intervalech.

Závislost minimálních časových intervalů mezi cykly odmrazování (minuty) na teplotě venkovního vzduchu.



5.35.3. SIGNALIZACE PORUCHY KLAPKY BYPASSU

Tato funkce je určena ke sledování provozu klapky bypassu (řízeny krokovým motorem) a pouze spouští provoz po úspěšné kalibraci. Uzavřená klapka musí nutně stlačit koncový spínač, který musí odpojit, když se otevře o více než 25 %. Když klapka nepracuje správně, je zobrazena zpráva o poruše.

5.36. PŘEDEHŘEV/DOHŘEV

5.36.1. DOHŘEV PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU

Dohřev dodatečně ohřívá přiváděný vzduch, když je výkon výměníku tepla nedostatečný. Je řízen pomocí *PID* regulátoru na základě teploty nastavené v systému a na základě údajů ze snímače teploty přiváděného vzduchu. K tomuto systému může být připojen jeden dohřev přiváděného vzduchu. Může být buď elektrický nebo se může jednat o vodní dohříváč. Koeficienty *PID* regulátoru se nastavují v okně **ADJUSTER > PID CONTROLLERS ADJUSTING**.

Možnosti nastavení dohřevu přiváděného vzduchu v tomto systému:

- › Dohřev přiváděného vzduchu se nepoužívá;
- › Elektrický dohřev je řízen pomocí signálu 0..10VDC;
- › Vodní dohříváč.

Typy dohřevů jsou nastaveny v okně servisního prostředí **SERVICE > HEATERS**. Je také možné přepínat připojení dohřevu a ochran dohřevu a ovládacích signálů.

5.36.2. OCHRANA PŘEHŘÁTÍ ELEKTRICKÉHO DOHŘEVU

Elektrický dohřev může mít dvě ochrany: automatickou a manuální. Automatická ochrana se automaticky deaktivuje, když dohřev vychladne, a manuální ochrana by měla být deaktivována stiskem spínače na dohřevu.

Automatická ochrana se kontroluje neustále, zatímco manuální ochrana se kontroluje, pouze když je dohřev aktivován.

Když je aktivována automatická kontrola, dohřev a jeho napájecí obvod jsou odpojeny, je zobrazeno upozornění a ochlazení dohřevu je zajištěno zvýšeným průtokem vzduchu. Automatická ochrana je po ochlazení automaticky zrušena. Rychlost ventilátoru je řízena dle teploty přiváděného vzduchu, tzn. pokud teplota přiváděného vzduchu klesne pod minimální hodnotu, rychlost ventilátoru je snížena. Když je aktivována manuální ochrana, dohřev a jeho napájecí obvod jsou odpojeny, je zobrazeno upozornění a proveden patřičný zásah. Dle továrních nastavení je spuštěn maximální průtok vzduchu, aby bylo zajištěno maximální chlazení dohřevu, protože je zde pravděpodobnost, že může být manuální ochrana zablokována a nechala by tak dohřev v provozu. Pokud je řádně aktivována, dojde jistě při maximálním výkonu proudění vzduchu během zimy k tomu, že teplota přiváděného vzduchu rapidně klesne na kritickou úroveň a systém se vypne tak jako tak.

Ochrana se nastavuje v okně **SERVICE > HEATERS** servisního prostředí.

5.36.3. CHLAZENÍ ELEKTRICKÉHO DOHŘEVU

Pokud chce použitý elektrický dohřev a systém vypnout ventilátor, dohřevy jsou vypnuty a jsou po dobu nastaveného časového intervalu ochlazovány proudem vzduchu. Uživatel je upozorněn o probíhající ochlazení dohřevu. Čas se nastavuje v sekci servisního prostředí **SERVICE > HEATERS > ELECTRICAL HEATERS COOLING**. Rychlost ventilátoru je řízena dle teploty přiváděného vzduchu.

5.36.4. OCHRANA PROTI ZAMRZNUTÍ DOHŘEVU VODOU

Ochrana je aktivní stále, protože dohřev neřízený touto regulací může být sepnut v potrubí přiváděného vzduchu. Nastavuje se minimální přípustná teplota přiváděného vzduchu a teplota vratné vody. Pokud jedna z těchto teplot klesne pod nastavenou hodnotu, nebo je aktivován termostat, jednotka je vypnuta a je zobrazeno upozornění. Pohon dohřevu otevře na 100 %.

Tato funkce také chrání dohřev proti studenému vzduchu při spuštění systému v zimním období. Před spuštěním ventilátorů je umožněn provoz dohřevu po nastavenou dobu na 100 %.

V zimě je stále (i v pohotovostním režimu Stand-by) udržována minimální teplota vratné vody 20 °C, navíc se oběhové čerpadlo stále otáčí a klapka není zcela uzavřena (zůstává pootevřena min. na 5 %).

Ochrana je nastavena v sekci servisního prostředí **SERVICE › HEATERS › HYDRONIC HEATERS PROTECTION**.

5.36.5. OCHRANA OBĚHOVÝCH ČERPADEL DOHŘEVU VODOU

Oběhová čerpadla ohříváče vody musejí být během celé zimy stále spuštěna. V létě jsou spuštěna po dobu 30 minut z důvodu prevence proti zatuhnutí v předem nastavených časových intervalech.

Signály oběhových čerpadel jsou stále monitorovány. Pokud se objeví nějaká porucha, oběhové čerpadlo je vypnuto. Tato závada musí být poté zrušena manuálně. Můžete přitom určit, zda si přejete zastavit větrání nebo pouze zobrazit upozornění.

Ochrana se nastavuje v sekci servisního prostředí **SERVICE › HEATERS › HYDRONIC HEATERS PROTECTION**.

5.36.6. PŘEDEHŘEV VENKOVNÍHO VZDUCHU

Předehřevy venkovního vzduchu jsou řízeny na základě ochrany proti zamrznutí.

