

DAIKIN



PROVOZNÍ PŘÍRUČKA OVLÁDACÍHO PANELU

VZDUCHEM CHLAZENÝ CHILLER A TEPELNÉ ČERPADLO

REGULÁTOR MICROTECH III

Verze softwaru 3.01.A

D-EOMHP00607-14CS

CE

Obsah

1	Úvod	6
1.1	Vlastnosti řídicího systému	7
2	Nákres systému	8
2.1	Komunikační komponenty	8
2.2	Mapování I/O jednotky	8
2.3	Režim jednotky	10
3	Funkce jednotky	10
3.1	Režim jednotky VYTÁPĚNÍ	10
3.2	Režim jednotky VYTÁPĚNÍ / CHLAZENÍ / s GLYKOLEM	10
3.3	Režim jednotky VYTÁPĚNÍ / LED / s GLYKOLEM	11
3.4	Výpočty	11
3.4.1	Výparník Delta T	11
3.4.2	Sklon LWT	11
3.4.3	Rychlost snížení	11
3.4.4	Chyba LWT	11
3.4.5	Kapacita jednotky	11
3.4.6	Regulační pásmo	11
3.4.7	Teploty fázování	12
3.5	Stavy jednotky	12
3.6	Stav jednotky	13
3.7	Prodleva režimu spuštění	14
3.8	Řízení čerpadla výparníku	14
3.9	Konfigurace čerpadla výparníku	15
3.9.1	Fázování primárního/záložního čerpadla	15
3.9.2	Automatické řízení	15
3.10	Cílová hodnota LWT	15
3.10.1	Reset teploty vody na výstupu (LWT)	16
3.10.2	Override teploty vody na výstupu (LWT)	16
3.10.3	4-20mA Reset	16
3.10.4	Reset venkovní teploty (OAT)	16
3.11	Řízení kapacity jednotky	17
3.11.1	17

3.11.2	Fázování kompresoru v režimu Vytápění	18
3.11.3	Prodleva kompresorů při zapnutí dalšího.....	18
3.11.4	Limit požadavku	19
3.11.5	Limit sítě	20
3.11.6	Maximální rychlost snížení/zvýšení LWT	20
3.11.7	Limit vysoké okolní teploty	20
3.11.8	Řízení ventilátoru v konfiguraci "V"	20
3.12	Cíl výparníku	22
3.12.1	Nevyvážené řízení zátěže.....	22
3.12.2	Fázování	22
3.12.3	Fázování	22
3.12.4	VFD.....	23
3.12.5	Stav VFD	23
3.12.6	Kompenzace zapnutí dalšího	23
4	Funkce okruhu.....	23
4.1	Výpočty.....	23
4.1.1	Nasycená teplota chladiva	23
4.1.2	Podchlazení výparníku	23
4.1.3	Podchlazení kondenzátoru	23
4.1.4	Přehřívání sání	23
4.1.5	Tlak čerpání.....	23
4.2	Logika řízení okruhu	24
4.2.1	Dostupnost okruhu	24
4.2.2	Stavy okruhu	24
4.3	Stav okruhu	25
4.4	Postup čerpání.....	25
4.5	Řízení kompresoru.....	26
4.5.1	Dostupnost kompresoru.....	26
4.5.2	Spuštění kompresoru.....	26
4.5.3	Zastavení kompresoru	26
4.5.4	Časovače cyklu	26
4.6	Řízení ventilátoru v konfiguraci "W"	26
4.6.1	Fázování ventilátoru	26

4.6.2	Cílové řízení ventilátoru.....	27
4.7	Řízení EXV	29
4.7.1	Rozsah pozic EXV	31
4.7.2	Regulace spouštěcího tlaku	31
4.7.3	Regulace max. tlaku.....	32
4.7.4	Manuální regulace tlaku	32
4.8	Regulace čtyřcestného ventilu	32
4.8.1	Stav čtyřcestného ventilu	32
4.9	Odvzdušňovací ventil	33
4.10	Override kapacity – provozní limity	33
4.10.1	Nízký tlak výparníku.....	33
4.10.2	Vysoký tlak kondenzátoru	33
4.10.3	Vypnutí nízkou tepl. okolí.....	33
4.11	Test vysokého tlaku.....	34
4.12	Řídící logika rozmrazování.....	34
4.12.1	Detekce podmínky odmrazování.....	34
4.12.2	Reverzní cyklus odmrazování.....	34
4.12.3	Manuální odmrazování.....	37
4.13	Tabulka bodů nastavení	37
4.14	Automaticky nastavené rozsahy	40
4.15	Zvláštní body nastavení.....	40
5	Alarm	41
5.1	Popisy alarmu jednotky.....	41
5.2	Alarmy - selhání jednotky.....	42
5.2.1	Ztráta fáze voltu / Výchozí GFP'	42
5.2.2	Zamrznutá voda - vypnutí.....	42
5.2.3	Pokles průtoku vody	43
5.2.4	Ochrana čerpadla před zamrznutím	43
5.2.5	Teplota invert. vody.....	44
5.2.6	Nízká OAT - vypnutí	44
5.2.7	Chyba snímače LWT.....	45
5.2.8	Chyba senzoru EWT	45
5.2.9	Chyba senzoru OAT.....	46

5.2.10	Externí alarm.....	46
5.3	Výstražné alarmy.....	46
5.3.1	Špatný vstup limitu požadavku.....	46
5.3.2	Špatný bod restartu LWT.....	46
5.3.3	Aktuální hodnota jednotky.....	47
5.3.4	Selhání komunikace sítě chilleru.....	47
5.4	Události jednotky.....	47
5.4.1	Ztráta tlaku při spuštění.....	47
5.5	Alarm okruhu.....	48
5.5.1	Popis alarmu okruhu.....	48
5.5.2	Alarmy okruhu - podrobnosti.....	48
6	Příloha A : Specifikace senzorů, kalibrace.....	53
6.1	Senzory teploty.....	53
6.2	Tlakové snímače.....	53
7	Příloha B: Odstraňování problémů.....	53
7.1	CHYBA PVM/GFP (na displeji: PvmGfpAl).....	53
7.2	ZTÁRTA PRŮTOKU VÝPARNÍKU (na displeji: EvapFlowLoss).....	54
7.3	OCHRANA ZAMRZnutÍ VODY VE VÝPARNÍKU (na displeji: EvapWaterTmpLo).....	54
7.4	SELHÁNÍ SNÍMAČE TEPLoty.....	55
7.5	EXTERNÍ ALARM nebo VAROVÁNÍ (na displeji: ExtAlarm).....	55
7.6	Přehled selhání okruhu.....	56
7.6.1	NÍZKÝ TLAK VE VÝPARNÍKU (na displeji: LowEvPr).....	56
7.6.2	ALARM - VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU.....	57
7.6.3	CHYBA - OCHRANA MOTORU (na displeji: CoX.MotorProt).....	58
7.6.4	CHYBA PŘI RESTARTU Z DŮVODU NÍZKÉ OKOLNÍ TEPLoty (OAT) (na displeji: CoX.RestartFlt) 59	
7.6.5	ŽÁDNÁ ZMĚNA TLAKU PO STARTU (na displeji: NoPrChgAl).....	59
7.6.6	SELHÁNÍ SNÍMAČE TLAKU VÝPARNÍKU (na displeji: EvapPsenf).....	60
7.6.7	SELHÁNÍ SNÍMAČE SACÍ TEPLoty (na displeji: SuctTsenf).....	60
7.6.8	EXV MODUL 1/2 KOM. SELHÁNÍ (na displeji: EvPumpFlt1).....	61
7.7	Přehled problémového alarmu.....	61
7.7.1	NÍZKÉ OKOLÍ - ZAMKNUTÍ (na displeji: LowOATemp).....	62
7.7.2	SELHÁNÍ ČERPADLA VÝPARNÍKU #1 (na displeji: EvPumpFlt1).....	62
7.7.3	SELHÁNÍ ČERPADLA VÝPARNÍKU #2 (na displeji: EvPumpFlt2).....	63

7.8	Přehled výstražných alarmů	63
7.8.1	Přehled varování jednotky.....	63
7.8.2	EXTERNÍ UDÁLOST (na displeji: ExternalEvent)	63
7.8.3	ŠPATNÝ VSTUP LIMITU POŽADAVKU (na displeji: BadDemandLmInpW).....	64
7.8.4	RESET VSTUPU TEPLoty VODY NA VÝSTUPU (LWT).....	64
7.8.5	SELHÁNÍ SNÍMAČE - TEPLota VODY VSTUPUJÍCÍ DO VÝPARNÍKU (EWT)	65
7.9	Přehled varování okruhu	65
7.9.1	NEÚSPĚŠNÉ ČERPÁNÍ (na displeji: PdFail).....	65
7.9.2	Přehled událostí.....	66
7.9.3	Přehled událostí jednotky.....	66
7.9.4	OBNOVENÍ NAPÁJENÍ JEDNOTKY.....	66
7.10	Přehled událostí v okruhu	67
7.10.1	NÍZKÝ TLAK VÝPARNÍKU - POZDRŽENÍ	67
7.10.2	NÍZKÝ TLAK VÝPARNÍKU - VYPUŠTĚNÍ.....	68
7.10.3	VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU - POZDRŽENÍ	69
7.10.4	VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU - VYPUŠTĚNÍ.....	69
8	Příloha C : Základní diagnostika řídicího systému	69
8.1	LED - modul řídicí jednotky	70
8.2	LED rozšiřujícího modulu.....	70
8.3	LED komunikačního modulu.....	70

1 Úvod

Tento návod uvádí informace o uvedení do provozu, použití, řešení problémů a údržbě vzduchem chlazených chillerů DAIKIN s 1, 2 a 3 okruhy, řízených jednotkou Microtech III.

Informace o identifikaci rizik

⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí znamená nebezpečnou situaci, která by mohla vést k úmrtí nebo vážnému zranění.

⚠ VAROVÁNÍ

Varování znamená potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla vést ke škodě na majetku, vážnému úrazu nebo úmrtí.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Upozornění znamená potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla vést ke škodě na majetku nebo k úrazu.

Verze softwaru: Tato příručka se týká jednotek s verzí softwaru XXXXXXXX. Číslo verze softwaru jednotky lze zobrazit položkou nabídky „About Chiller“, která je dostupná bez hesla. Poté se klávesou MENU vrátíte na obrazovku nabídky.

Minimální verze BSP: 9.22

⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí úrazu el. proudem: hrozí úraz nebo škoda na majetku. Zařízení je nutno správně uzemnit. Připojení ovládacího panelu MicroTech III a jeho servis smí provádět jen technici dobře obeznámení s fungováním zařízení.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Součásti citlivé na stat. náboj. Statický výboj může při manipulaci s deskami elektroniky poškodit některé součásti. Statický náboj vybijete dotykem s holou kovovou součástí uvnitř ovládacího panelu před zahájením servisu. Neodpojujte kabely, svorkovnice a napájecí konektory, když je ovládací panel pod proudem.

POZNÁMKA

Toto zařízení vytváří, využívá a může vyzařovat radiofrekvenční energii a pokud není instalováno a používáno v souladu s touto příručkou, může způsobit rušení rádiové komunikace. Provoz zařízení v bytovém prostředí může způsobit škodlivé rušení, které je uživatel povinen odstranit na vlastní náklady. Společnost Daikin nenes odpovědnost za rušení ani za jeho odstranění.

Provozní omezení:

- Maximální teplota okolí v pohotovostním režimu, 57 °C
- Minimální teplota okolí v pohotovostním režimu (standardně), 2 °C
- Minimální teplota okolí za provozu (s volitelným řízením nízkých teplot okolí), -20 °C
- Teplota vody na výstupu, 4 °C až 15 °C
- Teplota nemrznoucí směsi na výstupu, 3 °C až -8 °C. Není povoleno odlehčení při teplotě nemrznoucí směsi na výstupu nižší než -1 °C.
- Provozní rozsah Delta-T, 4 °C až 8 °C
- Maximální teplota kapaliny na vstupu v pohot. režimu, 24 °C
- Maximální teplota kapaliny na vstupu v pohot. režimu, 38 °C

1.1 Vlastnosti řídicího systému

Sledování následujících hodnot tlaku a teploty:

Vstupní/výstupní teplota vody

Teplota a tlak nasyceného odpařování

Teplota a tlak nasycené kondenzace

Venkovní teplota

Teploty v sacím a výtlačném potrubí – vypočtené přehřívání v sacím a výtlačném potrubí

Automatické řízení primárního a záložního čerpadla vody. Řízení začne spuštěním jednoho z čerpadel (podle toho, které má nižší počet provozních hodin) při zapnutí jednotky (nemusí jít nutně o požadavek chlazení) a pokud teplota vody klesne k bodu zamrznutí.

Dvě úrovně ochrany proti neoprávněným změnám nastavení a dalších řídicích parametrů.

Diagnostika varování a závad informuje obsluhu o varováních a závadách běžnou řečí. Všechny události a alarmy jsou opatřeny časovým razítkem, uvádějícím, kdy daný stav nastal. Kromě toho lze vyvolat provozní podmínky panující v době těsně před vypnutím v důsledku alarmu, což usnadňuje odhalení příčiny.

Ukládá se 25 posledních alarmů včetně sady provozních podmínek.

Vzdálené vstupní signály pro resetování chlazení, omezení požadavků a povolení jednotky.

Režim testu umožňuje ruční řízení výstupů řídicí jednotky, což se může hodit při kontrole systému.

Možnost komunikace se systémem automatizace budov (BAS) díky podpoře standardních protokolů LonTalk®, Modbus® a BACnet® všech výrobců BAS.

Převodníky tlaku pro přímé zjištění tlaků v systému. Preemptivní řízení stavů nízkého tlaku ve výparníku a vysoké teploty a tlaku na výstupu, možnost reakce ještě před vypnutím v důsledku závady.

2 Náskres systému

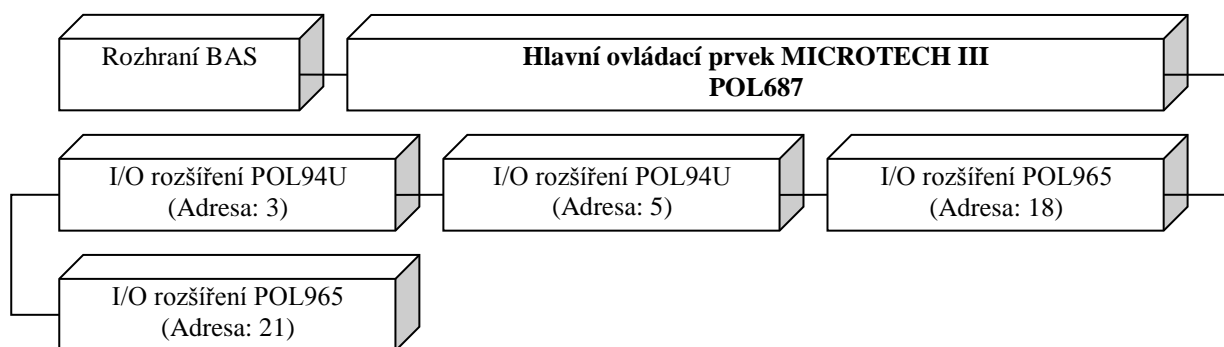
2.1 Komunikační komponenty

Jednotka bude využívat několik komunikačních komponentů, což závisí na tom, kolik kompresorů v jednotce je. Komponenty, které budou použity, jsou definovány v následující tabulce. V náskresu níže je zobrazeno jak mají být tyto moduly zapojené.

Komponenty	Adresa	Počet kompresorů				
		2	3	4	5	6
Rozhraní BAS (Lon, BacNet, Modbus)	-	X	X	X	X	X
POL687 (Hlavní ovladač MTIII)	-	X	X	X	X	X
POL965 (Rozšiřující modul HP I/O)	18	X	X	X	X	X
POL94U (Rozšiřující modul EXV 1 I/O)	3	X	X	X	X	X
POL94U (Rozšiřující modul EXV 2 I/O)	5	N/R	N/R	X	X	X
POL965 (Rozšiřující modul OPZ 2 I/O)	21	opz	opz	opz	opz	opz

Poznámka: "x" znamená, že zařízení tento komponent využije.

Zde je ukázka náskresu zapojení komponentů do jednotky se 2 okruhy, konfigurace "W".



2.2 Mapování I/O jednotky

V následující tabulce je uvedeno fyzické zapojení hardwaru ovládání do komponentu, který se fyzicky nachází ve stroji.

Adresa	ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA			Tepelné čerpadlo EWYQ-F-		
	Model	Část	Typ I/O	Typ I/O	Hodnota	
	POL687	T2	Do1	Do	Okr 1 Poč. 1	
	POL687	T3	Do2	Do	Okr. 1 Poč. 2	
	POL687		Do3	Do	Okr 2 Poč. 1	
	POL687	T4	Do4	Do	Okr. 2 Poč. 2	
	POL687		Do5	Do	Okr. 1 Ven. 1	
	POL687		Do6	Do	Okr. 1 Ven. 2	
	POL687		Do7	Do	Okr. 1 Ven. 3	
	POL687	T5	Do8	Do	Okr. 2 Ven. 1	
	POL687		Do9	Do	Okr. 2 Ven. 2	
	POL687	T6	Do10	Do	Okr. 2 Ven. 3	
	POL687		Di5	Di	Spínač	
	POL687	T7	Di6	Di	Dvojitý přep.	
	POL687		AI1	Ai	Výp. EWT	
	POL687		AI2	Ai	Výp. LWT	
	POL687	T8	AI3	Ai	Venkovní teplota	
	POL687		X1	Ai	Okr. 1 Sací tlak	
	POL687		X2	Ai	Okr. 1 Výstupní tlak	
	POL687		X3	Ai	Okr. 1 Sací teplota	
	POL687		X4	Di	Okr 1 Poč. 1 Ochrana	
	POL687		T9	X5	Ai	Okr. 2 Sací tlak
	POL687			X6	Ai	Okr. 2 Výstupní tlak
	POL687			X7	Ai	Okr. 2 Sací teplota
	POL687	X8		Do	Alarm zařízení	
	POL687	T10	Di1	Di	Okr 1 Poč. 2 Ochrana	
	POL687		Di2	Di	Spínač výparníku	
	POL687	T10	Di3	Di	Přepínač okr. 1	
	POL687		Di4	Di	Přepínač okr. 2	
	POL687	T12	Modbus			
	POL687	T13	KNX			
	3	POL94U	T1	Do1	Do	Okr. 1 Poč. 3
POL94U		T2	Di1	Di	Okr. 1 Mechanický spínač při vysokém tlaku	
POL94U		T3	X1	Di	Okr 1 Poč. 3 Ochrana	
POL94U			X2	Do	Okr. 1 Ven. 4	
POL94U		T4	X3	Di	Okr 2 Poč. 1 Ochrana	
POL94U			M1+			
POL94U			M1-			
POL94U			M2+			
POL94U	M2-					
5	POL94U	T1	Do1	Do	Okr. 2 Poč. 3	
	POL94U	T2	Di1	Di	Okr. 2 Mechanický spínač při vysokém tlaku	
	POL94U	T3	X1	Di	Okr 2 Poč. 2 Ochrana	
	POL94U		X2	Do	Okr. 2 Ven. 4	
	POL94U	T4	X3	Di	Okr 2 Poč. 3 Ochrana	
	POL94U		M1+			
	POL94U		M1-			
	POL94U		M2+			
POL94U	M2-					
18	POL965	T1	Do1	Do	Okr. 1 Elektromagnetický kluzný ventil	
	POL965		Do2	Do	Okr. 2 Elektromagnetický kluzný ventil	
	POL965		Do3	Do	BUSY (čerpadlo rekuperace tepla)	
	POL965		Do4		Nepoužívá se	
	POL965	T2	Do5	Do	Čerpadlo výparníku 1	

	POL965		Do6	Do	Čerpadlo výparníku 2
	POL965	T3	Di1	Di	Dvojitý bod nastavení
	POL965	T4	X1	Di	Externí alarm
	POL965		X2	Ai	PVM
	POL965		X3	Ai	Omezení
	POL965		X4	Di	Nepoužívá se
	POL965	T5	X5	Ao	Okr. 1 Ven. Vfd
	POL965		X6	Ao	Okr. 2 Ven. Vfd
	POL965		X7	Ai	Restart LWT
	POL965		X8	Di	Nepoužívá se
21	POL965	T1	Do1	Do	Odvodňovací potrubí (souprava pro severní EU)
	POL965		Do2	Do	Okr. 1 4-cestný ventil
	POL965		Do3	Do	Nepoužívá se
	POL965		Do4	Do	Okr. 1 4-cestný ventil
	POL965	T2	Do5	Do	Okr. 1 Odvzdušňovací ventil
	POL965		Do6	Do	Okr. 2 Odvzdušňovací ventil
	POL965	T3	Di1	Di	Přepínač tepelného čerpadla
	POL965	T4	X1		Nepoužívá se
	POL965		X2		Nepoužívá se
	POL965		X3	Ai	Okr. 1 Výstupní teplota
	POL965		X4	Ai	Okr. 2 Výstupní teplota
	POL965	T5	X5		Nepoužívá se
	POL965		X6		Nepoužívá se
	POL965		X7		Nepoužívá se
	POL965		X8		Nepoužívá se

2.3 Režim jednotky

Jednotka EWYQ-F- má různé provozní režimy:

- **CHLAZENÍ**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je 4,0 °C (39,2°F);
- **CHLAZENÍ s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použitý glykolu -15,0 °C (5°F),
- **CHLAZENÍ/LED s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použitý glykolu -15,0 °C (5°F),
- **LED**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je -15,0 °C (5°F);

3 Funkce jednotky

- glykol;

3.1 Režim jednotky VYTÁPĚNÍ

Jednotka EWYQ-F- má různé provozní režimy:

- **CHLAZENÍ**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je 4,0 °C (39,2°F);
- **CHLAZENÍ s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použitý glykolu -15,0 °C (5°F),
- **CHLAZENÍ/LED s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použitý glykolu -15,0 °C (5°F),
- **LED**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je -15,0 °C (5°F);
- **VYTÁPĚNÍ**, jednotka funguje pouze jako tepelné čerpadlo, maximální hodnota bodu nastavení je 50°C (122°F), a funguje jako chiller ve stejném režimu **CHLAZENÍ**;

3.2 Režim jednotky VYTÁPĚNÍ / CHLAZENÍ / s GLYKOLEM

Jednotka EWYQ-F- má různé provozní režimy:

- **CHLAZENÍ**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je 4,0 °C (39,2°F);
- **CHLAZENÍ s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použití glykolu -15,0 °C (5°F),
- **CHLAZENÍ/LED s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použití glykolu -15,0 °C (5°F),
- **LED**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je -15,0 °C (5°F);
- **VYTÁPĚNÍ**, jednotka funguje pouze jako tepelné čerpadlo, maximální hodnota bodu nastavení je 50°C (122°F), a funguje jako chiller ve stejném režimu **CHLAZENÍ/ s GLYKOLEM**;

3.3 Režim jednotky VYTÁPĚNÍ / LED / s GLYKOLEM

Jednotka EWYQ-F- má různé provozní režimy:

- **CHLAZENÍ**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je 4,0 °C (39,2°F);
- **CHLAZENÍ s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použití glykolu -15,0 °C (5°F),
- **CHLAZENÍ/LED s GLYKOLEM**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je při použití glykolu -15,0 °C (5°F),
- **LED**, jednotka funguje pouze jako chiller a minimální hodnota bodu nastavení je -15,0 °C (5°F);
- jako tepelné čerpadlo, maximální hodnota bodu nastavení je 50°C (122°F), a funguje jako chiller ve stejném režimu **LED / s GLYKOLEM**;
- **TEST**, jednotka není aktivována k automatickému spuštění.

