



REV	02
Datum	Listopad 2020
Nahrazuje	D-EOMCP00104-14_01CS

**Návod k obsluze
D-EOMCP00104-14_02CS**

Vzduchem chlazený chladič / tepelné čerpadlo s kompresory

EWYD_BZ

OBSAH

1	BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY	4
1.1	Obecné	4
1.2	Před zapnutím jednotky	4
1.3	Vyhnete se zasažení elektrickým proudem	4
2	O TOMTO DOKUMENTU	5
2.1	Obsah	5
2.2	Historie verzí	5
2.3	Použité zkratky	5
2.4	Reference	5
3	POPIS ŘÍDICÍHO SYSTÉMU	6
3.1	Architektura systému	6
3.2	Hlavní součásti	7
3.3	Provozní omezení komponentů	8
4	POUŽITÍ OVLADAČE	9
4.1	Strom oken	10
4.2	Měrné jednotky	11
4.3	Výchozí hesla	11
5	PRÁCE S TOUTO JEDNOTKOU	12
5.1	Úloha řídicí jednotky	12
5.2	Aktivace jednotky	12
5.3	Režimy jednotky	12
5.4	Správa nastavených hodnot	13
5.4.1	Potlačení nastavené hodnoty 4-20mA	13
5.4.2	Potlačení nastavené hodnoty OAT	13
5.4.3	Potlačení nastavené hodnoty teploty ve zpětném potrubí	14
5.5	Regulace výkonu kompresorů	14
5.5.1	Automatická regulace	14
5.5.2	Manuální ovládání	16
5.6	Časování kompresorů	19
5.7	Ochrana kompresorů	19
5.8	Postup spouštění kompresoru	19
5.9	Předběžné spuštění ventilátoru v režimu topení	19
5.10	Proces předběžného čištění s elektronickým expanzním ventilem	19
5.11	Proces předběžného čištění s termostatickým expanzním ventilem	19
5.12	Ohřev oleje	20
5.13	Režim Úspora energie	20
5.14	Odčerpání	20
5.15	Spuštění při nízké vnější teplotě	20
5.16	Ventil ekonomizéru	20
5.17	Přepnutí mezi režimem chlazení a topení	21
5.17.1	Přepínání z režimu chlazení na režim topení	21
5.17.1.1	<i>Kompresor běžící v režimu chlazení</i>	21
5.17.1.2	<i>Kompresor je zastaven v režimu chlazení</i>	21
5.17.2	Přepínání režimů topení a chlazení	21
5.17.2.1	<i>Kompresor běžící v režimu topení</i>	21
5.17.2.2	<i>Kompresor je zastaven v režimu topení</i>	21
5.17.3	Další zásady	21
5.18	Proces odtávání	21
5.19	Vstříkávání kapalného chladiva	22
5.20	Proces rekuperace tepla	22
5.20.1	Rekuperační čerpadlo	22
5.20.2	Řízení rekuperace	22
5.20.3	Limitace kompresoru	22
5.21	Limitace jednotky	23
5.22	Čerpadla výparníku	23
5.23	Řízení ventilátorů	23
5.23.1	Fantroll	24
5.23.1.1	<i>Fantroll v režimu chlazení</i>	24
5.23.1.2	<i>Fantroll v režimu ohřevu</i>	25

5.23.2	Ovladač variabilní rychlosti.....	26
5.23.2.1	VSD v režimu chlazení, chlazení/glykol nebo led	26
5.23.2.2	VSD v režimu ohřevu	26
5.23.3	Speedtroll.....	26
5.23.4	Regulace ventilátorů po spuštění v režimu topení	27
5.24	Další funkce	27
5.24.1	Spuštění horké chladicí vody	27
5.24.2	Režim tichého chodu ventilátoru	27
5.25	Stav jednotky a kompresorů	27
5.26	Spouštěcí sekvence	29
5.26.1	Tabulky spuštění a vypnutí jednotky	29
5.26.2	Tabulky spuštění a vypnutí rekuperace tepla	31
6	ALARMY A ODSTRAŇOVÁNÍ PROBLÉMŮ	33
6.1	Náhlá vypnutí jednotky.....	33
6.2	Náhlá vypnutí kompresorů	33
6.3	Další náhlá vypnutí.....	34
6.4	Alarmy jednotek a kompresorů a odpovídající kódy	34

1 BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

1.1 Obecné

Instalace, spuštění a servis zařízení může být nebezpečný v případě, že některé faktory týkající se instalace nejsou vzaty v úvahu: provozní tlaky, přítomnost elektrických komponentů a napětí a místo instalace (zvýšené patky a zvýšené konstrukce). K bezpečnému provedení instalace a spuštění jsou oprávněni pouze vysoce kvalifikovaní instalační inženýři, instalatéři a technici, kteří absolvovali patřičná školení.

Během všech servisních činností musí být přečteny a dodrženy všechny pokyny a doporučení, které jsou uvedeny v pokynech pro instalaci a servis, stejně jako na štítcích na zařízení a komponentech a částech dodávaných samostatně.

Použijte všechny standardní kódy a postupy.

Noste ochranné brýle a rukavice.



Na vadném ventilátoru, čerpadle nebo kompresoru nepracujte, dokud nebyl vypnutý hlavní spínač. Ochrana před přehřátím se resetuje automaticky, a proto se chráněná součástka může automaticky znovu spustit, pokud to umožní tepelné podmínky.

V některých jednotkách se tlačítko nachází na dveřích elektrického panelu. Tlačítko je označené červenou barvou na žlutém pozadí. Manuální tlak tlačítka nouzového zastavení zastaví veškeré otáčení a tak se předejde jakékoli nehodě, k níž by mohlo dojít. Alarm rovněž generuje ovladač zařízení. Uvolněním tlačítka nouzového zastavení se zařízení aktivuje, restartovat ho lze teprve po vymazání alarmu na ovladači.



Nouzové zastavení způsobí, že se všechny motory zastaví ale nevypne napájení zařízení. Zařízení neopravujte pokud nevypnete hlavní spínač.

1.2 Před zapnutím jednotky

Před zapnutím zařízení si přečtěte následující doporučení:

- Po provedení všech operací a nastavení zavřete panely spínací skříně.
- Panely spínací skříně může otevřít pouze školený zaměstnanec.
- Když UC vyžaduje častější přístup, doporučuje se instalace dálkového rozhraní.
- Extrémně nízké teploty mohou poškodit LCD displej ovladače jednotky (viz kapitolu 2.4). Z tohoto důvodu se důrazně doporučuje, abyste napájení nevypínali během zimy, zejména ve studeném klimatu.

1.3 Vyhněte se zasažení elektrickým proudem

Přístup k elektrickým komponentům mají pouze zaměstnanci kvalifikovaní v souladu s doporučeními IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise). Zejména se doporučuje, abyste před zahájením práce odpojili všechny zdroje napájení. Vypněte hlavní vypínač na jističi nebo izolátoru hlavního okruhu.

DŮLEŽITÉ: Toto zařízení využívá a vysílá elektromagnetické signály. Testy prokázaly, že zařízení splňuje všechny platné zákony týkající se elektromagnetické kompatibility.



Přímý zásad do napájení může způsobit úraz elektrickým proudem, popálení nebo dokonce smrt. Tuto operaci musí provést pouze školené osoby.



NEBEZPEČÍ ZASAŽENÍ ELEKTRICKÝM PROUDEM I když je jistič hlavního okruhu nebo izolátor vypnutý, některé okruhy mohou být stále pod napětím, neboť mohou být zapojené k samostatnému zdroji napájení.



NEBEZPEČÍ POPÁLENÍ Elektrické proudy způsobí, že některé komponenty se zahřejí - dočasně nebo trvale. S napájecím kabelem, elektrickým kabely, svorkovnicemi a rámy motoru manipulujte s maximální opatrností.



POZOR: V souladu s provozními podmínkami je třeba ventilátory čistit pravidelně. Ventilátor se může spustit kdykoli, i když bylo zařízení vypnuto.

2 O TOMTO DOKUMENTU

2.1 Obsah

Tento dokument obsahuje informace a pokyny k ovládání kontrolního panelu jednotek EWYD_BZ počínaje verzí aplikačního softwaru ASDU30A.

2.2 Historie verzí

Verze	Datum	Doba platnosti
D-EOMCP00104-14_01CS	Listopad 2020	Verze aplikačního softwaru ASDU30A a následující
D-EOMCP00104-14EN	Duben 2014	Verze aplikačního softwaru až ASDU29A

2.3 Použité zkratky

A/C	Chlazení vzduchem
CP	Kondenzující tlak
CSRT	Kondenzační nasycená teplota chladiva
DSH	Přehřátí při výtlaku
DT	Výtlačná teplota
E/M	Modul měření energie
EEWT	Teplota vody na vstupu výparníku
ELWT	Teplota vody na výstupu výparníku
EP	Odpařovací tlak
ESRT	Odpařovací nasycená teplota chladiva
EXV	Elektronický expanzní ventil
HMI	Rozhraní člověk-stroj
MOP	Maximální provozní tlak
SSH	Přehřívání sání
ST	Teplota sání
UC	Jednotka ovladače (Microtech II)
W/C	Chlazení vodou

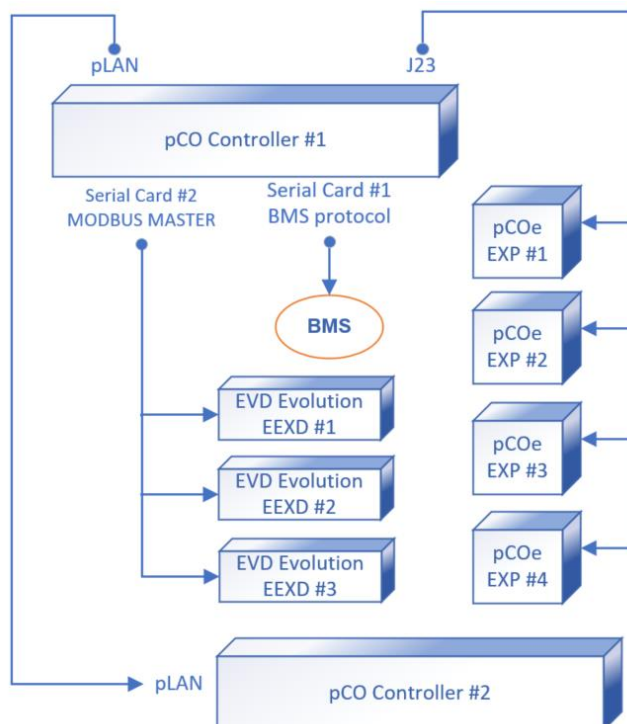
2.4 Reference

- *pCO5plus +0300020EN rel. 1.6 - 10.07.2019 – Carel S.p.A*
- *“EVD evolution” +0300005EN - rel. 3.7 - 16.12.2019 – Carel S.p.A*
- kód. +050003265 rel. 1.1 - 31.03.2004 – Carel S.p.A.

3 POPIS ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

3.1 Architektura systému

Celková architektura řídicího systému je popsána na následujícím obrázku:



Deska	Model	Funkce	Povinné
Řídicí jednotka pCO #1	pCO5+ "Large" Vestavěný displej (*)	Řízení jednotky Řízení kompresorů #1 a #2	Y
Řídicí jednotka pCO #2	pCO5 "Small"	Kompresory #3	Ano u jednotek s 3 kompresory
pCO ^e EXP #1	pCO ^e	Přídavný hardware pro kompresory #1 a 2 nebo pro kompresory #3	N
pCO ^e EXP #2	pCO ^e	Řízení rekuperace tepla nebo tepelného čerpadla	N
pCO ^e EXP #3	pCO ^e	Řízení vodního čerpadla	N
pCO ^e EXP #4	pCO ^e	Přídavné stupně ventilátoru pro kompresory #1 a 2 nebo pro kompresory #3	N
Ovladač EEV #1	EVD Evolution	Řízení elektronického expanzního ventilu pro kompresor #1	Y
Ovladač EEV #2	EVD Evolution	Řízení elektronického expanzního ventilu pro kompresor #2	Y
Ovladač EEV #3	EVD Evolution	Řízení elektronického expanzního ventilu pro kompresor #3	Ano u jednotek s 3 kompresory
Přídavný displej	PGD	Zvláštní znaky nebo přídavný displej	N

(*) Je možná součinnost zabudovaného displeje a přídavného PGD.



VAROVÁNÍ: Při zapojení napájení do desek zachovejte správnou polaritu, v opačném případě nebude komunikace sběrnic fungovat a desky se mohou poškodit.

3.2 Hlavní součásti

Ovladač zařízení

Ref.	Description
1	POWER CONNECTOR [G(+), G0(-)]
2	+Vterm: power to additional terminal
3	+5 VREF power to ratiometric probes
4	Universal inputs/outputs
5	+VDC: power to active probes
6	Button for setting pLAN address, secondary display, LEDs
7	VG: voltage A(*) to optically-isolated analogue output
8	VG0: power to optically-isolated analogue output, 0 Vac/Vdc
9	Analogue outputs
10	ID: digital inputs at voltage A(*)
11	ID.: digital inputs at voltage A(**)
12	IDH.: digital inputs at voltage B(**)
13	pLAN telephone connector for terminal/downloading application program
14	(*) Voltage A: 24 Vac or 28 to 36 Vdc; (**) Voltage B: 230 Vac - 50/60 Hz.
Ref.	Description
11	pLAN plug-in connector
12	Reserved
13	Reserved
14	Reserved
15	Relay digital outputs
16	BMS2 connector
17	Fieldbus2 connector
18	Fieldbus/BMS selector microswitch
19	Fieldbus2 connector

“EVD Evolution” - řídicí jednotka elektronického expanzního ventilu

Terminal	Description
G, G0	Power supply
VBAT	Emergency power supply
	Functional earth
1,3,2,4	Stepper motor power supply
COM1, NO1	Alarm relay
GND	Earth for the signals
VREF	Power to active probes
S1	Probe 1 (pressure) or 4 to 20 mA external signal
S2	Probe 2 (temperature) or 0 to 10 V external signal
S3	Probe 3 (pressure)
S4	Probe 4 (temperature)
DI1	Digital input 1
DI2	Digital input 2
	Terminal for tLAN, pLAN, RS485, Modbus® connection
	Terminal for tLAN, pLAN, RS485, Modbus® connection
	Terminal for pLAN, RS485, Modbus® connection
aa	service serial port (remove the cover to access)
b	serial port

“EVD Evolution” - řídicí jednotka elektronického expanzního ventilu – Grafický displej	
<ol style="list-style-type: none"> 1 1st variable displayed 2 2nd variable displayed 3 relay status 4 alarm (press “HELP”) 5 protector activated 6 control status 7 adaptive control in progress 	
“pCOe” - rozšiřující karta I/O	
<ol style="list-style-type: none"> 1 power supply connector [G (+), G0 (-)]; 2 analogue output 0 to 10 V; 3 network connector for expansions in RS485 (GND, T+, T-) or tLAN (GND, T+); 4 24Vac/Vdc digital inputs; 5 yellow LED showing power supply voltage and 3 signalling LEDs; 6 serial address; 7 analogue inputs and probe supply; 8 relay digital outputs. 	