Možnosti nastavení předehřevů venkovního vzduchu:

- › Předehřev venkovního vzduchu se nepoužívá;
- › Elektrický předehřev je řízen pomocí signálu 0..10VDC;

Typy předehřevů se nastavují v okně servisního prostředí **SERVICE › HEATERS**.

5.37. NASTAVENÍ DIGITÁLNÍHO VSTUPU

V tomto systému můžete nastavit stav bez proudu každého digitálního vstupu, tzn. zda je stykač bez proudu otevřen nebo uzavřen (**NORMALLY OPEN (NO)**, **NORMALLY CLOSED (NC)**). Stykač protipožární ochrany musí být bez proudu uzavřeno NC, protože by se stykač v případě požáru mohl poškodit z důvodu přehřátého kabelu.

Digitální vstupy se nastavují v okně servisního prostředí **SERVICE › DIGITAL INPUTS**.

5.38. NASTAVENÍ SNÍMAČE

V tomto systému mohou být použity tři snímače 0-10V DC a osm snímačů teploty. Ke dvěma vstupům 0-10 VDC mohou být připojeny:

- › snímač vlhkosti přiváděného vzduchu RH;
- › snímač CO₂ odpadního vzduchu;
- › snímač relativní vlhkosti RH;
- › spínač tlaku přiváděného vzduchu;
- › spínač tlaku odpadního vzduchu;
- › přídatný snímač tlaku přiváděného vzduchu je určen k měření průtoku vzduchu, když je ventilátor odpadního vzduchu řízen průtokem ventilátoru přiváděného vzduchu;
- › přídatný snímač tlaku odpadního vzduchu je určen k měření průtoku vzduchu, když je ventilátor odpadního vzduchu řízen průtokem ventilátoru přiváděného vzduchu.

Pokud jsou používány tlakové spínače pro tlaky přesahující 3000 Pa, je nutné změnit stupnici tlaku v sekci **SERVICE › SENSORS › AIR PRESSURE FACTOR** na 1.

Snímač tlaku výměníku tepla může být připojen ke třetímu vstupu 0-10 VDC.

Pro každý vstup se nastavuje rozsah napětí snímače (0-10 V, 1-10 V, 0-5 V, 0.6-2.7 V, 0-3.3 V) a minimální a maximální hodnoty.

Typy snímačů teploty:

- › **NONE** – snímač není připojen;
- › **REMOTE** – dálkový; snímač teploty může být připojen přes Modbus;
- › **NTC 10K 3977** – je připojen snímač NTC.
- › **NTC SENSOR** s nestandardní beta hodnotou (2750 – 5000). Po změně koeficientu je nutné hodnotu uložit a restartovat jednotku.

V tomto systému se nastavuje každý typ snímače a možné zásahy v případě poruchy.

- › Nedělat nic – zobrazí se pouze upozornění;
- › Vypnout systém – systém je vypnut, je zobrazen alarm;
- › Pohotovostní režim – provoz pokračuje, ale jsou vypnuty funkce závislé na snímači, je také zobrazeno upozornění.

Snímače se nastavují v okně servisního prostředí **SERVICE › SENSORS**.

5.38.1. NASTAVENÍ SNÍMAČŮ

V tomto systému je možné lineární nastavení snímačů, což znamená, že nastavení každého snímače může být nastaveno na +/- 100.0 °C, %, Pa, a ppm.

Nastavení snímačů se provádí v okně **ADJUSTER › SENSORS ADJUSTING**.

5.38.2. SNÍMAČE MODBUS

Seznam snímačů Modbus, které mohou být připojeny k řídicí desce MCB přes interface MB-Gateway:

- › Teplota přiváděného vzduchu;
- › Teplota odváděného vzduchu;
- › Teplota odpadního vzduchu;
- › Teplota venkovního vzduchu;
- › Teplota vody pro dohřev vodou;
- › Teplota vody pro předehřev vodou;
- › Teplota vody pro chladič vodou;
- › Teplota řídicí desky;
- › Vlhkost odváděného vzduchu RH;
- › Vlhkost přiváděného vzduchu RH;
- › CO₂ odváděného vzduchu;
- › CO₂ přiváděného vzduchu;
- › Tlak odváděného vzduchu;
- › Tlak přiváděného vzduchu;
- › Tlak filtru odváděného vzduchu;
- › Tlak filtru přiváděného vzduchu;
- › Tlak vzduchu výměníku tepla;
- › Tlak DX chladiče/ohřívače.
- › Snímač tlaku přiváděného vzduchu 2;
- › Snímač tlaku odváděného vzduchu 2.
- › Přídavný snímač tlaku přiváděného vzduchu je určen k měření průtoku vzduchu, když je ventilátor odpadního vzduchu řízen průtokem ventilátoru přiváděného vzduchu.
- › Přídavný snímač tlaku odpadního vzduchu je určen k měření průtoku vzduchu, když je ventilátor odpadního vzduchu řízen průtokem ventilátoru přiváděného vzduchu.

Pokud jsou používány tlakové spínače pro tlaky přesahující 3000 Pa, je nutné změnit stupnici tlaku v sekci **SERVICE › SENSORS › AIR PRESSURE FACTOR** na 1.

5.38.3. LIMITY TLAKU PRO KAŽDÝ REŽIM

Pro každou rychlost průtoku vzduchu (1, 2, 3, 4) mohou být nastaveny aktivační limity pomocí Modbus spínačů tlaku pro filtry nebo výměník tepla. Limity mohou být nastaveny manuálně nebo automaticky, to je aktivací funkce kalibrace. Pro každý snímač jsou také stanoveny limity překročení.

5.39. NASTAVENÍ KOMUNIKAČNÍ LINKY

MCB regulátor má dvě nezávislé komunikační linky. Jedna z linek je určena pro dálkové ovládací panely, druhá je pro BMS síť. Druhá zmiňovaná linka je galvanicky izolována. Komunikační protokol – Modbus RTU.

