



MasterTherm

TEPELNÁ ČERPADLA

UŽIVATELSKÝ MANUÁL

TEPELNÁ ČERPADLA MasterTherm



OBSAH:

Úvod	2
1. Popis výrobku a jeho funkce	2
1.1. Rozdělení tepelných čerpadel	4
1.2. Stručně o legislativě	6
1.3. Technologické inovace v oboru tepelných čerpadel	7
1.4. Vytápění objektu	8
1.4.1. Topný výkon	8
1.4.2. Návrh výkonu tepelného čerpadla	9
1.4.3. Topný faktor	10
1.4.4. Ekvitermní regulace	11
1.4.5. Tepelné čerpadlo a otopná soustava	12
1.5. Chlazení objektu	14
1.6. Ohřev teplé vody (TV)	15
1.7. Ohřev bazénové vody	16
1.8. Regulace vytápění nebo chlazení objektu	17
1.8.1. Otázky a odpovědi k regulaci topných okruhů	18
2. Provoz tepelného čerpadla	21
2.1. Možnosti ovládání tepelného čerpadla Master Therm	21
2.2. Instalace a umístění tepelného čerpadla	23
2.3. Uvedení tepelného čerpadla do provozu	23
2.4. Nastavení a změny parametrů tepelného čerpadla	23
2.5. Limitní provozní podmínky	24
2.6. Bivalentní zdroj a jeho připínání	24
2.7. Sazba elektrické energie a HDO	24
2.8. Odtávání výparníku tepelného čerpadla vzduch-voda	25
2.9. Kvalita topné vody	25
3. Údržba tepelného čerpadla a prevence poruch	26
4. Odstraňování potíží	27
5. Záruční podmínky	28

Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Váš zájem o tepelná čerpadla společnosti Master Therm.

Rozhodnutí o investici do tepelného čerpadla, jeho typu, značky, a o výběru vhodného dodavatele, není jednoduchou záležitostí. Cílem této příručky je přinést Vám dostatek objektivních informací o výrobku, jeho užitečných vlastnostech a správném způsobu používání a usnadnit Vám tím efektivní využití instalovaného zařízení.

Tepelné čerpadlo značky Master Therm představuje technologicky vyspělý a spolehlivý výrobek, který je sestaven z kvalitních komponentů a používá nejmodernější technologii řízení a monitorování svého chodu. Tepelná čerpadla Master Therm jsou vyvíjena, zkonstruována a vyrobena v České republice za použití dílů od renomovaných světových výrobců.

Podrobné technické informace o výrobcích Master Therm jsou obsaženy v technické dokumentaci. Všechna tepelná čerpadla již v základní výbavě obsahují elektronicky řízený expanzní ventil, vyspělou regulaci s funkcí ekvitermního řízení teploty topné vody a řízením teploty prostoru, vestavěná oběhová čerpadla, vlastní elektrorozvaděč s jistěním elektrických obvodů a u modelů vzduch-voda také integrovaný bivalentní zdroj (elektrokotel). Díky tomu je možné instalovat tato zařízení s nízkými nároky na stavební připravenost a bez dodatečných nákladů na další příslušenství. Každé tepelné čerpadlo je možné dle požadavku doplnit o volitelnou výbavu, jejíž seznam je součástí obchodního katalogu.

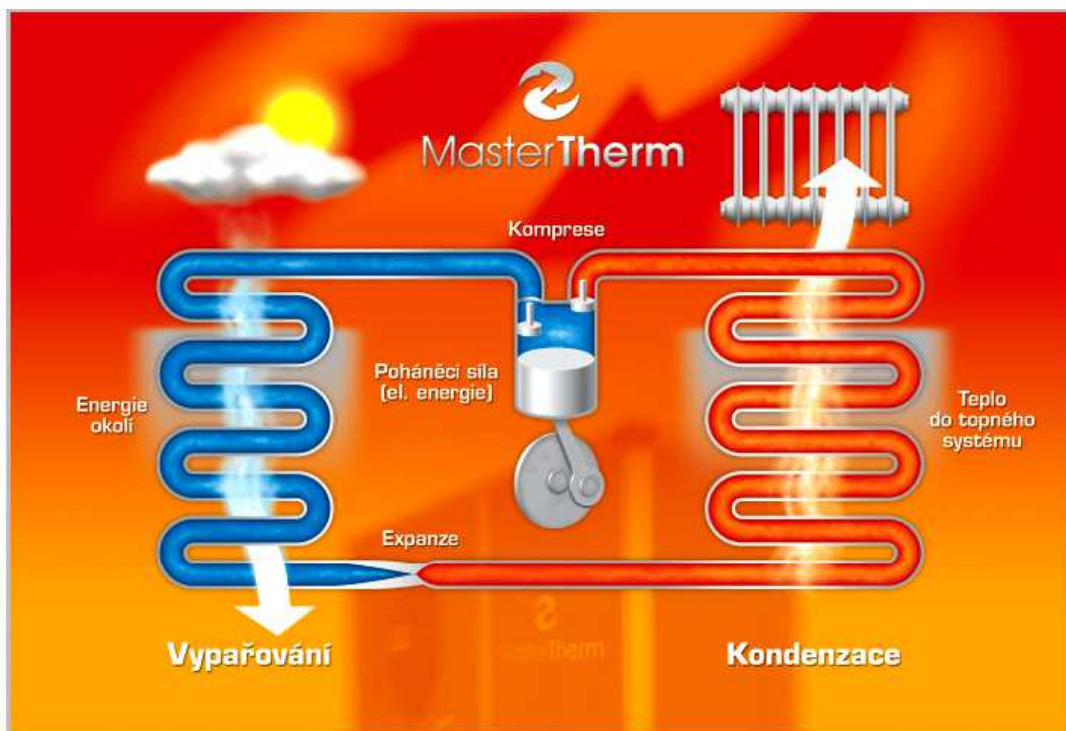
1. Popis výrobku a jeho funkce

Tepelné čerpadlo Master Therm je chladicí zařízení, s jehož pomocí můžete čerpat nízko potenciální teplo obsažené ve Vašem okolí a využívat jej pro vytápění svého objektu, ohřev teplé vody a případně dalších zařízení (bazénu ap.). Také můžete, je-li Vaše tepelné čerpadlo touto možností vybaveno, odčerpávat v letním období přebytečnou energii z interiéru do okolí a klimatizovat (chladit) Váš objekt.

Tepelné čerpadlo je zařazeno mezi obnovitelné zdroje energie a jeho provozováním pomáháte chránit životní prostředí.

Princip funkce zařízení je obdobná, jako u jiných chladících zařízení, která běžně znáte ze svého okolí (kompresorová chladnička, klimatizační jednotka apod.)

Schéma principu funkce tepelného čerpadla můžete vidět na následujícím obrázku.



Podle toho, jaký zdroj tepla zařízení používá, rozdělujeme tepelná čerpadla na systémy vzduch-voda, země-voda nebo voda-voda. Zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo je podle daného systému okolní vzduch, země (prostřednictvím plošného nebo svislého kolektoru), nebo voda (spodní nebo povrchová).

Každé tepelné čerpadlo potřebuje pro svou funkci tři samostatné okruhy předávání energie:

- primární okruh, kterým je zdroj tepla pro Vaše tepelné čerpadlo. Může jít o nemrzoucí směs obíhající v zemním kolektoru, vodu ze zdrojové studny nebo proud vzduchu procházející výparníkem tepelného čerpadla. Primární okruh předává tepelnou energii do kompresorového okruhu prostřednictvím tepelného výměníku (výparníku).

- kompresorový okruh. Jde o hermeticky uzavřený okruh chladiva, na kterém jsou umístěny oba tepelné výměníky (kondenzátor a výparník), kompresor a expanzní ventil. Chladivo při průchodu okruhem mění svou teplotu, tlak a skupenství a pomocí kondenzace a vypařování předává tepelnou a chladicí energii do výměníků.