Je-li vybrán režim VYTÁPĚNÍ, je pro spínač tepelného čerpadla a chilleru nutné použít manuální přepínač v rozvodné skříni, a to je-li přepínač zařízení nastaven do pozice VYP.

3.4 Výpočty

Výpočty v této části jsou použity pro logiku řídicích jednotek nebo všech okruhů.

3.4.1 Výparník Delta T

Voda ve výparníku delta t se vypočítá jako absolutní hodnota teploty vody na vstupu mn. teplota vody na výstupu.

3.4.2 Sklon LWT

Sklon LWT je vypočten tak, že představuje změnu LWT během jedné minuty s nejméně pěti vzorky za minutu.

3.4.3 Rychlost snížení

Výše vypočtená hodnota sklonu bude záporná, protože teplota vody klesá.

V režimu **CHLAZENÍ** se rychlost snížení vypočte inverzí hodnoty a omezením na minimální hodnotu 0°C/min;

V režimu **VYTÁPĚNÍ** se rychlost zvýšení vypočte inverzí hodnoty a omezením na minimální hodnotu 0°C/min;

3.4.4 Chyba LWT

Chyba LWT se vypočte jako:

LWT - cílová LWT

3.4.5 Kapacita jednotky

Kapacita jednotky bude založena na odhadovaných kapacitách obvodu.

Kapacita jednotky je počet spuštěných kompresorů (na okruzích, které neodčerpávají) vydělená počtem kompresorů na jednotku *100.

3.4.6 Regulační pásmo

Regulační pásmo definuje pásmo, v němž se kapacita jednotky nesníží ani nezvýší.

Regulační pásmo v režimu **CHLAZENÍ** se vypočte následovně:

Jednotky se dvěma kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nominálního výparníku Delta T *0,50

Jednotky se třemi kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nominálního výparníku Delta T *0,50

Jednotky se čtyřmi kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nominálního výparníku Delta T *0,30

Jednotky se šesti kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nominálního výparníku Delta T *0,20

Regulační pásmo v režimu **VYTÁPĚNÍ** se vypočte následovně:

Jednotky se dvěma kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nom.Delta T *0,50

Jednotky se třemi kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nom.Delta T *0,50

Jednotky se čtyřmi kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nom.Delta T *0,30

Jednotky se šesti kompresory: Regulační pásmo = Bod nastavení Nom.Delta T *0,20

3.4.7 Teploty fázování

V režimu **CHLAZENÍ**:

Je-li jednotka nakonfigurována pro použití s glykolem:

Je-li cílová LWT vyšší než poloviční regulační pásmo nad 3,9°C (39,0°F)

Zapnutí dalšího - teplota = cílová LWT + (regulační pásmo/2)

Vypnutí dalšího - teplota = cílová LWT - (regulační pásmo/2)

Je-li cílová LWT nižší než poloviční regulační pásmo nad 3,9°C (39,0°F)

Vypnutí dalšího - teplota = cílová LWT - (cílová LWT - 3,9°C)

Zapnutí dalšího - teplota = cílová LWT + regulační pásmo - (cílová LWT - 3,9°C)

Je-li jednotka nakonfigurována pro použití s glykolem, teploty fázování jsou vypočteny následovně:

Zapnutí dalšího - teplota = cílová LWT + (regulační pásmo/2)

Teplota vypnutí nebo zapnutí se vypočte ve všech případech následovně:

Teplota při spuštění = Teplota pro zapnutí dalšího + Zapnutí dalšího delta T.

Teplota při vypnutí = Teplota pro vypnutí dalšího - Vypnutí dalšího delta T.

V režimu **VYTÁPĚNÍ**:

Zapnutí dalšího - teplota = cílová LWT - (regulační pásmo/2)

Vypnutí dalšího - teplota = cílová LWT + (regulační pásmo/2)

Teplota vypnutí nebo zapnutí se vypočte ve všech případech následovně:

Teplota při spuštění = Teplota pro zapnutí dalšího - Zapnutí dalšího delta T.

Teplota při vypnutí = Teplota pro vypnutí dalšího + Vypnutí dalšího delta T.

3.5 Stavby jednotky

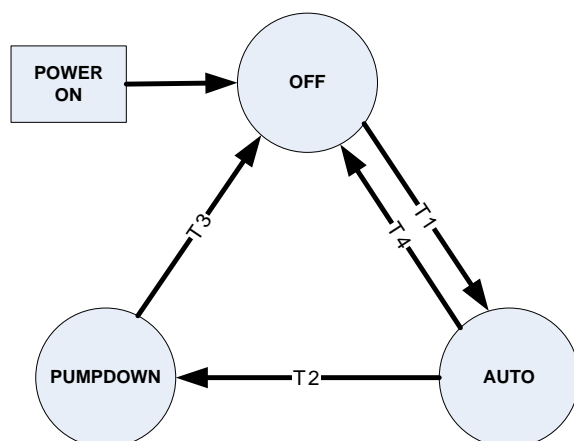
Jednotka bude vždy v jednom ze tří stavů, tyto stavy jsou stejné bez ohledu na to, zda jednotka funguje jako chiller nebo tepelné čerpadlo:

Vypnuto – Jednotka není zapnutá (kompresory nelze spustit)

Auto – Jednotku lze spustit (kompresory lze v případě potřeby spustit)

Čerpání – Jednotka se normálně vypne.

Přechody mezi těmito stavy jsou uvedeny v následujícím grafu, tyto přechody jsou jedinými příčinami změny stavu:



T1 - Vypnuto na Auto

Pro přepnutí ze stavu VYPNUTO je nutné následující:

Spínač jednotky je nastavený v pozici Loc nebo Rem, je-li v pozici Rem, dálkové ovládání je nastaveno na ZAP.

Žádný alarm zařízení

Spustit lze minimálně jeden okruh

Je-li režim nastaven na Led, potom není prodleva ledu aktivní.

Žádná změna nastavení konfigurace.

T2 - Auto na Čerpání

Pro přepnutí ze stavu AUTO na ČERPÁNÍ je nutné následující:

Spínač jednotky je nastaven na Loc a jednotka je vypnuta HMI.

Cíle LWT je dosaženo v libovolném režimu jednotky

Aktivní alarm Čerpání

Spínač jednotky se přesunul z Loc nebo Rem na VYP.

T3 – Čerpání na Vypnuto

Pro přepnutí ze stavu ČERPÁNÍ na VYPNUTO je nutné následující:

Aktivní alarm rychlé zastavení jednotky

Všechny okruhy dokončily čerpání

T4 - Auto na Vypnuto

Pro přepnutí ze stavu AUTO na VYPNUTO je nutné následující:

Aktivní alarm rychlé zastavení jednotky

Není aktivní žádný okruh a nejsou spuštěné žádné kompresory

3.6 Stav jednotky

Zobrazený stav jednotky je určován podle podmínek v následující tabulce:

Stav	Podmínky
Auto	Spuštění jednotky
Opožděný start chrániče motoru	Jednotka stále čeká na recyklační časovač
Vyp.: Časovač režimu Led	V jednotce je vynucené zastavení ledu
Vyp.: Blokování OAT	Jednotka se nespustí, protože venkovní teplota je příliš nízká
Vyp.: Všechny okruhy vypnuty	Všechny přepínače okruhů jsou v pozici Vyp.
Vyp.: Alarm zařízení	Jednotka je vypnutá a nemůže se spustit kvůli aktivnímu alarmu
Vyp.: Vypnutá klávesnice	Vypnutá klávesnice jednotky
Vyp.: Dálkový spínač	Jednotka je vypnutá dálkovým spínačem
Vyp.: Vypnout BAS	Jednotka je vypnutá nadřizným sítě

Vyp.: Spínač	Jednotka je vypnutá lokálním spínačem
Vyp.: Režim testu	Jednotka je v režimu testu
Auto: Čekání na naplnění	Jednotku lze spustit, ale není spuštěný žádný kompresor zajišťující termoregulaci
Auto: Recirk. výparníku	Jednotku lze spustit, ale časovač rec. výparníku je aktivní
Auto: Čekání na průtok	Jednotku lze spustit, ale čeká na zavření spínače průtoku
Čerpání	Jednotka provádí čerpání
Auto: Max. snížení	Jednotka běží, ale max. rychlost LWT je příliš vysoká
Auto: Limit kap. jednotky	Jednotka běží a bylo dosaženo limitu kapacity
Vyp.: Změna konfigurace, restart	Došlo ke změně některých parametrů, což vyžaduje restart systému
Odmrazování	Jednotka se odmrazuje

3.7 Prodleva režimu spuštění

Po zapnutí přístroje nemusí chrániče motoru řádně fungovat až po dobu 150 sekund. Z toho důvodu se po zapojení napájení nespustí žádný kompresor po dobu 150 sekund. Kromě toho, vstupy chrániče motoru jsou během této doby ignorovány, aby se předešlo sepnutí falešného alarmu.

3.8 Řízení čerpadla výparníku

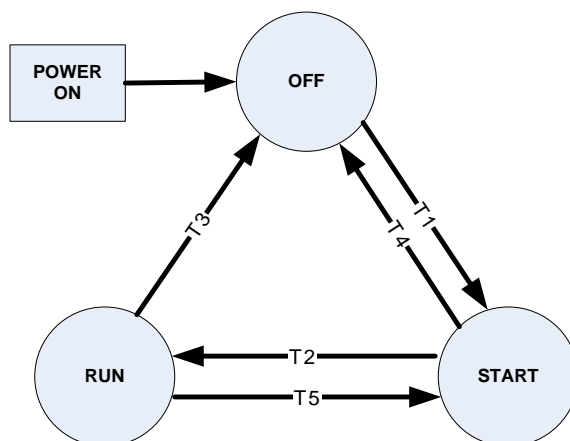
Bez ohledu na to, zda jednotka funguje jako chiller nebo jako tepelné čerpadlo, čerpadlo výparníku má tři režimy řízení.
 ∴

Vyp – Neběží žádné.

Spuštění – Čerpadlo běží, probíhá recirkulace vodní smyčky.

Chod – Čerpadlo běží, proběhla recirkulace vodní smyčky.

Přechody mezi těmito stavy jsou uvedeny v následujícím nákresu.



T1 - Vypnuto na Start
 Vyžaduje následující

Stav jednotky je Auto

LWT je nižší než Nastavení zamrznutí výparníku - 0,6°C (1,1°F) a snímač závady LWT není aktivní.

Teplota zamrznutí nižší než Nastavení zamrznutí výparníku - 0,6°C (1,1°F) a snímač závady zamrznutí není aktivní.

T2 – Start na Spuštění
 Vyžaduje následující

Spínač je zavřený po dobu delší než je čas nastavený ve výparníku.

T3 – Spuštění na Vypnuto
 Vyžaduje následující

Stav jednotky je Vypnuto

LWT je vyšší než Nastavení zamrznutí výparníku nebo snímač závady LWT není aktivní.

T4 – Spuštění na Vypnuto
Vyžaduje následující

Stav jednotky je Vypnuto

LWT je vyšší než Nastavení zamrznutí výparníku nebo snímač závady LWT není aktivní.

3.9 Konfigurace čerpadla výparníku

Jednotka může řídit jedno nebo dvě vodní čerpadla, ke správě pracovního režimu se používá následující bod nastavení:

Pouze #1 – Vždy se použije pouze čerpadlo 1

Pouze #2 – Vždy se použije pouze čerpadlo 2

Auto – Primární čerpadlo je jedno, druhé se používá jako záloha

Primární #1 – Čerpadlo 1 se používá normálně, s čerpadlem 2 jako zálohou

Primární #2 – Čerpadlo 2 se používá normálně, s čerpadlem 1 jako zálohou

3.9.1 Fázování primárního/záložního čerpadla

Jako první se spustí čerpadlo označené jako primární.

Je-li stav výparníku nastaven na **spuštění** po dobu vyšší než je čas recirkulace a nedochází k žádnému průtoku, potom se primární čerpadlo vypne a záložní čerpadlo se spustí.

Je-li stav výparníku přepnutý do stavu **zapnutí**, průtok ztratí více než polovinu hodnoty, primární čerpadlo se vypne a spustí se záložní čerpadlo.

Jakmile se záložní čerpadlo spustí, alarm průtoku se použije pokud nebude možné dosáhnout **spuštění** nebo pokud průtok při spuštění výparníku klesne.

3.9.2 Automatické řízení

Je-li vybráno automatické řízení čerpadla, použije se primární/záložní logika.

Není-li výparník ve stavu **spuštění**, doba provozu čerpadel bude porovnávána. Tentokrát se jako primární čerpadlo označí to, které má nejnižší počet hodin.

3.10 Cílová hodnota LWT

Cílová hodnota LWT se liší na základě nastavení a vstupů.

Základní cílová hodnota LWT je nastavena následovně:

	Cílová hodnota CHLAZENÍ LWT 1	Cílová hodnota CHLAZENÍ LWT 2	C1 LED LWT	Cílová hodnota VYTÁPĚNÍ LWT 1	Cílová hodnota VYTÁPĚNÍ LWT 2
CHLAZENÍ	X	X			
CHLAZENÍ/ s GLYKOLEM	X	X			
CHLAZENÍ/LED/ s GLYKOLEM	X	X	X		
LED	X	X	X		
VYTÁPĚNÍ	X	X		X	X
VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ/ s GLYKOLEM	X	X		X	X
VYTÁPĚNÍ/LED/ s GLYKOLEM	X	X	X	X	X

3.10.1 Reset teploty vody na výstupu (LWT)

Základní cíl LWT lze resetovat, pokud je jednotka v režimu Chlazení a je konfigurována pro reset.

Hodnota resetu se nastaví podle vstupu 4 až 20 mA. Reset je 0° je-li síla signálu nižší nebo rovná 4 mA. Reset je 5,56°C (10,0°F) je-li reset signálu roven nebo překračuje 20 mA. Hodnota resetu es lineárně liší mezi těmito extrémny je-li signál resetu mezi 4 mA a 20 mA.

Když se hodnota resetu zvýší, aktivní cíl LWT se mění rychlostí 0,1°C každých 10 sekund. Při snížení aktivního resetu se Aktivní cíl LWT změní okamžitě.

Po uplatnění resetů nemůže cíl LWT překročit hodnotu 15,56 °C (60°F).

3.10.2 Override teploty vody na výstupu (LWT)

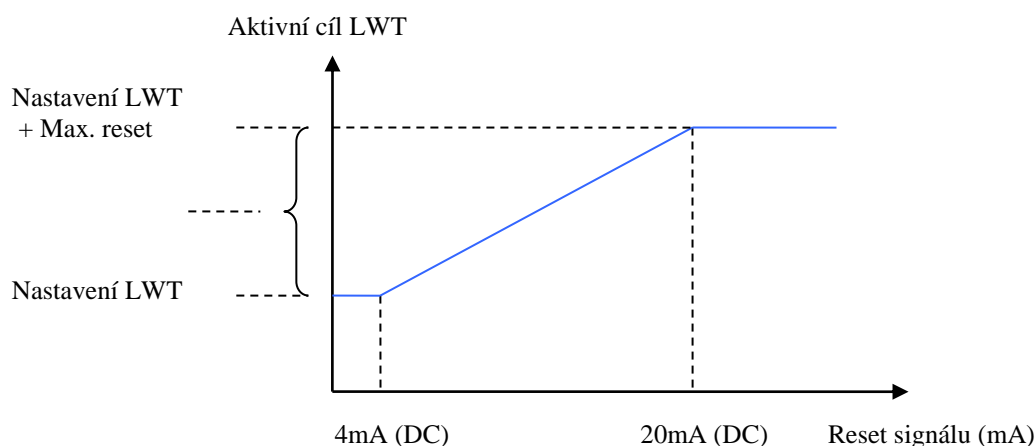
Základní cíl LWT lze automaticky převést je-li jednotka v režimu Vytápění a venkovní teplota (OAT) se sníží na méně než -2°C, a to následovně:

Tato automatická kontrola zajistí, že kompresory pracují v rámci normálního a bezpečného prostředí a předchází poruše motorů.

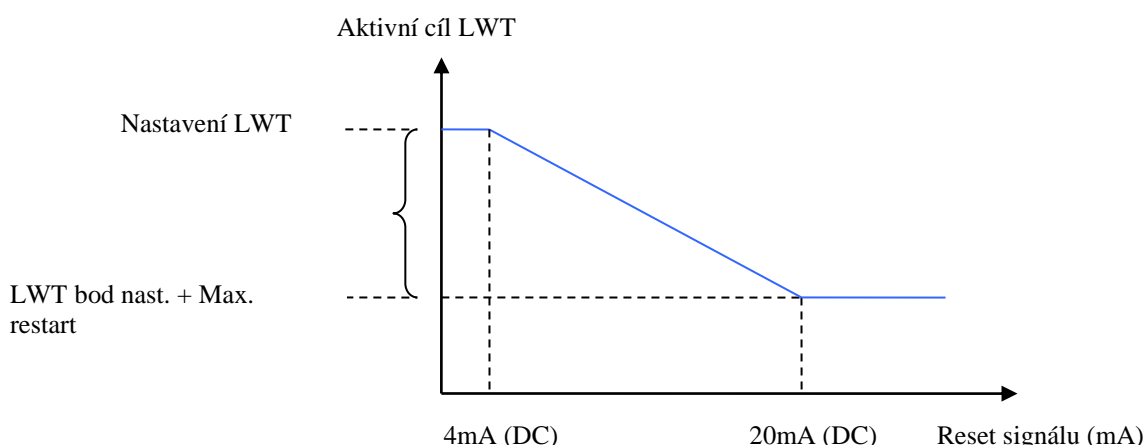
3.10.3 4-20mA Reset

Proměnná aktivní vody na výstupu se nastaví pole analogového vstupu 4 až 20 mA.

---Pro chlazení ---



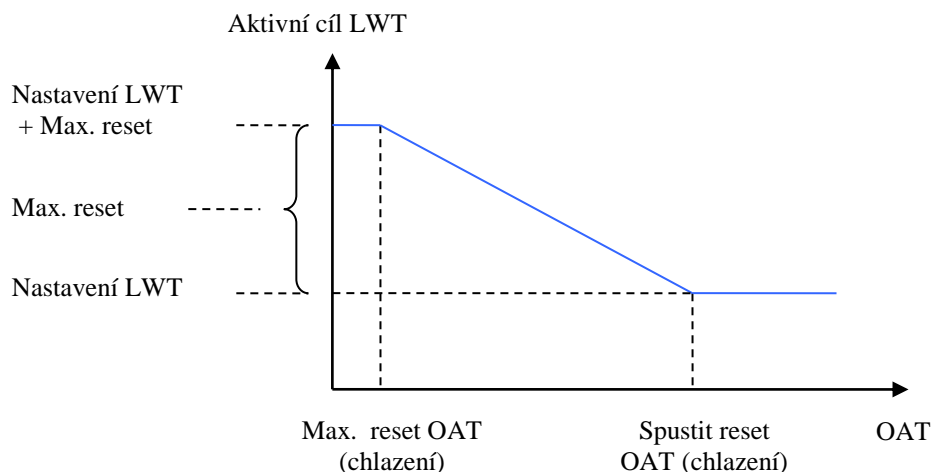
---Pro ohřev---



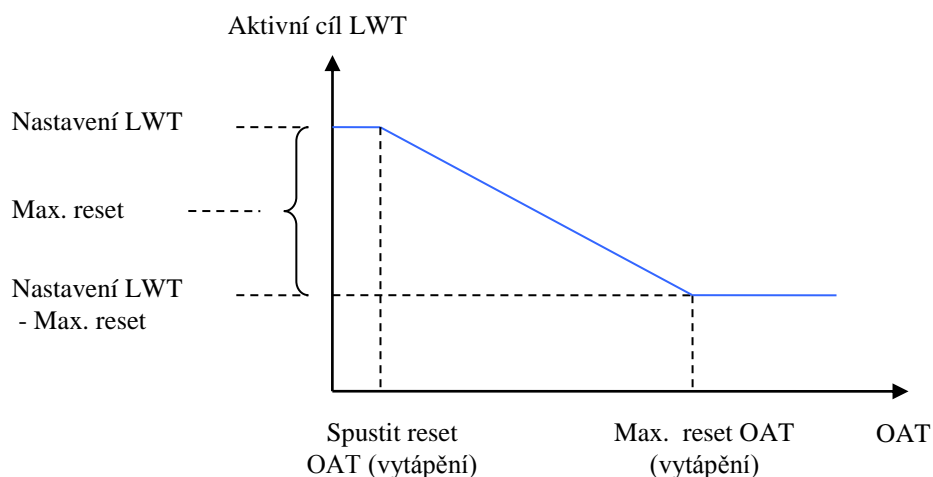
3.10.4 Reset venkovní teploty (OAT)

Proměnná aktivní vody na výstupu se nastaví podle OAT.

---Pro chlazení ---



--Pro ohřev--



Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.
Max. reset OAT (chlazení)	Jednotka	°C	15,0	10,0	30,0
Spustit reset OAT (chlazení)	Jednotka	°C	23,0	10,0	30,0
Max. reset OAT (vytápění)	Jednotka	°C	23,0	10,0	30,0
Spustit reset OAT (vytápění)	Jednotka	°C	15,0	10,0	30,0

3.11 Řízení kapacity jednotky

Řízení kapacity jednotky probíhá dle popisu v této sekci. Všechny kapacitní limity jednotky popsane v následujících částech musí být použity tak, jak jsou popsány.

3.11.1

První kompresor jednotky je spuštěn, když je LWT výparníku vyšší než cíl plus Nastavení Delta T spuštění.

Další kompresor je spuštěn, když je LWT výparníku vyšší než cíl plus Nastavení Delta T spuštění (dalšího). Při běhu více kompresorů se jeden vypne, když je LWT výparníku nižší než cíl minus Nastavení Delta T vypnutí (dalšího).

Všechny kompresory se vypnou, když je LWT výparníku nižší než teplota vypnutí.

3.11.2 Fázování kompresoru v režimu Vytápění

První kompresor jednotky je spuštěn, když je LWT výparníku nižší než cíl plus Nastavení Delta T spuštění. Další kompresor je spuštěn, když je LWT výparníku vyšší než cíl plus Nastavení Delta T spuštění (dalšího). Při běhu více kompresorů se jeden vypne, když je LWT výparníku nižší než cíl mínus Nastavení Delta T vypnutí (dalšího).