3.3 Provozní omezení komponentů

Komponent	Teplota [°C]	r.H. nekondenzující [%]
pCO5+ (vestavěný displej)	-20 ÷ 60	<90
pCO5+	-40 ÷ 70	<90
EVD Evolution	nepoužitelné	<90
pCOe	-10 ÷ 60	<90

4 POUŽITÍ OVLADAČE

V softwaru jsou implementovány dva typy uživatelského rozhraní: vestavěný displej a PGD; displej PGD se používá jako volitelný vzdálený displej.

Obě rozhraní mají LCD displej 4x20 a 6-tlačítkovou klávesnici.



Vestavěný displej



Displej PGD

Klávesa	Vestavěno	PGD	Přechod z hlavní nabídky do
Alarm			Podnabídka Alarmy
Program			Podnabídka Zobrazení
Nahoru			Podnabídka Nastavení
Dolů			Podnabídka Hlavní

Navigace pomocí vestavěného a PGD displeje

Zobrazuje se zadání odlišných nabídek nebo smyček libovolné jiné sekce nebo smyček. Z každé smyčky lze stiskem

klávesy nebo otevřít nadřazenou nabídku a opakovaným stiskem dosáhnout až k hlavní nabídce.

V každé smyčce byla zavedena horizontální navigace.

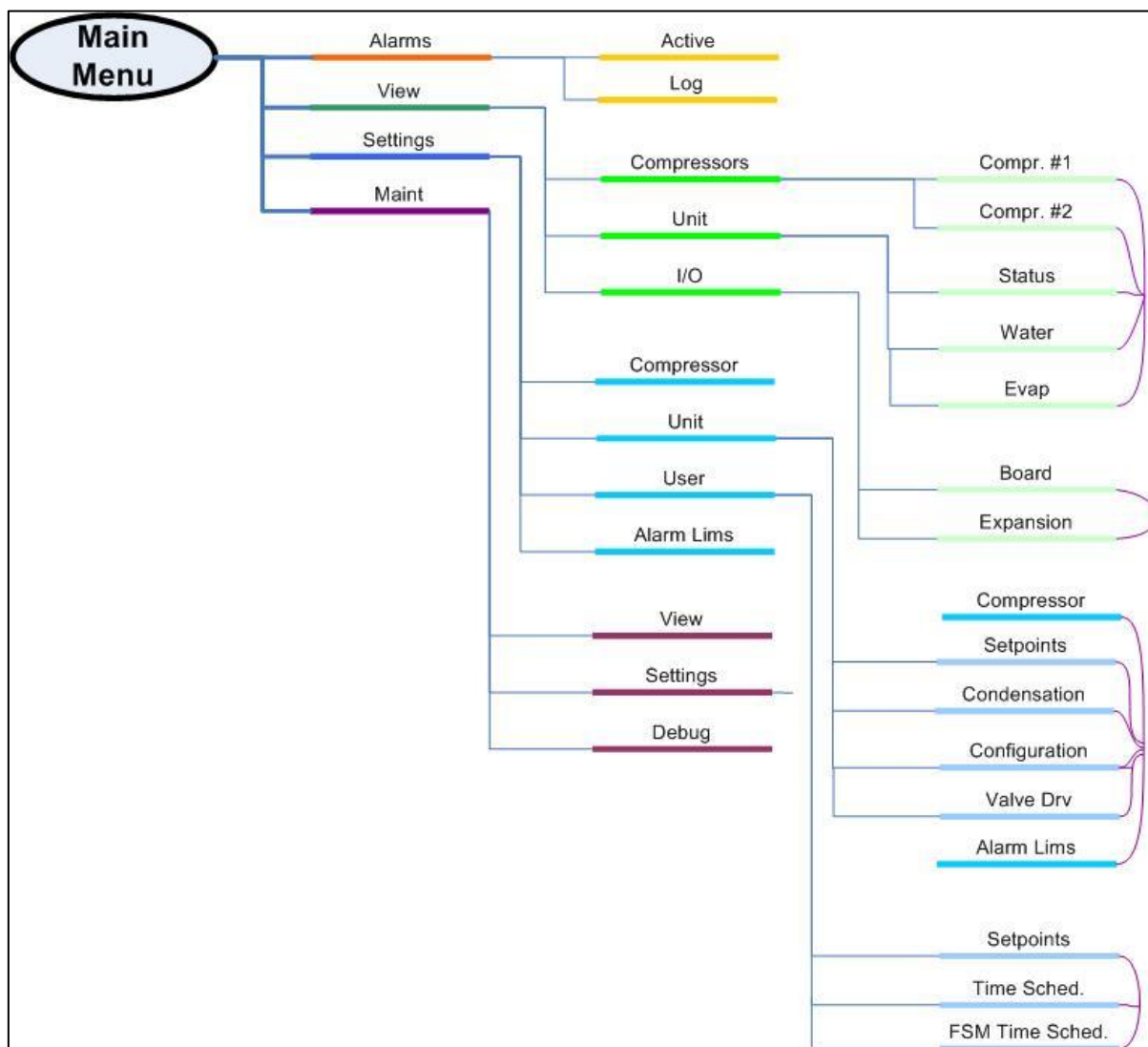
V masce s různými I/O poli je pomocí klávesy *ENTER* možné přistoupit k prvnímu, a poté pomocí tlačítek *NAHORU* a *DOLŮ* lze zvyšovat a snižovat hodnotu. Možnost změny hodnot je podřízena heslům různých úrovní v závislosti na citlivosti hodnoty.

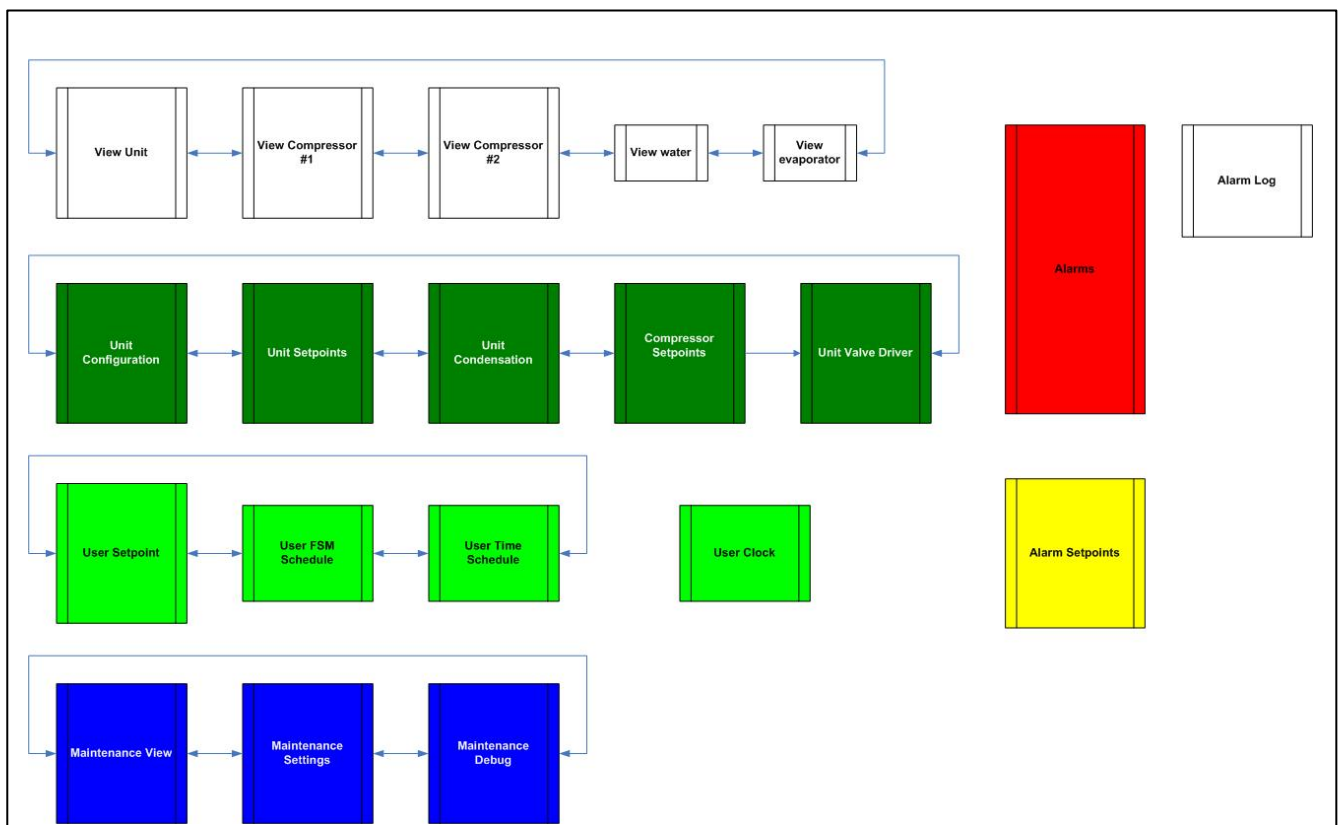
Pokud je heslo aktivní, je možné vynulovat všechna hesla stisknutím kombinace tlačítek *NAHORU+DOLŮ* (pro otevření chráněných hodnot nepřístupných bez opětovného zadání hesla). V jakékoliv z hlavních smyček lze změnit heslo pro příslušnou úroveň (Konfigurace jednotky pro heslo technika, Uživatelská nastavená hodnota pro heslo obsluhy a Hlavní nastavená hodnota pro heslo správce).

4.1 Strom oken

Na obrázku níže je znázorněna struktura stromu oken počínaje od hlavní nabídky. Ke smyčkám oken stejné skupiny parametrů lze přistupovat pomocí tlačítek se šipkou doleva a doprava a vytvářet také vodorovné smyčky. K parametrům v rámci stejné vodorovné smyčky lze přistupovat pomocí jedinečného hesla. Fialová barva znázorňuje vodorovně napojenou smyčku. Ke všem smyčkám lze přistupovat přímo z hlavní nabídky. Jakmile se jiné smyčky stejné barvy z předchozího schématu objeví ve vybrané smyčce, lze k nim přistupovat pomocí kláves se šipkou doleva a doprava. Znamená to, že například ze smyčky Unit Configuration (konfigurace jednotky) lze přejít ke smyčce Unit Setpoint (nastavená hodnota jednotky) stisknutím tlačítka se šipkou doprava. Ke smyčkám bez vazby na jiné smyčky lze přistupovat pouze z nabídky.

Struktura HMI





4.2 Měrné jednotky

Rozhraní může pracovat s jednotkami SI a britskými imperiálními jednotkami. Používají se následující jednotky:

Měření	Jednotky	
	SI systém	Imperiální systém
Tlak	bar	psi
Teplota	°C	°F
Čas	sek.	sek.

Pokud jde o tlak, v rozhraní se zobrazí, zda jsou na něm uvedena data naměřená nebo absolutní pomocí přípony "g" nebo "a".

4.3 Výchozí hesla

K dispozici je několik úrovní hesel pro každý pododdíl. Pododdíly jsou uvedeny v tabulce níže.

Část	Heslo
Technik	Viz údaj od výrobce
Správce	Viz údaj od výrobce
Operátor	0100

5 PRÁCE S TOUTO JEDNOTKOU

5.1 Úloha řídicí jednotky

Systém reguluje teplotu výstupní vody z výparníku podle nastavené hodnoty.

Úloha systému spočívá v optimalizaci provozu jednotlivých součástí z hlediska jejich účinnosti a životnosti.

Systém zaručuje bezpečný provoz jednotky a všech komponent a předchází nebezpečným situacím.

5.2 Aktivace jednotky

Řízení umožňuje různé možnosti aktivace/deaktivace jednotky:

- Klávesnice: Klávesa Enter na klávesnici slouží k přepínání režimů "Vypnuto" a "Zapnuto", pokud ostatní signály tento stav povolují.
- Místní spínač: pokud je rozpojený digitální vstup "Jednotka zap/vyp", jednotka je ve stavu "Místní spínač vypnutý"; je-li digitální vstup "Jednotka zap/vyp" sepnutý, jednotka může být ve stavu "Jednotka zapnutá" nebo "Dálkový spínač vypnutý" v závislosti na digitálním vstupu "Dálkový zap/vyp".
- Dálkový spínač: pokud je místní spínač zapnutý (digitální vstup "Jednotka zap/vyp" zavřený) a pokud je digitální vstup "Dálkové zap/vyp" sepnutý, stav jednotky je "Jednotka zapnutá"; když je digitální vstup "Dálkové zap/vyp" otevřený, jednotka je v poloze "Dálkový spínač vypnutý".
- Síť: BAS nebo monitorovací systém může odesílat signál Zap/Vyp prostřednictvím připojení sériové linky pro zapnutí jednotky nebo pro přepnutí do polohy "Dálk. kom. vypnutá".
- Rozvrh: časový rozvrh umožňuje naprogramovat "Rozvrh vypnutí" na týdenní bázi; zahrnuto je i několik dní volna.
- Zámek teploty prostředí: jednotka není aktivována, dokud není teplota prostředí vyšší než nastavitelná hodnota (výchozí hodnota je 15,0°C)

Stav "Jednotka zapnutá" vyžaduje, aby všechny povolené signály jednotku aktivovaly.