Na základě parametrů nastavených z výroby:

- › Modbus adresa – 1;
- › Přenosová rychlost komunikace – 19200;
- › Datový balíček – E,8,1 (parita komunikačního vedení: even).

Komunikační linky se nastavují v servisním prostředí v okně **SERVICE › COMMUNICATION**.

5.40. KONFIGURAČNÍ MODULY

V sekci **SERVICE › COMMUNICATION › INTERNAL COMMUNICATION** můžete nastavit, které moduly musí být připojeny k řídicí desce. Pokud toto není provedeno, ale moduly jsou i tak připojeny, nastavení není automaticky zobrazeno. Pokud je modul naopak nastaven, ale není připojen, systém je vypnut a je zobrazeno chybové hlášení.

5.41. SIGNALIZACE PORUCHY DIGESTOŘE

Když se používá digestoř, která řídí jednotku přes Modbus komunikaci, zobrazení signalizace poruchy zde může být zapnuto/vypnuto. Když je upozornění vypnuto, doporučuje se k systému připojit dálkový ovládací panel, kde se budou zobrazovat signalizace poruch. Funkce se zapíná/vypíná v sekci **SERVICE › MAIN › COOKING HOOD**.

5.42. UDRŽOVÁNÍ TEPLoty SKŘÍNĚ REGULÁTORU

Tato funkce pomáhá udržovat teplotu skříně regulace pomocí dohřevu nebo ventilátoru. Teplota je udržována pomocí integrovaného (v modulu EX1) snímače. Nastavuje se preferovaná teplota a princip ovládání – pomocí dohřevu nebo ventilátoru. Funkce se nastavuje v sekci **SERVICE › MAIN › CONTROLLER CABINET**.

5.43. PŘIHLAŠOVACÍ RELACE JSOU OMEZENY ČASOVÝM INTERVALEM

Tato funkce ukončí relaci servisu nebo nastavení po 60 minutách. Pokud se servisní pracovník zapomněl odhlásit z prostředí servisu nebo nastavení, pak tato prostředí regulátor po 60 minutách automaticky uzamkne heslem.

6. SCHÉMA PŘIPOJENÍ DESKY A EXTERNÍCH ZAŘÍZENÍ

6.1. USPOŘÁDÁNÍ PINŮ U ŘÍDICÍ DESKY MINI MCB

miniMCB							
Č. PŘI- POJENÍ.	Č. KON- TAKTU.	Č. PO- JISTKY	MAX PROUD, A	LED Č.	NÁZEV KONTAK- TU	NÁZEV FUNKCE	PROVOZ V PO- HOTOVOSTNÍM REŽIMU (1W)
X1	1	-	-	-	PE	Rychlost otáčení rotoru RPM (nepoužívá se, jedná se o rotační výměník ZZT)	-
	2				GND		
	3				24VDC		
	4				DI1 (HOLO)		
X2	1	-	-	-	GND	Výstup pro ovládání ventilátoru příváděného vzduchu (0-10VDC)	-
	2				AO1 (0-10V)	Výstup pro ovládání ventilátoru odváděného vzduchu (0-10VDC)	-
	3				GND		-
	4				AO2 (0-10V)	Výstup pro ovládání předehřevu venkovního vzduchu (0-10VDC)	-
	5				GND		-
	6				AO3 (0-10V)		-
X3	1	-	-	-	24VDC_P	Ovládání krokového motoru bypassu	-
	2				STEP_B/		
	3				STEP_B		
	4				STEP_A/		
	5				STEP_A		
	6				24VDC_P		
X4	1	-	-	-	DI2 (TACHO1_A)	Rychlost ventilátoru příváděného vzduchu (RPM)	-
	2				(TACHO1_K)		
	3				DI3 (TACHO2_A)	Rychlost ventilátoru odváděného vzduchu (RPM)	-
	4				(TACHO2_K)		
	5				DI4	Vstup protipožární ochrany (NC)	+
	6				3.3V_1W		
X5	1	-	-	-	DI5	Automatická ochrana elektrického předehřevu venkovního vzduchu (NC)/ Porucha oběhového čerpadla předehřevu vodou	-
	2				12VDC		
	3				DI6	Manuální ochrana elektrického předehřevu venkovního vzduchu (NC)	-
	4				12VDC		
	5				DI7	Vstup uzavřeného bypassu (NO)	-
	6				12VDC		
	7				DI8	Tlakové relé výměníku tepla (NO)	-
	8				12VDC		
X6	1	-	-	-	AI1 (NTC)	T1-Snímač teploty příváděného vzduchu	-
	2				GND		
	3				AI2 (NTC)	T4-Snímač teploty čerstvého vzduchu	-
	4				GND		
	5				AI3 (NTC)	T2-Snímač teploty odváděného vzduchu	-
	6				GND		
	7				AI4 (NTC)	T3-Snímač teploty odpadního vzduchu	-
	8				GND		
X7	1	-	-	-	DI9	Přepínač režimů systému	+
	2				3.3V_1W		
	3				DI10	Běžný přepínač rychlostí ventilátoru	+
	4				3.3V_1W		
	5				AI5 (0-10V)	A2-vstup snímače RH vlhkosti příváděného nebo CO ₂ /RH vlhkosti/tlaku odváděného vzduchu	-
	6				GND		
	7				24VDC	24VDC Napájecí napětí snímače kvality vzduchu 2	-
	8				GND		
X8	1	-	-	-	GND	EX1 modul napájení, řízení	-
	2				24VDC_P		
	3				12VDC		
	4				3.3VDC		
	5				2.5VDC_REF		
	6				GND		
	7				I2C_SDA		
	8				I2C_SCL		