Všechny kompresory se vypnou, když je LWT výparníku vyšší než teplota vypnutí.

3.11.3 Prodleva kompresorů při zapnutí dalšího

V režimu Chlazení i Vytápění mají sekvence následující prodlevy zapnutí.

3.11.3.1 Prodleva zapnutí dalšího

Minimální množství času definované bode prodlevy zapnutí dalšího prochází různými fázemi. K této prodlevě dojde pouze je-li spuštěný minimálně jeden kompresor. Pokud se spustí první kompresor a rychle se z nějakého důvodu vypne, může se spustit další kompresor aniž by bylo nutné, aby uplynul minimální čas.

3.11.3.2 Prodleva vypnutí dalšího

Minimální množství času definované bode prodlevy vypnutí dalšího prochází různými fázemi. K této prodlevě nedojde když LWT klesne pod teplotu vypnutí (jednotka se okamžitě vypne).

Název	Jednotka/Okruh	Výchozí	Rozsah		
			min.	max.	delta
Prodleva zapnutí dalšího	Jednotka	60 s	60 s	300 s	1
Prodleva vypnutí dalšího	Jednotka	60 s	60 s	300 s	1

3.11.3.3 Fázování kompresoru v režimu Led

První kompresor jednotky je spuštěn, když je LWT výparníku vyšší než cíl plus Nastavení Delta T spuštění. Další kompresory se spustí co nejrychleji je to možné s ohledem na prodlevu zapnutí dalšího. Jednotka se vypne když je LWT výparníku nižší než cílová LWT.

3.11.3.4 Prodleva zapnutí dalšího

V tomto režimu se mezi starty kompresoru používá fixní prodleva zapnutí dalšího v délce jedné minuty.

3.11.3.5 Sekvence fázování

Tato část definuje, který kompresor se jako další spustí nebo zastaví. Obecně lze říci, že kompresory s menším počtem startů se zpravidla spustí jako první a kompresory s vyšším počtem hodin provozu se obvykle zastaví jako první. Je-li to možné, okruhy se během fázování vyváží. Není-li okruh z nějakého důvodu k dispozici, další okruh musí mít povoleno zapnutí všech dalších kompresorů. Při fázování musí v každém okruhu zůstat jeden okruh zapnutý dokud má okruh pouze jeden kompresor spuštěný.

3.11.3.6 Další, který se spustí

Mají-li oba okruhy stejný počet spuštěných kompresorů nebo nejsou-li v okruhu žádné kompresory, které by bylo možné spustit:

- spustí se dostupný kompresor s minimálním počtem startů
- jsou-li starty stejné, jako další se spustí ten s nejnižším počtem hodin provozu
- je-li počet hodin stejný, jak další se spustí ten s nejnižším počtem hodin provozu

Mají-li okruhy nesterýný počet spuštěných kompresorů, další kompresor, který se spustí, bude okruh s minimální dobou provozu, je-li k dispozici minimálně jeden kompresor. V rámci tohoto okruhu:

- spustí se dostupný kompresor s minimálním počtem startů
- jsou-li starty stejné, jako další se spustí ten s nejnižším počtem hodin provozu
- je-li počet hodin stejný, jak další se spustí ten s nejnižším počtem hodin provozu

3.11.3.7 Další, který se zastaví

Mají-li oba obvody stejný počet spuštěných kompresorů:

- spuštěný kompresor s nejvyšším počtem hodin provozu se zastaví jako další
- je-li počet hodin provozu stejný, jako další se spustí ten s nejvyšším počtem startů
- je-li počet startů stejný, jako další se spustí ten s nejnižším číslem

Mají-li okruhy nesterýný počet spuštěných kompresorů, další kompresor, který se spustí, bude okruh s nejčastěji spouštěnými kompresory. V rámci tohoto okruhu:

- spuštěný kompresor s nejvyšším počtem hodin provozu se zastaví jako další
- je-li počet hodin provozu stejný, jako další se spustí ten s nejvyšším počtem startů
- je-li počet startů stejný, jako další se spustí ten s nejnižším číslem

Override kapacity jednotky

Pouze v režimu chlazení nebo vytápění lze celkovou kapacitu jednotky omezit. Najednou může být aktivních několik limitů, a při kontrole se vždy použije nejnižší limit.

3.11.4 Limit požadavku

Maximální kapacita jednotky může být omezena na analogovém vstupu na signál 4 až 20 mA. Tuto funkci lze aktivovat pouze je-li bod nastavení nastavený na AKTIVOVAT. Maximální kapacita fáze jednotky je určena tak, jak je uvedeno v následujících tabulkách:

Dva kompresory:

Signál limitu požadavku (%)	Limit požadavku (mA)	Limit fáze
Limit požadavku $\geq 50\%$	Limit požadavku ≥ 12 mA	1
Limit požadavku $< 50\%$	Limit požadavku < 12 mA	Žádný

Tři kompresory:

Signál limitu požadavku (%)	Limit požadavku (mA)	Limit fáze
Limit požadavku $\geq 66,6\%$	Limit požadavku $\geq 14,6$ mA	1
$66,6\% > \text{Limit požadavku} \geq 33,3\%$	$14,6 \text{ mA} > \text{Limit požadavku} \geq 9,3 \text{ mA}$	2
Limit požadavku $< 33,3\%$	Limit požadavku $< 9,3$ mA	Žádný

Čtyři kompresory:

Signál limitu požadavku (%)	Limit požadavku (mA)	Limit fáze
Limit požadavku $\geq 75\%$	Limit ≥ 16 mA	1
$75\% > \text{Limit požadavku} \geq 50\%$	$16 \text{ mA} > \text{Limit} \geq 12 \text{ mA}$	2
$50\% > \text{Limit požadavku} \geq 25\%$	$12 \text{ mA} > \text{Limit} \geq 8 \text{ mA}$	3
Limit požadavku $< 25\%$	Limit požadavku < 8 mA	Žádný

Šest kompresorů:

Signál limitu požadavku (%)	Limit požadavku (mA)	Limit fáze
Limit požadavku $\geq 83,3\%$	Limit požadavku $\geq 17,3$ mA	1
$83,3\% > \text{Limit požadavku} \geq 66,7\%$	$17,3 \text{ mA} > \text{Limit požadavku} \geq 14,7 \text{ mA}$	2
$66,7\% > \text{Limit požadavku} \geq 50\%$	$14,7 \text{ mA} > \text{Limit požadavku} \geq 12 \text{ mA}$	3
$50\% > \text{Limit požadavku} \geq 33,3\%$	$12 \text{ mA} > \text{Limit požadavku} \geq 9,3 \text{ mA}$	4
$33,3\% > \text{Limit požadavku} \geq 16,7\%$	$9,3 \text{ mA} > \text{Limit požadavku} \geq 6,7 \text{ mA}$	5
Limit požadavku $< 16,7\%$	Limit požadavku $< 6,7$ mA	Žádný

3.11.5 Limit sítě

Maximální kapacitu jednotky lze omezit síťovým signálem. Tato funkce je povolena jen pokud je zdroj řízení jednotky nastaven na síť. Signál bude přijímán rozhraním BAS řídicí jednotky. Kapacita jednotky je upravována dle potřeby, aby byl tento limit dodržen, až na to, že poslední běžící kompresor nelze vypnout za účelem dodržení limitu nižšího než je minimální kapacita jednotky.

Dva kompresory:

Limit sítě	Limit fáze
Limit sítě $\geq 100\%$	Žádný
Limit sítě $< 50\%$	1

Tři kompresory:

Limit sítě	Limit fáze
Limit sítě $\geq 100\%$	Žádný
$66,6\% > \text{Limit sítě} \geq 33,3\%$	2
Limit sítě $< 33,3\%$	1

Čtyři kompresory:

Limit sítě	Limit fáze
Limit sítě $\geq 100\%$	Žádný
$100\% > \text{Limit sítě} \geq 75\%$	3
$75\% > \text{Limit sítě} \geq 50\%$	2
Limit sítě $< 50\%$	1

Šest kompresorů:

Limit sítě	Limit fáze
Limit sítě $\geq 100\%$	Žádný
$100\% > \text{Limit sítě} \geq 83,3\%$	5
$83,3\% > \text{Limit sítě} \geq 66,7\%$	4
$66,7\% > \text{Limit sítě} \geq 50\%$	3
$50\% > \text{Limit sítě} \geq 33,3\%$	2
Limit sítě $< 33,3\%$	1

3.11.6 Maximální rychlost snížení/zvýšení LWT

Maximální rychlost, na kterou může teplota vypouštěné vody klesnout, musí být omezena bodem nastavení maximální rychlosti snížení, pouze je-li režim jednotky nastavený na Chlazení; místo na režim Vytápění, maximální rychlost, na kterou může být teplota vypouštěné vody snížena, musí být omezena bodem nastavení maximální rychlosti zvýšení.

Pokud rychlost překročí tento nastavený bod, nespustí se žádné další kompresory dokud rychlost snížení nebo zvýšení nebude nižší než bod nastavený jak v režimu Chlazení, tak i v režimu Vytápění.

V důsledku překročení maximální rychlosti snížení/zvýšení nebudou zastaveny spuštěné kompresory.

3.11.7 Limit vysoké okolní teploty

Na jednotkách nakonfigurovaných s jedním bodem připojení napájení lze maximální zátěž překročit při vysoké okolní teplotě. Jsou-li všechny kompresory spuštěné na okruhu 1 nebo je jeden spuštěný na okruhu 1, připojení napájení je jediný bod, a OAT je vyšší než $46,6^{\circ}\text{C}$ ($115,9^{\circ}\text{F}$), okruh 2 je omezený na spuštění pouze jednoho kompresoru. Tento limit umožní provoz jednotky při teplotách vyšších než $46,6^{\circ}\text{C}$ ($115,9^{\circ}\text{F}$).

3.11.8 Řízení ventilátoru v konfiguraci "V"

Ovládání ventilátoru jednotky EWYQ-F závisí na konfiguraci jednotky, je-li jednotka nakonfigurována jako typ "V", ovládání ventilátoru se provádí přímo z jednotky, je-li jednotka nakonfigurována jako "W", každý okruh řídí své vlastní ventilátory.

Ovládání ventilátoru se používá v režimu CHLAZENÍ, CHLAZENÍ s GLYKOLEM nebo LED, za účelem zajištění nejlepšího kondenzačního tlaku a v režimu VYTÁPĚNÍ pro zajištění toho nejlepšího tlaku výparníku, všechny režimy ovládání jsou založeny na saturované teplotě plynu.

3.11.8.1 Fázování ventilátoru

Ventilátory lze nafázovat dle potřeby, je-li spuštěn minimálně jeden kompresor. Vzhledem k tomu, že musí být zajištěno správné nafázování okruhu a musí být zajištěna vyšší saturovaná kondenzační teplota v režimu CHLAZENÍ nebo nižší saturovaná teplota výparníku v režimu VYTÁPĚNÍ+ jsou-li oba okruhy zapnuté, jsou jim dány stejné reference saturované teploty kondenzace/odpařování, které se vypočtou jako vyšší/nižší z každého okruhu.

$$\text{Ref_Sat_Con T} = \text{MAX} (T_{\text{Sat_Cond_T_Cir\#1}}, T_{\text{Sat_Cond_T_Cir\#1}})$$

$$\text{Ref_Sat_Evap T} = \text{MIN} (T_{\text{Sat_Evap_T_Cir\#1}}, T_{\text{Sat_Evap_T_Cir\#1}})$$

Fázování ventilátoru lze provést kdekoli, na 4 až 6 ventilátorech na okruhu, pomocí až 4 výstupů. Celkový počet ventilátorů se nastaví pomocí změn 1 nebo 2 ventilátorů najednou, jak je uvedeno v následující tabulce:

4 VENTILÁTORY					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	
5 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	○○
5	1,2,3,4	●	●	●●	●
6 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○○	○○
2	1,2	●	●	○○	○○
3	1,3	●	○	●●	○○
4	1,2,3	●	●	●●	○○
5	1,3,4	●	○	●●	●●
6	1,2,3,4	●	●	●●	●●

3.11.8.2 Cíl kondenzátoru

Cíl kondenzátoru se automaticky vyberte z bodů nastavení (viz tabulka s body nastavení, "Cíl kondenzátoru x%"), na základě skutečného procenta kapacity jednotky (spuštěné kompresory/celkový počet kompresorů v jednotce). Každá fáze kapacity okruhu využívá jiný cílový bod.

Minimální cíl kondenzátoru, vypočtený na základě LWT výparníku, lze kdykoli vynutit.

Cíl kondenzátoru tak bude maximální hodnota vybraná z bodu nastavení a vypočteného bodu.

U jednotek s dvojitým okruhem "V" je nutné provést další úpravy, aby bylo možné povolit výrazné změny mezi saturovanými teplotami okruhu. K tomu může dojít když je zátěž jednotky mezi okruhy nevyvážená (25%, 75% nebo 50% s jedním okruhem při plném zatížení a druhým vypnutým).

V takovém stavu, aby se zabránilo dalšímu fázování kompresoru a jeho zablokování, se cíl kondenzátoru (*) přepíše, a to následovně:

$$\text{Nový cíl kondenzátoru} = \text{Cíl kondenzátoru} + [30^{\circ}\text{C} - \text{MIN}(\text{Tcond}\#1, \text{Tcond}\#2)]$$

Název	Jednotka/Okruh	Výchozí	Rozsah		
			min.	max.	delta
Max. cíl kondenzátoru	Okruh	38°C	25°C	55°C	1
Min. cíl kondenzátoru	Okruh	30°C	25°C	55°C	1

3.12 Cíl výparníku

Cíl výparníku je fixní na 2°C (35,6°F). Tato fixní hodnota se zakládá na mechanických a termodynamických vlastnostech R410a.

3.12.1 Nevyvážené řízení zátěže

Je-li zátěž jednotky 50% a jeden okruh se přesouvá z vypnutého stavu na spuštění, aplikace vynutí redistribuci jednotky zátěže pomocí fázování. Standardní logika řízení kapacity jednotky poskytuje "další vypnutí" kompresoru, aby se zastavilo plné řízení zátěže a následně bude zátěž jednotky znovu vyvážena. Za této podmínky neexistují žádné podmínky pro další spuštění kompresoru.

3.12.2 Fázování

V režimu CHLAZENÍ, se první ventilátor nespustí dokud tlak ve výparníku neklesne nebo dokud tlak v kondenzátoru nezvýší požadavek na alarm Žádná změna tlaku po spuštění. Jakmile je požadavek splněn, není-li zde žádný ventilátor VFD, první ventilátor se zapne jakmile teplota saturovaného kondenzátoru překročí cíl kondenzátoru. Je-li zde ventilátor VFD, potom se první ventilátor zapne pokud saturovaná teplota kondenzátoru překročí cíl kondenzátoru nižší než 5.56°C (10°F).

Poté se použít čtyři fáze mrtvé zóny. Fáze využívají své vlastní mrtvé zóny. Fáze pět do fáze šest využívá mrtvé zóny fázování.

Když je saturovaná teplota kondenzátoru nad cílem + aktivní mrtvá zóna, nahromadí se chyba fázování.

$$\text{Chyba kroku fázování} = \text{Saturovaná teplota kondenzátoru} - (\text{cíl} + \text{fázovaná mrtvá zóna})$$

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování jednou za 5 sekund, ale pouze pokud teplota chladiva v kondenzátoru neklesne. Je-li chyba fázování akumulátoru vyšší než 11°C (19.8°F), přidá se další fáze.

Když dojde k fázování nebo když saturovaná teplota kondenzátoru klesne do fázování mrtvého pásma, akumulátor fázování se resetuje na nulu.

V režimu VYTÁPĚTNÍ, před spuštěním prvního kompresoru, se všechny ventilátory zapnou, aby připravily cívku, ta v tomto cyklu funguje jako kondenzátor.

3.12.3 Fázování

Musí být použity čtyři fáze mrtvého pásma. Fáze jedna až čtyři využívá příslušné mrtvé pásmo. Fáze pět a šest využívá mrtvého pásma fáze 4.

Je-li saturovaná teplota chladiva v kondenzátoru pod cílem - aktivní mrtvé pásmo, akumuluje se chyba fázování.

$$\text{Chyba kroku fázování} = (\text{Cíl} - \text{mrtvé pásmo fázování}) - \text{saturovaná teplota kondenzátoru}$$

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování každých 5 sekund. Je-li chyba kroku fázování akumulátoru vyšší než 2.8°C (5°F), odebere se další fáze ventilátorů kondenzátoru.

Dojde-li k chybě fázování nebo pokud se saturovaná teplota zvýší zpět do mrtvého pásma fázování, Akumulátor chyby fázování se resetuje na nulu.

3.12.4 VFD

Řízení tlaku kondenzátoru probíhá pomocí volitelného VFD na prvním výstupu a na všech výstupech (modulace rychlosti ventilátoru).

Řízení VFD mění otáčky ventilátoru tak, aby byla nasycená teplota kondenzátoru řízena k cílové hodnotě. Cílová hodnota je normálně stejná jako Cíl nasycené teploty kondenzátoru.

Rychlost se řídí mezi minimálním a maximálním bodem nastavení.

Název	Jednotka/O kruh	Výchozí	Rozsah		
			min.	max.	delta
Max. rychlost VFD	Okruh	100%	60%	110%	1
Min. rychlost VFD	Okruh	25%	25%	60%	1

3.12.5 Stav VFD

Signál otáček VFD je vždy 0, když je fáze ventilátoru 0.

Pokud je fáze ventilátoru vyšší než 0, bude povolen signál otáček VFD a bude řídit otáčky dle potřeby.

3.12.6 Kompenzace zapnutí dalšího

S cílem zajistit hladší přechod při zapnutí dalšího ventilátoru provádí VFD zpočátku kompenzaci snížením otáček. To je zajištěno přičtením mrtvého pásma dalšího ventilátoru k Cíli VFD. Vyšší Cíl způsobí, že logika VFD sníží otáčky ventilátoru. Poté se každé dvě sekundy odečte 0,1°C (0,18 °F) od Cíle VFD, až se Cíl dostane na úroveň Nastavení cíle nasycené teploty kondenzátoru.

4 Funkce okruhu

4.1 Výpočty

4.1.1 Nasycená teplota chladiva

Nasycená teplota chladiva se vypočítává podle údajů snímačů tlaku v jednotlivých okruzích. Funkce poskytne zkonvertovanou hodnotu teploty, která odpovídá hodnotám NIST generovaným programem REFPROR:

-s přesností 0,1 °C v rozsahu tlaků 0 kPa až 2070 kPa,

-s přesností 0,2°C v rozsahu tlaků -80 kPa až 0 kPa,

4.1.2 Podchlazení výparníku

Podchlazení výparníku se vypočítává pro jednotlivé okruhy. Vzorec je následující:

V režimu **CHLAZENÍ**: Podchlazení výparníku = LWT – Saturovaná teplota výparníku

V režimu **VYTÁPĚNÍ**: Podchlazení výparníku = OAT – Saturovaná teplota výparníku

4.1.3 Podchlazení kondenzátoru

Podchlazení kondenzátoru se vypočítává pro jednotlivé okruhy. Vzorec je následující:

V režimu **CHLAZENÍ**: Podchlazení kondenzátoru = Saturovaná teplota kondenzátoru - OAT

V režimu **VYTÁPĚNÍ**: Podchlazení kondenzátoru = Saturovaná teplota kondenzátoru - LWT

4.1.4 Přehřívání sání

Přehřívání sání se vypočítává pro každý okruh zvlášť, vzorcem:

Přehřívání sání (SSH) = Teplota sání - Saturovaná teplota výparníku

4.1.5 Tlak čerpání

Tlak, při kterém se okruh vyčerpá, je založen na bodu nastavení tlaku výparníku v režimu CHLAZENÍ, v režimu VYTÁPĚNÍ se zakládá na skutečném odpařovacím tlaku, a to proto, že v režimu VYTÁPĚNÍ je tlak odpařování nízký. Vzorec je následující:

V režimu **CHLAZENÍ**: Tlak čerpání = Bod nastavení tlaku výparníku - 103 kPa.
V režimu **VYTÁPĚNÍ**: Tlak čerpání = MIN (200 kPa (tlak před PD - 20 kPa), 650 kPa)

4.2 Logika řízení okruhu

4.2.1 Dostupnost okruhu

Okruh je dostupný pro spuštění, pokud jsou splněny podmínky:

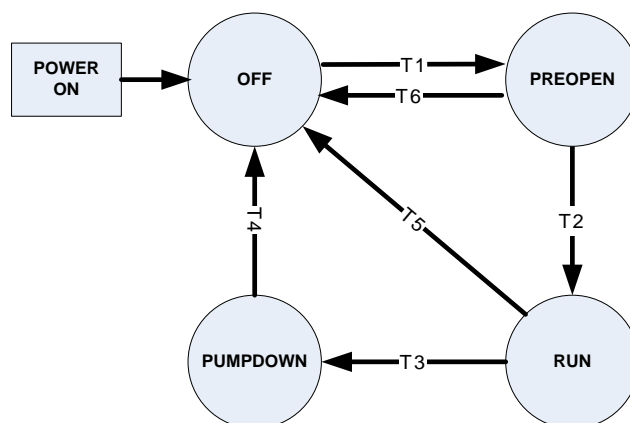
- Spínač okruhu je sepnut
- Nejsou aktivní žádné alarmy okruhu
- Nastavení režimu okruhu je nastaveno na Povolen
- Spustí se minimálně jeden kompresor (podle bodů nastavení)

4.2.2 Stavy okruhu

Okruh je vždy v některém ze čtyř stavů:

- **VYP**, okruh není spuštěný
- **PŘEDOTEVŘENÍ**, okruh se připravuje na spuštění
- **SPUŠTĚNÍ**, okruh se spustí
- **ČERPÁNÍ**, okruh se normálně vypne

Přechody mezi těmito stavy jsou uvedeny v následujícím nákresu.



T1 - Vypnuto na Předotevření

Žádné kompresory se nespustí a žádný kompresor v okruhu není vyzván ke spuštění (viz. kapacita jednotky).