- sekundární okruh. Jedná se o okruh topné vody ve vytápěném objektu. V režimu vytápění topná voda odebírá teplo z horkého chladiva prostřednictvím tepelného výměníku, tzv. kondenzátoru.

1.1. Rozdělení tepelných čerpadel

Vzduch-voda

Tepelná čerpadla vzduch-voda se v Evropě prodávají přibližně od přelomu tisíciletí a dnes patří k nejprodávanějším typům. Mezi největší výhody patří nízké investiční náklady, rychlá a nenáročná instalace a dostupnost primárního zdroje energie (okolní vzduch je všude okolo nás). Oproti ostatním systémům mají poněkud nižší účinnost vytápění, která je dána obtížným získáváním tepla ze vzduchu při nízkých venkovních teplotách a nároky na energii pro odtávání výparníku, a také nižší účinnost chlazení. Nevýhodou může být i hlukové nebo estetické narušení venkovního prostředí. Instalaci systému vzduch-voda lze doporučit do domů s menší spotřebou energie na vytápění nebo tam, kde není pozemek pro instalaci tepelného čerpadla země-voda.

Konstrukce tepelných čerpadel vzduch voda:

Split (dělená konstrukce):

Část tepelného čerpadla obsahující kondenzátor a oběhové čerpadlo je umístěna uvnitř objektu, druhá část s výparníkem a ventilátorem je vně domu. Master Therm nabízí splitová tepelná čerpadla jak s pevnými, tak proměnnými otáčkami kompresoru. Na rozdíl od konkurenčních tepelných čerpadel je kompresor umístěn ve vnitřní jednotce. Výhodou této konstrukce Master Therm je ochrana nejcitlivějších částí tepelného čerpadla (elektroinstalace, regulátor, kompresor apod.) od vlivu venkovního prostředí, minimalizace venkovního hluku a nízká hmotnost venkovní jednotky. Splitová konstrukce vyžaduje při instalaci chladírenskou montáž (propojení mezi oběma částmi zařízení).

Venkovní kompaktní (monoblok):

Typickou výhodou monobloku je nenáročnost na vnitřní prostory domu a zjednodušená instalace zařízení. Celá technologie tepelného čerpadla je obsažena v jedné skříni umístěné vně domu. Hydraulický okruh vytápění je veden z objektu do tepelného čerpadla. Je proto nutná ochrana zařízení proti zamrznutí topné vody pro případ dlouhodobého výpadku el. energie v mrazivém počasí, t.j. napuštění okruhu vytápění nemrznoucí směsí. Výhodou monobloku je absence chladírenské montáže při instalaci zařízení. Sortiment Master Therm obsahuje jak monobloky typu inverter, tak s pevnými otáčkami kompresoru.

Vnitřní kompak (vnitřní split):

Tepelné čerpadlo vzduch-voda, které je celé umístěné ve strojovně. Venkovní vzduch je nasáván prostupem ve zdivu do jednotky a po ochlazení vyfukován zpět do venkovního prostoru pomocí vzduchotechnického potrubí. Hlavní předností je úplná eliminace venkovního hluku a zcela nerušený vzhled domu a jeho okolí. Naopak prostorové nároky na strojovnu jsou mírně vyšší a strojovna musí mít možnost odvodu kondenzátu.

Země-voda

Systém tepelného čerpadla země-voda má podstatně delší tradici a ve významnějším rozsahu se v Evropě používá již od 70 let 20. století. Primární okruh tvoří nemrznoucí směs obíhající v zemním kolektoru z plastových (PE) trubek, která odebírá teplo ze země a předává jej do výparníku tepelného čerpadla. Výhodou systému země-voda je teplotní stabilita zdroje (země), která je podle typu kolektoru zcela nebo téměř nezávislá na ročním období. Díky stabilnímu zdroji, absenci odtávání výparníku a menší čerpací práci primárního okruhu (oběhové čerpadlo kolektoru má menší příkon než ventilátor) má země-voda oproti systému vzduch-voda průměrnou účinnost vytápění vyšší přibližně o 25-30%. Lepší účinnost nabízí systém země-voda i v režimu chlazení. Výhodou země-voda jsou v dlouhodobém pohledu i nižší servisní náklady a delší životnost. Hlavní nevýhodou jsou investiční náklady na vybudování kolektoru. Podle typu rozlišujeme svislý nebo vodorovný kolektor. V nabídce Master Therm jsou zastoupena tepelná čerpadla země-voda jak inverterového, tak klasického typu.

Země-voda s plošným kolektorem:

Instalace plošného kolektoru je cca 2-3x levnější než u svislého kolektoru. Na 1kW tepelné ztráty u domů ve středním klimatu je potřeba 35-40 m² pozemku. Kolektor ve formě plastového horizontálně uloženého potrubí se umísťuje obvykle do hloubky 1,2 - 1,5 m pod povrch pozemku. Teplo kolektor získává nepřímo ze slunečního záření. Kolektor je možné využít jak pro vytápění, tak pro účinné chlazení tepelným čerpadlem v letním období (reverzační chlazení, výbava na přání).

Země-voda se svislým kolektorem (vrtem):

Výhodou vrtu je malá prostorová náročnost. Hloubka vrtu bývá typicky do 100m, výjimečně až do 200m, u větších výkonů se realizuje více vrtů. Do vrtu je umístěna výstroj v podobě PE potrubí, ve kterém obíhá nemrznoucí směs a odebírá zemní teplo. Na 1 kW tepelné ztráty u domů ve středním klimatu je

potřeba obvykle 15-20m vrtu. Výhodu nabízí svislý kolektor při chlazení objektu. Tepelné čerpadlo země-voda s pasivním modulem chlazení (u Master Therm výbava na přání) umožňuje přímou výměnu chladicí energie mezi zemí a objektem, bez potřeby běhu kompresoru, tzv. pasivní chlazení.

Poznámka k investici do zemního kolektoru:

Častým argumentem pro odmítnutí tepelného čerpadla země-voda jsou náklady na kolektor. Pro objektivní porovnávání investice do tepelného čerpadla vzduch-voda a země voda je třeba zohlednit délku investice. Zatímco životnost tepelných čerpadel se pohybuje cca v rozmezí 15-20 let, životnost kolektoru (plošného, svislého) se pohybuje okolo 100 roků. Vybudovaný kolektor má charakter stavební investice, zvyšuje hodnotu objektu a bude sloužit jako zdroj levného tepla (chlada) násobně déle než instalované tepelné čerpadlo.

Voda-voda

Tepelná čerpadla voda-voda se podstatou příliš neliší od země-voda. Primárním zdrojem tepla je nejčastěji spodní voda, čerpaná ze zdrojové studny do výparníku tepelného čerpadla a poté vracena zpět do země prostřednictvím studny vsakovací. Výhodou takového systému je relativně vysoká teplota zdrojové vody (8-10°C), která vede k velmi vysoké účinnosti vytápění. Instalace tepelných čerpadel voda-voda je vhodná v oblastech s vysokou hladinou spodní vody, klade ale určité nároky na její množství a kvalitu a je nejnáročnější z hlediska schvalovacího procesu. Úprava tepelného čerpadla země-voda na provedení voda-voda je u tepelných čerpadel Master Therm výbava na přání. Ve velmi omezené míře se vyskytují i systémy se zdrojem tepla v podobě vody povrchové - stojaté či tekoucí, zde je ale odběr tepla realizován pomocí kolektorů obdobně jako u země-voda.