X9	1	-	-	-	24VDC POWER	24VDC vstup napájecího napětí	-
	2				GND		
	3				PE		
X10	1	-	-	LED12	PE	Napájení dohřevu/oběhového čerpadla (max.0,6kW)	-
	2				DO1 (L(L2)_2)		
	3				N(L1)_2		
X11	1	-	-	-	N(L1)_2	230VAC Napájecí napětí pro X10 a X12	-
	2				L(L2)_2		
	3				PE		
X12	1	-	-	LED13	PE	Napájení předehřevu (max. 2kW)	-
	2				N(L1)_2		
	3				DO2 (L(L2)_2)		
X13	1	-	-	-	PE	Výstup ovládání klapky odváděného vzduchu DO3 (otevřeno) DO4 (zavřeno) 0,5A (Možnost ovládání napájení, ale bez ochrany proti odmrazování)	-
	2			LED9	N(L1)		
	3				DO3 (L(L2))		
	4			LED10	DO4 (L(L2))		
X14	1			LED8	DO5 (L(L2))	Výstup ovládání výměníku ZZT (max. 0,5A)/ Ovládání klapky přiváděného vzduchu (povoleno pomocí I/O mapy)	-
	2				N(L1)		
	3				PE		
X15	1	-	-	LED11	PE	Napájení ventilátorů přiváděného vzduchu (PV vent. Max 2,5 A)	-
	2				N(L1)		
	3				DO6 (L(L2))		
X16	1	-	-	LED11	DO6 (L(L2))	Napájení ventilátorů odváděného vzduchu (IV vent. Max 2,5 A)	-
	2				N(L1)		
	3				PE		
X17	1	-	-	-	L(L2)	230VAC Napájení pro X13, X14, X15, X16	-
	2				N(L1)		
	3				PE		
X18	1	-	-	-	-	RS422/485 komunikační port	+
	2				-		
	3				-		
	4				RS422/485_A		
	5				RS422/485_B		
	6				GND		
	7				24VDC		
	8				GND		
		F1	1	-	-	MCB 24VDC ochranná pojistka	-
				LED1		3.3V MCB signalizace napájení (1W režim)	+
				LED2		12V MCB signalizace napájení	-
				LED3		3.3V MCB signalizace napájení (ON režim)	-
				LED4		MCB stavová LED	+
				LED5		Signalizace přenosu komunikačního vedení	-
				LED6		Signalizace příjmu komunikačního vedení	-
				LED7		Signalizace externího zařízení 24V POWER ON	-

TLAČÍTKO/SPÍNAČ	POZICE	ÚČEL
S1	-	Tlačítko pro reset řídicí desky (B5 mcu port)
S2	1	120R ukončovací odpor

miniMCB EX1							
Č. PŘI- POJENÍ.	Č. KON- TAKTU.	Č. PO- JISTKY	MAX PROUD, A	LED Č.	NÁZEV KONTAK- TU	NÁZEV FUNKCE	PROVOZ V PO- HOTOVOSTNÍM REŽIMU (1W)
X19	1	-	-	-	AI1 (0-10V)	A1-vstup snímače RH vlhkosti přivá- děného nebo CO ₂ /RH vlhkosti/tlaku odváděného vzduchu	-
	2				GND		
	3				24VDC		
X20	1	-	-	-	GND	Ovládací výstup dohřevu (0-10VDC)	-
	2				AO1 (0-10V)		
	3				GND	Snímač teploty vratné kapaliny do- hřevu vodou	-
	4				AI2 (NTC)		
X21	1	-	-	-	DO1	Signalizace provozu výstupu (24VDC; 1,2W max.)	-
	2				24VDC		
	3				DO2	Signalizace alarmu výstupu (24VDC; 1,2W max.)	-
	4				24VDC		
XH1	1	-	0,01		GND	Napájení pro snímač DTJ	-
	2		0,01		5VDC		
	3				GND		
	4				5VDC		
X23	1	-	-	-	DI1	Vstup manuální ochrany elektrického dohřevu přiváděného vzduchu (NC)	-
	2				12VDC	Vstup automatické ochra- ny elektrického dohřevu při- váděného vzduchu (NC)/ Porucha oběhového čerpadla dohře- vu vodou	-
	3				DI2		
	4				12VDC	Vstup tlakového relé filtru přiváděné- ho vzduchu/relé krbových kamen I, DI (NO)/ Vstup protipožární ochrany 2 (NO)	-
	5				DI3		
	6				12VDC	Tlakové relé filtru odváděného vzdu- chu/Vstup relé krbových kamen II, DI (NO)	-
	7				DI4		
	8				12VDC		
X24	1	-	-	-	GND	Komunikace s MCB, napájení	-
	2				24VDC		
	3				12VDC		
	4				3.3VDC		
	5				2.5VDC_REF		
	6				GND		
	7				I2C_SDA		
	8				I2C_SCL		
				LED1		EX1 stavová LED	-