T2 – Předotevření na Spuštění

5 sekund od fáze PŘEDOTEVŘENÍ

T3 – Spuštění na Čerpání

Nutné je kterékoli z následujících:
Poslední kompresor v okruhu je zastaven
Stav jednotky je ČERPÁNÍ
Spínač okruhu je otevřený
Režim okruhu je vypnutý
Alarm okruhu ČERPÁNÍ je aktivní

T4 – Čerpání na Vypnuto

Nutné je kterékoli z následujících:
Tlak výparníku < Hodnota tlaku čerpání¹

¹ V režimu chiller se hodnota rovná nízkému tlaku - 103,0 kPa

Stav jednotky je Vypnuto
Alarm rychlého zastavení okruhu je aktivní

T5 – Spuštění na Vypnuto

Nutné je kterékoli z následujících:
Stav jednotky je Vypnuto
Alarm rychlého zastavení okruhu je aktivní
Pokus o start selhal

T6 – Předotevření na Vypnuto

Nutné je kterékoli z následujících:
Stav jednotky je Vypnuto
Stav jednotky je ČERPÁNÍ
Spínač okruhu je otevřený
Režim okruhu je vypnutý
Alarm rychlého zastavení okruhu je aktivní
Alarm okruhu čerpání je aktivní

4.3 Stav okruhu

Zobrazený stav jednotky je určován podle podmínek v následující tabulce:

Stav	Podmínky
Vyp.: Připraveno	Okruh je připravený ke spuštění v případě potřeby.
Vyp.: Časovače cyklu	Cyklus se vypne a nelze ho spustit z důvodu aktivního cyklu časovače na všech kompresorech.
Vyp.: Všechny kompresory vypnuty	Okruh je vypnutý a nelze ho spustit, protože všechny kompresory jsou vypnuté.
Vyp.: Vypnutá klávesnice	Okruh je vypnutý a nelze ho spustit kvůli bodu nastavení okruhu.
Vyp.: Přepínač okruhu	Okruh je vypnutý a přepínač okruhu je vypnutý.
Vyp.: Alarm	Okruh je vypnutý a nemůže se spustit kvůli aktivnímu alarmu
Vyp.: Režim testu	Okruh je v režimu testu.
Předotevření	Okruh je ve stavu předotevření.
Spuštění: Čerpání	Okruh je ve stavu čerpání.
Spuštění: Normálně	Okruh je spuštěný a funguje normálně.
Spuštění: Nízký tlak výparníku	Okruh je spuštěný a nemůže se spustit kvůli nízkému tlaku výparníku
Spuštění: Vysoký tlak kond.	Okruh je spuštěný a nemůže se spustit kvůli vysokému tlaku kondenzátoru
Spuštění: Limit vysoké okolní teploty	Okruh je spuštěný a nemůže přidat další kompresory z důvodu vysokého okolního limitu na kapacitu jednotky. Týká se pouze okruhu 2.
Spuštění: Odmrazování	Spustí se odmrazování.

4.4 Postup čerpání

Čerpání se provede následně:

- Je-li spuštěno několik kompresorů, vypněte příslušné kompresory, na bázi logiky sekvencí a spuštěný nechte pouze jeden.
- Vypněte výstup kapaliny (je-li na potrubí ventil);
- Udržujte v provozu dokud tlak výparníku nedosáhne tlaku čerpání, potom kompresor zastavte;
- Pokud tlak výparníku nedosáhne tlaku čerpání do dvou minut, kompresor zastavte a generujte varování o neúspěšném čerpání;

4.5 Řízení kompresoru

Kompresor poběží, jen když je okruh v režimu chodu nebo čerpání. Nespustí se, je-li v jiném stavu.

4.5.1 Dostupnost kompresoru

Kompresor lze spustit je-li splněno následující:

- Odpovídající okruh je aktivován
- Odpovídající okruh nečerpá
- Pro kompresor nejsou aktivní žádné časovače cyklu
- U odpovídajícího okruhu nejsou aktivní žádné limity
- Kompresor je aktivován přes body nastavení
- Kompresor ještě není spuštěný

4.5.2 Spuštění kompresoru

Kompresor se spustí pokud dostane příkaz ke spuštění z logiky spuštění okruhu nebo pokud dojde k zahájení odmrazování.

4.5.3 Zastavení kompresoru

Kompresor se vypne dojde-li k následujícímu:

Logika spuštění okruhu jednotky ho vypne.

Spustí se alarm vypuštění a sekvence vyžaduje, aby se tento kompresor vypnul jako další.

Stav okruhu je nastavený na čerpání a sekvence vyžaduje, aby se tento kompresor vypnul jako další.

Odmrazování vyvolá zastavení

4.5.4 Časovače cyklu

Minimální čas mezi spuštěním kompresoru a minimální čas mezi vypnutím a spuštěním kompresoru. Hodnoty času jsou stanoveny pomocí bodů nastavení časovače start-start a start-stop.

Název	Jednotka/Okruh	Výchozí	Rozsah		
			min.	max.	delta
Čas start-start	Okruh	6 min	6	15	1
Čas start-stop	Okruh	2 min	1	10	1

Tyto časovače cyklu nejsou vynuceny napájením chilleru. To znamená, že je-li napájení zacyklováno, časovače cyklu nejsou aktivní.

Tyto časovače lze vymazat prostřednictvím nastavení na HMI.

Je-li spuštěna rutina odmrazování, časovače jsou nastavené podle fáze odmrazování.

4.6 Řízení ventilátoru v konfiguraci "W"

Řízení ventilátoru kondenzátoru se spravuje na této úrovni je-li jednotka nakonfigurovaná na typ okruhu "W" nebo "V". Následující se vztahuje na tento typ jednotky. Řízení ventilátoru kondenzátoru v dvojité konfiguraci okruhu "V" je popsáno v kapitole "Funkce jednotky".

4.6.1 Fázování ventilátoru

Ventilátory musí být fázovány dle potřeby, jsou-li v okruhu spuštěny kompresory. Všechny spuštěné ventilátory se vypnou jestliže okruh přejde do stavu vypnuto.

Fázování ventilátoru lze provést kdekoli, na 3 až 6 ventilátorech na okruhu, pomocí až 4 výstupů. Celkový počet ventilátorů se nastaví pomocí změn 1 nebo 2 ventilátorů najednou, jak je uvedeno v následující tabulce:

3 VENTILÁTORY					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○○	

2	1,2	●	●	○ ○	
3	1,3	●	○	● ●	
4 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	
5 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,2,3,4	●	●	● ●	●
6 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,3,4	●	○	● ●	● ●
6	1,2,3,4	●	●	● ●	● ●
7 VENTILÁTORŮ					
Fáze ventilátoru	Výstupy pro každou fázi	Výst. 1	Výst. 2	Výst. 3	Výst. 4
1	1	●	○	○ ○	○ ○
2	1,2	●	●	○ ○	○ ○
3	1,3	●	○	● ●	○ ○
4	1,2,3	●	●	● ●	○ ○
5	1,3,4	●	○	● ●	● ●
6	1,2,3,4	●	●	● ●	● ●
7	1,2,3,4	●	●	● ●	● ● ●

4.6.2 Cílové řízení ventilátoru

V režimu CHLAZENÍ se kondenzační teplota cíle automaticky vypočte, a to následovně:

$$\text{Kondenzační teplota cíle} = (0,5 * \text{Saturovaná teplota kondenzátoru}) - 30,0$$

Tato hodnota je omezená mezi minimální kondenzační teplotou cíle a maximální kondenzační hodnotu cíle, která je stanovená rozhraním.

V režimu VYTÁPĚNÍ je teplota odpařování cíle fixně nastavená na 2°C.

4.6.2.1 Fázování v režimu CHLAZENÍ

První ventilátor se nespustí dokud tlak ve výparníku neklesne nebo dokud tlak v kondenzátoru nezvýší požadavek na alarm Žádná změna tlaku po spuštění. Jakmile je požadavek splněn, není-li zde žádný ventilátor VFD, první ventilátor se zapne jakmile teplota saturovaného kondenzátoru překročí cíl kondenzátoru. Je-li zde ventilátor VFD, potom se první ventilátor zapne pokud saturovaná teplota kondenzátoru překročí cíl kondenzátoru nižší než 5.56°C (10°F).

Poté se použijí čtyři fáze mrtvé zóny. Fáze využívají své vlastní mrtvé zóny. Fáze pět do fáze šest využívá mrtvé zóny fázování.

Když je saturovaná teplota kondenzátoru nad cílem + aktivní mrtvá zóna, nahromadí se chyba fázování.

Chyba kroku fázování = Saturovaná teplota kondenzátoru - (cíl + fázovaná mrtvá zóna)

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování jednou za každých 5 sekund, pouze pokud teplota saturovaného kondenzátoru neklesá. Je-li chyba fázování vyšší než 11°C (19.8°F), přidá se další fáze.

Dojde-li k fázování nebo pokud teplota saturovaného kondenzátoru klesne zpět do mrtvého pásma fázování, kdy je akumulátor resetován na nulu.

4.6.2.2 Fázování v režimu CHLAZENÍ

Musí být použity čtyři fáze mrtvého pásma. Fáze využívají své vlastní mrtvé zóny. Fáze pět a šest musí využít mrtvé pásmo 4.

Když teplota saturovaného chladiva klesne pod cíl, mínus aktivní mrtvé pásmo, chyba fázování se nahromadí.

Chyba kroku fázování = (Cíl - Fázování mrtvého pásma) - Saturovaná teplota v kondenzátoru

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování jednou za 5 sekund. Když je chyba kroku fázování vyšší než 2,8°C (5°F), další fáze ventilátorů kondenzátoru se odstraní.

Když dojde k fázování nebo když se saturovaná teplota zvýší zpět do mrtvého pásma fázování, akumulátor se resetuje na nulu.

4.6.2.3 Fázování v režimu VYTÁPĚNÍ

Když je okruh ve fázi předotevření, všechny fáze ventilátoru se zapnou a připraví cívku k chlazení vypařovací fáze cyklu.

Když je teplota saturovaného chladiva pod cílem mínus aktivní mrtvé pásmo, nahromadí se chyba fáze.

Chyba kroku fázování = Saturovaná teplota vypařování - cíl

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování jednou za 5 sekund. Když je chyba fázování akumulátoru vyšší než 11°C (51.8°F), přidá se další fáze ventilátoru kondenzátorů.

Když dojde k fázování nebo když se saturovaná teplota zvýší zpět do mrtvého pásma fázování, akumulátor se resetuje na nulu.

4.6.2.4 Fázování v režimu VYTÁPĚNÍ

Musí být použity čtyři fáze mrtvého pásma. Fáze využívají své vlastní mrtvé zóny. Fáze pět a šest musí využít mrtvé pásmo 4.

Když teplota saturovaného chladiva klesne pod cíl mínus aktivní mrtvé pásmo, nahromadí se chyba mrtvého pásma.

Chyba kroku fázování = Saturovaná teplota + cíl

Chyba kroku fázování se přidá do akumulátoru fázování jednou za 5 sekund. Když je chyba kroku fázování vyšší než 2,8°C (5°F), další fáze ventilátorů kondenzátoru se odstraní.

Když dojde k fázování nebo když se saturovaná teplota zvýší zpět do mrtvého pásma fázování, akumulátor se resetuje na nulu.

4.6.2.5 VFD

Řízení tlaku cívky probíhá pomocí volitelného VFD na prvním výstupu a na všech výstupech (modulace rychlosti ventilátoru).

Řízení VFD mění otáčky ventilátoru tak, aby byla nasycená teplota kondenzátoru řízena k cílové hodnotě. Cílová hodnota je normálně stejná jako cílová hodnota ventilátoru.

Rychlost se řídí mezi minimálním a maximálním bodem nastavení.

4.6.2.6 Stav VFD

Rychlost signálu VFD je vždy 0, když je fáze ventilátoru 0.

Pokud je fáze ventilátoru vyšší než 0, bude povolen signál otáček VFD a bude řídit otáčky dle potřeby.

4.6.2.7 Kompenzace zapnutí dalšího

S cílem zajistit hladší přechod při zapnutí dalšího ventilátoru provádí VFD zpočátku kompenzaci snížením otáček. To je zajištěno přičtením mrtvého pásma dalšího ventilátoru k Cíli VFD. Vyšší Cíl způsobí, že logika VFD sníží otáčky ventilátoru. Poté se každé dvě sekundy odečte 0,1°C (0,18 °F) od Cíle VFD, až se Cíl dostane na úroveň Nastavení cíle nasycené teploty kondenzátoru.

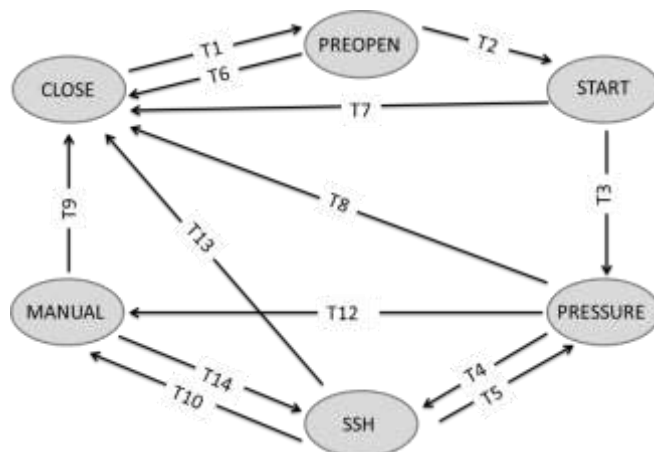
4.7 Řízení EXV

EWYQ-F- je vybaveno elektronickým expanzním ventilem s přednastavenými parametry:

- Max. kroky: 3530
- Max. akcelerace: 150 kroků/sek.
- Kmitočty: 0 mA
- Fázový proud: 100 mA

Také elektronický expanzní ventil je řízen jak je zobrazeno na obrázku níže, fáze jsou:

- **ZAVŘENO**, v tomto stavu se ventil zcela zavře, není aktivní žádná regulace;
- **PŘEDOTEVŘENÍ**, v tomto stavu se ventil umístí do fixní pozice, aby připravil okruh kompresoru ke spuštění;
- **START**, v tomto stavu se ventil zamkne ve fixní pozici, vyšší než fáze PŘEDOTEVŘENÍ, aby se předešlo vrácení kapaliny do kompresorů;
- **TLAK**, v tomto stavu ventil řídí tlak výparníku, s regulací PID, tato fáze má 3 různé typy řízení;
 - **Spouštění řízení tlaků**: vždy, po fázi START, expanzní ventil řídí tlak tak, aby se maximalizovala termální výměna při startu jednotky;
 - **Max. řízení vypařovacího tlaku**: když se vypařovací tlak zvýší nad Max. provozní vypařovací tlak;
 - **Řízení odmrazovacího tlaku**: při odmrazování.
- **SSH**, v této fázi ventil ovládá SSH s regulací PID, vypočte se jako teplota sání - saturovaná teplota vypařování;
- **MANUÁLNÍ**, v této fázi ventil řídí bod nastavení tlaku, vložené přes HMI, s regulací PID.



T1 - Zavřít na Předotevření

Stav okruhu je PŘEDOTEVŘENÍ;

T2 – Předotevření na Start

Je předán z fáze PŘEDOTEVŘENÍ na čas rovnající se času předotevření bodu nastavení;

T3 – Start na Tlak

Je předán z fáze STARTU EXV. na čas rovnající se času předotevření bodu nastavení;

T4 – Tlak na SSH

SSH je nižší než bod nastavení minimálně 30 sekund, když je řízení ve fázi TLAKU;

T3 – SSH na Tlak

Je-li předán kontrolní startovací tlak,
NEBO je tkal vypařování vyšší než maximální tlak vypařování, a to po dobu minimálně 60 sekund.
NEBO ráze odmrazování je vyšší nebo rovná 2.

T6 – Předotevření na Zavřít

Stav okruhu je VYP. nebo ČERPÁNÍ a stav Exv. je PŘEDOTEVŘENÍ

T7 – Start na Zavřít

Stav okruhu je VYP. nebo ČERPÁNÍ a stav Exv. je START

T8 – Tlak na Zavřít

Stav okruhu je VYP. nebo ČERPÁNÍ a stav Exv. je TLAK

T9 – Manuální na Zavřít

Stav okruhu je VYP. nebo ČERPÁNÍ a stav Exv. je MANUÁLNÍ

T10 – SSH na Manuální

Manuální bod nastavení je zapnutý na PRAVDA z HMI;

T12 – Tlak na Manuální

Manuální bod nastavení je zapnutý na PRAVDA z HMI;

T13 – SSH na Zavřít

Stav okruhu je VYP. nebo ČERPÁNÍ a stav Exv. je MANUÁLNÍ

T14 - Manuální na SSH

Manuální bod nastavení je zapnutý na LEŽ z HMI;

4.7.1 Rozsah pozic EXV

Rozsah EXV se pohybuje mezi 12% a 95% u každého páru spuštěných kompresorů a celkového počtu ventilátorů na jednotce.

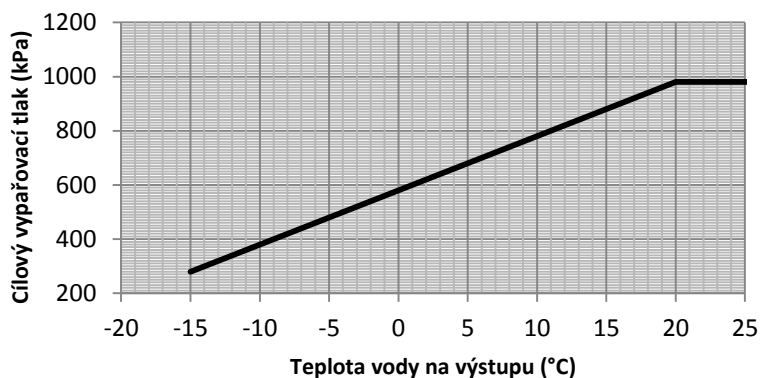
Při vypnutí kompresoru je maximální pozice snížena o 10% po dobu jedné minuty, aby se předešlo úniku chladiva z kompresorů. Po tomto počátečním minutovém zpoždění je maximum ventilu povoleno k navrácení na jeho normální hodnotu při rychlosti 0,1% každých šest sekund. Tento posun do maximální pozice nesmí být proveden dojde-li k vypnutí dalšího v důsledku nízkého tlaku při uvolnění.

Kromě toho, maximální pozice expanzního ventilu může být zvýšena je-li přehřátí při sání po dvou minutách vyšší než 7,2°C (13°F) a expanzní ventil musí být v rozmezí 5% jeho aktuální maximální pozice. Maximum se zvyšuje po 0,1% každých šest sekund až do celkové výše dalších 5%. Tento posun do maximální pozice se resetuje, není-li již EXV ve stavu přehřátí při sání nebo je-li kompresor ve fázích obvodu.

4.7.2 Regulace spouštěcího tlaku

Jeden z režimu regulace spouštěcího tlaku nastane během spuštění jednotky, v této situaci se ovládání elektronického expanzního ventilu použije k maximalizaci objemu vody ve výměníku teplot (cyklus CHLAZENÍ) nebo jeli cílová hodnota teploty okolního vzduchu (cyklus VYTÁPĚNÍ) následující:

Regulace EXV - chlazení

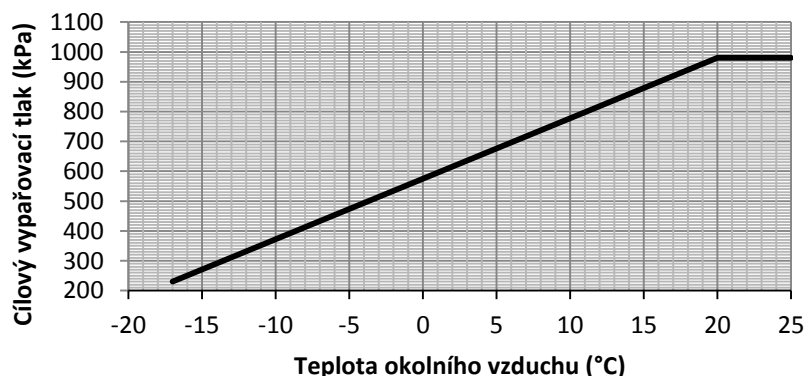


Bod nastavení spouštěcího tlaku se vypočte na základě hodnoty teploty vody na výstupu, provozní rozsah je mezi následujícími hodnotami:

LWT @ Max. regulace spouštěcího tlaku (980 kPa) = 20°C (68°F)

LWT @ Min. regulace spouštěcího tlaku (280 kPa) = -15°C (5°F)

Regulace EXV - vytápění



Bod nastavení spouštěcího tlaku se vypočte na základě hodnoty teploty okolního vzduchu, provozní rozsah je mezi následujícími hodnotami:

OAT@ Max. regulace vypařovacího tlaku (980 kPa) = 20°C (68°F)

OAT@ Min. regulace vypařovacího tlaku (280 kPa) = -17°C (5°F)

K této konkrétní regulaci dojde při každém spuštění jednotky.

Regulace Exv tuto dílčí rutinu ukončí, je-li SSH nižší než bod nastavení, a to po dobu delší než 5 sekund nebo pokud byla dílčí rutina aktivní déle než 5 minut.

Po této fázi vždy regulace přejde na regulaci SSH.

4.7.3 Regulace max. tlaku

Tato regulace tlaku se spustí, když se vypařovací tlak zvýší na Max. vypařovací tlak po dobu delší než 60 sekund.

Po uplynutí tohoto času se regulační ventil přepne na regulaci PID určenou k regulaci bodu nastavení max. vypařovacího tlaku (výchozí hodnota je 980 kPa).

Regulace Exv tuto dílčí rutinu ukončí, je-li SSH nižší než bod nastavení, a to po dobu delší než 5 sekund.

Po této fázi vždy regulace přejde na regulaci SSH.

4.7.4 Manuální regulace tlaku

Tato rutina byla navržena tak, aby bylo možné nastavit bod nastavení tlaku Exv manuálně. Je-li rutina aktivována, výchozí pozice ventilu zůstane v poslední pozici, jako v automatické kontrole, díky čemuž se ventil nepohybuje a to má za následek "beznárazové" změny.

Když je regulace Exv v manuální regulaci tlaku, logika ho přepne automaticky na Regulaci max. tlaku, pokud provozní tlak překročí maximální provozní tlak.

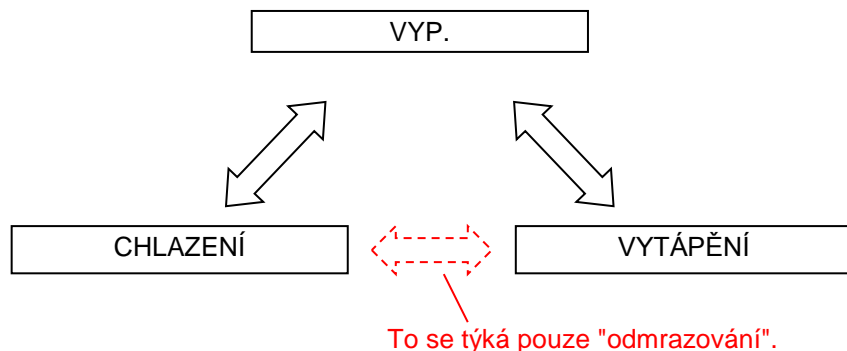
4.8 Regulace čtyřcestného ventilu

Čtyřcestný ventil je součástí tepelného čerpadla, který invertuje termodynamický cyklus a tudíž i režim, z chilleru do tepelného čerpadla a zpět.

Logika v ovladači řídí tuto změnu cyklu, což brání náhodnému sepnutí ventilu a zajistí, že ventil je v té správné pozici v souladu s cyklem vybraný z HMI.