1.2. Stručně o legislativě

Tepelná čerpadla vzduch-voda

Podle platné legislativy je v ČR instalace tepelného čerpadla vzduch-voda stavbou nevyžadující stavební povolení ani ohlášení, neboť spadá do kategorie staveb uvedených v § 103 odst. 1 písm. b) bod 6 zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon), tj. do kategorie "topné agregáty, čerpadla a zařízení pro solární ohřev vody". Provoz tepelného čerpadla nesmí překračovat přípustnou hlukovou zátěž v tzv. venkovním chráněném prostoru, která je určena Nařízením vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Na hranici sousedního pozemku může hladina akustického tlaku v klidových oblastech dosahovat hodnotu max. 50dB v denních a max. 40dB v nočních hodinách, v blízkosti komunikací se limit zvyšuje. Splnění limitu lze dosáhnout vhodným umístěním venkovní jednotky.

Tepelná čerpadla země-voda nebo voda-voda

Tepelná čerpadla jsou topné agregáty, z hlediska stavebního zákona jde o stavbu, kde není vyžadováno stavební povolení ani ohlášení. Odlišná situace nastává u plošných nebo svislých kolektorů nebo u vrtů pro čerpání spodní vody.

Umístění plošného nebo svislého kolektoru pro tepelné čerpadlo země-voda nevyžaduje stavební povolení ani ohlášení, je ale nutné podle § 76 odst.1 zákona č.183/2006 Sb. (stavební zákon) požádat o územní rozhodnutí nebo územní souhlas. V případě svislých kolektorů (vrtů) se navíc jedná o stavbu, která může ovlivnit vodní poměry, proto se také vyžaduje souhlas vodoprávního úřadu ve smyslu § 17 odst. 1 písm. g) zákona č. 254/2001 Sb.

Vrty pro tepelná čerpadla voda-voda, které slouží pro čerpání spodní vody, jsou dle § 55 odst. 1 písm. j) zákona č. 254/2001 Sb. vodními díly a vyžadují vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, stavebního povolení a povolení k nakládání s podzemní vodou.

Master Therm radí: Před instalací tepelného čerpadla se poraďte na místním stavebním úřadě, podle zkušeností se přístup úřadů v jednotlivých oblastech může odlišovat.

1.3. Technologické inovace v oboru tepelných čerpadel

Elektronický expanzní ventil (EEV)

Ještě po začátku nového tisíciletí všechna tepelná čerpadla na trhu byla osazena termostatickým expanzním ventilem, jehož funkce byla mechanicky odvozena od hodnoty přehřátí na výparníku. Význam přínosu elektronicky řízeného expanzního ventilu (EEV) se dá přirovnat k náhradě mechanického karburátoru u spalovacího motoru řízeným vstřikováním paliva. EEV zvyšuje účinnost tepelného čerpadla, provozní spolehlivost a dobu životnosti zařízení. Společnost Master Therm patří k lídrům ve využití této technologie a používá vlastní sofistikovaný systém řízení. První tepelné čerpadlo s EEV uvedla firma Master Therm na trh již v roce 2004.

Elektronický ventil umožňuje přesně řídit teplotu přehřátí par chladiva a zvýšit topný výkon a topný faktor tepelného čerpadla. EEV zajišťuje velmi rychlou stabilizaci provozního stavu po startu kompresoru a maximální adaptabilitu systému při změně provozních parametrů. Ventil dokáže chránit kompresor proti teplotnímu zatížení řízeným nástřikem kapalného chladiva. Na rozdíl od běžně používaných termostatických ventilů umožňuje EEV dosáhnout vysoké účinnosti vytápění při vyšší teplotě primárního zdroje a nízké výstupní teplotě vody (např. při podmínkách A10W25).

Nové typy kompresorů

Donedávna používané pístové kompresory poháněné asynchronními elektromotory se vyznačovaly menší spolehlivostí, kratší životností, značnými vibracemi a vyšším hlukem. Kompresory obsahovaly velké množství pohyblivých částí a pracovaly s velkým podílem setrvačných sil. U moderních scroll (spirálních) nebo rotačních kompresorů je kmitavý pohyb pístů

nahrazen pohybem rotačním. Prudce se snížilo množství pohyblivých dílů. Díky tomu mají nové kompresory podstatně klidnější a tišší chod, lepší účinnost a dvojnásobně delší životnost. Scroll a rotační kompresory mnohem lépe snášejí zatížení při rozběhu. Tepelná čerpadla Master Therm obsahují výhradně kompresory typu scroll (Copeland ZH, Sanyo) nebo rotační (LG).

Technologie inverter (plynulé řízení otáček kompresoru)

Kompresory s plynulým řízením otáček se prosazují v tepelných čerpadlech v několika posledních letech. Technologie byla do odvětví přenesena z oblasti chlazení. Dnes již nikdo nepochybuje, že také budoucnost tepelných čerpadel je v inverterové technologii.

Pomocí ovládnutí založeném na frekvenčním měniči tepelné čerpadlo umožňuje plynulou regulaci topného/chladicího výkonu v rozsahu cca 30-100% (nejnověji až 20-150%).

Hlavní efekty inverterové technologie jsou v úsporách elektrické energie (v rozsahu kolem 10%), lepší využití výměníků, snížení počtu startů kompresoru, snížení energie potřebné na odtávání výparníku a zvýšení topného faktoru.

Inverter zcela eliminuje problém s vysokým startovacím proudem motoru kompresoru. Inverter je málo citlivý na změnu průtoku topného média kondenzátorem. Díky tomu vesměs nevyžaduje instalaci akumulčního zásobníku (termo-hydraulického rozdělovače), šetří místo ve strojovně a spoří investiční náklady. Firma Master Therm používá vlastní know-how pro řízení inverterové technologie. První tepelná čerpadla Master Therm s plynulým řízením otáček byla uvedena na trh již v roce 2008.

1.4. Vytápění objektu

Tepelná čerpadla Master Therm jsou vyvíjena a konstruována především pro funkci vytápění objektů. V takovém režimu tepelné čerpadlo ochlazuje primární okruh (zemi, vodu, vzduch) a teplo předává do sekundárního okruhu - otopné soustavy objektu.

1.4.1. Topný výkon

Topný výkon tepelného čerpadla je součtem výkonu získaného z vnějšího prostředí a tepelného výkonu vzniklého příkonem kompresoru. Aby byl zajištěn tepelný komfort ve vytápěném objektu, výkon tepelného čerpadla musí být dostatečný.

Systém vytápění s tepelným čerpadlem se obvykle navrhuje jako bivalentní, tzn., že při velmi nízkých venkovních teplotách se připojuje dodatečný (bivalentní) zdroj tepla, obvykle vestavěný elektrokotel. Pro tepelná čerpadla vzduch-voda jde vesměs o standardní provedení. U systému země-voda nebo voda-voda může být soustava navržena jako monovalentní, kdy celou spotřebu tepla v objektu zajišťuje tepelné čerpadlo. Pokud v takovém případě je elektrokotel nainstalován, má pouze záložní funkci.

Bod bivalence je venkovní teplota, při které je topný výkon dodávaný tepelným čerpadlem v rovnováze s tepelnou ztrátou domu, při dalším poklesu venkovní teploty již připojuje bivalentní zdroj.

1.4.2. Návrh výkonu tepelného čerpadla

Pro zajištění kvalitního a úsporného vytápění je důležité zvolit správný výkon tepelného čerpadla. Výkon musí korespondovat s tepelnou ztrátou objektu při nízkých venkovních teplotách, resp. při tzv. výpočtové teplotě dané polohou objektu. Výpočet tepelné ztráty určuje norma EN 12 831 - Výpočet tepelného výkonu.

Master Therm doporučuje: Správná volba výkonu tepelného čerpadla je zárukou jeho plnohodnotné funkce a je podmínkou úsporného vytápění.

Návrh výkonu tepelného čerpadla vzduch-voda

Výkon tepelného čerpadla při podmínkách A7/W35 (teplota venku 7°C, výstupní teplota topné vody 35°C) musí s rezervou na ohřev teplé vody pokrýt celou tepelnou ztrátu objektu. Mírné navýšení výkonu tepelného čerpadla (až do cca 130% tepelné ztráty) je výhodou, neboť přináší lepší účinnost a snížení bodu bivalence. U tepelných čerpadel s proměnným výkonem kompresoru (inverter) platí totéž, za výkon tepelného čerpadla se pak považuje hodnota topného výkonu při středních otáčkách kompresoru A7/W35/60rps.