5.3 Režimy jednotky

Jednotka může pracovat v následujících režimech:

- **Chlazení.** Když je zvolen tento režim, řídicí jednotka spustí ochlazování vody výparníku; rozsah nastavené hodnoty je +4,0 ÷ +14,0 C hodnota alarmu zamrznutí je nastavena na 2 C (může být nastavena operátorem v rozsahu +1 ÷ +3 °C a hodnota ochrany před zamrznutím je nastavena na 3°C (může být nastavena operátorem v rozsahu: „nastavená hodnota alarmu zamrznutí“ +1 ÷ +3 °C.
- **Chlazení/Glykol** Když je zvolen tento režim, řídicí jednotka spustí ochlazování vody výparníku; rozsah nastavené hodnoty je -8 ÷ +14,0 °C, hodnota alarmu zamrznutí je nastavena na -10 °C (může být nastavena operátorem v rozsahu -12 °C ÷ -9 °C a hodnota ochrany před zamrznutím je nastavena na -9°C (může být nastavena operátorem v rozsahu "hodnota nastavení alarmu zamrznutí" +1 °C ÷ -9 °C.
- **Led.** Když je zvolen tento režim, řídicí jednotka spustí ochlazování vody výparníku; rozsah nastavené hodnoty je -8 ÷ +14,0 °C, hodnota alarmu zamrznutí je nastavena na -10 °C (může být nastavena operátorem v rozsahu -12 °C ÷ -9 °C a hodnota ochrany před zamrznutím je nastavena na -9°C (může být nastavena operátorem v rozsahu "hodnota nastavení alarmu zamrznutí" +1 °C ÷ -9 °C. Při práci v režimu led nelze uvolnit kompresory, pouze je zastavit krokovým postupem (viz § 5.5.1).
- **Ohřev.** Když je zvolen tento režim, řídicí jednotka spustí ohřev vody výparníku; rozsah nastavené hodnoty je +30 ÷ +45 °C, hodnota alarmu horké vody je nastavena na 50°C (může být nastavena operátorem v rozsahu +46 °C ÷ +55 °C a hodnota ochrany před horkou vodou je nastavena na 48°C (může být nastavena operátorem v rozsahu +46 °C ÷ „hodnota nastavení alarmu horké vody“ +1 °C.
- **Chlazení + rekuperace tepla.** Nastavené hodnoty a ochrana proti zamrznutí jsou řízeny podle popisu v režimu chlazení; kromě toho řízení aktivuje vstup a výstupy rekuperace tepla předpokládané na expanzi #2.
- **Chlazení/glykol + rekuperace tepla.** Nastavené hodnoty a ochrana proti zamrznutí jsou řízeny podle popisu v režimu chlazení/glykol; kromě toho řízení aktivuje vstup a výstupy rekuperace tepla předpokládané na expanzi #2.
- **Led + rekuperace tepla.** Nastavené hodnoty a ochrana proti zamrznutí jsou řízeny podle popisu v režimu ledu; kromě toho řízení aktivuje vstup a výstupy rekuperace tepla předpokládané na expanzi #2.

Volbu mezi režimy chlazení, chlazení/glykol a led může provést operátor pomocí rozhraní chráněného heslem. Přepnutí mezi režimem chlazení a ledu a režimem ohřevu způsobí, že se jednotka vypne a následně bude probíhat přepínání těchto dvou režimů.

5.4 Správa nastavených hodnot

Řízení může regulovat teplotu výstupní vody výparníku na základě několika vstupních signálů:

- Změna nastavené hodnoty z klávesnice
- Přepínání hlavní nastavené hodnoty (nastavené z klávesnice) a alternativní hodnoty (nastavené z klávesnice) na základě stavu digitálního vstupu (funkce dvojí nastavené hodnoty).
- Příjem nastavené hodnoty monitorovacím systémem nebo systémem BAS připojeným sériovou linkou
- Reset nastavené hodnoty na základě analogových vstupů

Řízení zobrazuje zdroj použité (aktuální) hodnoty nastavení:

Lokální	je použita hlavní hodnota nastavená na klávesnici
Dvojitá	je použita alternativní hodnota nastavená na klávesnici
Restart	nastavená hodnota je resetována na základě externího vstupu

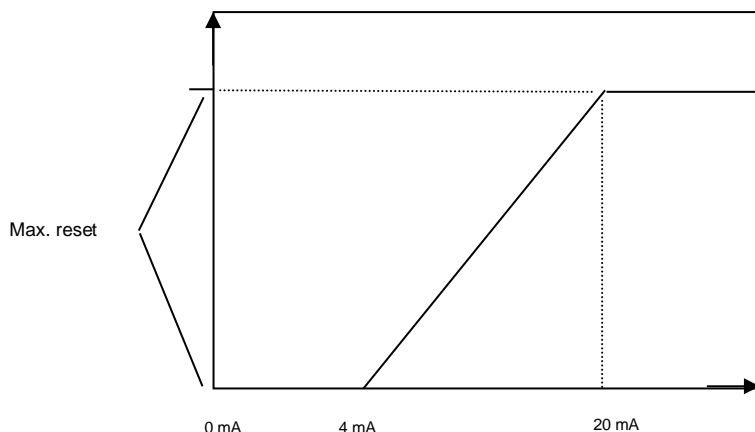
K dispozici jsou následující metody resetu místních nebo dvojitých nastavených hodnot:

Žádný	lokální nebo dvojitá nastavená hodnota se používají podle digitálního vstupu se dvěma nastavenými hodnotami. Tato hodnota se nazývá "základní nastavená hodnota".
4-20 mA OAT	základní nastavená hodnota je upravená podle analogového vstupu uživatele základní nastavená hodnota je upravená podle teploty venkovního prostředí (je-li k dispozici)
Zpět Síť	základní nastavená hodnota je upravená podle vstupní teploty výparníku používá se nastavená hodnota odesílaná po sériové lince

V případě poruchy sériového připojení nebo 4-20mA vstupu je použita základní hodnota nastavení. V případě resetu nastavené hodnoty se na displeji zobrazí typ resetu.

5.4.1 Potlačení nastavené hodnoty 4-20mA

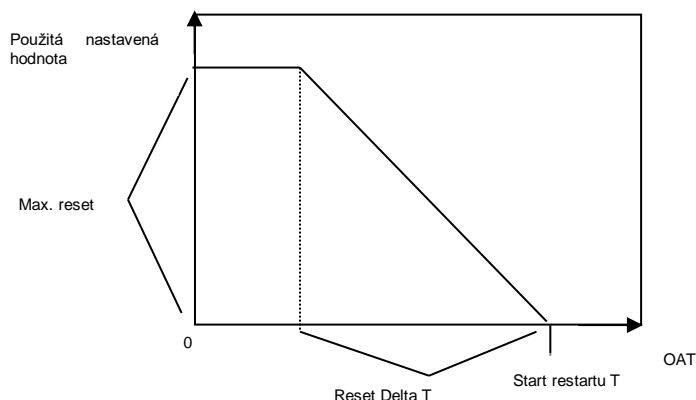
Nastavená hodnota je upravená podle hodnoty na analogovém vstupu a maximální resetované hodnoty, jak je znázorněno na obrázku níže:



5.4.2 Potlačení nastavené hodnoty OAT

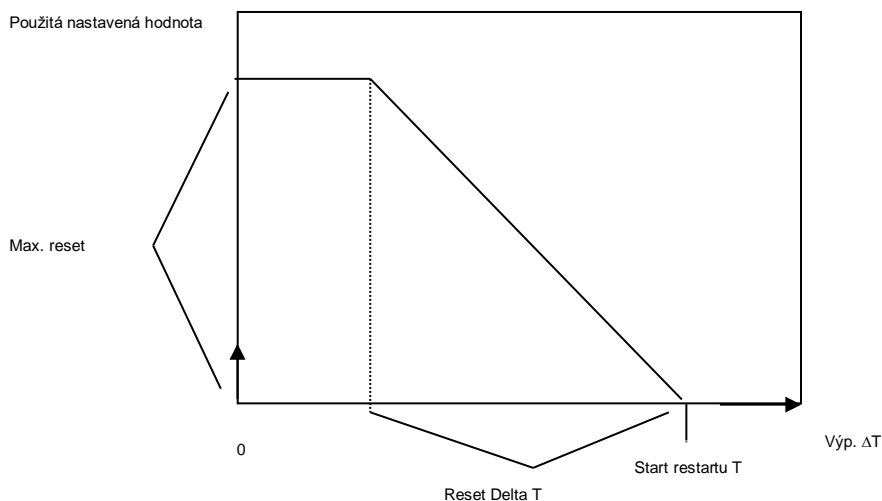
Zapnutí potlačení nastavené hodnoty OAT vyžaduje použití rozšiřující karty pCO#2 a nainstalování snímače okolní teploty. Základní nastavená hodnota se mění podle teploty vnějšího prostředí, maximální resetovací teploty a maximální

resetovací hodnoty, hodnoty OAT pro začátek resetu a hodnoty OAT pro použití max. resetovací hodnoty, viz obrázek níže:



5.4.3 Potlačení nastavené hodnoty teploty ve zpětném potrubí

Základní nastavená hodnota se mění podle ΔT výparníku, maximální resetovací teploty a maximální resetovací hodnoty, hodnoty OAT pro začátek resetu a hodnoty OAT pro použití max. resetovací hodnoty, viz obrázek níže:



5.5 Regulace výkonu kompresorů

Jsou použity dva typy řízení výkonu:

- Automatický: Zastavování a spouštění kompresoru a regulace jeho výkonu jsou prováděny automaticky pomocí softwaru, který zohledňuje nastavenou hodnotu.
- Manuálně: obsluha spouští kompresor a řídí jeho výkon prostřednictvím systémového terminálu. V tomto případě kompresor není řízen softwarem, který zohledňuje nastavenou hodnotu.

Manuální řízení se samovolně přepne na automatické, pokud je nutný bezpečnostní zásah na kompresoru (bezpečnostní pohotovostní režim, uvolnění nebo bezpečnostní vypnutí). V tomto případě zůstane kompresor v automatickém režimu a v případě potřeby ho musí obsluha opět přepnout do manuálního režimu. Kompresory v manuálním režimu se samovolně přepnou do automatického v okamžiku vypnutí. Zatížení kompresoru lze zjistit na základě:

- Výpočtu impulsů zatížení a uvolnění
- Analogového signálu polohy šoupátka (volitelná)

5.5.1 Automatická regulace

K určení rozsahu opravné akce na elektromagnetickém ventilu řízení kapacity se používá speciální PID algoritmus. Zatížení nebo uvolnění kompresoru je dosaženo přivedením energie do elektromagnetického ventilu pro zatížení nebo uvolnění po stanovenou dobu (délka impulsu), zatímco časový interval mezi dvěma následujícími impulzy je vyhodnocován řídicí jednotkou PD. Pokud se výstup algoritmu PD nezmění, časový interval mezi impulzy je konstantní - jde o integrální

efekt řídicí jednotky. Tato akce se opakuje s konstantním časovým intervalem při konstantní chybě (s přídatnou funkcí variabilního integrálního času). Vyhodnocování zátěže kompresoru (na základě analogového signálu pozice šoupátka nebo výpočtu¹) se používá k povolení spuštění dalšího počítače nebo k zastavení právě běžícího počítače. Je nezbytné definovat proporční pásmo a derivační čas řízení PD, společně s délkou impulsu a minimální a maximální hodnotou pro interval impulsu.

Minimální interval impulsu je použit, když je požadována maximální opravná akce, zatímco maximální interval je použit, když je požadována minimální opravná akce. Pásmo necitlivosti je zavedeno kvůli dosažení stabilního stavu kompresoru. Na obrázku 12 je uvedena proporční akce kontrolního zařízení jako funkce vstupních parametrů.

Proporční zisk řídicí jednotky PD je učen následujícím vzorcem:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$

Derivační zisk řídicí jednotky PD je určen následujícím vzorcem:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

kde T_d je vstupní derivační čas.

Kromě specializované řídicí jednotky PID je do řízení zavedena i maximální snižovací frekvence; znamená to, že pokud se regulovaná teplota blíží nastavené hodnotě rychleji, než je stanoveno, není možné provést žádnou zatěžovací akci, i když ji algoritmus PID vyžaduje. Regulace se tím sice zpomaluje, zároveň však dochází k vyloučení oscilací v okolí nastavené hodnoty. Řídicí jednotka zkonstruována tak, aby pracovala jako "chladicí jednotka" i "tepelné čerpadlo"; pokud je zvolena funkce "chladicí jednotky", řídicí jednotka zatíží kompresor, pokud je naměřená teplota vyšší než nastavená hodnota a uvolní jej, pokud je naměřená teplota nižší než nastavená hodnota. Pokud je zvolena funkce "tepelného čerpadla", řídicí jednotka zatíží kompresor, pokud je naměřená teplota nižší než nastavená hodnota a uvolní jej, pokud je naměřená teplota vyšší než nastavená hodnota. Spouštěcí sekvence kompresoru bude vybrána na základě nižších provozních hodin (první spuštěný kompresor je tedy ten, který má nejnižší počet provozních hodin); pokud mají dva kompresory stejný počet provozních hodin, spustí se jako první kompresor s nižším počtem startů. Je dovoleno manuální řazení kompresorů. Spuštění prvního kompresoru je povoleno jen tehdy, pokud absolutní hodnota rozdílu mezi naměřenou teplotou a nastavenou hodnotou překračuje hodnotu ΔT spuštění. Vypnutí posledního kompresoru je povoleno jen tehdy, pokud absolutní hodnota rozdílu mezi naměřenou teplotou a nastavenou hodnotou překračuje hodnotu ΔT vypnutí.

Použije se logika FILO (First In - Last Off, tedy první dovnitř - poslední ven).

Sekvence spuštění/zatížení a uvolnění/vypnutí se řídí schémata v tabulkách 2 a 3, kde RDT je teplotní rozdíl ΔT opětovného zatížení/opětovného uvolnění, nastavená hodnota (představující minimální rozdíl mezi výstupní teplotou vody výparníku a její nastavenou hodnotou), která způsobí opětovné zatížení spuštěného kompresoru, když se kompresor vypne, nebo jeho uvolnění, když je spuštěn nový kompresor.