4.8.1 Stav čtyřcestného ventilu

Stav čtyřcestného ventilu odpovídá následující tabulce:



Provozní režimy jsou vybrány pomocí manuálního spínače na ovládacím panelu.

Chcete-li aktivovat přepnutí ventilu, všechny kompresory musí být vypnuté, pouze v odmrazovací fázi lze ventil přepnout tak, aby se kompresor spustil.

Je-li pro změnu režimu během normálního provozu použit tento spínač, přepínač HP se vypne. Jednotka provede normální čerpání a potom kompresor vypne. Poté, co se všechny kompresory vypnou, spustí se 10 sekundový časovač, a poté se ventil sepnou.

Spuštění kompresorů podléhá normálnímu recirkulačnímu časovači.

Zapnutí ventilu je také omezeno limity diferenciálního tlaku čtyřcestného ventilu. tj. diferenciální tlak musí být mezi 300 kPa a 3100 kPa.

Ventil se ovládá digitálním výstupem s následující logikou.

4-cestný ventil	Cyklus chlazení	Cyklus vytápění
	VYP.	ZAP.

Stav - 4-cestný ventil	Podmínky
VYP.	Zachová poslední provozní výkon.
CHLAZENÍ	Zachová chladicí výkon.
VYTÁPĚNÍ	Zachová vytápěcí výkon.

4.9 Odvzdušňovací ventil

Tento ventil se používá k vypuštění plynu ze sběrače a zajištění správného plnění. Tato rutina je aktivní pouze je-li stroj v režimu **VYTÁPĚNÍ**.

Tento ventil se otevře, když:

- Regulace Exv je ve fázi předotevření, v režimu **VYTÁPĚNÍ**;
- Regulace okruhu je ve fázi čerpání, v režimu **VYTÁPĚNÍ**;
- Po dobu 5 minut po spuštění okruhu, v režimu **VYTÁPĚNÍ**;
- Po dobu 5 minut po spuštění fáze 7 rutiny odmrazování, poté co se čtyřcestný ventil vrátí do pozice **VYTÁPĚNÍ**;

Ventil se zavře, když:

- Stav okruhu - VYP.:
- Provozní režim se liší od **VYTÁPĚNÍ**;
- V rutině odmrazování, když je čtyřcestný ventil v pozici **CHLAZENÍ**;

4.10 Override kapacity – provozní limity

Následující podmínky znamenají override automatického řízení kapacity, když je chiller v režimu Chlazení. Tyto override brání tomu, aby se okruh dostal do podmínek, pro které není navržen.

4.10.1 Nízký tlak výparníku

Při spuštění události Nízký tlak výparníku - držení nebude umožněno zvýšení kapacity kompresoru. Podrobnosti o spuštění, resetování a odlehčení viz sekce Události okruhu.

4.10.2 Vysoký tlak kondenzátoru

Kompresor nebude moci zvýšit kapacitu, dokud neskončí událost Vysoký tlak kondenzátoru - držení. Podrobnosti o spuštění, resetování a odlehčení viz sekce Události okruhu.

4.10.3 Vypnutí nízkou tepl. okolí

Start při nízké OAT se spustí je-li teplota saturovaného chladiva v kondenzátoru v okamžiku spuštění prvního kompresoru nižší než 29,5°C (85,1° F). Jakmile se kompresor spustí při nízké OAT po čas rovnající se bodu nastavení pro čas spuštění při nízké OAT. Během spuštění nízké OAT je logika spuštění odmrazování z důvodu alarmu tlaku ve výparníku, stejně jako nízkého tlaku ve výparníku, pozastavená a alarmy jsou deaktivovány. Absolutní limit pro nízký tlak výparníku je prosazován a nízký tlak výparníku se aktivuje jestliže tlak ve výparníku klesne pod daný limit.

Když je spuštění časovače při nízké OAT vypršelé, je-li tlak výparníku vyšší nebo pokud se rovná bodu nastavení pro vypuštění výparníku při nízkém tlaku, spuštění je považována za úspěšné a logika záznamu se reinstaluje. Je-li tlak ve výparníku nižší než bod nastavení pro vypuštění v případě nízkého tlaku, když časovač spuštění OAT vyprší, start není úspěšný a kompresor se vypne.

Je povoleno několik pokusů o spuštění při nízké okolní teplotě. Při třetím neúspěšném pokusu se spustí alarm restartu a okruh se nepokusí restartovat dokud nebude alarm restartu smazán.

Počítadlo restartu se resetuje když je spuštění úspěšné, spustí se alarm restartu v případě nízké OAT nebo pokud se na hodinách zobrazí, že došlo ke spuštění nového dne.

Tato rutina se aktivuje pouze v režimu **CHLAZENÍ**.

4.11 Test vysokého tlaku

Tato rutina se používá pouze k testování spínače vysokého tlaku na konci výroby.

Tento test vypne všechny ventilátory a zvýší limit pro vypuštění v případě vysokého tlaku. Když se spustí spínač vysokého tlaku, id rutiny se deaktivuje a jednotka se vrátí do počátečního nastavení.

V každém případě se tato rutina po 5 minutách automaticky vypne.

4.12 Řídící logika rozmrazování

Rozmrazování je nutné je-li jednotka v režimu VYTÁPĚNÍ a okolní teplota klesne na úroveň, při níž je rosný bod pod 0°C. V takovém případě se může na cívce utvářet led, který je nutné pravidelně odstraňovat, aby se předešlo nízkým odpařovacím tlakům.

Rutina odmrazování detekuje podmínku nahromadění ledu na cívce a obrátí cyklus. Proto, když cívka funguje jako kondenzátor, teplo rozpouští led.

Když je nad touto rutinou převzata kontrola, protože byly detekovány podmínky odmrazování, řídí kompresory, ventilátor, expanzní ventil, čtyřcestný ventil a elektromagnetický ventil (je-li přítomen) na okruhu.

Všechny operace se provádí s využitím snímače vysokého a nízkého tlaku, snímačů teploty okolního vzduchu a stand. teploty.

Při použití snímačů vysokého a nízkého tlaku a snímačů teploty, řídí režim odmrazování kompresor, ventilátory, čtyřcestný ventil a elektromagnetický ventil potrubí s kapalinou (je-li přítomen), aby se tak dosáhlo reverzního cyklu a odmrazování.

Reverzní cyklus odmrazování je automatický je-li okolní teplota nižší než 8°C; nad tuto teplotu, ale pouze do výšky 10°C, je-li odmrazování nutné, musí být spuštěn manuálně v části okruhu HMI. Nad 10°C nelze reverzní režim použít a odmrazování lze dosáhnout pouze vypnutím jednotky a roztátím ledu při vysoké okolní teplotě.

4.12.1 Detekce podmínky odmrazování

Automatické odmrazování se spustí na základě následujícího algoritmu:

$$St < (0,7 * OAT) - DP \text{ a } St < 0^{\circ}\text{C}$$

Min. 30 sekund

Je-li parametr rozmrazování DP ve výchozím nastavení nastavený na 10.

Odmrazování se nemůže spustit pokud:

- Časovač odmrazování vypršel (čas mezi koncem jednoho odmrazování a začátkem dalšího);
- Všechny ostatní okruhy mají aktivní odmrazování (v jeden okamžik lze spustit pouze jednu rutinu odmrazování);

V druhém případě okruh, který žádá o odmrazování, počká dokud se nedokončí odmrazování druhého okruhu.

4.12.2 Reverzní cyklus odmrazování

Tento typ rutiny odmrazování je k dispozici pouze když je teplota venkovního vzduchu pod 8°C, a je pravděpodobné vytvoření námrazy.

V takovém režimu je jednotka vynucená pracovat v režimu CHLAZENÍ, čímž dojde k obrácení pracovního stavu. Rutina odmrazování je tvořena 8 různými fázemi. Spínač čtyřcestného ventilu je tvořen jedním aktivním kompresorem a je-li v REŽIMU CHLAZENÍ, spustí se alarm nízkého tlaku vypařování.

Abychom zajistili, že se tato rutina spustí, je třeba, aby byly splněny následující podmínky:

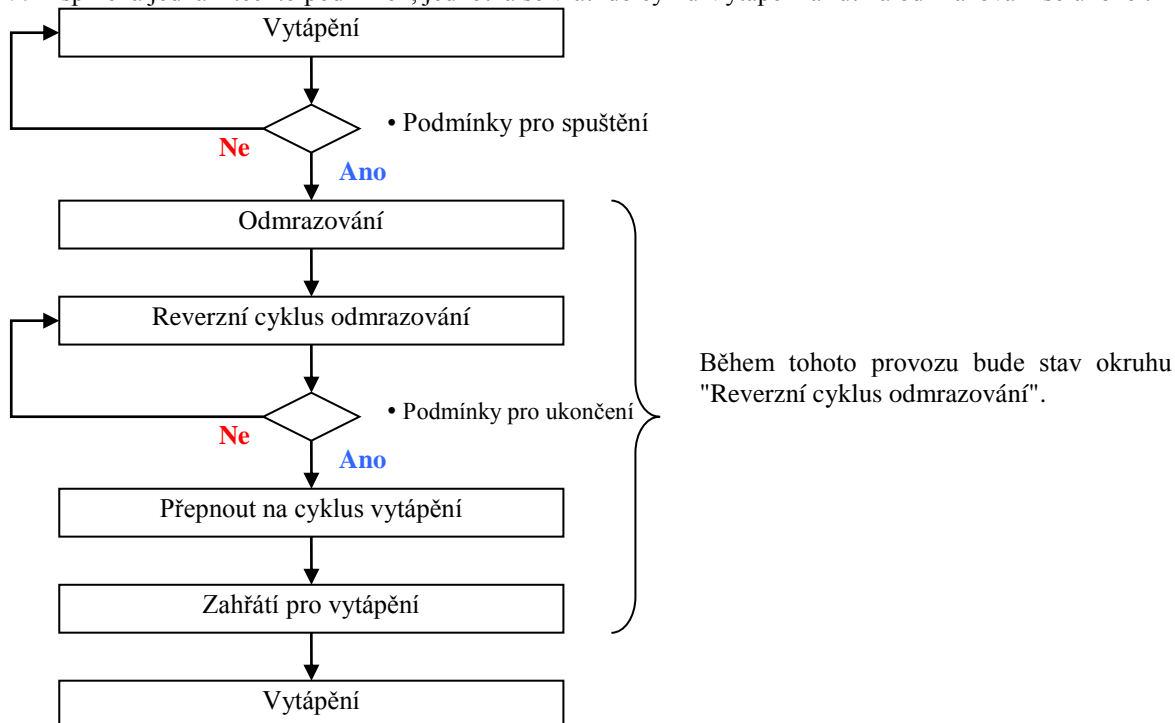
- Časovač cyklu odmrazení ² (výchozí 30 min.) vypršel;
- Není aktivní odmrazování jiného okruhu;
- Jednotka cyklu je **VYTÁPĚNÍ**;
- $St < (0,7 * OAT) - DP$, DP je výchozí parametr odrm. nastavený na 10;
- $St < 0^{\circ}C$;
- $OAT < 8^{\circ}C$

Všechny tyto podmínky musí být pravdivé po 30 sekund.

Odmrazování se ukončí je-li splněna minimálně jedna z následujících podmínek:

- Kondenzační tlak > 2960 kPa;
- LWT $< 6^{\circ}C$;
- Od spuštění fáze 3 rutiny odmrazování uplyne 10 minut;

Je-li splněna jedna z těchto podmínek, jednotka se vrátí do cyklu Vytápění a rutina odmrazování se ukončí.



4.12.2.1 Fáze 1: Příprava odmrazování

V této fázi připraví ovladač okruh na inverzi cyklu. Každý komponent řídí logika odmrazování:

Tato fáze vyžaduje, aby byl po dobu 10 sekund aktivní minimálně jeden kompresor.

4.12.2.2 Fáze 2: Inverze cyklu

V této fázi je čtyřcestný ventil dočasně obrácený a chiller funguje v režimu chlazení: vytápění z výtlačného plynu se rozpustí led na vnější straně cívky.

Přechod do další fáze se aktivuje jsou-li splněny následující podmínky:

Diferenciální tlak (DP) $> 400kPa$ po dobu 5 sekund

² Časovač cyklu odmrazení je časovač, který se spustí po dokončení odmrazování a nezastaví se ani během zastavení okruhu.

NEBO

Od spuštění fáze 2 uplynulo minimálně 60 sekund

4.12.2.3 Fáze 3: Odmrazování

V této fázi se spustí proces odmrázování.

Přechod do další fáze se aktivuje jsou-li splněny následující podmínky:

Od spuštění fáze 3 uplynulo 20 sekund

Je-li EWT nižší než 14°C, logika odmrázování obejde fázi 4 a přejde přímo do fáze 5.

4.12.2.4 Fáze 4: Urychlení odmrázování

V této fázi spustí logika odmrázování všech kompresorů za účelem zvýšení kondenzačního tlaku a teploty za účelem urychlení procesu odmrázování.

Průchod do další fáze se aktivuje, jsou-li splněny následující podmínky:

Od spuštění fáze 4 uplynulo 300 sekund

NEBO

Kondenzační tlak > 2620 kPa (45°C) minimálně po dobu 5 sekund

4.12.2.5 Fáze 5: Odstraňování ledu

V této fázi se výkon kompresoru sníží, aby bylo možné pracovat se stálým výstupním tlakem a současně odstranit zbytkový led.

Průchod do další fáze se aktivuje, jsou-li splněny následující podmínky:

Kondenzační tlak > 2960 kPa

NEBO

LWT < 6°C

NEBO

Od spuštění fáze 3 uplynulo 10 minut.

4.12.2.6 Fáze 6: Příprava na obnovení režimu vytápění

V této fázi logika řízení odmrázování připraví okruh na vrácení se do režimu vytápění.

Průchod do další fáze se aktivuje, jsou-li splněny následující podmínky:

Počet aktivních kompresorů je 1 minimálně po dobu 10 sekund

4.12.2.7 Fáze 7: Inverze cyklu, návrat k Vytápění

V této fázi je čtyřcestný ventil invertován a okruh se vrací do režimu Vytápění.

Průchod do další fáze se aktivuje, jsou-li splněny následující podmínky:

Diferenční tlak (DP) > 400 kPa minimálně po dobu 25 sekund

NEBO

60 sekund od spuštění fáze 7

Došlo k časové prodlevě, aby se zajistilo, že se kapalné chladivo nevrátilo do kompresoru.

4.12.2.8 Fáze 8: Režim vytápění

V této fázi se termodynamický okruh vrací do režimu Vytápění a řízení se vrací do bodu nastavení.

Okruh se vrací do normální režimu Vytápění a rutina odmrázování se ukončí, jsou-li splněny následující podmínky:

SSH < 6°C minimálně po dobu 10 sekund

NEBO

Od spuštění fáze 8 uplynulo 120 sekund

NEBO

Výstupní teplota > 125°C

Význam řízení tlaku po vypnutí inverzního ventilu má zabránit návratu kapaliny do kompresorů.

4.12.3 Manuální odmrazování

Logika manuálního odmrazování sleduje všechny fáze logiky odmrazování: cílem této funkce je povolit spuštění odmrazování i když nejsou splněna automatická kritéria. To spustí test stroje v kritickém stavu.

Manuální odmrazování se spustí manuálním spínačem v HMI a odmrazování se spustí jsou-li splněny následující podmínky:

Okruh je spuštěný a pracuje v režimu Vytápění

A

Spínač manuálního odmrazování v HMI je ZAP

A

Sací teplota < 0°C

A

Žádný další okruh v odmrazování

Po aktivaci spínače manuálního odmrazování se vrátí po několika sekundách do pozice VYP.

Alarm / Událost	Teplota invert. vody	Vypnutí při rozdílu nízkého tlaku, Událost	Nízký tlak ve výparníku, vypnutí	Nízký tlak ve výparníku, vypuštění	Nízký tlak ve výparníku, zákaz napuštění
Fáze 1	Ignorováno	Ignorováno	Normální	Ignorováno	Ignorováno
Fáze 2,3,4,5,6,7			Dočasný spínač musí být 0 kPA po dobu 10 sekund		
Fáze 8			Normální		

4.13 Tabulka bodů nastavení

Body nastavení se ukládají do trvalé paměti. Přístup pro čtení a zápis těchto bodů je určen samostatným heslem HMI. Body nastavení jsou původně nastavené na hodnoty ve sloupci Výchozí a lze je nastavit na libovolnou hodnotu ve sloupci Rozsah.

Body nastavení jednotky:

Popis	Výchozí	Rozsah	
Režim/Aktivace			
Aktivovat jednotku	Aktivovat	Deaktivovat, Aktivovat	
Aktivovat jednotku v síti	Deaktivovat	Deaktivovat, Aktivovat	
Zdroj řízení	Lokální	Lokální, Síť	
Režimy k dispozici	Chlazení	Chlazení Chlazení s	Vytápění Vytápění/Chlazení s

		glykolem Chlazení/Led s glykolem Led	glykolem Vytápění/Led s glykolem Test
Příkaz - síťový režim	Chlazení	Chlazení, Led	
Fázování a řízení kapacity			
Chlazení LWT 1	7°C (44.6°F)	Viz část 2.1	
Chlazení LWT 2	7°C (44.6°F)	Viz část 2.1	
Led LWT	4.0°C (39.2°F)	-15,0 až 4,0 °C (5 až 39,2 °F)	
Vytápění LWT1	45°C (113°F)	Viz část 2.1	
Vytápění LTW2	45°C (113°F)	Viz část 2.1	
Bod nastavení sítě - chlazení	7°C (44.6°F)	Viz část 2.1	
Bod nastavení sítě - led	4.0°C (39.2°F)	-15,0 až 4,0 °C (5 až 39,2 °F)	
Spuštění Delta T	2.7°C (4.86°F)	0,6 až 8,3 °C (1,08 až 14,94 °F)	
Vypnutí Delta T	1,7°C (3,06°F)	0,3 až 1,7 °C (0,54 až 3,06 °F)	
Max. stahování	1,7°C (3,06°F/min)	0,1 až 2,7 °C/min. (0,18 až 4,86 °F/min.)	
Nominální Delta T výp.	5,6 °C (10,08°F)		
Jednotka kondenzátoru			
Cíl kondenzátoru 100%	38,0°C (100,4°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)	
Cíl kondenzátoru 67%	33,0°C (91,4°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)	
Cíl kondenzátoru 50%	30,0°C (86°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)	
Cíl kondenzátoru 33%	30,0°C (86°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)	
Konfigurace			
Počet okruhů	2	1,2	
Počet komp./okruhů	3	2,3	
Celkový počet ventilátorů	5+5	4,5,6,3+3,4+4,5+5,6+6,7+7	
Konfigurace napájení	Jeden bod	Jeden bod, Několik bodů	
Modul 1	Žádný	IP, LON, MSTP, Modbus	
Modul 2	Žádný	IP, LON, MSTP, Modbus	
Modul 3	Žádný	IP, LON, MSTP, Modbus	
Možnosti			
Ventilátor	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Ventil LLS	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Dvojitý bod nast.	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Restart LWT	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Lim. pož.	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Ext. alarm	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Měřič výkonu	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Retrofit	Vypnout	Vypnout/Zapnout	
Regulace čerp. výp.	Pouze #1	Pouze #1, Pouze #2, Auto, Primární #1, Primární #2	
Časovače			
Časovač recirk. výp.	30 sek	15 až 300 sekund	
Prodleva zapnutí dalšího	240 sek	120 až 480 sekund	
Prodleva vypnutí dalšího	30 sek	20 až 60 sekund	
Smazání fáze prodlevy	Ne	Ne, Ano	
Časovač start-start	15 min	10-60 minut	
Časovač stop-start	5 min	3-20 minut	
Časovače smazání cyklu	Ne	Ne, Ano	
Prodleva - led	12	1-23 hodin	
Časovač - smazání ledu	Ne	Ne, Ano	
Časové odstupy snímače			
Časový odstup snímače LWT výp.	0,0°C (0°F)	-5,0 až 5,0 °C (-9,0 až 9,0 °F)	
Časový odstup snímače EWT výp.	0,0°C (0°F)	-5,0 až 5,0 °C (-9,0 až 9,0 °F)	

Časový odstup snímače OAT	0,0°C (0°F)	-5,0 až 5,0 °C (-9,0 až 9,0 °F)
Nastavení alarmu		
Nízký tlak výparníku, Vypuštění	685.0 kPa (99.35 psi)	Viz část 5.1.1
Nízký tlak výparníku, Pozdržení	698.0 kPa (101.23 psi)	Viz část 5.1.1
Vysoký tlak kondenzátoru	4000 kPa (580.15 psi)	3310 až 4300 kPa (480 až 623 psi)
Vysoký tlak v kondenzátoru, Vypuštění	3950 kPa (572.89 psi)	3241 až 4200 kPa (470 až 609 psi)
Kontrola průtoku výparníku	5 sek	5 až 15 sekund
Prodleva recirkulace	3 min	1 až 10 min.
Zmrznutí vody ve výparníku	2,0°C (35,6°F)	Viz část 5.1.1
Čas spuštění při nízké OAT	165 sek.	150 až 240 sekund
Uzamknutí při nízké okolní teplotě	-18,0°C (-0,4°F)	Viz část 5.1.1
Konfigurace externího alarmu	Událost	Událost, Alarm
Smazat alarmy	Vyp.	Vyp., Zap.
Smazat alarmy - síť	Vyp.	Vyp., Zap.

Následující body nastavení existují individuálně pro každý okruh:

Popis	Výchozí	Rozsah
Režim/Aktivace		
Režim okruhu	Aktivovat	Deaktivovat, Aktivovat, Test
Aktivovat kompresor 1	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Aktivovat kompresor 2	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Aktivovat kompresor 3	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Aktivovat síťový kompresor 1	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Aktivovat síťový kompresor 2	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Aktivovat síťový kompresor 3	Aktivovat	Aktivovat, Deaktivovat
Regulace EXV	Auto	Auto, Manuální
Manuální tlak EXV	Viz část 3.7.4	
Sání SH - cílové chlazení	5,0°C (41°F)	4,44 až 6,67 °C (8 až 12 °F)
Sání SH - cílové vytápění	5,0°C (41°F)	4,44 až 6,67 °C (8 až 12 °F)
Max. tlak výp.	1076 kPa(156.1 psi)	979 až 1172 kPa (142 až 170 psi)
Okruh kondenzátoru		
Cíl. kondenzátor 100%	38,0°C (100,4°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)
Cíl kondenzátoru 67%	33,0°C (91,4°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)
Cíl kondenzátoru 50%	30,0°C (86°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)
Cíl kondenzátoru 33%	30,0°C (86°F)	25 až 55 °C (77 až 131 °F)
Max. rychlost VFD	100%	60 až 110%
Min. rychlost VFD	25%	25 až 60%
Fázování ventilátoru - mrtvé pásmo 1	8,33°C (15°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru - mrtvé pásmo 2	5,56°C (10°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru - mrtvé pásmo 3	5,56°C (10°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru - mrtvé pásmo 4	5,56°C (10°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru Mrtvé pásmo 1	11,11°C (20°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru Mrtvé pásmo 2	11,11°C (20°F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru Mrtvé pásmo 3	8,33 °C (15 °F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)
Fázování ventilátoru Mrtvé pásmo 4	5,56 °C (10 °F)	0 až 15 °C (0 až 27 °F)

Časové odstupy snímače		
Časový odstup - výparník	0 kPa (0 psi)	-100 až 100 kPa (-14,5 až 14,5 psi)
Časový odstup - tlak ve výparníku	0 kPa (0 psi)	-100 až 100 kPa (-14,5 až 14,5 psi)
Časový odstup - sací teplota	0°C (0°F)	-5,0 až 5,0 °C (-9,0 až 9,0 °F)

Poznámka – Cíl kondenzátoru 67% a cíl kondenzátoru 33% se aktivuje pouze je-li počet kompresorů 3 (1 okruh) nebo 6 (2 okruhy). Cíl kondenzátoru 50% bude k dispozici pouze je-li počet kompresorů 2 (1 okruh) nebo 4 (2 okruhy).