Příklad: Pro objekt s tepelnou ztrátou 8kW volíme výkon tepelného čerpadla vzduch voda s pevnými otáčkami kompresoru ve výši 8,5-10,5 kW (A7/W35). U modelů s proměnnými otáčkami (inverter) ve výši 8,5-10,5 kW (A7/W35/60rps).

Návrh výkonu tepelného čerpadla země-voda

Výkon tepelného čerpadla země-voda při podmínkách B0/W35 (nemrznoucí směs 0 °C, voda 35 °C) se navrhuje v rozmezí 70-100% tepelné ztráty budovy + rezerva na ohřev TV. Pokud výkon přesahuje 100% tepelné ztráty, jde o monovalentní systém, kdy veškerá spotřeba tepla v objektu je pokryta kompresorem tepelného čerpadla. Je-li instalován elektrokotel, má v takovém případě pouze záložní funkci. V případě nižšího výkonu tepelného čerpadla nebude při velmi nízkých teplotách výkon kompresoru dostatečný a bude doplňován elektrokotlem, bivalentním zdrojem tepla. Výhodou bivalentního návrhu jsou nižší investiční náklady na pořízení tepelného čerpadla. Inverterové tepelné čerpadlo země-voda (voda-voda) se navrhuje vždy pro monovalentní provoz (výkon při maximálních otáčkách kompresoru pokrývá celou tepelnou ztrátu domu).

Příklad: Pro objekt s tepelnou ztrátou 8 kW volíme tepelné čerpadlo země-voda:

- a) 8,5 kW(B0W35) pro monovalentní provoz
- b) 6 kW(B0W35) + elektrokotel pro bivalentní provoz

Návrh výkonu tepelného čerpadla voda-voda

Pro dimenzování systému voda-voda platí obdobná pravidla jako u typu země-voda, viz předchozí kapitola. Za směrodatný je v tomto případě považován výkon tepelného čerpadla udaný za podmínek odpovídajících reálnému provozu, obvykle W10/W35 (zdrojová voda 10°C, topná voda 35°C).

Volba výkonu podle energetického štítku

Při orientačním návrhu topného výkonu tepelného čerpadla je možné vycházet také z údajů výkonu na energetickém štítku tepelného čerpadla.

1.4.3. Topný faktor (COP, SCOP)

Topný faktor je poměr mezi tepelným výkonem tepelného čerpadla a příkonem, který spotřebujeme na jeho chod a vyjadřuje tak účinnost zařízení. Vzhledem k tomu, že tepelné čerpadlo získává podstatnou část energie z vnějšího prostředí, je tento poměr výrazně vyšší než 1. Pokud je např. topný faktor COP = 4, z jedné dodané jednotky elektrické energie (např. 1 kWh) získáme 4 jednotky tepla (např. 4 kWh). Topný faktor tepelného čerpadla není konstantní, ale závisí na tom, jak velký teplotní rozdíl musí tepelné čerpadlo "přečerpat". Proto se hodnota topného faktoru vždy uvádí v kombinaci s teplotními podmínkami, pro které platí. Např. COP = 4,5(A7/W35) znamená, že tepelné čerpadlo vzduch-voda má při teplotě venkovního vzduchu 7°C a výstupní teplotě topné vody 35°C topný faktor roven hodnotě 4,5. Totéž tepelné čerpadlo ale bude vykazovat odlišný topný faktor COP=3,5(A2/W35, vzduch +2°C, voda 35°C), nebo COP= 2,1(A-8/W50, tzn. vzduch -8°C, voda 50°C).

Sezónní topný faktor (SCOP), třída energetické účinnosti

Sezónní topný faktor vyjadřuje podíl celkového množství vyrobeného tepla a celkové spotřeby elektrické energie tepelného čerpadla za období topné sezóny. Množství vyrobeného tepla a spotřeba elektřiny se určí jako součet hodnot pro jednotlivé dílčí intervaly s krokem 1°C, s ohledem na dobu jejich trvání, topný faktor tepelného čerpadla pro daný teplotní interval a se započítáním spotřeby přídavného tepelného zdroje (elektrokotle) při nízkých venkovních teplotách. SCOP tak daleko přesněji charakterizuje reálnou účinnost tepelného čerpadla ve skutečných podmínkách provozu, než je tomu u hodnocení pomocí COP. Od sezónního topného faktoru SCOP se odvozuje hodnota energetické účinnosti η_s , která vyjadřuje míru efektivnosti využití primární energie spotřebované na výrobu elektřiny pro pohon tepelného čerpadla. Podle hodnoty η_s se zařazují tepelná čerpadla do jednotlivých energetických tříd A++ až G (od roku 2019 A+++ až G).

Energetický štítek

Podle nařízení EK č. 813/2013 musí být od září 2015 tepelná čerpadla vybavena energetickým štítkem. Štítek obsahuje údaje o třídě energetické účinnosti tepelného čerpadla v nízkoteplotním provozu (výstupní teplota topné vody 35°C) a středně teplotním provozu (55°C). Pokud štítek neobsahuje hodnocení při 55°C, jedná se o nízkoteplotní tepelné čerpadlo a nesmí být použito pro jiné účely než pro nízkoteplotní vytápění.

Štítek také obsahuje povinné údaje o návrhové tepelné ztrátě objektu pro daný výkon konkrétního tepelného čerpadla. Pro účely hodnocení se v Evropě jednotně používá tepelná ztráta v průměrné klimatické oblasti (hodnota je na štítku uvedena výraznějším písmem). Průměrná klimatická oblast je definována tak, že nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu je $T_{ol} = -10^{\circ}\text{C}$ a bod bivalence $T_{biv.} = -7^{\circ}\text{C}$. Štítek také obsahuje doporučené hodnoty tepelné ztráty, odpovídající výkonu tepelného čerpadla, pro studenou a teplou klimatickou oblast (k těmto se ale hodnocení účinnosti na štítku nevztahuje). Pokud je tepelné čerpadlo vybaveno integrovaným ohřivačem (zásobníkem) TV, štítek obsahuje také hodnocení účinnosti ohřevu TV.

Master Therm radí: Pokud budete vybírat výkon tepelného čerpadla podle energetického štítku, platí, že hodnota tepelné ztráty Vašeho objektu by měla přibližně odpovídat štítkové hodnotě výkonu tepelného čerpadla pro průměrnou klimatickou oblast. Podle typu Vaší otopné soustavy se řiďte štítkovým výkonem pro středně teplotní (55°C) nebo nízkoteplotní (35°C) provoz.

1.4.4. Ekvitermní regulace

Výkon tepelného čerpadla a jeho účinnost jsou závislé na pracovních podmínkách. Tepelné čerpadlo pracuje s nejvyšším výkonem a účinností tehdy, pokud rozdíl teplot mezi primárním a sekundárním okruhem je malý. Proto je Vaše tepelné čerpadlo vybaveno standardně ekvitermním systémem řízení, které za jakýchkoli podmínek zajišťuje vždy optimální funkci tepelného čerpadla a zvyšuje jeho topný faktor.

Ekvitermní regulace reguluje teplotu topné vody na základě venkovní teploty vzduchu. Systém měří venkovní teplotu, kterou zkoriguje s ohledem na zateplení a tepelnou setrvačnost budovy na tzv. teplotu geometrickou. Podle geometrické teploty je pak řízena teplota topné vody. V dlouhém přechodovém období po začátku a před koncem topné sezóny tak tepelné čerpadlo pracuje s podstatně nižší teplotou topné vody a jeho účinnost (topný faktor) je velmi vysoká. S klesající venkovní teplotou roste teplota topné vody, přičemž účinnost tepelného čerpadla se snižuje.