Celkový výkon jednotky je tím udržován na stejné úrovni, pokud se teplota na výstupu výparníku blíží nastavené hodnotě a je požadováno, aby se kompresor se zastavil a jiný kompresor spustil.

V režimu ledu není zatěžování kompresorů ovlivněno, odlehčování je však zakázáno. V případě požadavku na odlehčení budou kompresory vypínány podle teploty vody na výstupu výparníku. Používají se zejména nastavená hodnota teploty Stp na výstupu výparníku, vypínací hodnota $SDT \Delta T$ a počet kompresorů n podle schématu v tabulce 6. Pokud je dále nainstalováno volitelné tepelné čerpadlo, lze kompresor řídit pomocí ovladače variabilní rychlosti (invertoru). Analogový výstup karty pCO^3 slouží k regulaci rychlosti kompresoru pomocí signálu 0-10V. Řízení zátěže bude stále určovat časový interval mezi impulzy zátěže/odlehčení. Impulzem se v tomto případě rozumí relativní změna výstupního napětí. Velikost této změny lze nastavit po zadání hesla výrobce.

Pokud jednotka pracuje v režimu topení, maximální rychlost je rovna jmenovité rychlosti (výchozí hodnota 67Hz).

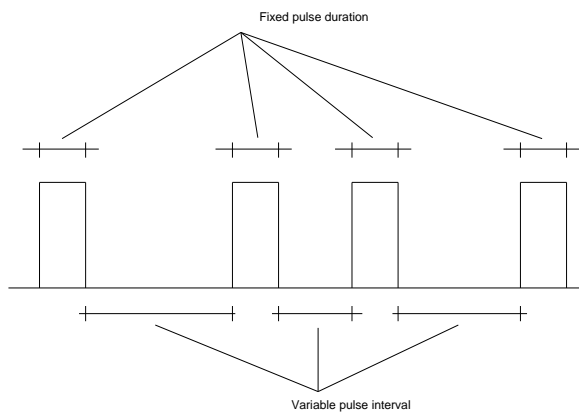
Pokud jednotka pracuje v režimu chlazení, používá se volitelná funkce overboost (aktivuje se u digitálního vstupu 2 na rozšiřující kartě #2 nebo automaticky, pokud venkovní teplota překročí 35 °C a deaktivuje se, pokud tato teplota klesne pod 34 °C). Tato funkce umožňuje chod kompresoru při plné rychlosti 90Hz, jakmile je dosaženo maximálního dostupného výkonu. Je-li funkce overboost vypnutá, otevře se ventil (jde-li o elektronický expanzní ventil).

¹ Výpočet je založen na zvýšení (nebo snížení) zatížení spojeného s každým pulzem:

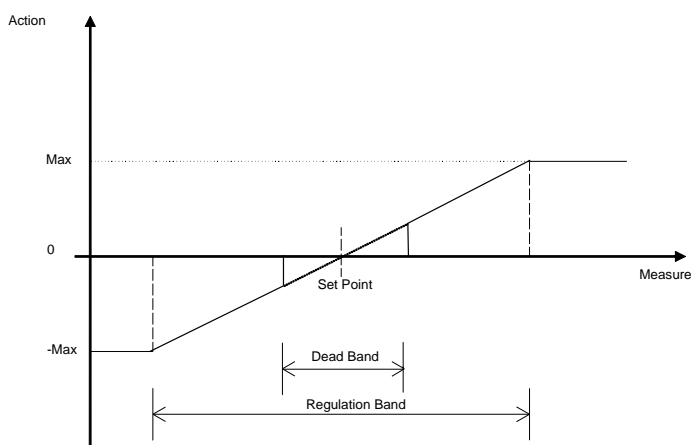
$$\text{Load Inc per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ load pulse}} \quad \text{Load Dec per pulse (\%)} = \frac{100 - 25}{n \text{ unload pulse}}$$

„n load pulses“ a „n unload pulses“ jsou počty impulzů pro zatížení a uvolnění kompresoru.

Počítáním impulzů odeslaných kompresoru se vyhodnotí jeho zatížení.



Impulsy zatížení / uvolnění

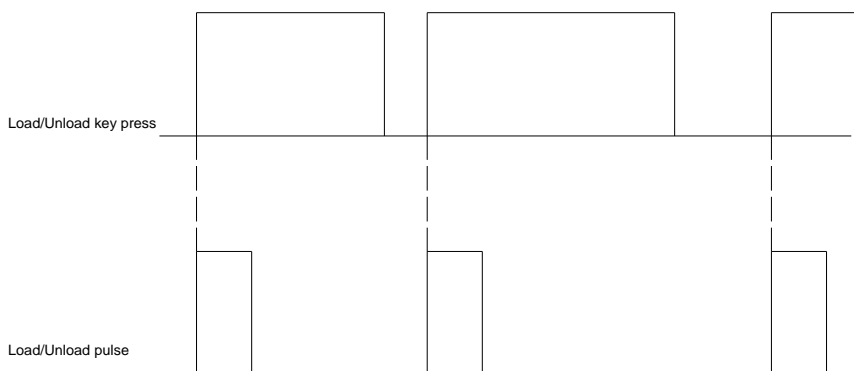


Proporční akce řídicí jednotky PD

5.5.2 Manuální ovládání

Řízení využije impuls s fixní délkou (jeho velikost odpovídá délce impulsu nastavené v automatickém řízení) pro každý manuální (prostřednictvím klávesnice zadany) signál zatížení nebo uvolnění.

Při manuálním řízení následuje akce zatížení/uvolnění po stisku stanovené klávesy šipka nahoru/dolů.



Tabulka 2 - **Správa spouštění a zatěžování kompresorů (jednotka se 4 kompresory)**

Krok č.	Hlavní kompresor	Zpožděný komp. 1	Zpožděný komp. 2	Zpožděný komp. 3
0	Vyp.	Vyp.	Vyp.	Vyp.
1	Pokud platí $(T - \text{BodNastav}) < \text{Rozdíl teplot při spuštění \& chlazení}$ nebo $(\text{BodNastav} - T) < \text{Rozdíl teplot při spuštění \& topení}$... systém čeká ...			
2	Start	Vyp.	Vyp.	Vyp.
3	Zatížení do 75%	Vyp.	Vyp.	Vyp.
4	Pokud je T v regulačním pásmu ... Mezistupňová časová prodleva ...			
5	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...			
6a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Uvolnit zatížení na 50 %	Start	Vyp.	Vyp.
6b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75 %	Start	Vyp.	Vyp.
7	Pevně nastaveno na 75% nebo 50%	Zatížení do 50%	Vyp.	Vyp.
8 (je-li hlavní na 50 %)	Zatížení do 75%	Pevně na 50%	Vyp.	Vyp.
9	Pevně na 75%	Zatížení do 75 %	Vyp.	Vyp.
10	Pokud je T v regulačním pásmu ... Mezistupňová časová prodleva ...			
11	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...			
12a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75%	Uvolnit zatížení na 50 %	Start	Vyp.
12b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Start	Vyp.
13	Pevně na 75%	Pevně na 75 % nebo 50 %	Zatížení do 50%	Vyp.
14 (je-li zpožděný1 na 50 %)	Pevně na 75%	Zatížení do 75 %	Pevně na 50%	Vyp.
15	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Zatížení do 75 %	Vyp.
16	Pokud je T v regulačním pásmu ... Mezistupňová časová prodleva ...			
17	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...			
18a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Uvolnit zatížení na 50 %	Start
18b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Start
17	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Pevně na 75 % nebo 50 %	Zatížení do 50%
18 (je-li zpožděný2 na 50 %)	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Zatížení do 75 %	Pevně na 50%
19	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Zatížení do 75 %
20	Zatížení do 100%	Pevně na 75%	Pevně na 75%	Pevně na 75%
21	Pevně na 100%	Zatížení do 100%	Pevně na 75%	Pevně na 75%
22	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Zatížení do 100%	Pevně na 75%
23	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Zatížení do 100%
24	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Pevně na 100%

Tabulka 3 - Správa uvolňování a vypínání kompresorů (jednotka se 3 kompresory)

Krok č.	Hlavní kompresor	Zpožděný komp. 1	Zpožděný komp. 2
0	100%	100%	100%
1	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Pevně na 100%
2	Pevně na 100%	Pevně na 100%	Uvolnit zatížení na 75%
3	Pevně na 100%	Uvolnit zatížení na 75%	Pevně na 75 %
4	Uvolnit zatížení na 75%	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %
5	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %
6	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Uvolnit zatížení na 50 %
7	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Pevně na 50%
8	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...		
9a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Zatížení do 75 %
9b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Pevně nastaveno na
10 (je-li zpožděný2 na 75%)	Pevně na 75 %	Pevně na 75 %	Pevně nastaveno na
11	Pevně na 75 %	Uvolnit zatížení na 50 %	Pevně na 50%
12	Pevně na 75 %	Pevně na 50%	Pevně na 25%
13	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...		
14a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75 %	Zatížení do 75 %	Stop
14b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 75 %	Pevně na 50%	Stop
15 (je-li zpožděný1 na 75%)	Pevně na 75 %	Uvolnit zatížení na 50 %	Vyp.
16	Uvolnit zatížení na 50 %	Pevně na 50%	Vyp.
17	Pevně na 50%	Uvolnit zatížení na 25%	Vyp.
18	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...		
19a Nast.Hodnota- RDT<T<Nast.Hodnota-RDT	Zatížení do 75 %	Stop	Vyp.
19b Nast.Hodnota-RDT<T nebo T>Nast.Hodnota-RDT	Pevně na 50%	Stop	Vyp.
20	Uvolnit zatížení na 25%	Vyp.	Vyp.
21	Jestliže se T blíží nast. hodnotě ... systém čeká ...		
22	Pokud (Nast.Hodnota - T) < Rozdíl teploty vypnutí a chlazení NEBO Pokud (T - Nast.Hodnota) < Rozdíl teplot vypnutí a topení PAK...Systém čeká....		
23	Stop	Vyp.	Vyp.
24	Vyp.	Vyp.	Vyp.

Tabulka 4 - Schéma vypínání kompresorů v režimu Led (jednotka s 3 kompresory)

Výst. tepl. výparníku	Stav kompresorů
Nast.hodnota - SDT/n < Výst. tepl. výparníku < Nast.hodnota	Všechny kompresory mohou pracovat
Nast.hodnota - 2*SDT/n < Výst. tepl. výparníku < Nast.hodnota – SDT/n	(n-1) kompresorů může pracovat
Nast.hodnota - 3*SDT/n < Výst. tepl. výparníku < Nast.hodnota – 2*SDT/n	(n-2) kompresorů může pracovat
Nast.hodnota - 4*SDT/n < Výst. tepl. výparníku < Nast.hodnota– 3*SDT/n	Žádnému z kompresorů není dovolen chod

5.6 Časování kompresorů

Provoz kompresorů splňuje čtyři požadavky časovačů:

- Minimální čas mezi spuštěním stejného kompresoru (časovač od spuštění ke spuštění): jde o minimální čas mezi dvěma spuštěními stejného kompresoru
- Minimální čas mezi spuštěními různých kompresorů: jde o minimální čas mezi dvěma spuštěními dvou různých kompresorů
- Minimální čas zapnutí kompresoru (časovač od spuštění k vypnutí): jde o minimální čas, po který kompresor může pracovat; kompresor nelze zastavit (vyjma případu alarmu), dokud tento čas neuplyne
- Minimální čas vypnutí kompresoru (časovač od vypnutí ke spuštění): jde o minimální čas, po který může být kompresor vypnutý; kompresor nelze spustit, dokud tento čas neuplyne

Minimální čas vypnutí kompresoru (časovač od vypnutí ke spuštění) má dvě různá nastavení; jedno je určeno pro režim chlazení, chlazení/glykol a režim ohřevu a druhé pro režim ledu.

5.7 Ochrana kompresorů

V zájmu ochrany kompresoru před ztrátou maziva je nepřetržitě sledován tlakový poměr kompresoru. Je nastavena minimální hodnota pro minimální a maximální zatížení kompresoru; pro střední zatížení kompresoru je provedena lineární interpolace.

Alarm nízkého kompresního poměru vzniká tehdy, je-li kompresní poměr nižší, než minimální hodnota při jmenovitém výkonu kompresoru při uplynutí nastavené doby časovače.

Kompresor je po spuštění zcela odlehčen a jeho zatížení nebude povoleno, dokud kompresní poměr nepřekročí nastavenou hodnotu (výchozí hodnota je 2).

5.8 Postup spouštění kompresoru

Před spuštěním kompresorů bude odlehčovací elektromagnetický ventil pod napětím, dokud neuplyne doba nastavená časovačem (výchozí doba je 60 s).

Po spuštění kompresoru řídicí jednotka spustí předběžné čištění za účelem vyprázdnění výparníku; způsob provedení závisí na druhu expanzního ventilu.

Proces předběžného čištění není proveden, pokud je hodnota odpařovacího tlaku nižší než hodnota nastavení alarmu nízkého tlaku (podmínky vakua uvnitř výparníku).

Zatížení kompresoru nebude dovoleno, pokud výtlačné přehřátí překročí nastavenou hodnotu (výchozí hodnota 12,2 °C) po dobu delší, než je nastavená hodnota (výchozí hodnota 30 s).

5.9 Předběžné spuštění ventilátoru v režimu topení

Pokud je jednotka provozována v režimu topení a venkovní teplota je nižší než pevná prahová hodnota 10,0 0C, všechny ventilátory budou spuštěny se vzájemným konstantním zpožděním před spuštěním kompresoru a inicializací spouštěcí procedury.

5.10 Proces předběžného čištění s elektronickým expanzním ventilem

Při spuštění kompresoru se zcela uzavřou ventily EEEXV, dokud saturační teplota ve výparníku nedosáhne hodnoty -10 °C (nastavitelné v rozsahu -12 ÷ -4 °C), poté se ventily otevřou ve fixní poloze (nastavitelné výrobcem s výchozí hodnotou ekvivalentní 20%), dokud neuplyne nastavená doba časovače (výchozí nastavení 30 s).