TLAČÍTKO/SPÍNAČ

S1

ÚČEL

EX1 Tlačítko reset

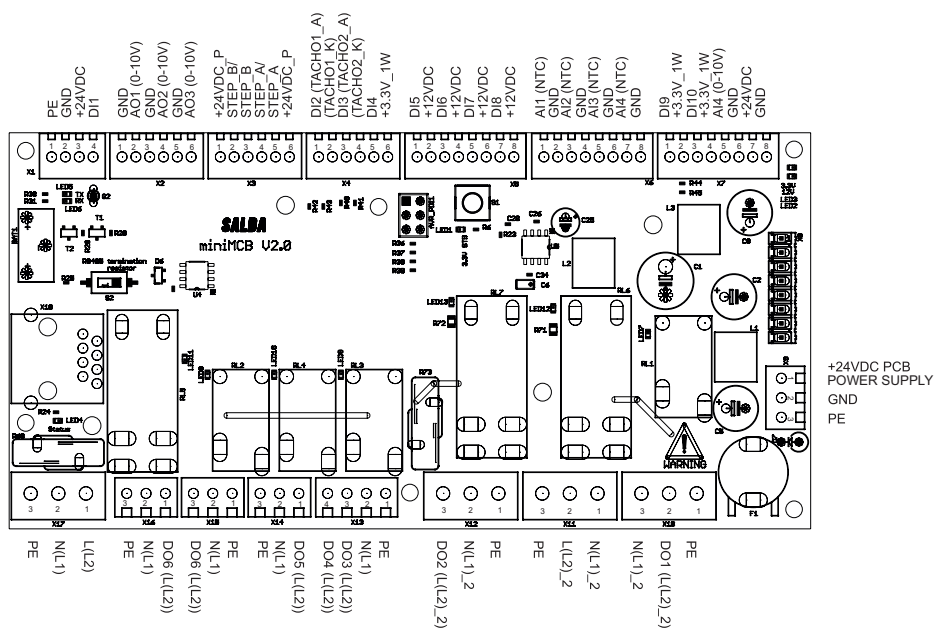
SNÍMAČ TLAKU

SK1

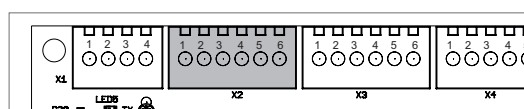
Aktuální tlak průtoku přiváděného vzduchu (Pa)

SK2

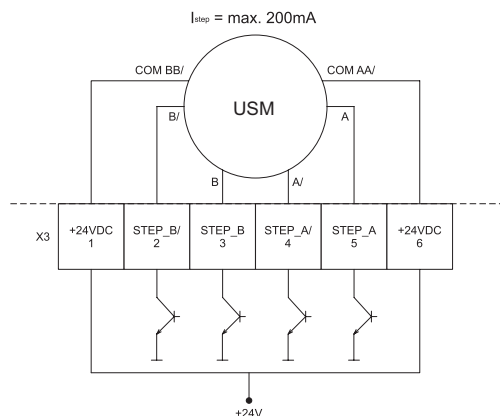
Aktuální tlak odváděného vzduchu (Pa)



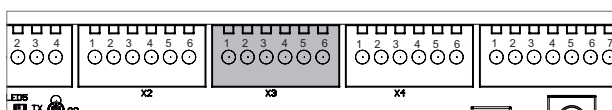
The schematic diagram illustrates a test setup for measuring the output resistance of a multi-channel signal source. The signal source, labeled 'X2', has six channels. Each channel consists of a GND pin (1, 3, 5) and an AO pin (2, 4, 6) with a 0-10V range. The AO pins are connected to a common bus, which then splits to three separate load resistors (R). Each load resistor is connected to a PVM (Programmable Voltage Monitor) with a 1kHz frequency and 510Ω resistance. The PVMs are connected to a common ground.



6.2.3. PŘIPOJENÍ KROKOVÉHO SERVOPOHONU KLAPKY BYPASSU (OVLÁDÁNÍ KROKOVÉHO MOTORU BYPASSU) (MINI MCB)

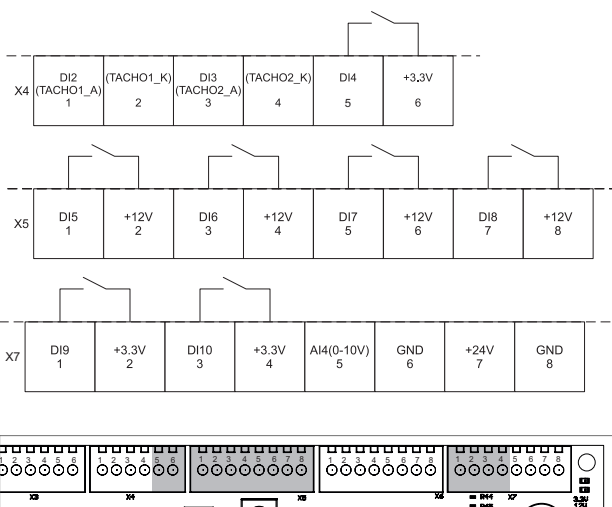


USM - jednopólový krokový motor

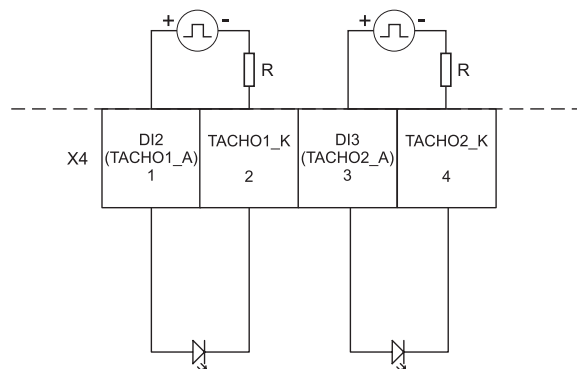


6.2.5. PŘIPOJENÍ DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ (DI) (MINI MCB)

Normally closed (NC) and normally open (NO) contact.
It depends on configuration.

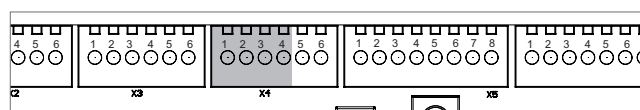


6.2.4. PŘIPOJENÍ FDI/TACHO VSTUPŮ (MINI MCB)

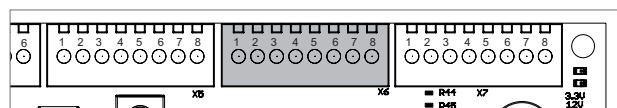
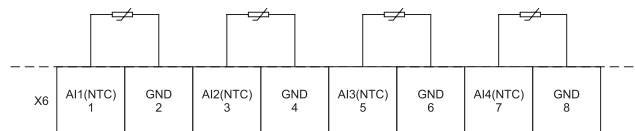


$$U_f = 1,5V; I_f \min. = 1mA; I_f \max. = 50mA$$

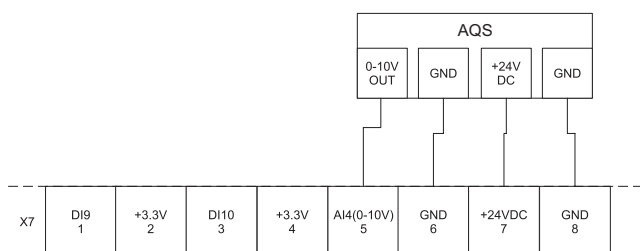
POZNÁMKA: U_f a I_f parametry nesmí být překročeny.