Nastavení topné křivky ekvitermní regulace se provádí ve dvou venkovních teplotních bodech A a B. Tyto body jsou přednastaveny na vnější teplotu vzduchu $A = +20^{\circ}\text{C}$, $B = -15^{\circ}\text{C}$. Nastavení spočívá v zadání požadované teploty topné vody při těchto venkovních teplotách. Systém pak již sám lineárně reguluje teplotu topné vody podle aktuální geometrické teploty.

Master Therm radí: Správné nastavení ekvitermní křivky odpovídající vytápěnému objektu a jeho otopné soustavě umožňuje dosahovat očekávaných úspor při vytápění objektu.

1.4.5. Tepelné čerpadlo a otopná soustava

Otopná soustava pro tepelné čerpadlo by měla pracovat s teplotním spádem max. 55/45 °C. Některá tepelná čerpadla Master Therm jsou za standardních podmínek schopná dosahovat teploty topné vody až 60°C nebo 65°C, v tomto režimu se ale zvyšuje příkon kompresoru, zhoršuje topný faktor a provoz tepelného čerpadla není ekonomický. Nejvyšší úsporu přináší tepelné čerpadlo v kombinaci s velkoplošnou otopnou soustavou, kde je možné používat nízkou teplotu topné vody. Nejčastěji jsou tepelná čerpadla zapojena do klasických otopných těles (radiátorů), podlahového či stěnového vytápění, ventilačních konvektorů nebo vzduchotechnických výměníků.

Master Therm doporučuje: Otopná soustava pro tepelné čerpadlo by měla být navržena tak, aby pracovala pokud možno s co nejnižší teplotou topné vody. V takovém případě dosáhnete maximálních úspor.

Regulace teploty prostoru

Základní řízení topného výkonu tepelného čerpadla provádí ekvitermní regulace, viz předchozí kapitoly. Pro přesné řízení teploty v objektu se obvykle používá další regulace, která provádí úpravu teploty interiéru na žádanou hodnotu. Tepelná čerpadla Master Therm nabízejí již v základní výbavě funkci řízení teploty vytápěného či chlazeného prostoru. Pro tento účel stačí do referenční místnosti instalovat teplotní čidlo, případně prostorový přístroj dodávaný jako výbava na přání. Řízení prostorové teploty je prováděno lineárně, úpravou (kompenzací) ekvitermní teploty topné vody. Je také možné použít běžné způsoby místní regulace otopné soustavy, např. termostatické hlavice otopných těles, s omezeními vyplývajícími ze způsobu zapojení tepelného čerpadla viz následující kapitola.

Master Therm radí: Funkce regulace prostorové teploty Master Therm (v základní výbavě tepelného čerpadla) představuje mimořádně efektivní způsob řízení, který podporuje vysokou účinnost vytápění nebo chlazení. Podrobněji v kapitole věnované regulaci vytápění/chlazení.

Zapojení tepelného čerpadla do otopné soustavy

Tepelné čerpadlo je možné vřadit do otopné soustavy prostřednictvím akumulčního zásobníku nebo jej zapojit přímo jako součást hlavního topného okruhu.

Zapojení prostřednictvím akumulčního zásobníku

Hydraulický okruh tepelného čerpadla je zapojen do akumulčního zásobníku topné vody. Ze zásobníku je vyveden okruh vytápění. Akumulční zásobník plní dvě důležité funkce.

Za prvé slouží jako akumulátor tepla v přechodovém období, kdy je výkon tepelného čerpadla podstatně větší než spotřeba vytápěného objektu, Zásobník omezuje časté spínání a vypínání kompresoru tepelného čerpadla (tzv. cyklování). K cyklování jsou náchylná zejména tepelná čerpadla s pevnými otáčkami kompresoru. Velikost akumulčního zásobníku se volí s ohledem na výkon tepelného čerpadla, pro RD obvykle postačí zásobník s objemem 200 litrů.

Druhou důležitou funkcí je termo-hydraulické oddělení okruhu tepelného čerpadla od okruhu vytápění (tzv. anuloid). Tepelné čerpadlo zajišťuje pouze nahřátí akumulčního zásobníku na požadovanou (ekvitermní) teplotu a pracuje nezávisle na otopné soustavě a její regulaci, což zvyšuje spolehlivost systému.

Instalace akumulčního zásobníku je nutná i v případech, pokud dům vedle tepelného čerpadla používá další zdroje tepla (solární kolektor, kotel na biomasu apod.), nebo pokud je otopná soustava vybavena regulací schopnou významně snížit nebo zcela uzavřít průtok topné vody (např. termostatické hlavice).

Přímé zapojení tepelného čerpadla do otopné soustavy

Zapojení s akumulčním zásobníkem přináší také určité nevýhody: zásobník navyšuje investici, zabírá prostor ve strojovně, větší objem topné vody zvyšuje náklady na nemrznoucí úpravu (je-li vyžadována) a okruh otopné soustavy musí být poháněn dalším oběhovým čerpadlem. V posledních letech se díky rozvoji technologie tepelných čerpadel a otopných soustav také uplatňuje přímé zapojení tepelného čerpadla do okruhu vytápění. Tehdy je okruh topné vody tepelným čerpadlem součástí okruhu vytápění. Průtok vody otopnou soustavou je zajišťován oběhovým čerpadlem tepelného čerpadla.

Podmínky tohoto zapojení jsou následující:

Akumulční schopnost otopné soustavy musí být dostatečně velká. To může být splněno dostatečným objemem topné vody v otopné soustavě nebo větší tepelnou kapacitou otopné soustavy. Velkou tepelnou kapacitu má např. podlahové nebo stěnové vytápění. Inverterní tepelná čerpadla mají na akumulční vlastnosti otopné soustavy výrazně nižší nároky, než tepelná čerpadla s pevnými otáčkami kompresoru.

Regulace výkonu otopné soustavy nesmí omezit průtok topné vody tepelným čerpadlem o více než cca 30%. Tepelné čerpadlo tedy nemůže být zapojeno např. do soustavy osazené otopnými tělesy, kde většina těles je vybavena termostatickými hlavicemi.

Master Therm doporučuje: U přímého způsobu zapojení využijte pro řízení teploty prostoru regulaci v tepelném čerpadle Master Therm, která pracuje na principu kompenzace teploty topné vody, nikoli omezení jejího průtoku. Pro

přímé zapojení do otopné soustavy jsou vhodnější tepelná čerpadla s proměnnými otáčkami kompresoru.

1.5. Chlazení objektu

Pořízením tepelného čerpadla Master Therm získáváte i velice účinný zdroj chladu pro klimatizování objektu v letním období. Tepelná energie z objektu je směřována do okolního prostředí (vzduchu, země, vody) a do objektu proudí ochlazená voda. Možnost chlazení je u většiny tepelných čerpadel Master Therm součástí příplatkové výbavy.

Podle použité teploty chladicí vody je možné chlazení rozdělit na kondenzační a bezkondenzační. U tepelných čerpadel Master Therm je možné využít chlazení reverzační, nebo pasivní.

Chlazení kondenzační a bezkondenzační

Plnohodnotným způsobem chlazení, jak jej známe např. z klimatizačních zařízení, je tzv. ostré, kondenzační chlazení. Při tomto způsobu chlazení tepelným čerpadlem je nutné používat nízkou teplotu chladicí vody (např. ve spádu 9/13°C). Takové chlazení je možné provádět tzv. reverzací, kdy tepelné čerpadlo pomocí reverzační soustavy obrátí směr proudění chladiva v kompresorovém okruhu a teplo je odváděno z objektu do okolí. Takto klimatizovat lze soustavou tvořenou ventilačními konvektory (fan-coily), jejichž výstupem je chladný a suchý vzduch. Konvektory pro chlazení bývají často umístěny pod stropem a jsou napojeny na samostatný chladicí vodní okruh, nástěnné nebo podlahové typy konvektorů je možné využít na topení i chlazení. Konvektory musí mít odvod kondenzátu (stejně jako klimatizační jednotka). Při využívání tohoto způsobu chlazení je nezbytné napuštění chladicí soustavy nemrznoucí směsí.