5.11 Proces předběžného čištění s termostatickým expanzním ventilem

Při spuštění kompresoru je elektromagnetický ventil v potrubí kapalného chladiva zcela uzavřen, dokud se saturační teplota odpařování nepřiblíží k hodnotě -10°C (lze ji nastavit v rozsahu 12 ÷-4 °C), pak se ventil otevře po nastavený časový interval; tento proces se zopakuje podle nastavení operátora (výchozí hodnota je jednou).

5.12 Ohřev oleje

Spuštění kompresoru je dovoleno, jestliže je splněna jedna nebo obě následující podmínky:

Výtl.Tep. – TOlejTlak > 5 °C
NEBO
Výtl.Tep. > 30,0 °C

Kde:

Výtl.Tep. je výtlačná teplota kompresoru
TOlejTlak je saturační teplota chladicího média při tlaku oleje

5.13 Režim Úspora energie

Funkce úspory energie snižuje spotřebu energie tím, že deaktivuje ohřívák klikové skříně kompresoru, když je chladič deaktivován.

Jednotka byla deaktivována spínačem/dálkovým ovladačem/dohledem

- Ohříváky jsou ZAP. když OAT < Min. OAT lim. NEBO DischSH<1,0 dk
- Ohříváky jsou VYP. když OAT > (Min. OAT lim. + 2,0) A (DischSH>5,0 dk)

Jednotka je deaktivovaná přes termostat.

- Ohříváky jsou ZAP. když DischSH<10,0 dk
- Ohříváky jsou VYP. když DischSH>15,0 dk)

Tento režim vychází z toho, že čas potřebný ke spuštění kompresoru po čase, kdy byl vypnutý, je možné oddálit až na maximum 90 minut.

U časově kritických aplikací je možné funkci úspory energie deaktivovat uživatelem, aby se zajistilo, že kompresor se spustí během standardní doby od příkazu jednotky On.

5.14 Odčerpání

Pokud je vydán požadavek vypnutí kompresoru (a pokud požadavek nepochází od alarmu), kompresor se nejprve zcela uvolní a pracuje určitou dobu se zavřeným expanzním ventilem (v případě elektronického expanzního ventilu) nebo s uzavřeným ventilem potrubí kapaliny (v případě termostatického expanzního ventilu).

Tento proces, nazývaný "odčerpávání", je využíván k vypuštění výparníku, což má zabránit, aby při následujícím spuštění nasál kompresor kapalinu.

Proces odčerpávání bude ukončen po uplynutí uživatelem definovaného času (nastavitelný, výchozí hodnota 30 s) nebo dosáhne-li saturační teplota ve výparníku hodnoty -10 °C (nastavitelná v rozsahu -12 ÷ -4 °C).

Jakmile kompresor ukončí uvolňování, aktivuje se elektromagnetický ventil po dobu rovnou minimálnímu času vypnutí kompresoru pro zajištění úplného uvolnění i v případě abnormálního provedení postupu zastavení.

5.15 Spuštění při nízké vnější teplotě

Jednotky pracující v režimu chlazení, chlazení/glykol nebo led lze spouštět i za nízkých vnějších teplot.

Spuštění při nízké OAT se zahájí, pokud je saturační teplota zkapalňovače při požadavku na spuštění kompresoru nižší než 15,5 °C.

Za 3 sekundy po dokončení spouštěcí procedury kompresoru (na konci cyklů předběžného čištění) budou nízkotlaké události vypnuty na dobu ekvivalentní času nízkého OAR (nastavenou hodnotu lze měnit v rozsahu 20 až 120 sekund, výchozí nastavení 120 s).

Absolutní limit spodního tlaku (práh, který nemá žádné časové zpoždění) platí nadále. Při dosažení mezního tlaku bude spuštěn alarm při nízké okolní teplotě a nízkém spouštěcím tlaku.

Na konci procesu spuštění za nízké OAT je zkontrolován tlak výparníku. Pokud je tlak větší nebo rovný nastavené hodnotě vypínacího tlaku výparníku, je spuštění shledáno úspěšným. Pokud je tlak nižší, spuštění je neúspěšné a kompresor se vypne. Jsou povoleny tři pokusy spuštění, než se sepne alarm restartu.

Počítadlo restartů se musí vynulovat, pokud proběhne úspěšné spuštění nebo pokud je okruh vypnutý v důsledku alarmu.

5.16 Ventil ekonomizéru

Je-li nainstalována volitelná rozšiřující karta 1 a aktivována pomocí hesla výrobce, pak při zvýšení poměrné zátěže kompresoru nad nastavený práh (výchozí hodnota je 90%) a snížení saturační teploty kondenzace pod nastavenou hodnotu (výchozí hodnota na 65,0 °C) bude do ventilu ekonomizéru přivedeno ovládací napětí. Ovládací napětí na ventilu se vypne, pokud poměrné zatížení kompresoru poklesne pod další nastavený práh (výchozí hodnota je 75%) nebo pokud saturační kondenzační teplota poklesne pod nastavenou hodnotu zmenšenou o nastavenou diferenci (výchozí hodnota je 5,0 °C).

5.17 Přepnutí mezi režimem chlazení a topení

Při každém požadavku na přepnutí mezi režimem chlazení (nebo režimech chlazení/glykol nebo led) a režimem topení kompresoru bez ohledu na to, zde je nutné provést přepnutí jednotky z jednoho režimu na druhý nebo zahájit či ukončit odtávání, budou provedeny následující postupy.

5.17.1 Přepínání z režimu chlazení na režim topení

5.17.1.1 Kompresor běžící v režimu chlazení

Kompresor, který běží v režimu chlazení (čtyřcestný ventil je bez napětí) se vypne bez odčerpání. 5 sekund po vypnutí kompresoru je do čtyřcestného ventilu přivedeno napětí, po uplynutí minimální doby vypnutí a provedení standardního cyklu předběžného čištění se kompresor znovu zapne.

5.17.1.2 Kompresor je zastaven v režimu chlazení

Pokud se má kompresor, který byl zastaven v režimu chlazení, spustit v režimu topení, zapne se ve standardním režimu chlazení (se čtyřcestným ventilem bez napětí a s provedením standardního postupu předběžného čištění), bude ponechán v chodu po dobu 120s a poté se vypne bez odčerpání. Za 5 sekund po vypnutí kompresoru je do čtyřcestného ventilu přivedeno napětí, po uplynutí minimální doby vypnutí se kompresor znovu zapne.

5.17.2 Přepínání režimů topení a chlazení

5.17.2.1 Kompresor běžící v režimu topení

Kompresor, který běží v režimu topení (čtyřcestný ventil je pod napětím) se vypne bez odčerpání. 5 sekund po vypnutí kompresoru je čtyřcestný ventil odpojen od napětí, po uplynutí minimální doby vypnutí a provedení standardního cyklu předběžného čištění se kompresor znovu zapne.

5.17.2.2 Kompresor je zastaven v režimu topení

Pokud je nutné spustit kompresor, který byl zastaven v režimu ohřevu (čtyřcestný ventil pod napětím), čtyřcestný ventil se odpojí od napětí a kompresor se po 20 sekundách vypne.

5.17.3 Další zásady

Předchozí postupy se opírají o skutečnost, že chlazení nebo topení je vlastností kompresoru bez ohledu na jeho zapnutí či vypnutí. Znamená to, že v případě vypnutí kompresoru v režimu topení zůstane jeho čtyřcestný ventil pod napětím (podobně při vypnutí kompresoru v režimu chlazení dojde k odpojení čtyřcestného ventilu od napětí). Při výpadku napájení budou čtyřcestné ventily automaticky odpojeny od napětí (jde o jejich hardwarovou vlastnost); znamená to, že kompresory vypnuté v režimu topení přejdou do režimu chlazení. Při výpadku napájení bude režim topení jednotlivých kompresorů resetován.

5.18 Proces odtávání

Odtávání se provádí u jednotek konfigurovaných jako tepelná čerpadla pracujících v režimu ohřevu. Odtávání nelze spustit u dvou kompresorů současně. Kompresor nespustí odtávání, dokud neuplyne nastavený interval (výchozí hodnota 30 min) od jeho spuštění, a neprovede druhé odtávání, dokud neuplyne další nastavený interval (výchozí hodnota je 30 min) (v případě požadavku se zobrazí varovné hlášení). Odtávání je odvozeno od naměřené teploty okolí (T_a) a teploty sání měřené pomocí snímačů odtávání (T_s). Je-li teplota T_s nižší než T_a o hodnotu vyšší, než je daná hodnota v závislosti vnější teplotě a konstrukci cívky, po dobu delší než je nastavená hodnota (výchozí hodnota je 5 min), spustí se odtávání.

Potřeby odtávání se zjišťuje podle následujícího vzorce:

$$T_s < 0,7 \times T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^\circ\text{C (nastavitelná hodnota)}$$

Kde ΔT je proměnná respektující konstrukci cívky (výchozí hodnota=12°C) a S_{sh} je přehřátí na straně sání.

Postup odtávání se neprovede, pokud platí $T_a > 7 \text{ }^\circ\text{C}$ (nastavení chráněno heslem údržby).

Postup odtávání se neprovede, pokud platí $T_s > 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (nastavení chráněno heslem údržby).

Během odtávání je okruh přepnut do "režimu chlazení" po nastavenou dobu (výchozí hodnota 10 min), pokud $T_a < 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (nastavení chráněno heslem údržby), jinak se kompresor zastaví a ventilátory zachovávají svou maximální rychlost po další nastavenou dobu (výchozí hodnota 15 min). Proces odtávání se zastaví, pokud výstupní teplota výparníku klesne pod nastavenou hodnotu nebo pokud výtlačný tlak dosáhne nastavené hodnoty. Během procesu odmrazování je deaktivován "Alarm spínače nízkého tlaku" a "Alarm nízkého sacího tlaku". Je-li vyžadováno sepnutí v "režimu chlazení", provedete se pouze tehdy, je-li tlakový rozdíl mezi výtlačkem a sáním kompresoru vyšší než 4 bar; v opačném případě budou kompresory zatíženy tak, aby bylo tohoto stavu dosaženo. Po sepnutí budou ventilátory kompresoru vypnuty s provedením předběžného čištění (s minimální zátěží kompresoru). Po předběžném čištění budou kompresory zatíženy s aktivací elektromagnetického ventilu nastavitelným počtem impulzů (výchozím počtem jsou 3). Po dokončení odtávání v režimu

"chlazení" se kompresory po úplném odlehčení vypnou bez odčerpání, poté bude 4cestný ventil odpojen od napětí. Kompresory pak budou k dispozici pro regulaci teploty s ignorováním s časovače od spuštění ke spuštění.

5.19 Vstřikování kapalného chladiva

Vstřikování kapaliny do výtlačného potrubí je aktivován jak v režimu chlazení/led, tak v režimu ohřevu, pokud výtlačná teplota překročí nastavenou hodnotu (výchozí hodnota 85°C). Vstřikování kapalného chladiva do potrubí sání je aktivováno pouze v režimu ohřevu, pokud přehřátí výtlačku překročí nastavenou hodnotu (výchozí hodnota 35°C).

5.20 Proces rekuperace tepla

Proces rekuperace tepla je k dispozici jen u chladicích jednotek (není k dispozici pro tepelná čerpadla). Výrobce zvolí okruhy vybavené rekuperací tepla.

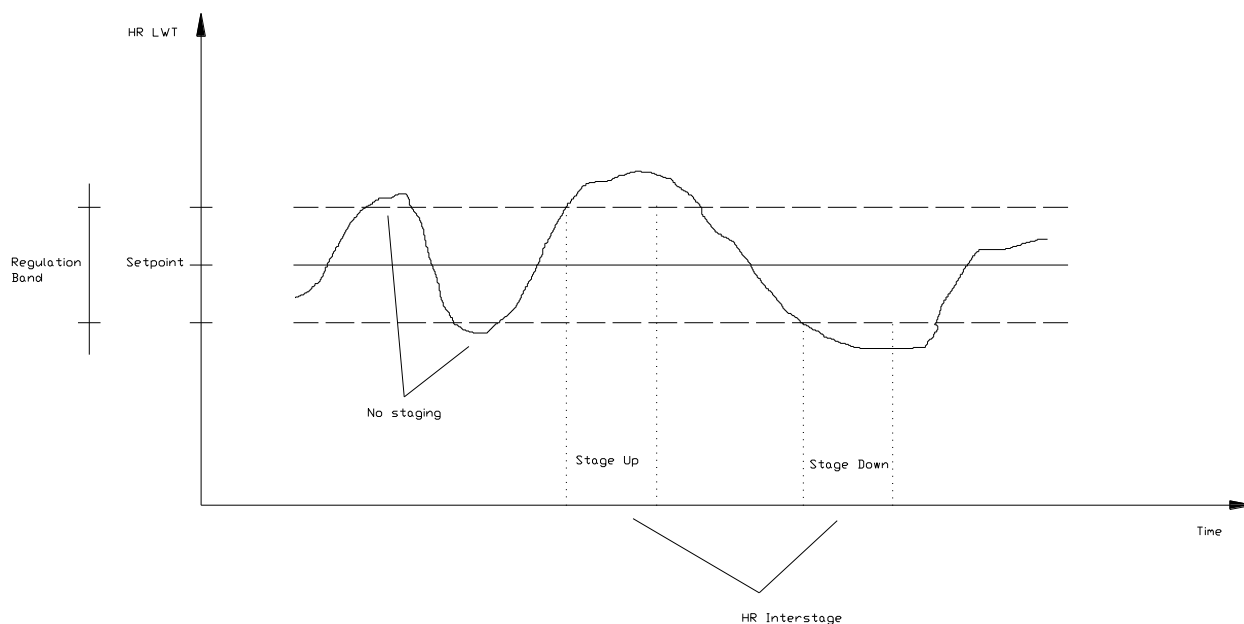
5.20.1 Rekuperační čerpadlo

Je-li aktivována rekuperace tepla, řídicí jednotka spustí rekuperační čerpadlo (pokud se předpokládá druhé čerpadlo, bude vybráno čerpadlo s nízkým počtem provozních hodin, předpokládá se manuální řazení kompresorů); do 30 s musí sepnout rekuperační plovákový spínač, v opačném případě bude spuštěn „alarm rekuperačního plováku“ a funkce rekuperace tepla bude deaktivována; pokud plovákový spínač výparníku sepne na dobu delší než 30 s, alarm bude automaticky odblokován. Od čtvrtého alarmu je nutno provést jeho ruční vynulování. Žádný rekuperační okruh nelze aktivovat, pokud se vyskytne alarm průtokového spínače. V případě alarmu průtokového spínače během provozu rekuperačního okruhu se vypne příslušný kompresor a nebude dovoleno vynulování alarmu, dokud nedojde k obnovení průtoku (jinak dojde k zamrznutí rekuperačního výměníku tepla).