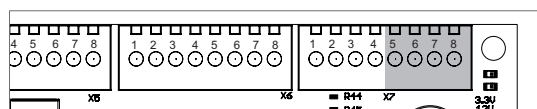
6.2.6. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH NTC VSTUPŮ (AI (NTC)) (MINI MCB)



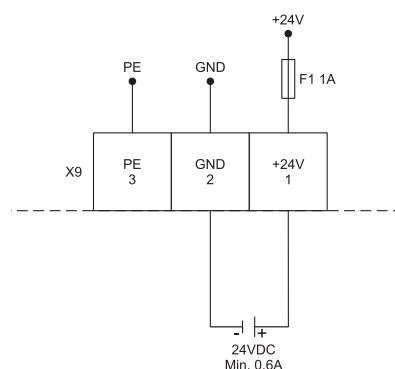
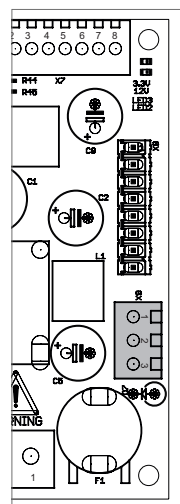
6.2.7. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (AIR QUALITY SENSOR) (MINI MCB)



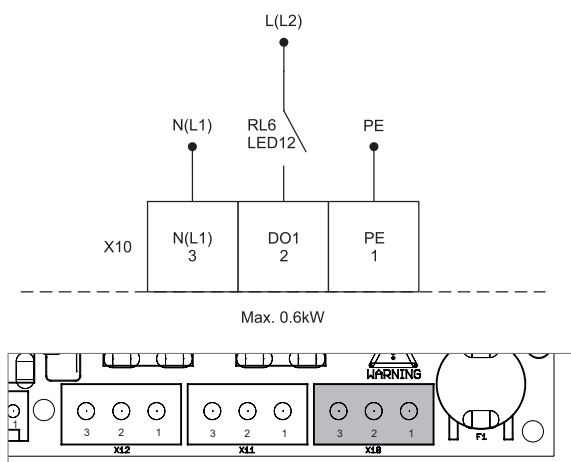
AQS - air quality sensor



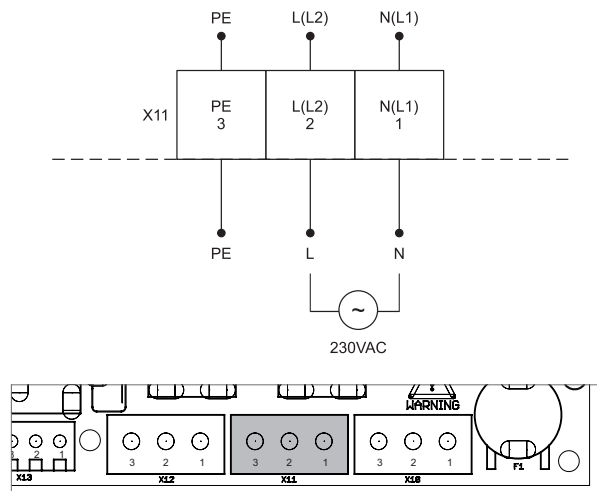
6.2.8. PŘIPOJENÍ ZDROJE NAPÁJENÍ (MINI MCB)



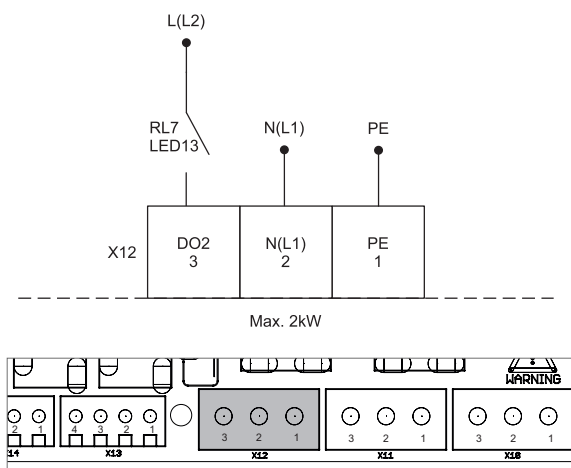
6.2.9. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ K ELEKTRICKÉMU DOHŘEVU/DOHŘEVU VODOU NEBO PŘIPOJENÍ OBĚHOVÉHO ČERPADLA (MINI MCB)



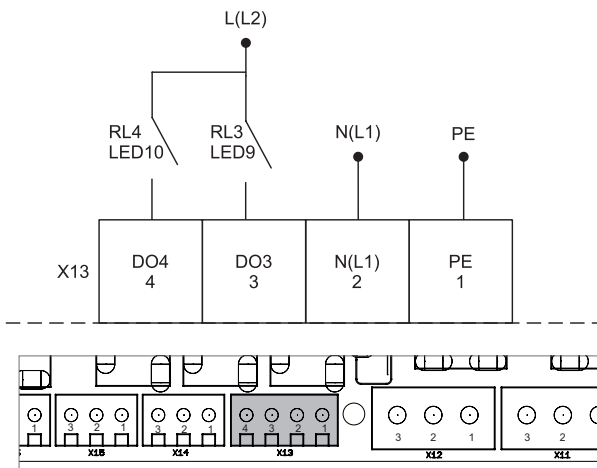
6.2.10. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ KE SVORKÁM X10 A X12 (MINI MCB)