Výhodou kondenzačního chlazení je velký chladicí výkon. Chladicí účinek se dostavuje velmi rychle. Nevýhodou je vyšší spotřeba energie (část výkonu se spotřebuje na kondenzaci vzdušné vlhkosti), nutnost investice do chladicí soustavy a stejně jako u klimatizačních jednotek možný negativní dopad na lidský organismus.

Druhou možností je bezkondenzační chlazení s vyšší teplotou chladicí vody (např. 18/21°C). V takovém případě není chlazený vzduch vysušován. Chladicí výkon je oproti ostrému chlazení nižší a pro dosažení účinku je nutno chladit dlouhodobě. Kromě konvektorů je možné použít i jiné chladicí soustavy, např. chladicí stropy. Je také možné chladit podlahovým nebo stěnovým vytápěním (viz níže). Výhodou bezkondenzačního chlazení je vysoká účinnost (vysoký chladicí faktor tepelného čerpadla, absence ztrátového výkonu na kondenzaci) a přirozenější klima bez negativních vlivů na organismus (proudění chladného vzduchu).

Chlazení podlahovým vytápěním

Podlahové vytápění je stále rozšířenější otopnou soustavou. Pro vytápění s tepelným čerpadlem je podlahový systém ideální, neboť zvyšuje jeho topný

faktor. Podlahové vytápění je možné s výhodou přímo využít i pro chlazení objektu. I když podlahovým systémem není možné předat do objektu velký chladicí výkon (max. cca 30W/m² podlahy), při dlouhodobém účinku je chlazení podlahou schopné velmi účinně snížit vnitřní teplotu. Pokud má dům dostatečná opatření proti přehřívání interiéru (vnější zastínění oken), lze chlazení podlahou označit za plnohodnotné.

Master Therm radí: Pro chlazení podlahou dodává Master Therm nástěnnou jednotku pro řízení prostorové teploty s čidlem vlhkosti (výbava na přání). Teplota chladicí vody je řízena tak, aby nedošlo ke srážení vlhkosti na povrchu podlahy.

Pasivní chlazení

Standardně je možné s tepelným čerpadlem chladit reverzačně. Tepelné čerpadlo v takovém režimu otočí směr proudění chladiva v kompresorovém okruhu a za pomoci činnosti kompresoru vychlazuje objekt. Tento způsob chlazení je možné provádět se všemi typy tepelných čerpadel Master Therm (vzduch-voda, země-voda, voda-voda) a jde o výbavu na přání.

U tepelných čerpadel země-voda zapojených do svislého kolektoru (vrtu) lze pro chlazení přímo využít chladu země, bez potřeby práce kompresoru. Master Therm nabízí výbavu na přání "modul pasivního chlazení", zařízení integrované do tepelného čerpadla země voda, které zajišťuje přímou výměnu energie mezi objektem a vrtem. Pasivní chlazení je bezkonkurenčně energeticky nejúčinnější formou chlazení, výkon je předáván pouze pomocí chodu oběhových čerpadel.

Tepelná energie z domu je odváděna kolektorem do vrtu, který slouží jako obrovský akumulací zásobník. Uložené teplo si tepelné čerpadlo odebere zpět v průběhu topné sezóny. Bonusem chlazení tepelným čerpadlem země-voda se svislým kolektorem je tak zvýšení topného faktoru při vytápění.

Master Therm doporučuje: Výkon chlazení podlahou a tepelný komfort v interiéru lze zvýšit pomocí pohybu vzduchu v místnosti (např. podstropním ventilátorem).

1.6. Ohřev teplé vody (TV)

Tepelné čerpadlo Master Therm je efektivním zdrojem tepla nejen pro vytápění, ale také pro ohřev TV. Možností, jak pomocí tepelného čerpadla TV ohřívat, je více, a liší se od sebe typem tepelného čerpadla a konkrétním schématem zapojení. Tepelná čerpadla Master Therm jsou standardně schopna ohřívat TV na teplotu 45-50 °C, při využití speciální výbavy i více. Autorizovaní dodavatelé tepelných čerpadel Master Therm jsou od výrobce proškoleni a vybaveni doporučenými schématy zapojení pro ohřev TV.

Ohřívat teplou vodu pomocí tepelného čerpadla Master Therm se vyplatí celoročně, tedy i mimo topnou sezónu. U tepelných čerpadel vzduch-voda je ohřev TV v období od jara do podzimu dokonce energeticky mnohem výhodnější než v období topné sezóny.

Master Therm radí: Pro dosažení energeticky úsporného ohřevu teplé vody je vhodné nepoužívat zbytečně vysokou teplotu TV (běžná teplota vody na sprchování se pohybuje do 38°C, teplota vody 45°C již přesahuje práh bolesti). Je-li požadována teplotní desinfekce, je možné aktivovat v regulaci funkci Antilegionella, která pravidelně v nastaveném časovém intervalu provede ohřev TV nad 60°C po dobu několika hodin. Tato funkce si může vynutit připnutí bivalentního zdroje.

Desuperheater

Účinnost (topný faktor) každého tepelného čerpadla klesá s rostoucí výstupní teplotou. Proto účinnost tepelného čerpadla při ohřevu TV bývá významně nižší, než při vytápění.

Desuperheater je zařízení integrované v tepelném čerpadle, určené pro efektivní ohřev teplé vody. Jde o tepelný výměník odebírající energii o vysoké teplotě na výstupu horkých par z kompresoru. Tato tepelná energie (max. cca 10% celkového výkonu tepelného čerpadla) je využita pro ohřev TV. Jde o technologii, která umožňuje ohřev teplé vody na vysokou teplotu s mimořádně vysokým topným faktorem. Desuperheater ohřívá teplou vodu na teplotu více než 60 °C. Jde o samoregulační systém, s rostoucí teplotou TV v zásobníku se topný výkon postupně snižuje. Desuperheater ohřívá TV i tehdy, je-li tepelné čerpadlo v režimu chlazení.

Množství tepla dodaného pomocí desuperheateru do zásobníku TV je závislé na době běhu kompresoru a souvisí s aktuální potřebou energie pro vytápění, resp. chlazení objektu. Je doporučeno kombinovat jeho použití s některým z dalších způsobů ohřevu TV, např. s využitím přepínacího ventilu.

Desuperheater je u některých typů tepelných čerpadel Master Therm dodáván jako volitelná výbava.

1.7. Ohřev bazénové vody

Všechna tepelná čerpadla Master Therm umožňují v příslušném schématu zapojení ohřev bazénu, ať už v celoročním režimu, nebo v režimu sezónním. Bazény bývají poměrně významnými spotřebiči tepla, v některých případech jsou energeticky náročnější než obytný dům. V případě použití tepelného čerpadla pro vytápění a celoroční ohřev bazénu je důležité správně stanovit jeho výkon. Pro sezónní ohřev bazénové vody jsou optimální tepelná čerpadla vzduch-voda, která při vyšších venkovních teplotách poskytují nejvyšší účinnost.

Master Therm radí: Pro regulaci můžete s výhodou využít řízení teploty a filtrace bazénové vody integrované v regulátoru tepelného čerpadla Master Therm (součást základní výbavy).

1.8. Regulace vytápění nebo chlazení objektu

Tepelné čerpadlo Master Therm není pouze zdrojem tepla, ale představuje kompletní topný/chladicí systém. Regulace Master Therm zajišťuje vysokou úroveň řízení topných nebo chladících okruhů. V základní výbavě umožňuje regulaci hlavního topného okruhu, dvou vedlejších topných okruhů a řízení ohřevu TV, včetně integrovaného řízení bazénu a solárně-termického systému. S výbavou na přání je regulace rozšířena až na 6 nezávislých topných/chladících okruhů.