5.20.2 Řízení rekuperace

Pokud je aktivována rekuperace tepla, řídicí jednotka aktivuje nebo deaktivuje rekuperační okruhy podle stupňové logiky. Konkrétně je aktivován další stupeň rekuperace tepla (je vložen nový okruh rekuperace tepla), pokud teplota výstupní vody rekuperace tepla zůstane nižší než nastavená hodnota o hodnotu větší, než je nastavitelné regulační pásmo, a to po dobu delší, než je nastavená hodnota (mezistupeň rekuperace tepla). Při požadavku na stupeň rekuperace tepla bude příslušný kompresor zcela odlehčen, poté bude přivedeno napětí do rekuperačního ventilu. Po sepnutí rekuperačního ventilu bude zátěž kompresoru blokována, dokud nebude saturační teplota kondenzace nižší, než nastavitelný práh (výchozí hodnota je 30,00C).

Stejným způsobem bude deaktivován stupeň rekuperace tepla (okruh rekuperace tepla je odstraněn), pokud teplota vody na výstupu rekuperace tepla překračuje nastavenou hodnotu o více, než je šířka nastavitelného pásma necitlivosti regulace a po dobu delší než dříve definovaná hodnota. Nastavená hodnota vysoké teploty je aktivní v rekuperační smyčce; pokud se teplota vody rekuperace tepla zvýší nad nastavený práh (výchozí hodnota: 50,0 C), dojde zároveň k vypnutí všech rekuperačních okruhů. Trojcestný ventil slouží ke zvýšení teploty rekuperační vody při spuštění; k určení polohy ventilu je využita proporcionální regulace; při nízké teplotě ventil zajišťuje recirkulaci rekuperační vody, zatímco při stoupající teplotě ventil provede odklon části toku.



5.20.3 Limitace kompresoru

Součástí regulace jsou dva typy omezení:

- *Potlačení zátěže.* Zatížení není povoleno; lze spustit nebo zatížit jiný kompresor.
- *Nucené uvolnění.* Kompresor je uvolněn; lze spustit nebo zatížit jiný kompresor.

Parametry, které mohou omezovat kompresory, jsou:

- *Sací tlak*
Zatížení kompresoru je zakázáno, pokud je sací tlak nižší než nastavená hodnota "pozastavení stupně"
Kompresor je odlehčen, pokud je sací tlak nižší než nastavená hodnota "pozastavení stupně"
- *Výtlačný tlak*
Zatížení kompresoru je zakázáno, pokud je výtlačný tlak vyšší než nastavená hodnota "pozastavení stupně"
Kompresor je odlehčen, pokud je sací tlak vyšší než nastavená hodnota "pozastavení stupně"
- *Výstupní teplota výparníku*
Kompresor je uvolněn, pokud je výstupní teplota výparníku nižší než nastavená hodnota "snížení stupně".
- *Přehřátí při výtlačku*
Zatížení kompresoru je zakázáno, pokud přehřátí na výtlačku leží pod nastavitelným prahem (výchozí hodnota je 1,0 0C) po nastavitelnou dobu (výchozí hodnota je 30s) od spuštění kompresoru na konci procedury předběžného čistění.
- *Odebíraný proud invertoru*
Zatížení kompresoru je zakázáno, pokud odebíraný proud invertoru leží nad nastavitelným prahem.
Kompresor bude odlehčen, pokud odebíraný proud invertoru leží nad zakázaným prahem nastavitelného procentního rozsahu.

5.21 Limitace jednotky

Zatížení jednotky mohou omezit následující vstupy:

- *Proud jednotky*
Zatížení jednotky se potlačí, pokud je odebíraný proud v blízkosti maximální nastavené hodnoty proudu (do -5% od nastavené hodnoty).
Jednotka je uvolněna, pokud je odebíraný proud vyšší než maximální nastavená hodnota proudu.
- *Limit požadavku*
Zatížení jednotky se potlačí, pokud zatížení jednotky (měřeno snímači plochého šoupátka nebo vypočítané) se blíží maximální nastavené hodnotě zatížení (do -5% od nastavené hodnoty).
Jednotka je uvolněna, pokud je zatížení jednotky vyšší než maximální nastavená hodnota zatížení.
Maximální nastavená hodnota zatížení může být odvozena od vstupu 4-20 mA (4mA → mez=100%; 20 mA → mez=0%); nebo od numerického vstupu z řídicího systému (mez poptávky sítě).
- *SoftLoad*
Při spuštění jednotky (když se spouští první kompresor) lze nastavit dočasnou mez poptávky na určitou dobu.

5.22 Čerpadla výparníku

Čerpadlo výparníku se předpokládá v základní konfiguraci, zatímco druhé čerpadlo je volitelné. V případě zvolené obou čerpadel systém automaticky spustí čerpadlo s nižším počtem provozních hodin pokaždé, když má být spuštěno čerpadlo. Lze nastavit pevné pořadí spuštění. Čerpadlo se spustí při zapnutí jednotky; do 30 sekund se musí zavřít průtokový spínač výparníku, jinak vznikne "Alarm průtoků výparníku". Alarm se třikrát automaticky vynuluje, pokud se průtokový spínač uzavře po více než 30 sekundách. Od čtvrtého alarmu je nutno provést jeho ruční vynulování.

5.23 Řízení ventilátorů

Ventilátory slouží k řízení kondenzačního tlaku v režimech chlazení, chlazení/glykol nebo led nebo k řízení odpařovacího tlaku v režimu ohřevu. V obou případech lze ventilátory použít k řízení:

- Odpařovacího nebo kondenzačního tlaku
- Kompresního poměru,
- tlakové difference mezi kondenzací a odpařováním.

K dispozici jsou čtyři metody řízení:

- Fantroll
- Ovladač variabilní rychlosti
- Speedtroll

5.23.1 Fantroll

Používá se stupňové řízení; jednotlivé stupně ventilátoru se zapínají a vypínají tak, aby provozní podmínky kompresoru ležely uvnitř povolené obálky. Stupně ventilátoru se zapínají a vypínají tak, aby změna kondenzačního (nebo odpařovacího) tlaku zůstala minimální; za tímto účelem se vždy zapne nebo vypne jeden další ventilátor. Ventilátory jsou připojeny k stupňům (digitální výstupy) podle schématu v následující tabulce.

Připojení ventilátorů ke stupňům

Krok	Počet ventilátorů na okruh							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6
5						7	7,8	7,8,9

Stupně ventilátoru se zapínají a vypínají podle následující tabulky

Řazení stupňů

Stupeň	Počet ventilátorů na okruh							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

5.23.1.1 Fantroll v režimu chlazení

5.23.1.1.1 Řízení kondenzačního tlaku

Navýšení stupně se provede (je aktivován následující stupeň), pokud saturační teplota kondenzace (saturační teplota při výtlacném tlaku) překročí cílovou nastavenou hodnotu (výchozí hodnota 43,3 °C) o velikost rovnou pásmu necitlivosti navýšení stupně a po dobu danou rozdílem mezi dosaženými hodnotami a cílovou nastavenou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysoké kondenzační teploty). Konkrétně, navýšení stupně je provedeno, pokud integrál chyby vysoké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 50 C x s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud saturační teplota kondenzace klesne pod cílovou nastavenou hodnotu o velikost rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně po dobu závisející na rozdílu mezi dosaženou cílovou nastavenou hodnotou sníženou o velikost pásma necitlivosti snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízké kondenzační teploty).

Konkrétně, snížení stupně se provede, pokud integrál chyby nízké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 100C x s. Integrál chyby kondenzační teploty je resetován, když se kondenzační teplota nachází uvnitř pásma necitlivosti nebo když je aktivován nový stupeň. Každý stupeň ventilátoru má vlastní nastavitelné pásmo necitlivosti navýšení stupně (s výchozí hodnotou 4,50C) a snížení stupně (s výchozí hodnotou 6,00C).

5.23.1.1.2 Řízení kompresního poměru

Řídící jednotka zajišťuje, aby byl kompresní poměr rovný cílové nastavitelné hodnotě (výchozí 2,8). Zvýšení stupně (aktivace následujícího stupně) se provede, pokud tlakový poměr překročí cílový tlakový poměr o hodnotu rovnou nastavitelnému pásmu necitlivosti zvýšení stupně po dobu závisející na rozdílu mezi dosaženými hodnotami a cílovou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysokého tlakového poměru). Konkrétně, zvýšení stupně je provedeno, když integrál chyby tlakového poměru dosáhne hodnoty 25 s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud tlakový poměr klesne pod cílovou nastavenou hodnotu o hodnotu rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně v závislosti na rozdílu mezi cílovou nastavenou hodnotou a hodnotami mrtvého pásma snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízkého tlakového poměru). Konkrétně, snížení stupně je provedeno, když integrál chyby nízkého tlakového poměru dosáhne hodnotu 10 s.

Integrál kompresního poměru se vynuluje, pokud se kondenzační teplota nachází uvnitř pásma necitlivosti nebo když je aktivován nový stupeň. Každý stupeň ventilátoru má vlastní nastavitelné pásmo necitlivosti navýšení stupně (s výchozí hodnotou 0,2) a snížení stupně (s výchozí hodnotou 0,2).

5.23.1.1.3 Regulace teplotního spádu

Úlohou regulátoru je udržet teplotní spád mezi kondenzační teplotou (saturační teplotou při výtlačném tlaku) a vypařovací teplotou (saturační teplotou při sacím tlaku) rovný nastavitelné požadované hodnotě (výchozí hodnota 400C). Zvýšení stupně (aktivace následujícího stupně) se provede, pokud tlaková diference překročí cílovou tlakovou diferenci o hodnotu rovnou nastavitelnému pásmu necitlivosti zvýšení stupně a po dobu závislou na rozdílu mezi dosaženými hodnotami a cílovou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysokého tlakového spádu). Konkrétně, navýšení stupně je provedeno, pokud integrál chyby vysoké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 50 C x s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud tlakový spád klesne pod cílovou nastavenou hodnotu o hodnotu rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně v závislosti na rozdílu mezi cílovou nastavenou hodnotou sníženou o hodnotu pásma necitlivosti snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízkého tlakového spádu). Konkrétně, snížení stupně je provedeno, pokud integrál chyby nízké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 14 °C x s. Integrál kompresního poměru se vynuluje, pokud se kondenzační teplota nachází uvnitř pásma necitlivosti nebo když je aktivován nový stupeň. Každý stupeň ventilátoru má vlastní nastavitelné pásmo necitlivosti navýšení stupně (s výchozí hodnotou 4,50C) a snížení stupně (s výchozí hodnotou 6,00C).

5.23.1.2 Fantroll v režimu ohřevu

5.23.1.2.1 Řízení odpařovacího tlaku

Navýšení stupně se provede (je aktivován následující stupeň), pokud saturační teplota odpařování (saturační teplota při sacím tlaku) překročí cílovou nastavenou hodnotu (výchozí hodnota 0 °C) o velikost rovnou pásmu necitlivosti navýšení stupně a po dobu danou rozdílem mezi dosaženými hodnotami a cílovou nastavenou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysoké kondenzační teploty). Konkrétně, zvýšení stupně je provedeno, pokud integrál chyby vysoké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 500C x s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud saturační teplota kondenzace klesne pod cílovou hodnotu nastavení o velikost rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně po dobu závislejší na rozdílu mezi dosaženou cílovou nastavenou hodnotou sníženou o velikost pásma necitlivosti snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízké kondenzační teploty).

Konkrétně, snížení stupně je provedeno, pokud integrál chyby nízké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 140C x s. Integrál chyby kondenzační teploty je resetován, když se kondenzační teplota nachází uvnitř pásma necitlivosti nebo když je aktivován nový stupeň. Každý stupeň ventilátoru má vlastní nastavitelné pásmo necitlivosti navýšení stupně (s výchozí hodnotou 30C) a snížení stupně (s výchozí hodnotou 30C).

5.23.1.2.2 Řízení kompresního poměru

Řídící jednotka zajišťuje, aby byl kompresní poměr rovný cílové nastavitelné hodnotě (výchozí 3,5). Zvýšení stupně (aktivace následujícího stupně) se provede, pokud tlakový poměr překročí cílový tlakový poměr o hodnotu rovnou nastavitelnému pásmu necitlivosti zvýšení stupně po dobu závislejší na rozdílu mezi dosaženými hodnotami a cílovou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysokého tlakového poměru). Konkrétně, zvýšení stupně je provedeno, když integrál chyby tlakového poměru dosáhne hodnoty 25 s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud tlakový poměr klesne pod cílovou nastavenou hodnotu o hodnotu rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně v závislosti na rozdílu mezi cílovou nastavenou hodnotou a hodnotami mrtvého pásma snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízkého tlakového poměru). Konkrétně, snížení stupně je provedeno, když integrál chyby nízkého tlakového poměru dosáhne hodnotu 10 s. Integrál kompresního poměru se vynuluje, pokud se kondenzační teplota nachází uvnitř pásma necitlivosti nebo když je aktivován nový stupeň. Každý stupeň ventilátoru má vlastní nastavitelné pásmo necitlivosti navýšení stupně (s výchozí hodnotou 0,2) a snížení stupně (s výchozí hodnotou 0,2).