4.14 Automaticky nastavené rozsahy

Některá nastavení mají různé rozsahy nastavení, na základě ostatních nastavení:

Chlazení LWT 1, Chlazení LWT 2 a bod nastavení chlazení sítě	
Výběr režimu k dispozici	Rozsah
Bez glykolu	4,0 až 15,0 °C (39,2 až 59,0 °F)
S glykolem	-15,0 až 15,0 °C (5 až 59,0 °F)

Zmrznutí vody ve výparníku	
Výběr režimu k dispozici	Rozsah
Bez glykolu	2,0 až 5,6 °C (35,6 až 42 °F)
S glykolem	-17,0 až 5,6 °C (1,4 až 42 °F)

Nízký tlak ve výparníku - pozdržení a vypuštění	
Výběr režimu k dispozici	Rozsah
Bez glykolu	669 až 793 kPa (97 až 115 psi)
S glykolem	300 až 793 kPa (43,5 až 115 psi)

Uzamknutí při nízké okolní teplotě	
Ventilátor VFD	Rozsah
= ne pro všechny okruhy	-18,0 až 15,6 °C (-0,4 až 60 °F)
= ano, na libovolném okruhu	-23,3 až 15,6 °C (-9,9 až 60 °F)

(*) Musí být použito správné množství mrazuvzdorné kapaliny

4.15 Zvláštní body nastavení

Následující body nastavení nelze změnit nejsou-li jednotky vypnuté:

- Počet okruhů
- Počet kompresorů
- Počet ventilátorů
- Aktivace ventilátoru VFD: aktivace řízení ventilace pomocí VFD
- Aktivace ventilu LLS: aktivace řízení elektromagnetického ventilu potrubí s kapalinou
- Aktivace dvojitého bodu nastavení : aktivace dvojitého bodu nastavení pomocí digitálního vstupu
- Aktivace resetu LWT : aktivace resetu bodu nastavení LWT pomocí externího signálu 4-20 mA
- Limit požadavku umožňuje: aktivace rutiny limitu požadavku
- Aktivace ext. alarmu: aktivace signálu alarmu coby digitálního výstupu ovladače
- Aktivace měřiče napájení: aktivace komunikace (Modbus) pomocí elektroměru
- Aktivace modifikace: aktivuje možnosti modifikace aplikace pro pozdržení jednotky EWYQ-F- C

Body nastavení režimu okruhu nelze změnit není-li odpovídající okruh vypnut.

Body nastavení pro aktivaci kompresoru nelze změnit není-li spuštěný odpovídající kompresor.

Následující nastavení je automaticky nastaveno po zapnutí na 1 sekundu zpět na vypnutí:

- Smazat alarmy
- Smazat alarmy - síť
- Časovače smazání cyklu
- Časovač - smazání ledu
- Smazání fáze prodlevy

HP Test
Body nastavení režimu testování

Všechny výstupy lze prostřednictvím režimu testování manuálně kontrolovat; body nastavení pouze je-li režim testování aktivován.

Pro výstupy úrovně jednotky se režim testování aktivuje pouze je-li režim jednotky nastavený na Test. Výstupu okruhu v režimu testování se aktivuje je-li režim jednotky nastaven na Test, nebo je-li režim okruhu Test.

Výstupy kompresoru jsou speciálním případem a mohou zůstat zapnuté 3 sekundy před automatickým nastavením zpět na "vypnuto".

Když není režim jednotky nastavený na Test, všechny body nastavení musí být změněny zpět na hodnoty "vyp.". Když není režim testování pro okruh aktivován, všechny body nastavení režimu testu pro daný okruh se změní zpět na hodnoty "vyp.".

5 Alarm

Není-li specifikováno jinak, alarmy se nesmí spustit je-li stav jednotky VYP.

5.1 Popisy alarmu jednotky

Popis	Typ	Vypnutí	Restart	Poznámka
Ztráta fáze voltu / Výchozí GFP´	Chyba	Rychlý	Auto	
Teplota mrznoucí vody - vypnutí	Chyba	Rychlý	Manuální	
Pokles průtoku vody	Chyba	Rychlý	Manuální	Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky. Závisí na stavu čerpadla
Teplota invert. vody	Chyba	Normální	Manuální	
Uzamykatelná OAT	Chyba/Varování	Normální	Auto	Jednotka AUTO...Chyba Jednotka VYP...Varování
Chyba snímače LWT	Chyba	Rychlý	Manuální	Tento alarm lze aktivovat bez ohledu na stav jednotky.
Chyba senzoru EWT	Chyba	Normální	Manuální	Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky
Chyba senzoru OAT	Chyba	Normální	Manuální	
Externí alarm	Chyba	Rychlý	Manuální	Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky
Špatný vstup limitu požadavku	Varování	-	Auto	
Špatný bod restartu LWT	Varování	-	Auto	
Externí událost	Událost	-	N/R	
Selhání řízení volitelné jednotky	Chyba	-	Auto	

Chyba modulu Exv 1	Chyba	-	Auto	
Chyba modulu exv 2	Chyba		Auto	
Chyba čerpadla 1	Chyba		Auto	
Chyba čerpadla 2	Chyba		Auto	
Chyba konfigurace jednotky	Chyba		Auto	
Selhání komunikace sítě chilleru	Varování	-	Auto	Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky
Ztráta výkonu během spuštění	Událost	-	N/R	

5.2 Alarmy - selhání jednotky

5.2.1 Ztráta fáze voltu / Výchozí GFP´

[Účel]

Kontrola invertované fáze, nedostatečná fáze a nevyvážené napětí.

[Spouštěč]

- Vstup PVM / GFP je "nízký"

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

[Reset]

Automatický restart je-li vstup PVM příliš vysoký nebo pokud bod nastavení PVM neodpovídá bodu nastavení minimálně po dobu 5 sekund.

5.2.2 Zamrznutá voda - vypnutí

[Účel]

Snížení nebezpečí poškození chilleru z důvodu zamrznutí.

[Spouštěč]

EWT < 2,8°C po dobu 5 sekund

NEBO

LWT < 2,8°C po dobu 5 sekund

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS pokud podmínky ke spuštění již neexistují.

Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.
Zamrznutí vody	Jednotka	°C	2,8	2,8	6,0
			2,8	-18,0	6,0

5.2.3 Pokles průtoku vody

Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky. Závisí na stavu čerpadla.

[Účel]

Snížení nebezpečí poškození chilleru z důvodu zamrznutí nebo nestabilního stavu.

[Spouštěč 1]

Stav čerpadla je SPUŠTĚNO

A

Spínač průtoku je otevřený

A

prodleva 15 sekund

[Spouštěč 2]

Stav čerpadla je Start

A

uplynuly 3 minuty

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

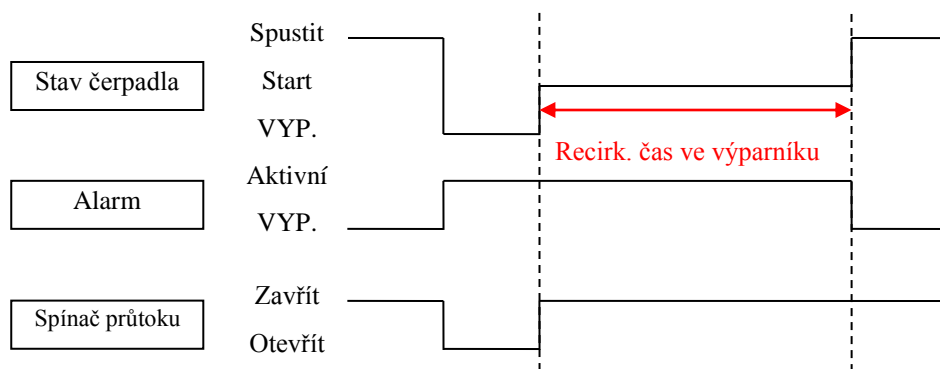
[Reset]

Tento alarm lze smazat kdykoli manuálně prostřednictvím klávesnice nebo přes příkaz BAS.

Je-li aktivní přes spouštěč 1:

Když tento spouštěč spustí alarm, je třeba automaticky restartovat první dva každý den, třetí výskyt se resetuje manuálně.

V případech automatického restartu se alarm resetuje automaticky, je-li stav výparníku znovu SPUŠTĚNO. To znamená, že alarm zůstane aktivní zatímco jednotka čeká na průtok, po detekci průtoku projde procesem recirkulace. Jakmile je recirkulace ukončená, čerpadlo vody přejde do stavu Spuštěno, a tím dojde ke smazání alarmu. Po třech výskytech se počet výskytů resetu a cyklus se spustí v případě, že je smazán alarm při ztrátě průtoku.



Je-li aktivní přes spouštěč 2:

Dojde-li v důsledku tohoto spouštěče ke spuštění alarmu poklesu průtoku, vždy jde o manuální restart alarmu.

Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.
Zkouška průtoku vody	Jednotka	Sek.	15	5	15
Recirkulovaná prodleva	Jednotka	Min.	3	1	10

5.2.4 Ochrana čerpadla před zamrznutím

[Účel]

Předejít zamrznutí vody. Pokud teplota vody klesne pod nastavený bod, čerpadlo se musí spustit bez ohledu na provoz chilleru.

[Spouštěč]

LWT < Bod nastavení v případě zamrznutí vody

A

Chyba snímače LWT není aktivní

A

Stav jednotky je VYP
prodleva 3 sekund

[Akce]

Spuštění čerpadla

[Reset]

Automatické smazání pokud podmínka spouštěče již neexistuje Nebo je-li čerpadlo vypnuto.

5.2.5 Teplota invert. vody

[Účel]

Detekce chyby zapojení. Ovládání LWT nechte ve správném provozu.

[Spouštěč]

• EWT < LWT – 1°C v režimu chlazení

NEBO

• LWT < EWT – 1°C v režimu vytápění

A

- Stav minimálně jednoho okruhu je SPUŠTĚNÝ
- prodleva 60 sekund

[Akce]

Normální vypnutí (čerpání) všech spuštěných okruhů.

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS pokud podmínky ke spuštění již neexistují.

[Maska]

Tento alarm je třeba během následujících činností ignorovat.

- Odmrazování
- 4cestný ventil (dokud 4cestný ventil přejde do fixní pozice)

5.2.6 Nízká OAT - vypnutí

U tohoto alarmu je třeba provést dvě akce, které se liší podle spouštěčů. Body nastavení se také liší podle konfigurace ventilátoru VFD a provozního režimu VFD.

[Účel]

Předejít provozu jednotky mimo provozní rozsah.

[Typ alarmu]

Spouštěč 1 --- Chyba

Spouštěč 2 --- Varování

[Spouštěč 1]

OAT < Bod nastavení vypnutí při nízké OAT

A

Spuštěný minimálně jeden okruh

A
prodleva 20 minut

[Spouštěč 2]

Předejít chybě používání chybového snímače, je-li OAT mimo rozsah, tento alarm se nespustí.

OAT < Bod nastavení vypnutí při nízké OAT

A
Není spuštěný žádný okruh

A
Stav jednotky je AUTO

A
snímač OAT není aktivní

A
prodleva 5 sekund

[Akce]

Je-li aktivní přes spouštěč 1:

Normální vypnutí všech spuštěných okruhů jako chyba

Je-li aktivní přes spouštěč 2:

Nepovolené spuštění (Varování)

[Reset]

Automatické smazání je-li OAT > vypnutí při nízkém oAT - bod nastavení +2.5°C

Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.	Poznámka
Vypnutí při nízké OAT	Jednotka	°C	2,0	2,0	15,0	Bod nastavení (Chlazení s ventilátorem VFD)
			2,0	-20,0	15,0	Bod nastavení (Chlazení s ventilátorem VFD)
			-17,0	-17,0	0,0	Bod nastavení (ohřev)

5.2.7 Chyba snímače LWT

Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky.

[Rozsah]

Minimum = -40°C, Maximum = 100°C

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně nebo přes příkaz BAS je-li snímač zpět rozsahu po dobu 5 sekund.

5.2.8 Chyba senzoru EWT

Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky.

[Rozsah]

Minimum = -40°C, Maximum = 100°C

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně nebo přes příkaz BAS je-li snímač zpět rozsahu po dobu 5 sekund.

5.2.9 Chyba senzoru OAT

[Rozsah]

Minimum = -40°C, Maximum = 70°C

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

A

Stav jednotky je AUTO

[Akce]

Normální vypnutí všech spuštěných okruhů.

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS je-li snímač zpět v rozsahu.

5.2.10 Externí alarm

Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky.

[Spouštěč]

Vstup externího alarmu je otevřený na 5 sekund.

[Akce]

Rychlé vypnutí všech spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS pokud podmínky ke spuštění již neexistují.

5.3 Výstražné alarmy

5.3.1 Špatný vstup limitu požadavku

[Spouštěč]

Limit požadavku - mimo rozsah (rozsah: 4-20mA) po dobu 1 sekundy

A

Limit maxima je aktivován

[Akce]

Ignorovat limit maxima

[Reset]

K automatickému vymazání dojde když se limit maxima vypne nebo je-li limit maxima zpět v rozsahu po dobu 5 sekund.

5.3.2 Špatný bod restartu LWT

[Spouštěč]

Vstup resetu LWT mimo rozsah (rozsah: 4-20mA) po dobu 1 sekundy

A

Reset nastavení LWT = 4-20mA

[Akce]

Ignorovat reset LWT.

[Reset]

Automatické smazání je-li nastavení LWT v rozmezí 4-20mA nebo je-li vstup pro reset LWT zpět v rozmezí do 5 sekund.

5.3.3 Aktuální hodnota jednotky

[Spouštěč]

Vstup mimo rozsah (rozsah: 4-20mA) po dobu 1 sekundy

A

Proudové omezení aktivující digitální vstup je zavřené

A

Typ proudového omezení je nastavený na CT (4-20mA)

[Akce]

Ignorovat proudové omezení.

[Reset]

Automatické smazání pokud podmínky pro spuštění neexistují déle než 5 sekund.

5.3.4 Selhání komunikace sítě chilleru

[Spouštěč]

Bod nastavení sítě chilleru je nastavený na aktivaci.

A

Komunikační sběrnice selhala

A

prodleva 30 sekund

[Akce]

Liší se na základě nastavení Master/Slave.

Pro jednotku Master

Pokud zařízení komunikuje minimálně s jedním zařízením slave, musí být spuštěné jako v síti. V opačném případě musí být spuštěné jako samostatné.

Pro jednotku Slave

Pokud jednotka komunikuje s master, musí fungovat jako v síti. V opačném případě musí být spuštěné jako samostatné.

[Reset]

Automatické smazání pokud podmínky pro spuštění neexistují déle než 5 sekund.

5.4 Události jednotky

5.4.1 Ztráta tlaku při spuštění

[Spouštěč]

Řídicí systém se restartuje po ztrátě výkonu během spuštění kompresoru.

[Akce]

Žádný

[Reset]

N/R

5.5 Alarm okruhu

Není-li uvedeno jinak, alarm okruhu nesmí být spuštěný je-li stav okruhu VYP.

5.5.1 Popis alarmu okruhu

Popis	Typ	Vypnutí	Restart	Poznámka
Mechanický spínač vysokého tlaku	Chyba	Rychlý	Manuální	
Vys. tl. kond. - vypnutí	Chyba	Rychlý	Manuální	
Vys. tl. kond. - pozdržení	Událost	-	Auto	
Nízký tl. výp. - vypnutí	Chyba	Rychlý	Manuální	
Žádná změna startu po spuštění	Chyba	Rychlý	Manuální	
Tl. kond. - selhání snímače	Chyba	Rychlý	Manuální	
Tl. výp. - chyba snímače	Chyba	Rychlý	Manuální	
Sací teplota - chyba snímače	Chyba	Rychlý	Manuální	
Ochrana koax. motoru	Chyba	Rychlý	Auto / Manuální	3x/6 hodin
Vysoká výst. tepl. - alarm	Chyba	Rychlý	Auto/Manuální	
Neúspěšné čerpání	Událost	-	Auto	
Nízký tl. výp. - vypuštění	Událost	-	Auto	
Nízký tlak výp.- pozdržení	Událost	-	Auto	

5.5.2 Alarmy okruhu - podrobnosti

5.5.2.1.1 Mechanický spínač vysokého tlaku

[Účel]

Aby se zabránilo spuštění okruhu v případě tlaku vyššího než je ten nastavený.

[Spouštěč]

Digitální vstup MHP je otevřený

Bod nastavení MHP se rovná 90% bezpečnostního ventilu (90% z 4500 kPa = 4100 kPa).

[Akce]

Ryhlé vypnutí okruhu

[Reset]

Alarm lze smazat manuálně přes klávesnici je-li digitální vstup MHP zavřený.

5.5.2.1.2 Vypnutí/Vypuštění v případě vysokého tlaku v kondenzátoru

[Účel]

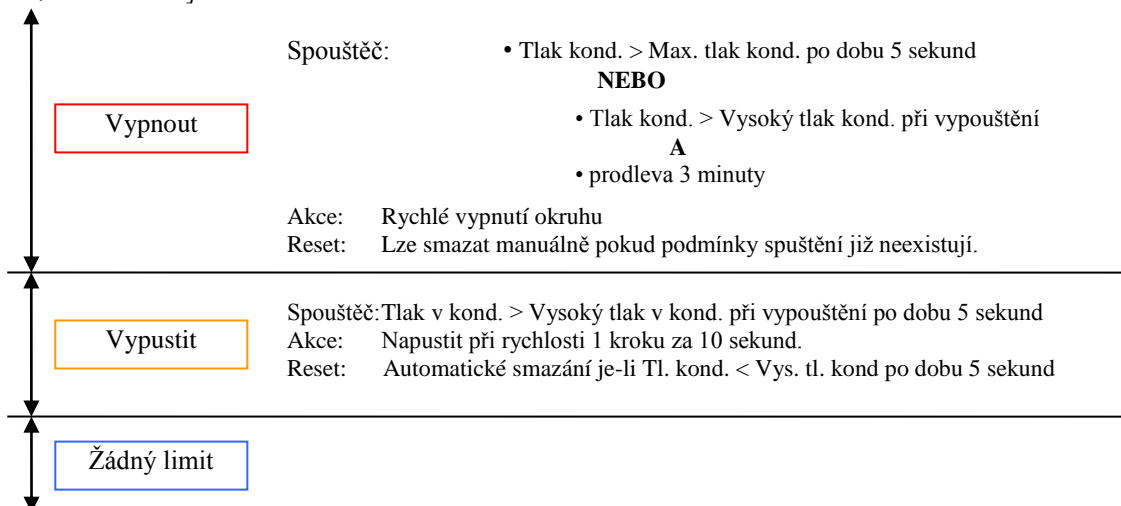
Aby se předešlo spuštění chybového alarmu okruhu HPS.

[Typ alarmu]

Vypnutí --- Chyba

Vypuštění, Napuštění - Událost

[Spouštěč, Akce a Reset]



[Výpočty]

Limity jsou uvedeny v následující tabulce.

Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.
Zastavení - vysoký tlak kond.	Jednotka	kPa	4000	3900	4300
Vypouštění - vysoký tlak kond.	Jednotka	kPa	3900	3800	HiPressStop - bod nastavení - 20

5.5.2.1.3 Vypnutí/Vypuštění/Potlačení nízkého tlaku výp.

[Účel]

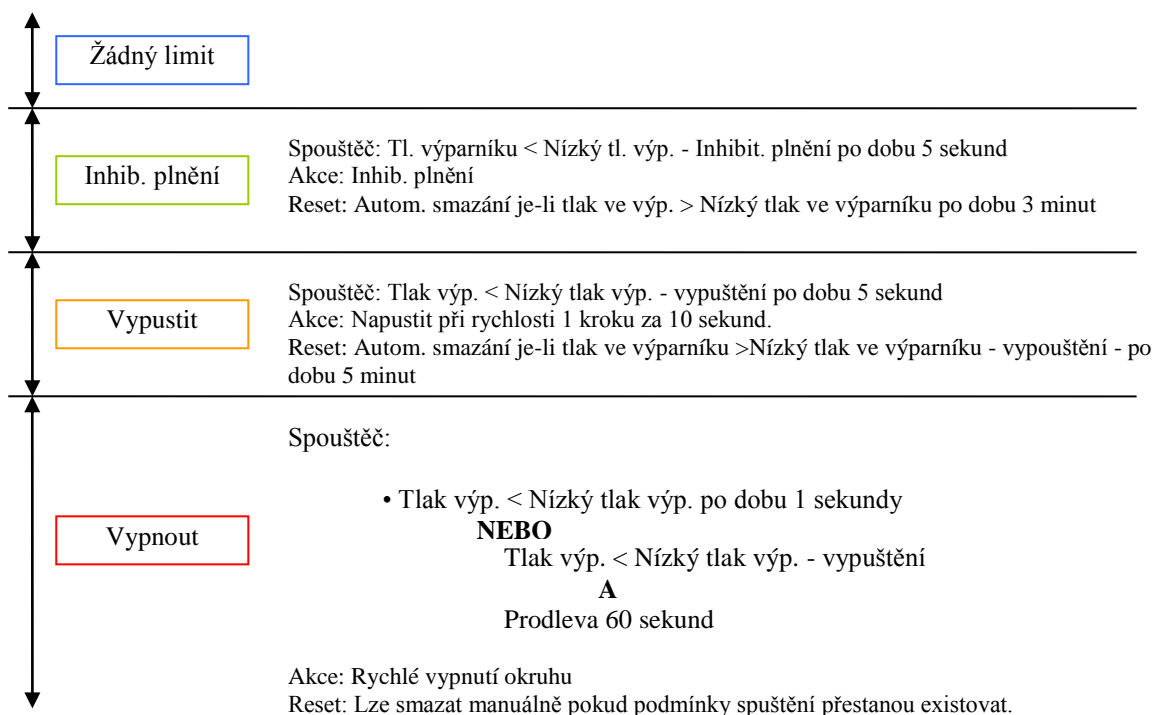
Ochrana kompresoru v případě úniku chladiva nebo nízkého výkonu výparníku. Tento alarm funguje jak v režimu chlazení, tak v režimu vytápění, i když jsou tepelné výměníky prohozeny.