Hlavní topný okruh a vedlejší topné okruhy

Hlavní topný okruh:

Hlavní topný okruh je okruh topné vody procházející tepelným čerpadlem. Tepelné čerpadlo Master Therm reguluje teplotu hlavního topného okruhu podle zadané ekvitermní křivky, a to vždy na zpátečce, na vstupu do tepelného čerpadla. Teplota na výstupu topné vody z tepelného čerpadla je podle dosaženého průtoku vyšší o 5-10°C. Ekvitermní křivka hlavního topného okruhu tedy vždy reprezentuje teploty vody na vstupu do tepelného čerpadla. Běžné rodinné domy velmi často používají jednoduchou otopnou soustavu s jediným topným okruhem, ten v takovém případě obvykle bývá shodný s hlavním topným okruhem. To je možné tehdy, pokud celá otopná soustava pracuje se stejnou teplotou topné vody (např. v celém domě jsou osazena otopná tělesa, nebo v celém domě podlahové vytápění).

Vedlejší topný okruh:

Vedlejší topné okruhy jsou nutné v objektech, kde jsou použity otopné soustavy vyžadující rozdílnou teplotu vody (např. v přízemí domu je instalováno podlahové vytápění a v horním patře otopná tělesa - radiátory), nebo pokud objekt tvoří více zón s rozdílnými požadavky na teplotu prostoru. Na hlavní topný okruh pak navazuje rozdělovač a sběrač, do kterého jsou vedlejší topné okruhy zapojeny. Vedlejší topné okruhy jsou vybaveny vlastními oběhovými čerpadly a často také směšovací armaturou, která umožňuje regulovat teplotu vody v okruhu (směšováním se zpátečkou). Regulace Master Therm vedlejší topné okruhy řídí chodem směšovacích armatur a oběhových čerpadel. Okruhy jsou regulovány nezávisle, každý podle své ekvitermní křivky nebo fixně nastavené teploty. Na rozdíl od hlavního topného okruhu je obvyklé regulovat teplotu topné vody na vstupu do okruhu, nikoli na zpátečce.

Master Therm informuje: Hodnota na hlavním displeji pGD tepelného čerpadla zobrazuje teplotu měřenou na zpátečce, na vstupu do jednotky. Nejedná se o výstupní teplotu vody.

V regulaci Master Therm jsou jako vedlejší topné okruhy chápány nejen okruhy vytápění, ale jakékoli spotřebiče tepla. Např. regulace bazénu je chápána jako vedlejší topný okruh.

1.8.1. Otázky a odpovědi k regulaci topných okruhů Master Therm

1. Co je hlavním ovládacím prvkem pro nastavování tepelného čerpadla?

Základním terminálem pro nastavení parametrů tepelného čerpadla je ovládací panel pGD. Jde o grafický displej umožňující nastavování parametrů tepelných čerpadel. Všechna tepelná čerpadla Master Therm jsou panelem pGD opatřena v základní výbavě. Displej PGD je buď umístěn přímo na tepelném čerpadle, nebo je v provedení na instalaci na zeď (u vybraných typů).

2. Umí panel PGD také hlídat prostorovou teplotu?

Ne, k tomu není určený. Terminál pGD je hlavní ovládací panel k tepelnému čerpadlu. Regulace Master Therm umí přesně regulovat teplotu vytápěného nebo chlazeného prostoru, pokud je do referenční místnosti topného okruhu nainstalované teplotní čidlo prostoru nebo nástěnná jednotka pAD.

3. Jakým způsobem je teplota v interiéru řízena?

Požadovaná teplota prostoru je uložena v hlavním regulátoru tepelného čerpadla. Teplotní čidlo prostoru nebo nástěnná jednotka pAD měří teplotu v interiéru a předává tuto informaci hlavnímu regulátoru. Tepelné čerpadlo na základě této informace upravuje teplotu topné vody v příslušném topném okruhu a udržuje tak teplotu uvnitř místnosti na požadované hodnotě. Prostorových jednotek pAD nebo teplotních čidel je možné v objektu umístit více, v závislosti na počtu vytápěných nebo chlazených zón. Každá zóna (příslušná danému topnému okruhu) je pak řízena samostatně. Ke každému topnému okruhu může být tedy přiřazen buď přístroj pAD, nebo čidlo prostoru.

4. Co když nebude k topnému okruhu nainstalováno pAD ani teplotní čidlo?

V takovém případě systém nemá informaci o skutečné prostorové teplotě a bude pracovat s virtuální teplotou. Na hlavním regulátoru pGD (a také na internetu, je-li k němu tepelné čerpadlo připojeno) bude topnému okruhu přiřazena vstupní virtuální teplota interiéru ve výši 20°C. Pokud z regulátoru pGD či internetu zvedneme požadovanou teplotu např. na 21°C, systém upraví teplotu topné vody podle předem nastaveného algoritmu tak, aby se teplota prostoru o 1°C zvýšila. Nemá ale žádnou zpětnou vazbu, jak se to ve skutečnosti projeví. Teplota topné vody je v takovém případě řízena pouze nastavenou ekvitermní křivkou topné vody a jednotlivými korekcemi vyvolanými uživatelem, bez vazby na skutečnou teplotu interiéru. Je proto možné, že se skutečná teplota prostoru a teplota zobrazovaná v systému budou odlišovat.

5. Jaké má nástěnná jednotka pAD další funkce kromě měření teploty?

Především lze jednoduchým stiskem tlačítka se šipkou nahoru nebo dolů na jednotce pAD zvýšit nebo snížit žádanou pokojovou teplotu. Daný topný okruh je také pomocí pAD možné zapnout nebo vypnout. Z kterékoli jednotky pAD lze také ovládat základní funkce tepelného čerpadla (zapnutí/vypnutí, přepnutí na chlazení atd.). Také je umožněno na každé instalované jednotce pAD nastavit útlumy teploty nebo nastavit týdenní časový program požadované teploty.

6. Co je to výbava na přání: terminál pADh chlazení podlahou?

Jde o přístroj PAD se všemi jeho funkcemi popsanými výše, v tomto provedení má ale navíc čidlo vlhkosti a pomocí něho umí vyhodnotit rosný bod, tedy teplotu, při které začne vzdušná vlhkost kondenzovat. V režimu chlazení pak přístroj pADh nedovolí, aby teplota chladící vody v podlahovém nebo stěnovém vytápění klesla tak nízko, aby podlaha nebo stěna začala vlhnout.

7. Co je ekvitermní křivka?

Ekvitermní regulace řídí teplotu topné vody v závislosti na venkovní teplotě vzduchu a ekvitermní křivka tuto závislost zobrazuje. Ekvitermní regulace umožňuje tepelnému čerpadlu pracovat s co nejnižší teplotou topné vody a tím zvyšuje jeho účinnost. V regulaci Master Therm se ekvitermní křivka nastavuje nezávisle pro každý topný okruh a slouží jako prvotní hrubé nastavení žádané teploty topné vody.

8. Je nutné ekvitermní křivku dlouhodobě "ladit" jako u jiných tepelných čerpadel?

Nikoli, přesné nastavení ekvitermní křivky je nutné tam, kde je ekvitermní regulace topné vody použita pro řízení vnitřní teploty. V takovém případě je potřeba křivku optimálně "vyladit" pro konkrétní objekt. Master Therm představuje o generaci vyšší a přesnější způsob regulace. Postačí úvodní nastavení ekvitermní křivky pro jednotlivé topné okruhy. Regulace si při provozu automaticky zkoriguje úvodní nastavení na přesnou hodnotu podle měřené teploty vnitřního prostoru.