5.23.1.2.3 Regulace teplotního spádu

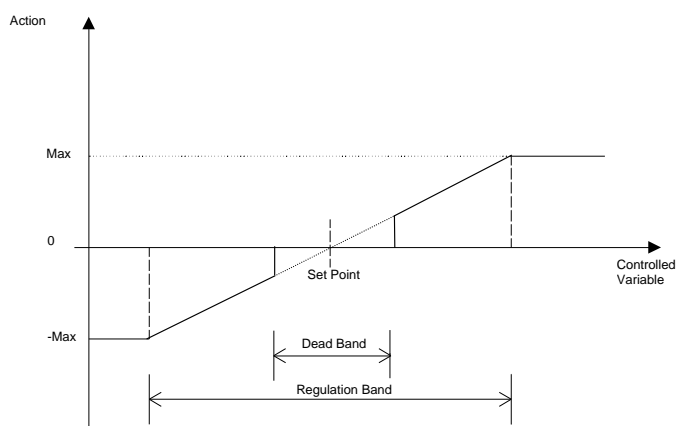
Úlohou regulátoru je udržet teplotní spád mezi kondenzační teplotou (saturační teplotou při výtlačném tlaku) a vypařovací teplotou (saturační teplotou při sacím tlaku) rovný nastavitelné požadované hodnotě (výchozí hodnota 50 C). Zvýšení stupně (aktivace následujícího stupně) se provede, pokud tlaková diference překročí cílovou tlakovou diferenci o hodnotu rovnou nastavitelnému pásmu necitlivosti zvýšení stupně a po dobu závislou na rozdílu mezi dosaženými hodnotami a cílovou hodnotou zvýšenou o pásmo necitlivosti navýšení stupně (chyba vysokého tlakového spádu). Konkrétně, navýšení stupně je provedeno, pokud integrál chyby vysoké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 500C x s. A podobně, snížení stupně (tedy aktivace předchozího stupně) se provede, pokud tlakový spád klesne pod cílovou nastavenou hodnotu o hodnotu rovnou pásmu necitlivosti snížení stupně v závislosti na rozdílu mezi cílovou nastavenou hodnotou sníženou o hodnotu pásma necitlivosti snížení stupně a dosaženou hodnotou (chyba nízkého tlakového spádu). Konkrétně, snížení stupně je provedeno, pokud integrál chyby nízké kondenzační teploty dosáhne hodnoty 14 °C x s. Integrál chyby kompresního poměru bude vynulován, pokud kondenzační teplota leží uvnitř pásma necitlivosti.

5.23.2 Ovladač variabilní rychlosti

Využívá se nepřetržité řízení; rychlost ventilátorů je upravována tak, aby saturační tlak kondenzace zůstal na nastavené hodnotě; řízení PID je použito k zajištění stabilního provozu. Funkce FSM (Fan Silent Mode = Tichý režim ventilátoru) je použita u jednotek s ovladačem variabilní rychlosti (VSD) pro udržení rychlosti ventilátoru pod nastavenou hodnotou během určitých období.

5.23.2.1 VSD v režimu chlazení, chlazení/glykol nebo led

Pokud systém pracuje v režimu chlazení, při řízení kondenzačního tlaku nebo kompresního poměru, proporcionální zisk PID je kladný (čím vyšší vstup, tím vyšší výstup).

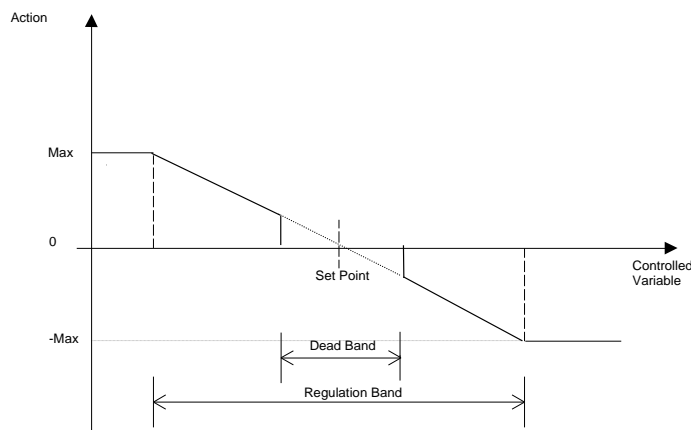


Obrázek 15 - Proporcionální akce VSD PID v režimu chlazení/led

5.23.2.2 VSD v režimu ohřevu

5.23.2.2.1 Řízení odpařovací teploty

Když systém pracuje v režimu ohřevu a řídí odpařovací teplotu, proporční nárůst je záporný (čím vyšší vstup, tím nižší výstup).



Obrázek 16 - Proporcionální akce VSD PID v režimu ohřevu

5.23.2.2.2 Regulace kompresního poměru nebo teplotních rozdílů

Pokud systém pracuje v režimu ohřevu a řídí tlakový poměr, proporcionální zisk je kladný (čím vyšší vstup, tím vyšší výstup).

5.23.3 Speedtroll

Využívá se smíšené krokové a VSD řízení; první stupeň ventilátorů je řízen pomocí VSD (s příslušným řízením PID), další stupně jsou aktivovány stejně jako u krokového řízení, jen když je dosažena kumulovaná chyba zvýšení a snížení stupně a výstup VSD je na maximu nebo minimu.

5.23.4 Regulace ventilátorů po spuštění v režimu topení

Pokud venkovní teplota leží pod fixní hodnotou 10,0 C, ventilátory se při startu kompresorů v režimu topení spustí před tím, než kompresory zahájí svou normální spouštěcí sekvenci. Pokud se používá regulace kondenzace systémem speedtroll nebo fantroll, každý stupeň bude aktivován po uplynutí fixního zpoždění 6 s. Je-li venkovní teplota vyšší než fixní práh 15,0 0C, bude obnovena automatická regulace.

5.24 Další funkce

Implementovány byly následující funkce.

5.24.1 Spuštění horké chladicí vody

Tato funkce povoluje spouštění jednotky také v případě vysoké teploty vody na výstupu výparníku.

Tato funkce nepovolí zatížení kompresorů nad rámec nastavitelné hodnoty, dokud teplota výstupní vody výparníku neklesne pod nastavitelný práh; spuštění dalšího kompresoru je dovoleno, pokud jsou ostatní omezené.

5.24.2 Režim tichého chodu ventilátoru

Tato funkce umožní snížit hluk jednotky omezením rychlosti ventilátorů (pouze v případě ovládní ventilátoru VSD) na základě časového plánu. Pro operace FSM lze nastavit maximální výstupní napětí pro VSD (výchozí hodnota je 6,0V).

5.25 Stav jednotky a kompresorů

Z informací v následujících tabulkách lze zjistit stavy všech nakonfigurovaných jednotek a kompresorů s vysvětlujícími podrobnostmi.

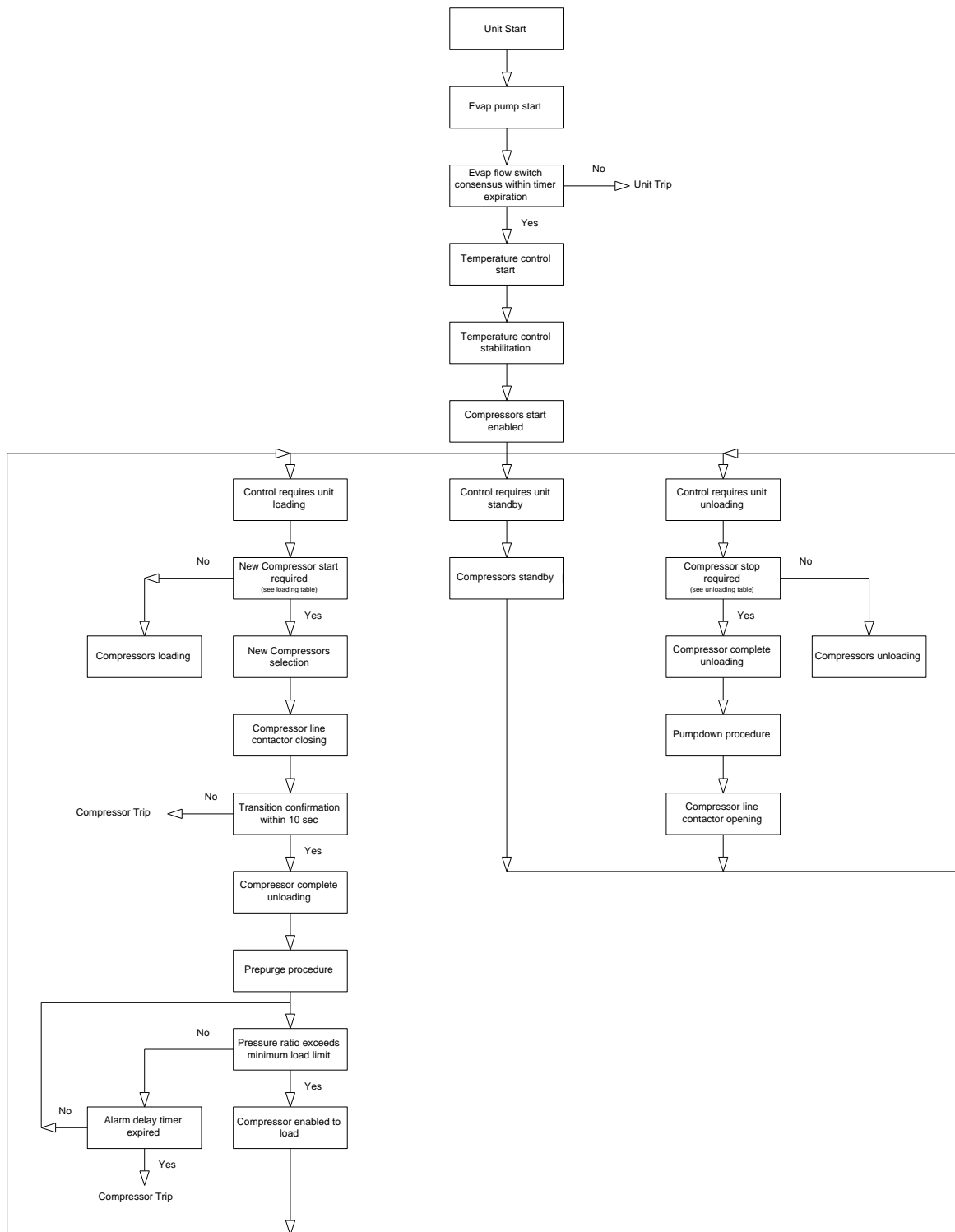
Stavový kód jednotky	Název stavu v rozhraní	Vysvětlení
0	-	Nedosažitelný.
1	Off Alarm	Jednotka je vypnutá v důsledku alarmu.
2	Off Rem Comm	Jednotka je vypnutá vzdáleným supervisorem.
3	Off Time Schedule	Jednotka je vypnutá v důvodu časového plánu.
4	Off Remote Sw	Jednotka je vypnutá vzdáleným spínačem.
5	Pwr Loss Enter Start	Výpadek napájení. Spusťte jednotku stisknutím klávesy Enter.
6	Off Amb. Lockout	Jednotka je vypnutá z důvodů snížení venkovní teploty pod práh blokování.
7	Waiting flow	Jednotka ověřuje před zahájením regulace teploty ověřuje stav plovákového spínače.
8	Waiting load	Čekání na tepelnou zátěž ve vodním okruhu
9	No Comp Available	Není k dispozici žádný kompresor (oba jsou vypnuté nebo ve stavu, který brání jejich spuštění)
10	FSM Operation	Jednotka pracuje v režimu tichého chodu ventilátoru
11	Off Local Sw	Jednotka je vypnutá vzdáleným spínačem.
12	Off Cool/Heat Switch	Jednotka je neaktivní po vypnutí spínačem chlazení/ohřevu.

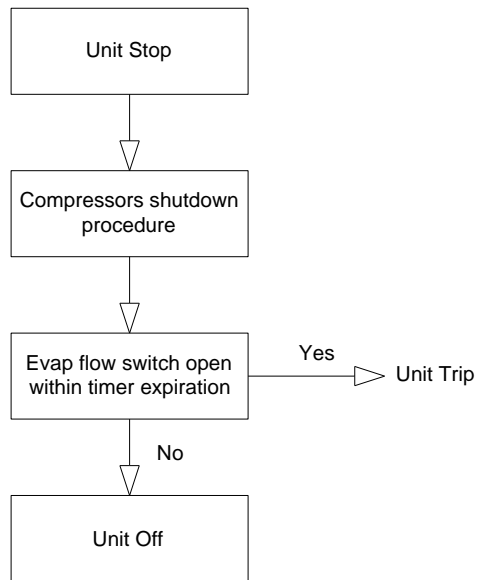
Stavový kód kompresoru	Název stavu v rozhraní	Vysvětlení
0	-	Nedosažitelný.
1	Vyp. alarm	Kompresor je vypnutý v důsledku alarmu.
2	Off Ready	Kompresor je připravený, avšak jednotka je vypnutá.
3	Off Ready	
4	Off Ready	
5	Off Ready	
6	Off Ready	
7	Off Switch	
8	Auto %	Automatická správa zátěže kompresoru.
9	Manual %	Automatická správa zátěže kompresoru.
10	Ohřev oleje	Kompresor je vypnutý v důsledku ohřevu oleje.
11	Připraveno	Kompresor je připraven ke spuštění.
12	Recycle time	Kompresor čeká na uplynutí prodlevy bezpečnostních časovačů před opětovným spuštěním.
13	Manual Off	Kompresor byl odpojen od svorkovnice.
14	Prepurge	Kompresor bude možné automaticky řídit až poté, co dokončí předběžné vypouštění výparníku.
15	Pumping Down	Kompresor provádí předběžné vypouštění výparníku před odstavením.

16	Downloading	Kompresor dosahuje svého minimálního poměrného zatížení.
17	Spuštění	Kompresor startuje
18	Low Disch SH	Přehřátí na straně výtlaku je vyšší, než nastavitelný práh.
19	Rozmrazování	Kompresor provádí odtávání.
20	Auto %	Automatická správa zátěže kompresoru (střídač).
21	Max VFD Load	Dosaženo maximálního odebíraného proudu, kompresor nelze zatížit.
22	Off Rem SV	Kompresor je vypnutý vzdáleným supervisorem.