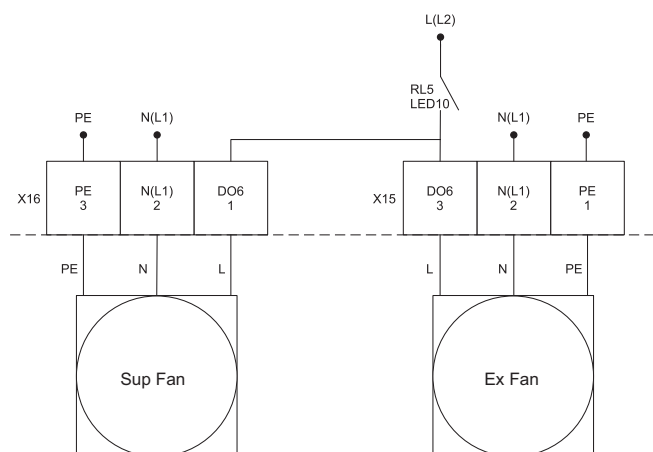
6.2.11. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ K PŘEDEHŘEVU (PREHEATER POWER LINE) (MINI MCB)



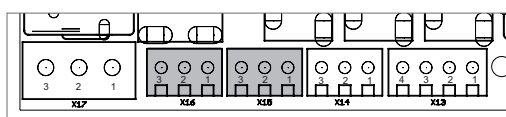
6.2.12. PŘIPOJENÍ KLAPEK PŘIVÁDĚNÉHO/ODPADNÍHO VZDUCHU (MINI MCB)



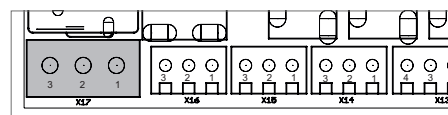
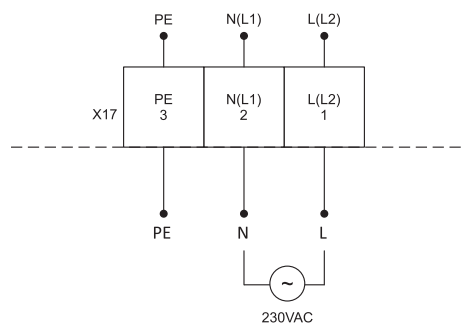
6.2.13. PŘIPOJENÍ VENTILÁTORŮ (MINI MCB)



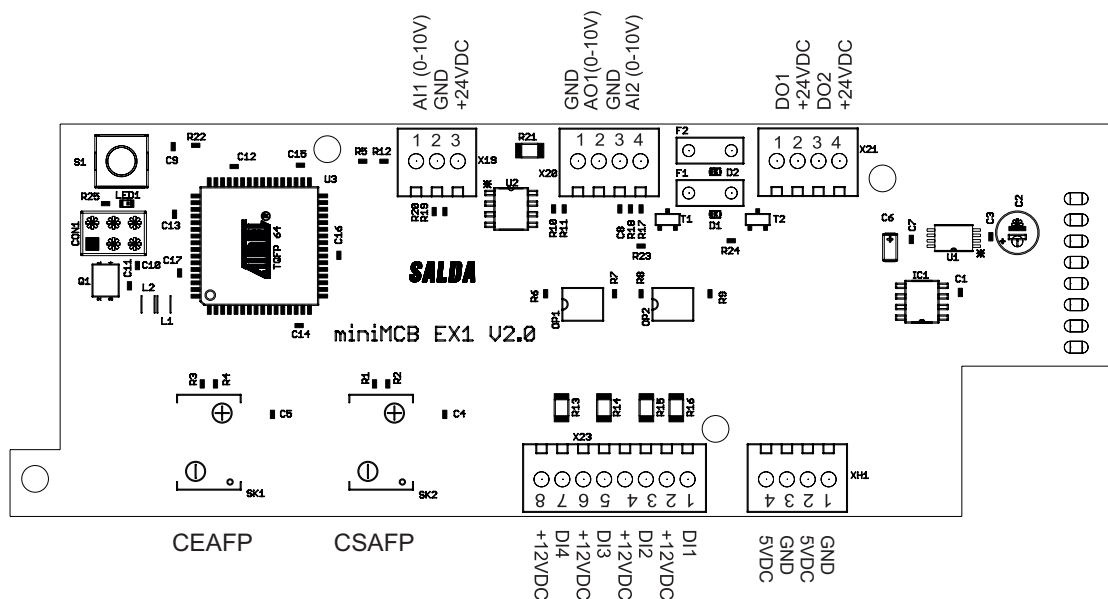
Sup Fan - ventilátor přiváděného vzd.; Ex Fan - ventilátor odváděného vzduchu



6.2.14. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ KE SVORKÁM X13–X16 (MINI MCB)

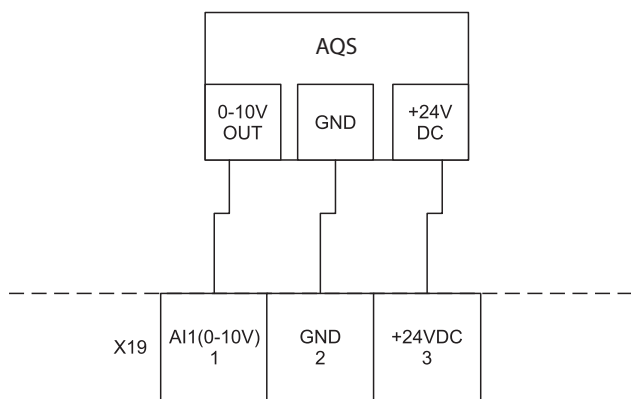


6.3. PŘIPOJENÍ ŘÍDÍCÍ DESKY MINIMCB EX1

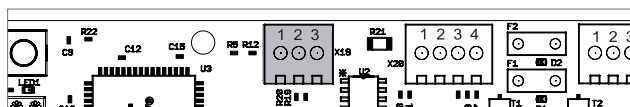


CEAFP - Aktuální tlak průtoku odpadního vzduchu; CSAFP - Aktuální tlak průtoku přiváděného vzduchu.