[Typ alarmu]

Vypnutí --- Chyba

Vypuštění, Potlačení - Událost

[Spouštěč, Akce a Reset]



[Výpočty]

Limity jsou uvedeny v následující tabulce.

Název	Třída	Jednotka	Výchozí	Min.	Max.
Nízký tlak výparníku - chlazení	Jednotka	kPa	670	630	793
Nízký tlak výparníku - vytápění	Jednotka	kPa	325	300	400
Nízký tlak vypuštění - chlazení	Jednotka	kPa	650	600	793
Nízký tlak vypuštění - vytápění	Jednotka	kPa	260	240	320
Nízký tlak - alarm	Jednotka	kPa	200	200	630

[Maska]

Tyto logiky musí být ignorovány nebo změněny během následujícího provozu.

Provoz chilleru	Vypnout	Vypustit	Inhib. plnění
Reverzní cyklus odmrazování - fáze 2,3,4,5,6 7	Ignorováno	Ignorováno	Ignorováno
Reverzní cyklus odmrazování - fáze 8		Normální	

5.5.2.1.4 Žádná změna tlaku po startu

[Účel]

Tento alarm brání spuštění kompresoru v případě nedostatečného čerpání, což značí selhání kompresoru.

[Typ alarmu]

Vypnutí --- Chyba

[Spouštěč, Akce a Resety]

Tlak výp. @ Start kompresoru - Skutečný tlak výparníku ≥ 7.0 kPa

NEBO

Skutečný tlak kond. – Tlak kond. @ Start ≥ 35.0 kPa

A

30 sek. od spuštění kompresoru

[Akce]

Rychlé vypnutí okruhu

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS je-li snímač zpět v rozsahu.

5.5.2.1.5 Selhání snímače tlaku kondenzátoru

[Rozsah]

Minimum = 0 kPa, Maximum = 5000 kPa

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

A

Stav jednotky je AUTO

[Akce]

Normální vypnutí spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS je-li snímač zpět v rozsahu.

5.5.2.1.6 Selhání snímače tlaku výparníku

[Rozsah]

Minimum = 0 kPa, Maximum = 3000 kPa

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

A

Stav jednotky je AUTO

[Akce]

Normální vypnutí spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS je-li snímač zpět v rozsahu.

5.5.2.1.7 Selhání snímače sací teploty

Tento alarm může být aktivní bez ohledu na stav jednotky.

[Rozsah]

Minimum = -40°C, Maximum = 100°C

[Spouštěč]

Mimo rozsah po dobu 1 sekundy.

[Akce]

Rychlé vypnutí spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně nebo přes příkaz BAS je-li snímač zpět rozsahu po dobu 5 sekund.

5.5.2.1.8 Alarm ochrany Cx motoru

Tento alarm chrání elektrický motor každého z kompresorů.

[Spouštěč]

Digitální vstup pro kompresory je aktivní

NEBO

Digitální vstup z okruhů termální jističe je aktivní

[Akce]

Rychlé vypnutí spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm má automatický reset po první 3 doby během 6 hodin u každého kompresoru, po 5 minutách, které uplynou, poté lze tento alarm smazat manuálně nebo pomocí příkazu BAS.

5.5.2.1.9 Alarm - vysoká teplota na výstupu

Tento alarm je určen pro prevenci příliš vysoké teploty na výstupu z kompresoru.

[Spouštěč]

Výstupní teplota > 135,0 °C

A

5 sekund

[Akce]

Rychlé vypnutí spuštěných okruhů

[Reset]

Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS a výstupní teplota je nad 100.0°C.

5.5.2.1.10 Selhání čerpání

Tento alarm monitoruje, že čerpání bylo dokončeno ve správný čas.

[Spouštěč]

2 minuty uplynou od spuštění čerpání.

6 Příloha A : Specifikace senzorů, kalibrace

6.1 Senzory teploty

Popis	Počet senzorů	Typ	Rozsah	Kalibrace	Poznámka
EWT	1 na jednotku	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Thermotech
LWT	1 na jednotku	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Thermotech
OAT	1 na jednotku	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Thermotech
Teplota sání	1 na Ckt	NTC10K	-40°C ~ 100°C	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Thermotech
Výtlačná teplota	1 na Ckt	NTC10K	-40°C ~ 150°C	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Thermotech

6.2 Tlakové snímače

Popis	Počet senzorů	Typ	Rozsah	Kalibrace	Poznámka
Tlak kond.	1 na Ckt	500mV ~ 4500mV	0kPa ~ 5000.0kPa	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Danfoss Saginomiya
Tlak výparníku	1 na Ckt	500mV ~ 4500mV	0kPa ~ 3000.0kPa	Časový odstup podle bodu nastavení	Dodavatel: Danfoss Saginomiya

7 Příloha B: Odstraňování problémů

Když dojde k problému, je nutné zkontrolovat všechny možné příčiny. Tato kapitola obsahuje obecné informace o tom, kde chyby hledat. Kromě toho tu jsou vysvětleny obecné postupy pro opravu chladicí okruhu a opravu elektrického okruhu.

7.1 CHYBA PVM/GFP (na displeji: PvmGfpAI)

Účel:

- předejít nesprávnému směru otáčení kompresoru.
- předejít nebezpečným provozním podmínkám.

<i>Symptom: všechny okruhy se zastaví a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Ztráta jedné fáze: 2. Nesprávné zapojení fáze L1,L2,L3; 3. Úroveň napětí na panelu jednotky není v povoleném rozsahu ($\pm 10\%$);	1. Zkontrolujte úroveň napětí na každé z fází; 2. Zkontrolujte sekvenci zapojení L1, L2, L3 v souladu s nákresem chilleru;	Rychlé zastavení všech okruhů

4. V jednotce došlo ke zkratu	<p>3. Zkontrolujte, zda je úroveň napětí v každé fázi v rozmezí povoleného rozsahu, který je vyznačený na štítku chilleru;</p> <p>Je důležité zkontrolovat úroveň napětí v každé fázi nejen u nespuštěného chilleru, ale také u chilleru spuštěného při minimální kapacitě až po plnou kapacitu. Je tomu tak, protože k poklesu napětí může dojít na určité úrovni kapacity chlazení jednotky nebo kvůli určitým pracovním podmínkám (tj. vysoké hodnoty OAT); V takových případech může problém souviset s velikostí napájecího kabelu.</p> <p>4. Zkontrolujte správnou izolaci každého okruhu pomocí testovacího zařízení Megger.</p>	
RESET : Automatický reset je-li vstup zavřený minimálně po dobu 5 sekund nebo je-li konfigurace napájení = více bodů.		

7.2 ZTÁRTA PRŮTOKU VÝPARNÍKU (na displeji: EvapFlowLoss)

Účel:

- Předejít nebezpečí zamrznutí vody ve výparníku chilleru.
- Předejít spuštění chilleru bez správných podmínek průtoku vody do výparníku.

<i>Symptom: všechny okruhy se zastaví a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
Žádný průtok vody po dobu 5 sekund nebo příliš nízký průtok vody.	Zkontrolujte filtr čerpadla zda se v okruhu nenachází nějaké překážky.	Rychlé zastavení všech okruhů
RESET : Po nalezení příčiny se průtokový spínač resetuje automaticky, ale ještě je třeba resetovat ovladač.		

7.3 OCHRANA ZAMRZNUTÍ VODY VE VÝPARNÍKU (na displeji: EvapWaterTmpLo)

Účel:

- Předejít zamrznutí vody ve výparníku s možným mechanickým poškozením

POZNÁMKA: nastavení teploty ochrany proti zamrznutí chladiva závisí na tom, zda jednotka využívá glykol či ne

<i>Symptom: všechny okruhy se zastaví a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
<ol style="list-style-type: none"> 1. Příliš nízký průtok vody; 2. Teplota na vstupu do výparníku je příliš nízká; 3. Spínač průtoku nefunguje 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zvyšte průtok vody; 2. Zvyšte teplotu vody na vstupu; 3. Zkontrolujte průtokový spínač a čerpadlo; 	Rychlé zastavení všech okruhů

nebo není žádný průtok vody; 4. Teplota chladiva je příliš nízká ($< -0.6^{\circ}\text{C}$);	4. Zkontrolujte průtok vody a filtr. Špatný stav výparníku.	
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici, ale pouze pokud podmínky alarmu již neexistují.		

7.4 SELHÁNÍ SNÍMAČE TEPLoty

Tento odstavec se týká následujících témat:

- SELHÁNÍ SNÍMAČE VÝPARNÍKU LWT (na displeji: EvapLwtSenf)
- SELHÁNÍ SNÍMAČE TEPLoty PŘI ZAMRZnutí (na displeji: FreezeTempSenf)
- SELHÁNÍ SNÍMAČE TEPLoty VENKOVNÍHO VZDUCHU (OAT) (na displeji: OatSenf)

Účel:

- Kontrola správných provozních podmínek tepelných snímačů, za účelem povolení správných a bezpečných provozních podmínek chilleru

<i>Symptom: všechny okruhy se zastaví a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
1. Snímač je rozbitý; 2. Snímač je zkratovaný; 3. Snímač je špatně zapojený (otevřený)	1. Zkontrolujte integritu snímače; Zkontrolujte správný provoz snímače v souladu s tabulkou a povoleným rozsahem kOhm (kΩ) v části 3.2 tohoto návodu. 2. Pomocí měření odporu zkontrolujte, zda není snímač zkratovaný; 3. Zkontrolujte absenci vody nebo vlhkosti na elektrických kontaktech; Zkontrolujte správné zapojení elektrických konektorů; Zkontrolujte správné zapojení snímače v souladu s nákresem.	Normální zastavení všech okruhů.
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS, ale pouze je-li snímač zpět v rozsahu.		

7.5 EXTERNÍ ALARM nebo VAROVÁNÍ (na displeji: ExtAlarm)

Účel:

- *Předejít poškození chilleru v důsledku externích událostí nebo externího alarmu*

<i>Symptom: všechny okruhy se zastaví a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
Došlo k externí události, která způsobila otevření, minimálně po dobu 5 sekund, portu na desce ovladače.	Zkontrolujte příčiny externí události nebo alarmu; Zkontrolujte elektrické zapojení jednotky do externího zařízení, v případě, že došlo k externím událostem nebo alarmům.	Tato chyba bude mít následek podle konfigurace UŽIVATELE externí události jako ALARM nebo VAROVÁNÍ. V případě konfigurace ALARMu je následkem rychlé zastavení všech okruhů.
RESET : Automatické smazání jakmile dojde k opětovnému zavření digitálního vstupu externího alarmu/události.		

7.6 Přehled selhání okruhu

Je-li aktivní některý z alarmu selhání okruhu, zapnete se digitální výstup alarmu.

Není-li aktivní žádný alarm selhání jednotky, ale je-li aktivní některý alarm selhání okruhu, digitální výstup alarmu je pět sekund zapnutý a pět sekund vypnutý.

Všechny alarmy se ve chvíli, kdy jsou aktivní, zobrazí na seznamu aktivních alarmů.

Všechny alarmy se po spuštění a smazání přidají do záznamu alarmů.

SELHÁNÍ OKRUHU SEZNAM	MENU ZPRÁV V PŘÍPADĚ SELHÁNÍ OKRUHU		ZPRÁVA, KTERÁ SE ZOBRAZÍ NA OBRAZOVCE
	1	Nízký tlak výparníku	LowEvPr
	2	Vysoký tlak kondenzátoru	HighCondPr
	3	Mechanický spínač vysokého tlaku	CoX.MhpAl
	4	Chyba ochrany motoru	CoX.MotorProt
	5	Chyba - nízký OAT při restartu	CoX.RestartFlt
	6	Žádná změna tlaku po startu	NoPrChgAl
	7	Chyba senzoru výparníku	EvapPsenf
	8	Chyba senzoru tlaku v kondenzátoru	CondPsenf
	9	Chyba senzoru teploty sání	SuctTsenf
	10	EXV Modul 1 - selhání	EvPumpFlt1
11	EXV Modul 2 - selhání	EvPumpFlt2	

7.6.1 NÍZKÝ TLAK VE VÝPARNÍKU (na displeji: LowEvPr)

Účel:

- Zabránit nesprávným pracovním podmínkám okruhu se špatnou účinností.
- Předejít riziku zamrznutí jednotky výparníku.

POZNÁMKA: nastavení zamrznutí chrání teplotu chladiva podle toho, zda je v jednotce použit glykol či ne.

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Průtok vody do tepelného výměníku je příliš nízký; 2. Nedostatek chladiva; 3. Jednotka pracuje mimo možný rozsah nebo provozní obal; 4. Teplota vody na vstupu do tepelného výměníku je příliš nízká; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zvyšte průtok vody; 2. Zkontrolujte únik a v případě potřeby doplňte chladivo; 3. Zkontrolujte provozní stav chilleru; 4. Zvyšte teplotu vody na vstupu; 5. Vyčistěte výparník a zkontrolujte dobrou kvalitu kapaliny, který vtéká do 	Rychlé zastavení okruhů

5. Špinavý výparník; 6. Příliš vysoké bezpečnostní nastavení nízkého tlaku; 7. Spínač průtoku nefunguje, nebo žádný průtok vody; 8. EEXV nefunguje správně, tj. nedostatečně; 9. Snímač nízkého tlaku nefunguje správně;	tepelného výměníku; 6. Kontrola povoleného rozsahu "minimální teploty vody na výstupu" viz "parametry nastavení" v tomto návodu"; 7. Zkontrolujte průtokový spínač a opravte činnost vodního čerpadla 8. Zkontrolujte správný provoz expanzního ventilu (EXV) na okruhu; 9. Zkontrolujte správný provoz snímače nízkého tlaku, viz 3.1	
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnici, je-li tlak výparníku zpátky v povoleném rozsahu.		

7.6.2 ALARM - VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU

Tento odstavec se týká následujících témat:

- VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU (na displeji: HighCondPr)
- MECHANICKÝ SPÍNAČ VYSOKÉHO TLAKU (MHP) (na displeji: CoX.MhpAl)

Účel:

- *Předejít nesprávným pracovním podmínkám okruhu: snížení účinnosti.*
- *Ochrana chilleru před přetlakováním, které by mohlo poškodit komponenty jednotky.*

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ	NÁSLEDEK
1. Jeden nebo více ventilátorů kondenzátoru nefunguje správně; 2. Špinavé nebo částečně zablokované cívky kondenzátoru; 3. Teplota vzduchu na vstupu je příliš vysoká; 4. Jeden nebo více ventilátorů kondenzátoru se otáčí špatným směrem; 5. Nadměrné naplnění chladiva do jednotky; 6. Senzor vysokého tlaku nemůže fungovat správně	1. Zkontrolujte, zda se ventilátory otáčí volně; Je-li to nutné, vyčistěte je; Zkontrolujte, zda na výstupu vzduchu nejsou žádné překážky. 2. Odstraňte překážky a vyčistěte cívku kondenzátoru pomocí měkkého kartáče a profukovače; 3. Teplota vzduchu naměřená na vstupu kondenzátoru nesmí překročit limit uvedený v provozním rozsahu chilleru; Zkontrolujte místo, na němž je jednotka nainstalovaná a zkontrolujte, zda nedochází ke zkratů v důsledku horkého vzduchu vháněného ventilátory do jednotky, nebo dokonce ventilátory jiných chillerů; 4. Zkontrolujte správné pořadí sekvencí (L1, L2, L3) v elektrickém zapojení ventilátorů; 5. Zkontrolujte podchlazení kapaliny a super přehřátí sání za účelem nepřímé kontroly správného naplnění chladivem. Je-li třeba, obnovte veškeré chladivo na hodnotu plného doplnění a zkontrolujte zda hodnota odpovídá označení na štítku jednotky v kg. 6. Zkontrolujte správnou funkci snímače	Rychlé zastavení okruhů

	vysokého tlaku, viz 3.1	
--	-------------------------	--

RESET : Tento alarm lze smazat manuálně, přes klávesnici

POZNÁMKA: v případě selhání "Mechanického spínače vysokého tlaku" je nutné mechanicky resetovat spínač ještě před resetováním alarmu na jednotce ovladače.

Chcete-li restartovat spínače, je nutné stlačit barevné tlačítko v horní části spínače vysokého tlaku.

7.6.3 CHYBA - OCHRANA MOTORU (na displeji: CoX.MotorProt)

Účel:

- *Předejít poškození elektrického motoru kompresoru a rovněž potenciálnímu poškození mechanických částí kompresoru.
Porucha se aktivuje jak při příliš vysoké výtláčné teplotě kompresoru a při příliš vysoké teplotě elektrického motoru kompresoru, který není dostatečně chlazen nízkotlakým chladivem.*

Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku

PŘÍČINY	NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ	NÁSLEDEK
<ol style="list-style-type: none"> Selhání jedné fáze; Příliš nízké napětí; Jednotka pracuje mimo povolený provozní rozsah; Přepětí motoru; Zkrat motoru; Kompresor je spuštěný ve špatném směru; Výtlačná teplota plynu z kompresoru je příliš vysoká. Snímače teploty nefungují správně; Nedostatek chladiva v jednotce 	<ol style="list-style-type: none"> Zkontrolujte pojistky napájení nebo změřte napětí napájení; Napětí napájení změřte nejen u zastavené jednotky, ale také u spuštěné jednotky. Poklesy napětí se současnými absorpcemi, proto napětí při spuštění jednotky klesne. Ujistěte se, zda jednotka funguje v rámci povoleného pracovního rozsahu (příliš vysoká nebo příliš nízká teplota vody); Zkuste provést reset a restart. Ujistěte se, zda není motor kompresoru zamknutý. Zkontrolujte zapojení pomocí testovacího zařízení Megger, je-li třeba zhodnotit úroveň izolace; Zkontrolujte zapojení a správnou sekvenci fází (L1, L2, L3) v souladu s nákresem. Zkontrolujte správné množství oleje a správnou kvalitu oleje použitého v kompresorech; Vysoká výstupní teplota kompresoru může souviset s potenciálními mechanickými problémy kompresorů. Zkontrolujte správnou činnost snímačů teploty. Viz 3.2. Ujistěte se, že nedochází k žádnému unikání chladiva a zkontrolujte, zda je chladivo v jednotce doplněno dostatečně. Je-li třeba, po opravě míst úniku doplňte chladivo. 	Rychlé zastavení okruhů

RESET : Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici ovladače, je-li vstup pro ochranu motoru zavřený.

7.6.4 CHYBA PŘI RESTARTU Z DŮVODU NÍZKÉ OKOLNÍ TEPLoty (OAT) (na displeji: CoX.RestartFlt)

Účel:

- Předejít nesprávným provozním podmínkám chilleru při příliš nízkém kondenzačním tlaku.

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Okolní teplota je příliš nízká nebo je nižší než hodnota nastavená na ovladači jednotky. 2. Nedostatek chladiva; 3. Nesprávná činnost snímače vysokého tlaku nebo dokonce snímače nízkého tlaku	1. Zkontrolujte důvod proč se chlazená voda vyrábí i při nízké okolní teplotě a tak zkontrolujte správné použití a využití chilleru; 2. Zkontrolujte naplnění jednotky chilleru; 3. Zkontrolujte správný provoz snímače vysokého a nízkého tlaku. Viz 3.1; POZNÁMKA: nicméně se dvakrát, třikrát pokuste tento alarm resetovat a chiller znovu restartujte.	Rychlé zastavení okruhů
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo přes příkaz BAS.		

7.6.5 ŽÁDNÁ ZMĚNA TLAKU PO STARTU (na displeji: NoPrChgAl)

Účel:

- Předejít provozu kompresoru s interní chybou.

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Spálené pojistky kompresoru; 2. Jističe okruhu kompresoru jsou otevřené nebo kompresor není napájen; 3. Kompresor má problémy s elektrickým motorem nebo interní mechanické problémy; 4. Kompresor se otáčí špatným směrem; 5. Okruh s chladivem je bez chladiva;	1. Zkontrolujte pojistky; 2. Zkontrolujte stav jističů okruhu; Zkontrolujte správný provoz spouštěcího zařízení kompresoru (měkký startér, atd.); 3. Zkontrolujte stav kompresoru nebo zda je motor zablokován; 4. Zkontrolujte správnou sekvenci fází (L1, L2, L3) v souladu s nákresem; 5. Zkontrolujte tlak v okruhu a přítomnost chladiva; Č. 6 odstraněno - nerelevantní	Rychlé zastavení okruhů
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně přes klávesnici nebo přes příkaz BAS.		

7.6.6 SELHÁNÍ SNÍMAČE TLAKU VÝPARNÍKU (na displeji: EvapPsenf)

Tento odstavec se týká následujících témat:

- SELHÁNÍ SNÍMAČE TLAKU VÝPARNÍKU (na displeji: EvapPsenf)
- SELHÁNÍ SNÍMAČE TLAKU KONDENZÁTORU (na displeji: CondPsenf)

Účel:

- Aby se předešlo nesprávným provozním podmínkám chilleru.

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Snímač je rozbitý; 2. Snímač je přemostěný 3. Snímač je přerušený	1. Zkontrolujte integritu snímače; Zkontrolujte správný provoz snímače v souladu s rozsahem mVolt (mV), který souvisí s hodnotami tlaku v kPa, jak je zobrazeno v části 3.1 tohoto návodu. 2. Pomocí měření odporu zkontrolujte, zda není snímač zkratovaný; 3. Zkontrolujte správnou instalaci na potrubí okruhu s chladivem. Zkontrolujte absenci vody nebo vlhkosti na kontaktech snímače; Zkontrolujte správné zapojení elektrických konektorů; Zkontrolujte správné zapojení snímače v souladu s nákresem	Rychlé zastavení okruhů
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS, ale pouze je-li snímač zpět v rozsahu.		

7.6.7 SELHÁNÍ SNÍMAČE SACÍ TEPLoty (na displeji: SuctTsenf)

Účel:

- Předejit nesprávným provozním podmínkám kompresoru, s nedostatečným chlazením elektrického motoru kompresoru.

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Snímač je rozbitý; 2. Snímač je přemostěný 3. Snímač je	1. Zkontrolujte integritu snímače; Zkontrolujte správný provoz snímačů v souladu s rozsahem kOhm (kΩ), který souvisí s hodnotami teplot, jak je	Normální vypnutí okruhů

přerušený	zobrazeno v části 3.2 tohoto návodu. 2. Pomocí měření odporu zkontrolujte, zda není snímač zkratovaný; 3. Zkontrolujte správnou instalaci na potrubí okruhu s chladivem. Zkontrolujte absenci vody nebo vlhkosti na kontaktech snímače; Zkontrolujte správné zapojení elektrických konektorů; Zkontrolujte správné zapojení snímače v souladu s nákresem	
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS, ale pouze je-li snímač zpět v rozsahu.		