5.26 Spouštěcí sekvence

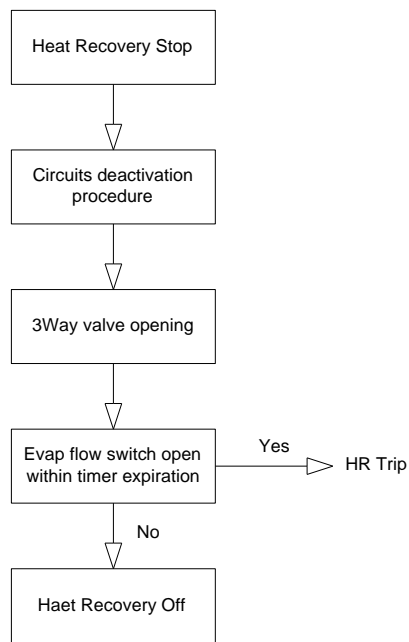
5.26.1 Tabulky spuštění a vypnutí jednotky





5.26.2 Tabulky spuštění a vypnutí rekuperace tepla





6 ALARMY A ODSTRAŇOVÁNÍ PROBLÉMŮ

6.1 Náhlá vypnutí jednotky

Náhlá vypnutí jednotky jsou způsobena:

- *Nízkou průtokovou rychlostí ve výparníku.* „Alarm nízké průtokové rychlosti ve výparníku“ vypne celou jednotku, pokud průtokový spínač výparníku zůstane otevřený déle než nastavený čas; alarm se třikrát automaticky resetuje, pokud se průtokový spínač uzavře na déle než 30 sekund. Od čtvrtého alarmu je nutno provést jeho ruční vynulování.
- *Nízká výstupní teplota výparníku.* „Alarm nízké teploty na výstupu výparníku“ vypne celou jednotku, jakmile teplota výstupní vody výparníku poklesne pod nastavenou hodnotu alarmu zamrznutí. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu
- *Chyba monitoru fázového napětí (PVM) nebo ochrany uzemnění (GPF)* „Alarm nesprávná fáze/napětí nebo porucha ochrany uzemnění“ vypne celou jednotku, jakmile se otevře spínač fázového monitoru (pokud je použit monitor s jednou fází) po požadavku na spuštění jednotky. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Chyba teploty vody na výstupu výparníku.* „Chyba teploty vody na výstupu výparníku“ vypne celou jednotku, pokud naměřená teplota vody na výstupu výparníku překročí přípustný rozsah sondy na dobu delší než deset sekund. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu.
- *Externí alarm (pokud je aktivován).* „Externí alarm“ vypne celou jednotku, jakmile se spínač externího alarmu zavře po požadavku na spuštění jednotky, pokud je nastaveno vypnutí jednotky při externím alarmu. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu.
- *Chyba sondy.* „Chyba sondy“ vypne jednotku, pokud naměřená hodnota na jedné z následujících sond překročí přípustný rozsah sondy na dobu delší než deset sekund.
 - Sonda teploty na výstupu výparníku #1 (jednotky se 2 výparníky)
 - Sonda teploty na výstupu výparníku #2 (jednotky se 2 výparníky)

Na displeji řídicí jednotky se zobrazí identifikační číslo vadné sondy.

6.2 Náhlá vypnutí kompresorů

Náhlá vypnutí kompresoru jsou způsobena:

- *Mechanický vysoký tlak.* „Alarm vysokotlakého spínače“ vypne kompresor, jakmile se otevře vysokotlaký spínač. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu (po manuálním resetu tlakového spínače).
- *Vysoký tlak na výstupu.* „Alarm vysokého výtlačného tlaku“ vypne kompresor, jakmile výtlačná teplota kompresoru přesáhne nastavenou hodnotu vysoké teploty. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu
- *Vysoká výtlačná teplota.* „Alarm vysoké výtlačné teploty“ vypne kompresor, jakmile výtlačná teplota kompresoru přesáhne nastavenou hodnotu vysoké teploty. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu.
- *Nízká výstupní teplota výparníku.* „Alarm nízké teploty na výstupu výparníku“ vypne kompresory, jakmile teplota výstupní vody výparníku poklesne pod nastavitelný práh zamrznutí. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu
- *Mechanický nízký tlak.* „Alarm spínače nízkého tlaku“ vypne kompresor, pokud se otevře spínač nízkého tlaku na dobu delší než 40 sekund během chodu kompresoru. Pět alarmů s automatickým odblokováním (od obou převodníků a spínačů) je spravováno ve všech režimech (chlazení, chlazení/glykol, led, tepelné čerpadlo). Tyto alarmy vypnou kompresor bez signalizace (relé alarmu nebude aktivováno). Ruční odblokování se provádí pouze u šestého alarmu. „Alarm spínače nízkého tlaku“ je deaktivován u cyklů předběžného čištění a během odčerpávání. Při spouštění kompresoru (na konci cyklů předběžného čištění) je „alarm spínače nízkého tlaku“ deaktivován, pokud byl rozpoznán start při nízké teplotě okolí; v opačném případě jsou alarmy zpožděny o 120 s. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Nízký sací tlak.* „Alarm nízký sací tlak“ vypne kompresor, pokud sací tlak kompresoru zůstane pod nastavitelnou stanovenou hodnotou alarmu nízkého tlaku po dobu delší, než je čas uvedený v následující tabulce. Prodleva alarmu nízkého sacího tlaku

Nastavená hodnota nízkého tlaku - sací tlak (bar / psi)	Prodleva alarmu (sekundy)
0,1 / 1,45	160
0,3 / 4,35	140
0,5 / 7,25	100
0,7 / 10,15	80
0,9 / 13,05	40
1,0 / 14,5	0

Pokud sací tlak poklesne pod nastavenou hodnotu alarmu nízkého tlaku o hodnotu větší nebo rovnou 1 baru, nebude aplikováno žádné zpoždění. Pět alarmů s automatickým odblokováním (od obou převodníků a spínačů) je spravováno ve

všech režimech (chlazení, chlazení/glykol, led, tepelné čerpadlo). Tyto alarmy vypnou kompresor bez signalizace (relé alarmu nebude aktivováno). Ruční odblokování se provádí pouze u šestého alarmu. "Alarm spínače nízkého sacího tlaku" je deaktivován u cyklů předběžného čištění a během odčerpávání.

Při spouštění kompresoru (na konci cyklů předběžného čištění) je "alarm nízkého sacího tlaku" deaktivován, pokud byl rozpoznán start při nízké teplotě okolí. Restart jednotky vyžaduje manuální reset alarmu.

- *Nízký tlak oleje.* "Alarm nízkého tlaku oleje" vypne kompresor, pokud tlak oleje zůstává během chodu kompresorů a při jejich spouštění pod následujícími prahy po dobu delší, než je nastavená časová hodnota.

Sací tlak*1,1 + 1 bar při minimálním zatížení kompresoru

Sací tlak*1,5 + 1 bar při plném zatížení kompresoru

Interpolované hodnoty při středním zatížení kompresoru

Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu

- *Vysoký rozdíl tlaku oleje.* „Alarm vysokého rozdílu tlaku oleje" vypne kompresor, pokud rozdíl mezi výtlačným tlakem a tlakem oleje zůstane nad nastavenou hodnotou (výchozí je 2,5 bar) déle než po nastavenou dobu. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Nízký tlakový poměr.* „Alarm nízkého tlakového poměru" vypne kompresor, pokud je poměr tlaku pod nastavitelnou mezí při nominálním zatížení kompresoru po dobu delší, než je nastavená časová hodnota. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Porucha spouštění kompresoru.* „Alarm selhání přechodu nebo startéru" vypne kompresor, pokud spínač přechodu/startéru zůstane otevřený déle než 10 sekund od spuštění kompresoru. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Přetížení kompresoru nebo ochrana motoru.* "Alarm přetížení kompresoru" vypne kompresor, pokud spínač přetížení zůstane otevřený déle než 5 sekund po spuštění kompresoru. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu.
- *Porucha vedlejší desky.* "Alarm offline stavu jednotky xx" vypne řízené kompresory, pokud řídicí deska není schopna komunikovat s řízenými deskami po dobu delší než 30 sekund. Pro restart jednotky je nutno provést manuální vynulování alarmu
- *Chyba nebo síťová komunikace hlavní desky.* "Alarm hlavní deska je offline" vypne řízené kompresory, pokud řízená deska není schopna komunikovat s řídicí deskou po dobu delší než 30 sekund.
- *Chyba sondy.* "Chyba sondy" vypne kompresor, pokud naměřená hodnota na jedné z následujících sond překročí přípustný rozsah sondy na dobu delší než deset sekund.

- Sonda tlaku oleje
- Sonda nízkého tlaku
- Sonda teploty sání
- Sonda výtlačné teploty
- Sonda výtlačného tlaku

Na displeji řídicí jednotky se zobrazí identifikační číslo vadné sondy.

- *Chyba vedlejšího signálu.* Kompresor se vypne, pokud se jeden z následujících digitálních vstupů otevře na dobu delší než nastavenou (výchozí hodnota je 10 s).
- Chyba fázového monitoru kompresoru nebo ochrany uzemnění
- Alarm ovladače variabilní rychlosti

6.3 Další náhlá vypnutí

Další náhlá vypnutí mohou deaktivovat určité funkce, jak je uvedeno níže (např. náhlé vypnutí rekuperace tepla). I přidání volitelných expanzních desek může spustit alarmy související s komunikací s expanzními deskami a čidly připojenými k expanzním deskám. U jednotek s elektronickým expanzním ventilem dojde k náhlému vypnutí kompresorů při každém alarmu ovladače.

6.4 Alarmy jednotek a kompresorů a odpovídající kódy

V následující tabulce je uveden seznam spravovaných alarmů pro obě jednotky a kompresory.

Kód alarmu	Název alarmu v rozhraní	Podrobnosti
0	-	
1	Phase Alarm	Alarm fáze (jednotka nebo obvod)
2	Freeze Alarm	Alarm zamrznutí
3	Freeze Alarm EV1	Alarm zamrznutí na výparníku 1

4	Freeze Alarm EV2	Alarm zamrznutí na výparníku 2
5	Pump Alarm	Přetížení čerpadla
6	Fan Overload	Přetížení ventilátoru
7	OAT Low Pressure	Alarm nízkého tlaku při spouštění s nízkou teplotou OAT
8	Low Amb Start Fail	Nepodařil se start při nízké teplotě OAT
9	Unit 1 Offline	Deska #1 offline (Master)
10	Unit 2 Offline	Deska #2 offline (Master)
11	Výpar. Flow Alarm	Alarm plovákového spínače výparníku
12	Probe 9 Error	Chyba vstupní teploty sondy
13	Probe 10 Error	Chyba výstupní teploty sondy
14	-	-
15	Prepurge #1 Timeout	Chyba předběžného čištění na obvodu #1
16	Comp Overload #1	Přetížení kompresoru #1
17	Low Press. Ratio #1	Nízký kompresní poměr v obvodu #1
18	High Press. Switch #1	Alarm vysokotlakého spínače v obvodu #1
19	High Press. Trans #1	Alarm vysokotlakého převodníku v obvodu #1
20	Low Press. Switch #1	Alarm nízkotlakého spínače v obvodu #1
21	Low Press. Trans #1	Alarm nízkotlakého převodníku v obvodu #1
22	High Disch Temp #1	Obvod vysoké výtlačné teploty #1
23	Probe Fault #1	Porucha sond v obvodu #1
24	Transition Alarm #1	Alarm přechodu u kompresoru #1
25	Low Oil Press #1	Alarm nízkého tlaku oleje v obvodu #1
26	High Oil DP Alarm #1	Alarm vysoké tlakové diference oleje v obvodu #1
27	Expansion Error	Chyba rozšiřujících karet
28	-	-
29	EXV Driver Alarm #1	Alarm ovladače EXV #1
30	EXV Driver Alarm #2	Alarm ovladače EXV #2
31	Restart after PW Loss	Restart po výpadku napájení
32	-	-
33	-	-
34	Prepurge #2 Timeout	Chyba předběžného čištění na obvodu #2
35	Comp Overload #2	Přetížení kompresoru #2
36	Low Press. Ratio #2	Nízký kompresní poměr v obvodu #2
37	High Press. Switch #2	Alarm vysokotlakého spínače v obvodu #2
38	High Press. Trans #2	Alarm vysokotlakého převodníku v obvodu #2
39	Low Press. Switch #2	Alarm nízkotlakého spínače v obvodu #2
40	Low Press. Trans #2	Alarm nízkotlakého převodníku v obvodu #2
41	High Disch Temp #2	Obvod vysoké výtlačné teploty #2
42	Maintenance Comp #2	Kompresor #2 vyžaduje údržbu
43	Probe Fault #2	Porucha sond v obvodu #1
44	Transition Alarm #2	Alarm přechodu u kompresoru #2
45	Low Oil Press #2	Alarm nízkého tlaku oleje v obvodu #1
46	High Oil DP Alarm #2	Alarm vysoké tlakové diference oleje v obvodu #1
47	Low Oil Level #2	Alarm nízkého tlaku oleje v obvodu #2
48	PD #2 Timer Expired	Uplynutí prodlevy časovače odčerpání v obvodu #2 (varování nebylo signalizováno jako alarmový stav)
49	-	
50	-	
51	-	
52	Low Oil Level #1	Alarm nízkého tlaku oleje v obvodu #1
53	PD #1 Timer Expired	Uplynutí prodlevy časovače odčerpání v obvodu #1 (varování nebylo signalizováno jako alarmový stav)
54	HR Flow Switch	Alarm plovákového spínače rekuperace tepla

Aktuální publikace je vypracovaná pouze pro informativní účely a nepředstavuje závaznou nabídku Daikin Applied Europe S.p.A. Společnost Daikin Applied Europe S.p.A. vytvořila obsah této publikace dle svých nejlepších znalostí. Žádné výslovné nebo z okolností vyplývající záruky úplnosti, přesnosti, spolehlivosti nebo vhodnosti pro určitý účel jejího obsahu, a výrobky a služby v něm uvedené. Specifikace se mohou změnit bez předchozího upozornění. Odkazujte se na data sdělená v okamžiku objednávky. Daikin Applied Europe S.p.A. výslovně odmítá jakoukoli zodpovědnost za jakékoli přímé či nepřímé škody, vyplývající v neširším slova smyslu s použitím nebo interpretací tohoto návodu. Veškerý obsah je chráněn autorskými právy společnosti Daikin Applied Europe S.p.A.

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Itálie
Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014
<http://www.daikinapplied.eu>