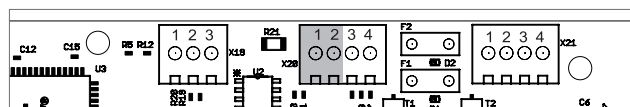
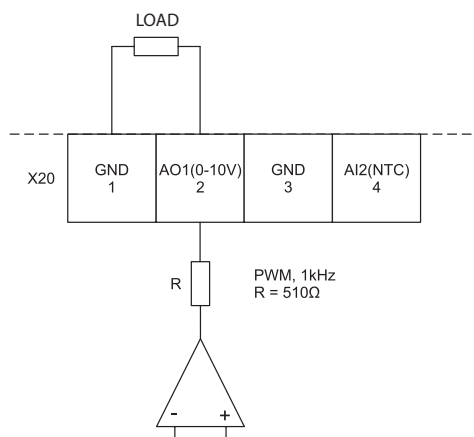
6.3.1. PŘIPOJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (AIR QUALITY SENSOR) (MINI MCB EX1)



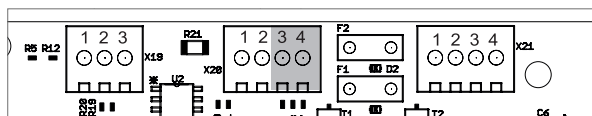
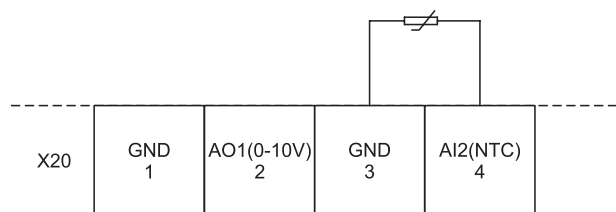
AQS - snímač kvality vzduchu



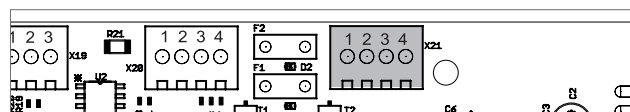
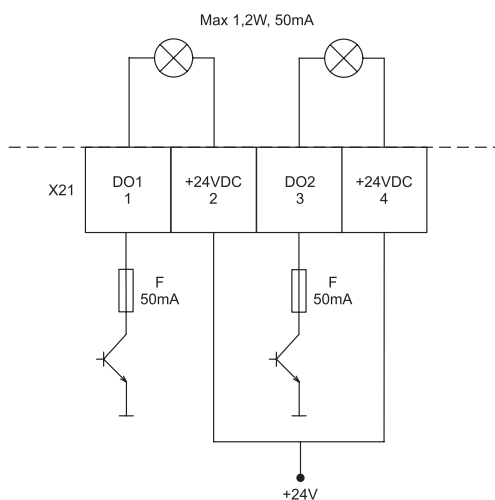
6.3.2. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH VÝSTUPŮ (AO (0-10V)) (MINI MCB EX1)



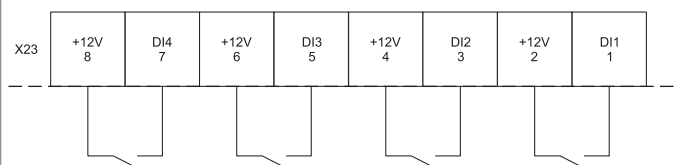
6.3.3. PŘIPOJENÍ ANALOGOVÝCH NTC VSTUPŮ (MINI MCB EX1)



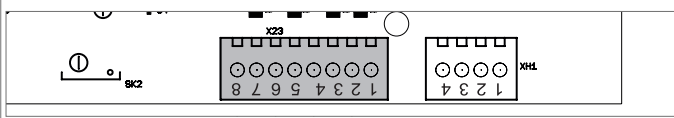
6.3.4. PŘIPOJENÍ SIGNALIZAČNÍCH VÝSTUPŮ (SIGNALIZACE PROVOZU, ALARMU) (MINI MCB EX1)



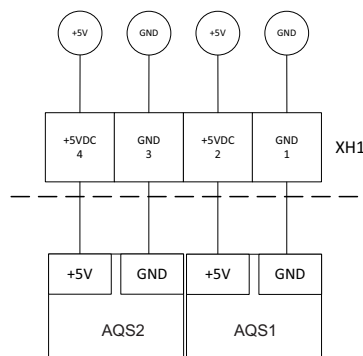
6.3.5. PŘIPOJENÍ DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ (DI) (MINI MCB EX1)



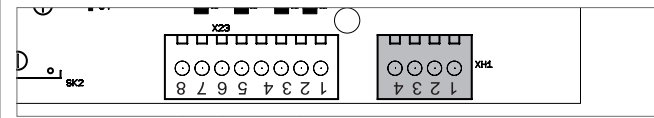
Kontakt bez proudu otevřeno (NC) a bez proudu otevřeno (NO).
To závisí na konfiguraci.



6.3.6. PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ SNÍMAČE KVALITY VZDUCHU (5VDC) (MINI MCB EX1)



AQS - snímač kvality vzduchu



6.4. MAX. PRŮŘEZ VODIČŮ

ŘÍDICÍ DESKA	SVORKA	MAX. PRŮŘEZ VODIČŮ, MM2*	DÉLKA ODIZOLOVÁNÍ VODIČŮ
EX1	X20-X30	0.5	8mm
EX2	X32-X37, X40, X44, X45	1.5	9-10mm
	X38, X39, X41-X43, X46	2.5	10mm
miniMCB_main	X1-X7	0.5	8mm
	X9, X13-X16	1.5	9-10mm
	X10-X12, X17	2.5	10mm
miniMCB_EX1	X19-X21, X23	0.5	8mm

* Závisí na tloušťce izolace vodiče.



Ragainės g. 100
Šiauliai LT-78109, LITHUANIA

+370 41 540 415
office@salda.lt