7.6.8 EXV MODUL 1/2 KOM. SELHÁNÍ (na displeji: EvPumpFlt1)

Účel:

- *Předejít nesprávným provozním podmínkám kompresoru, s nedostatečným chlazením elektrického motoru kompresoru.*

<i>Symptom: okruhy se zastaví a na ovladači se začne pohybovat ikona zvonku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Komunikace s modulem I/O se nezdařila;	1. Zkontrolujte správné zapojení svorkovnice mezi hlavním ovladačem a rozšiřujícím modulem I/O. Viz část 2.2 tohoto návodu.	Rychlé zastavení okruhu.
RESET : Tento alarm lze smazat manuálně pomocí klávesnice nebo příkazu BAS, je-li komunikace mezi hlavním ovladačem a rozšiřovacím modulem funkční po dobu 5 sekund.		

7.7 Přehled problémového alarmu

Tato část obsahuje užitečné informace pro diagnostiku a nápravu určitých problémů, k nimž může na jednotce dojít.

Před spuštěním procesu odstraňování problémů proveďte důkladnou vizuální kontrolu jednotky a hledejte zřejmé defekty, např. uvolněné zapojení.

Při provádění kontroly na přívodním poli nebo na svorkovnici jednotky se vždy ujistěte, že je jistič jednotky vypnutý.

Přehled problémů s jednotkou

SEZNAM PROBLÉMŮ JEDNOTKY	MENU ZPRÁV - PROBLÉMY JEDNOTKY		ZPRÁVA, KTERÁ SE ZOBRAZÍ NA OBRAZOVCE
	1	Uzamknutí při nízké okolní teplotě	
2	Selhání čerpadla výparníku #1		EvPumpFlt1
3	Selhání čerpadla výparníku #2		EvPumpFlt2

7.7.1 NÍZKÉ OKOLÍ - ZAMKNUTÍ (na displeji: LowOATemp)

Účel:

- Předejít nesprávné funkci chilleru, je-li kondenzační tlak příliš nízký.

<i>Symptom: jednotka se zastaví a na displeji se začne pohybovat ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Venkovní teplota je nižší než hodnota nastavená v ovladači jednotky. 2. Žádný správný provoz snímače okolní teploty	1. Zkontrolujte hodnotu minimální venkovní teploty nastavené na ovladači jednotky. Zkontrolujte, zda tato hodnota odpovídá použití chilleru, proto zkontrolujte správnou aplikaci a využití chilleru; 2. Zkontrolujte správný provoz snímače OAT v souladu s rozsahem kOhm (kΩ), který souvisí s hodnotami teploty; Rovněž viz náprava uvedená v části 3.2 tohoto návodu	Normální vypnutí všech okruhů.
RESET : Vypnutí se smaže, když OAT stoupne na bod nastavení plus 2.8°C		

7.7.2 SELHÁNÍ ČERPADLA VÝPARNÍKU #1 (na displeji: EvPumpFlt1)

Účel:

- Předejít nesprávným provozním podmínkám chilleru, s nebezpečím nesprávného průtoku do výparníku.

<i>Symptom: jednotka musí být zapnutá a na displeji se pohybuje ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Čerpadlo č 1 nefunguje;	1. Zkontrolujte problém v elektrickém zapojení čerpadla #1; Zkontrolujte, zda je jistič čerpadla #1 zapnutý; Zkontrolujte problém se zapojením mezi startérem čerpadla a ovladačem jednotky; Zkontrolujte filtr vodního čerpadla a překážky ve vodním okruhu	Použije se záložní čerpadlo
RESET : Tento alarm lze restartovat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS.		

7.7.3 SELHÁNÍ ČERPADLA VÝPARNÍKU #2 (na displeji: EvPumpFlt2)

Účel:

- Předejít nesprávným provozním podmínkám chilleru, s nebezpečím nesprávného průtoku do výparníku.

<i>Symptom: jednotka se zastaví a na displeji se začne pohybovat ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Čerpadlo č. 2 nefunguje;	1. Zkontrolujte problém v elektrickém zapojení čerpadla #2; Zkontrolujte, zda je jistič čerpadla #2 zapnutý; Zkontrolujte problém se zapojením mezi startérem čerpadla a ovladačem jednotky; Zkontrolujte filtr vodního čerpadla a překážky ve vodním okruhu	V případě selhání čerpadla 1 se použije záložní čerpadlo nebo se všechny okruhy zastaví.
RESET : Tento alarm lze restartovat manuálně přes klávesnici nebo příkaz BAS.		

7.8 Přehled výstražných alarmů

Tato část obsahuje užitečné informace pro diagnostiku a nápravu některých varování, k nimž může v jednotce dojít.

Před spuštěním procesu odstraňování problémů proveďte důkladnou vizuální kontrolu jednotky a hledejte zřejmé defekty, např. uvolněné zapojení.

Při provádění kontroly na přívodním poli nebo na svorkovnici jednotky se vždy ujistěte, že je jistič jednotky vypnutý.

7.8.1 Přehled varování jednotky

SEZNAM VAROVÁNÍ	MENU ZPRÁV - VAROVÁNÍ JEDNOTKY		ZPRÁVA, KTERÁ SE ZOBRAZÍ NA OBRAZOVCE
	1	Externí událost	ExternalEvent
	2	Špatný limit požadavku na vstupu	BadDemandLmInpW
	3	Špatný reset teploty vody na výstupu (LWT)	BadSPtOvrdInpW
	4	Selhání snímače teploty vody vstupující do výparníku (EWT)	EvapEwtSenf

7.8.2 EXTERNÍ UDÁLOST (na displeji: ExternalEvent)

Účel:

- Předejít nesprávnému fungování chilleru.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku.</i>		
	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Externí alarm/událost se otevře minimálně po dobu 5 sekund. "Externí selhání" se nakonfiguruje jako "Událost".	1. Zkontrolujte příčiny externí události a pokud by existoval potenciální problém pro správný provoz chilleru.	Žádný.
RESET : Automatické smazání při zavření digitálního vstupu.		

7.8.3 ŠPATNÝ VSTUP LIMITU POŽADAVKU (na displeji: BadDemandLmInpW)

Účel:

- Předejít nesprávným provozním podmínkám chilleru.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Vstup limitu požadavku mimo rozsah Za toto varování se považuje signál menší než 3mA nebo vyšší než 21mA.	1. Zkontrolujte hodnoty vstupního signálu ovladače jednotky. Musí být v povoleném rozsahu mV; Zkontrolujte elektrické zapojení; Zkontrolujte správnou hodnotu výstupu ovladače jednotky, není-li vstupní signál v povoleném rozsahu.	Nelze použít funkci limitu požadavku.
RESET : K automatickému vymazání dojde když se limit maxima vypne nebo je-li limit maxima zpět v rozsahu po dobu 5 sekund.		

7.8.4 RESET VSTUPU TEPLoty VODY NA VÝSTUPU (LWT) (na displeji: BadSptOvrdInpW)

Účel:

- Předejít nesprávným provozním podmínkám chilleru.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
1. Reset vstupu LWT mimo rozsah; Za toto varování mimo rozsah se považuje signál	1. Zkontrolujte hodnoty vstupního signálu ovladače jednotky. Musí být v povoleném rozsahu mV;	Nelze použít funkci resetu LWT.

nižší než 3mA a vyšší než 21mA.	Zkontrolujte elektrické zapojení; Zkontrolujte správnou hodnotu výstupu ovladače jednotky, není-li vstupní signál v povoleném rozsahu.	
RESET : Automatické smazání je-li LWT resetována nebo je-li vstup resetu LWT v rozsahu 5 sekund.		

7.8.5 SELHÁNÍ SNÍMAČE - TEPLOTA VODY VSTUPUJÍCÍ DO VÝPARNÍKU (EWT)

(na displeji: EvapEwtSenf)

Účel:

- Předejít potenciálním nesprávným provozním podmínkám chilleru.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na displeji ovladače se pohybuje ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Snímač je rozbitý; 2. Snímač je přemostěný 3. Snímač je přerušeny 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte integritu snímače; Zkontrolujte správný výstup snímače, viz část 3.2 v tomto návodu 2. Pomocí měření odporu zkontrolujte, zda není snímač zkratovaný; 3. Zkontrolujte správnou instalaci na snímače vodního okruhu. Zkontrolujte absenci vody nebo vlhkosti na elektrických kontaktech snímače; Zkontrolujte správné zapojení elektrických konektorů; Zkontrolujte správné zapojení snímače rovněž podle nákresu; 	<p>Jednotku nelze ovládat; Snímač vyměňte nebo opravte chybu a obnovte správný provoz.</p>
RESET : Automatické smazání je-li snímač zpět v rozsahu.		

7.9 Přehled varování okruhu

SEZNAM VAROVÁNÍ OKRUHU	MENU ZPRÁV - VAROVÁNÍ OKRUHU		ZPRÁVA, KTERÁ SE ZOBRAZÍ NA OBRAZOVCE
	1	Neúspěšné čerpání	

7.9.1 NEÚSPĚŠNÉ ČERPÁNÍ (na displeji: PdFail)

Účel:

- Informovat o nesprávném provozu chilleru a ukončení čerpání za účelem předejití poškození

<i>Symptom: jednotka se zastaví a na displeji se začne pohybovat ikona zvonku.</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. EEXV se zcela nezavírá, proto nedojde ke "zkratu" mezi stranou s vysokým tlakem a nízkým tlakem; 2. Snímač nízkého tlaku nefunguje správně; 3. Nastavení ovladače jednotky, není-li hodnota tlaku čerpání správná; 4. Kompresor na okruhu je interně poškozen mechanickými problémy, např. interním ventilem nebo interními spirálami nebo lopatkami. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte správný provoz a plnou zavírací pozici EEXV; 2. Zkontrolujte správný provoz snímače nízkého tlaku; Viz část 3.1 tohoto návodu; 3. Zkontrolujte nastavení na ovladači za účelem čerpání; 4. Zkontrolujte kompresory na okruzích. 	Rychlé zastavení okruhu.
RESET : Žádný		

7.9.2 Přehled událostí

Tato část obsahuje užitečné informace pro diagnostiku a nápravu určitých událostí, k nimž může v rámci jednotky dojít.

Mohou vyvstat situace, které vyžadují určitou aktivitu chilleru nebo které lze zaznamenat pro budoucí reference, ale nejsou dostatečně vážné, aby se zaznamenaly jako alarmy.

Tyto události jsou uloženy v záznamu alarmů.

Tento záznam obsahuje čas a datum posledního výskytu, počet výskytů pro daný den a počet výskytů pro předchozích 7 dnů.

POZNÁMKA: V případě, že k události dojde na chilleru, je nutné provést určité akce nebo servisní postupy. K takovým událostem může dojít při běžném provozu chilleru.

Než začnete problémy odstraňovat, proveďte důkladnou vizuální kontrolu jednotky a hledejte zřejmé defekty, např. uvolněné spoje nebo vadné zapojení.

Při provádění kontroly na přívodním poli nebo na svorkovnici jednotky se vždy ujistěte, že je jistič jednotky vypnutý.

7.9.3 Přehled událostí jednotky

SEZNAM UDÁLOSTÍ	MENU ZPRÁV - UDÁLOSTI JEDNOTKY	
	1	Obnovení napájení jednotky

7.9.4 OBNOVENÍ NAPÁJENÍ JEDNOTKY

Účel:

- Informovat o důležitých provozních událostech k nimž došlo v chilleru.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná nebo v pohotovostním režimu a na displeji se pohybuje ikona zvonku.</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVNÉ OPATŘENÍ	NÁSLEDEK
1. Jednotka nebyla nějakou dobu napájena. 2. Ovladač jednotky nebyl nějakou dobu napájen z důvodu selhání 24V pojistky.	1. Zkontrolujte důvody ztráty napájení a to, zda nedošlo k problému se správným provozem chilleru. 2. Zkontrolujte pojistku 24V.	Žádný.
RESET : Žádný.		

7.10 Přehled událostí v okruhu

SEZNAM UDÁLOSTÍ V OKRUHU	MENU ZPRÁV - UDÁLOSTI V OKRUHU	
	1	Nízký tlak výparníku - pozdržení
	2	Nízký tlak výparníku - vypuštění
	3	Vysoký tlak kondenzátoru - vypuštění

7.10.1 NÍZKÝ TLAK VÝPARNÍKU - POZDRŽENÍ

Účel: Předejít nadměrně nízkému tlaku výparníku v chilleru a zajistit vyznačení události.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na ovladači je uvedena událost Nízký tlak ve výparníku</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
Tato událost se spustí, je-li pravdivé jedno z následujících: stav okruhu = Spuštěno A tlak výparníku <= Nízký tlak výparníku - bod nastavení pozdržení A okruh není momentálně nízkém startu OAT A od spuštění okruhu uplynulo minimálně 30 sekund.	Zkontrolujte teplotu chladiva ve výparníku. Zkontrolujte správný průtok vody ve výparníku. Zkontrolujte správný provoz EXV Zkontrolujte ztrátu chladiva Zkontrolujte kalibraci nástroje	Vyvolejte spuštění dalších kompresorů na okruhu.
RESET : Během spuštění se událost resetuje je-li tlak ve výparníku > Nízký tlak výparníku - pozdržení SP + 90 kPa . Událost se také resetu není-li okruh spuštěn.		

7.10.2 NÍZKÝ TLAK VÝPARNÍKU - VYPUŠTĚNÍ

Účel:

- *Předejít nadměrně nízkému tlaku výparníku v chilleru a zajistit vyznačení události.*

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a na ovladači je uvedena událost Nízký tlak ve výparníku</i>		
<i>PŘÍČINY</i>	<i>NÁPRAVA</i>	<i>NÁSLEDEK</i>
<p>Tato událost se spustí, je-li pravdivé jedno z následujících: stav okruhu = Spuštěno A v okruhu je spuštěn víc než jeden kompresor A tlak výparníku \leq (Nízký tlak výparníku - vypuštění - bod nastavení) po dobu větší než polovina času při zamrznutí A okruh není momentálně ve spuštění nízké OAT A je spuštěný minimálně 30 sekund od chvíle, kdy kompresor zapnul okruh</p> <p>Na jednotkách vybavených 6 kompresory, elektronickými expanzními ventily, a 10 dalšími ventilátory, když se spustí každý kompresor, musí dojít k 2 minutovému oknu, během kterého musí tlak výparníku poklesnout o dalších 27 kPa, aby se mohl spustit alarm.</p> <p>Po tomto 2 minutovém oknu se bod spouštěče vrátí do normálu.</p>	<p>Zkontrolujte teplotu chladiva ve výparníku.</p> <p>Zkontrolujte správný průtok vody ve výparníku.</p> <p>Zkontrolujte správnou činnost EXV</p> <p>Zkontrolujte ztrátu chladiva</p> <p>Zkontrolujte kalibraci nástroje</p>	<p>Vyfázujte jeden kompresor na okruhu každých 10 sekund, zatímco je tlak výparníku nižší než bod nastavení vypuštění, s výjimkou toho posledního.</p>
<p>RESET : Během spuštění se událost resetuje je-li tlak výparníku $>$ Nízký tlak výparníku - pozdržení SP + 90 kPa.</p> <p>Událost se také resetu není-li okruh spuštěn.</p>		

7.10.3 VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU - POZDRŽENÍ

7.10.4 VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU - VYPUŠTĚNÍ

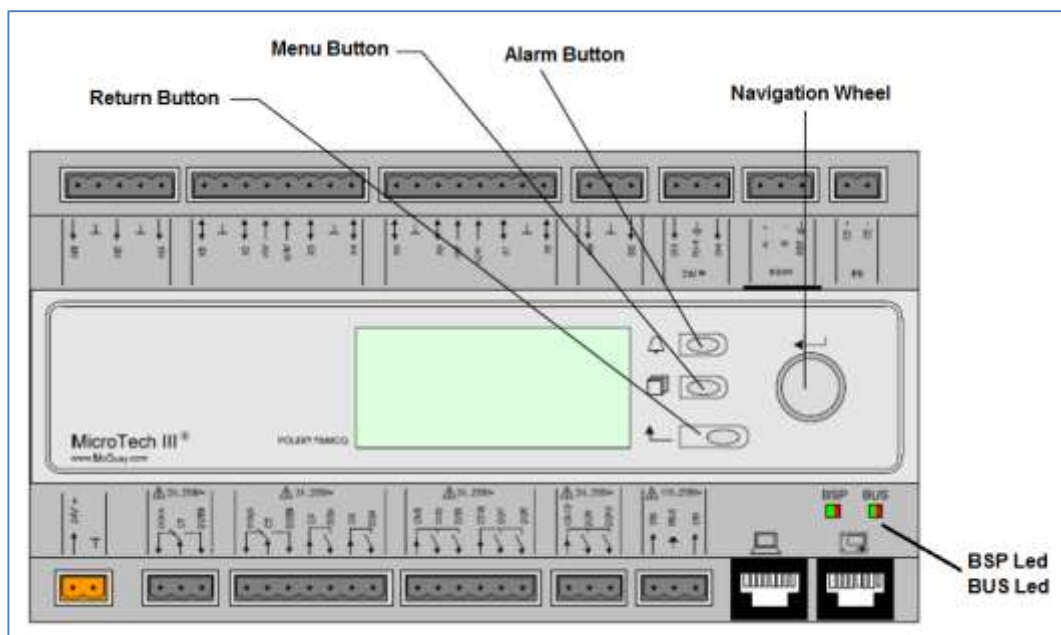
Účel:

- Předejít nadměrnému tlaku kondenzátoru na chiller a zajištění indikace události.

<i>Symptom: jednotka je spuštěná a VYSOKÝ TLAK KONDENZÁTORU je uvedený na ovladači.</i>		
PŘÍČINY	NÁPRAVA	NÁSLEDEK
<p>Tato událost se spustí, je-li pravdivé jedno z následujících:</p> <p>stav okruhu = Spuštěno A</p> <p>v okruhu je spuštěn víc než jeden kompresor A</p> <p>tlak kondenzátoru > (Vysoký tlak kondenzátoru - bod nastavení vypuštění)</p>	<p>Zkontrolujte teplotu chladiva v kondenzátoru.</p> <p>Zkontrolujte správný průtok vzduchu cívkou.</p> <p>Zkontrolujte správnou činnost ventilátorů kondenzátoru a správné čištění cívek.</p> <p>Zkontrolujte zkrat na cívkách</p>	<p>Vyfázujte jeden kompresor na okruhu každých 10 sekund zatímco tlak kondenzátoru je vyšší než bod nastavení vypouštění, s výjimkou toho posledního.</p> <p>Blokujte fázování více kompresorů až do stavu resetu.</p>
<p>RESET : Během spuštění se událost resetuje je-li tlak kondenzátoru <= (Vysoký tlak kondenzátoru - vypuštění SP – 862 kPa).</p> <p>Událost se také resetuje není-li již okruh spuštěný.</p>		

8 Příloha C : Základní diagnostika řídicího systému

Řídicí jednotka MicroTech III, rozšiřující moduly a komunikační moduly jsou vybaveny dvěma stavovými LED (BSP a BUS) signalizujícími provozní stav zařízení.



Obrázek řídicí jednotky "MicroTech III" s vyznačením hlavních tlačítek a LED.

8.1 LED - modul řídicí jednotky

Význam dvou stavových LED řídicího modulu je popsán níže.

<i>BSP LED</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>	<i>AKCE</i>
Svítil zeleně	VYP.	Spuštěná aplikace	Žádný
Svítil žlutě	VYP.	Nahrána, ale nespouštěná aplikace	Kontaktujte servis
Svítil červená	VYP.	Chyba hardwaru	Kontaktujte servis
Blikající žlutá	VYP.	Aplikace se nenahrála	Kontaktujte servis
Blikající červená	VYP.	Chyba BSP	Kontaktujte servis
Blikající červená/zelená	VYP.	Aktualizace aplikace/BSP	Kontaktujte servis

8.2 LED rozšiřujícího modulu

Význam dvou stavových LED rozšiřujícího modulu je popsán níže.

<i>BSP LED</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>	<i>AKCE</i>
Svítil zeleně		BSP běží	Žádný
Svítil červená		Chyba hardwaru	Kontaktujte servis
Blikající červená		Chyba BSP	Kontaktujte servis
	Svítil zeleně	Komunikace běží, I/O funguje	Žádný
	Svítil žlutě	Komunikace běží, parametr chybí	Kontaktujte servis
	Svítil červená	Komunikace neběží	Kontaktujte servis

8.3 LED komunikačního modulu

Význam stavových BSP LED komunikačního modulu je popsán níže.

<i>BSP LED</i>	<i>REŽIM</i>	<i>AKCE</i>
Svítil zeleně	BSP běží, komunikace s ovladačem	Žádný
Svítil žlutě	BSP běží, žádná komunikace s ovladačem	Kontaktujte servis
Svítil červená	Chyba hardwaru	Kontaktujte servis
Blikající červená	Chyba BSP	Kontaktujte servis
Blikající červená/zelená	Aktualizace aplikace/BSP	Žádný

Stav BUS/LED se mění podle konkrétního protokolu komunikace.

<i>Protokol</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>
LON modul	Svítil zeleně	Připraven ke komunikaci. (Všechny parametry nahrány, Neuron konfigurován). Nesignalizuje komunikaci s dalšími zařízeními.
	Svítil žlutě	Spuštění
	Svítil červená	Nekomunikuje s Neuron (vnitřní chyba, lze vyřešit nahráním nové aplikace LON)
	Blikající žlutá	Nefunguje komunikace s Neuron. Je nutno nakonfigurovat Neuron a provést online nastavení nástrojem LON Tool.

<i>Protokol</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>
BACnet MSTP modul	Svíí zeleně	Připraven ke komunikaci. Server BACnet je spuštěn. Nesignalizuje probíhající komunikaci.
	Svíí žlutě	Spuštění
	Svíí červená	Sever BACnet nefunguje. Po 3 sekundách proběhne automatický pokus o restart.

<i>Protokol</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>
BACnet IP modul	Svíí zeleně	Připraven ke komunikaci. Server BACnet je spuštěn. Nesignalizuje probíhající komunikaci.
	Svíí žlutě	Spuštění. LED zůstane žlutá, dokud modul neobdrží IP adresu, proto je nutno, aby bylo navázáno spojení.
	Svíí červená	Sever BACnet nefunguje. Po 3 sekundách proběhne automatický pokus o restart.

<i>Protokol</i>	<i>BUS LED</i>	<i>REŽIM</i>
MODbus modul	Svíí zeleně	Veškerá komunikace běží
	Svíí žlutě	Spuštění nebo jeden z konfigurovaných kanálů není připojen k Master.
	Svíí červená	Veškerá konfigurovaná komunikace nefunkční. To znamená, že neprobíhá komunikace s Master. Prodlevu lze nastavit. Pokud nastavíte nulu, prodleva je neaktivní.

The present publication is drawn up by of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. has compiled the content of this publication to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content, and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Refer to the data communicated at the time of the order. Daikin Applied Europe S.p.A. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this publication. All content is copyrighted by Daikin Applied Europe S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>