9. Proč je ekvitermní regulace pro řízení vnitřní teploty nedostatečná? Nelze použít regulaci termostatem?

Ekvitermní regulace reaguje pouze na venkovní teplotu. Není schopna ale zachytit povětrnostní podmínky, vlhkost, sluneční svit, vnitřní tepelné zisky objektu apod. Výsledkem je neschopnost udržet pokojovou teplotu na stále hodnotě. Doplnění o prostorový termostat sice přehřívání interiéru zabrání, jde ale o nespojitou regulaci, která způsobuje kolísání vnitřní teploty a navíc často vede k tomu, že tepelné čerpadlo pracuje neefektivně, se zbytečně

vysokou teplotou topné vody. Plynulá regulace Master Therm je výrazně modernější, přesnější a efektivnější.

10. Jak regulace topných okruhů probíhá?

Hlavní regulátor tepelného čerpadla přijímá požadavky na teplotu topné vody od jednotlivých topných okruhů, zkorigovanou podle žádané vnitřní prostorové teploty jednotlivých vytápěných zón. Tepelné čerpadlo generuje teplotu topné vody odpovídající aktuálně nejvyšší požadované hodnotě, tedy pro aktuálně nejteplejší topný okruh. Topné okruhy s požadavkem na nižší teplotu vody řídí regulátor směšovacími ventily. Tepelné čerpadlo tak nikdy neposkytuje vyšší teplotu topné vody než nezbytně nutnou a za všech okolností pracuje s maximální účinností. Navíc teplota vnitřního prostoru je velice přesně řízena.

11. Jak je to ve funkci chlazení?

Funkci chlazení (výbava na přání) je možné z jakéhokoli ovládacího místa (pGD, pAD, internet) spustit ručně, nebo je aktivována automaticky v režimu Léto (pokud je přepínání topení/chlazení nastaveno na Auto). Jde o pokyn pro celý systém. V základní konfiguraci začnou po spuštění chlazení všechny topné okruhy chladit, pokud mají funkci chlazení v menu povolenu. Vytápění zůstane standardně přiřazeno pouze ohřevu TV a bazénu. Topné okruhy jsou v režimu chlazení řízeny obdobně jako při vytápění: každý má nastavenou základní ekvitermní křivku pro chlazení a žádaná teplota chladicí vody je dále korigována podle měřené teploty interiéru příslušné zóny. Tepelné čerpadlo vyrábí chladicí vodu vždy pro okruh s aktuálně nejnižší požadovanou teplotou chladicí vody, ostatní topné okruhy jsou směšovány, což zvyšuje úsporu při chlazení.

12. Co je režim Zima a režim Léto?

Jedná se o dva základní stavy regulace tepelného čerpadla. V režimu Zima má tepelné čerpadlo pokyn k vytápění objektu a ohřevu teplé vody. Znamená to, že standardně jsou všechny topné okruhy ve stavu vytápění a je aktivní ohřev TV. V režimu Léto tepelné čerpadlo zajišťuje pouze ohřev TV a případně bazénu. Ostatní okruhy jsou vypnuty nebo jsou v režimu chlazení, pokud je jím tepelné čerpadlo vybaveno. To je přednastavená konfigurace, obecně lze pro každý topný okruh nastavit, jak se má v režimu Zima a Léto chovat: může být neaktivní, může vytápět, nebo může chladit.

Režimy Zima a Léto je možné mezi sebou přepínat buď ručně (z panelu pGD nebo internetu) nebo automaticky podle venkovní teploty.

13. Jak je řízeno nahřívání zásobníku teplé vody (TV)?

Při standardním nastavení systému má ohřev TV přednost před vytápěním či chlazením. Jakmile dojde k poklesu teploty TUV v zásobníku pod požadovanou úroveň, tepelné čerpadlo přeruší vytápění/chlazení topných okruhů, a topí plným výkonem do zásobníku TV. Jakmile zásobník TV dosáhne požadované teploty, vrátí se systém k funkci vytápění/chlazení. V

rámci ohřevu TV je možné aktivovat funkci Antilegionella, tedy pravidelnou týdenní teplotní dezinfekci.

14. Co když ohřev teplé vody bude blokovat vytápění na příliš dlouhou dobu?

Při velkém a dlouhotrvajícím odběru TV by mohlo dojít k poklesu pokojové teploty, neboť doba ohřevu TV se prodlouží. Pro takové případy je možné nastavit maximální dobu ohřevu TV, po níž se systém vrátí k funkci vytápění objektu a následně teprve ohřev TV dokončí. V praxi tedy ohřívá TV např. max. 30min., poté se na 40min. vrátí k vytápění a opět pokračuje v ohřevu teplé vody. Takto se cyklus opakuje do doby, než je v zásobníku TV dosaženo požadované teploty.

15. Pokud mám jednoduchou soustavu s jedním topným okruhem a přípravou TV, využiji takovou regulaci?

Samozřejmě ano. V takovém případě bude celý systém tvořen jedním topným okruhem, jehož teplota bude kompenzována podle skutečné pokojové teploty. Tepelné čerpadlo bude za všech okolností vytápět s co nejnižší výstupní teplotou topné vody a teplota interiéru bude přesně řízena. Ekonomický přínos bude stejně významný, jako u soustavy s více topnými okruhy.

2. Provoz tepelného čerpadla

2.1. Možnosti ovládání tepelného čerpadla Master Therm

Tepelné čerpadlo Master Therm je řízeno digitálním plně programovatelným regulátorem pCO 5.

Ovládání tepelného čerpadla Master Therm je možné provádět z několika ovladačů. Základní jednotkou pro ovládání tepelného čerpadla je panel pGD, umístěný na tepelném čerpadle (u tepelných čerpadel typu venkovní kompaktní je v provedení na stěnu místnosti). Pro základní funkce nastavení tepelného čerpadla je možné dále použít nástěnnou jednotku pAD nebo internetové rozhraní (v obou případech výbava na přání).

Terminál pGD

Je základním prvkem pro ovládání tepelného čerpadla. Jde o grafický displej s rozlišením 132x64 bodů. Umožňuje konfigurovat všechny dostupné parametry nastavení zařízení a zobrazovat veškeré dostupné informace, včetně informací servisních. Uživateli tepelného čerpadla je umožněno nastavovat parametry, ke kterým má jako uživatel přístup. Podrobné nastavení je chráněno heslem a je vyhrazeno pro odborníky, vyškolené pro servis a instalaci tepelných čerpadel Master Therm. Návod k obsluze digitálního regulátoru/ovládacího displeje pGD1 pro konečného uživatele je součástí dodávky tepelného čerpadla.

Terminál pAD

pAD je prostorový terminál, určený pro umístění na stěnu v referenční místnosti. V případě, kdy je použita regulace teploty ve více zónách, je terminál přiřazen každé zóně (a odpovídajícímu topnému okruhu). Pomocí terminálu je umožněno hlavnímu regulátoru tepelného čerpadla přesné řízení teploty vytápěného/chlazeného prostoru.

Displej zobrazuje hodnotu skutečné a požadované teploty prostoru. Jednoduchým stiskem tlačítek ▲ a ▼ dojde ke zvýšení nebo snížení žádané teploty prostoru.

Dále terminál pAD umožňuje aktivaci nebo deaktivaci příslušného topného okruhu, změnu režimu vytápění/chlazení, nastavování nočního útlumu a nastavování časových programů (požadované teploty interiéru v průběhu týdne). V provedení pADh je jednotka navíc vybavena čidlem vlhkosti pro omezení teploty chladicí vody při chlazení podlahovým nebo stěnovým systémem. Pro funkci regulace teploty prostoru není terminál pAD nezbytný, stejnou službu přinese instalace teplotního čidla v referenční místnosti. Nastavování teploty prostoru a další funkce je pak možné provádět z jednotky pGD nebo z internetového rozhraní (nastavení nočního útlumu nebo časových programů ale není bez terminálu pAD možné). Jednotka pAD nebo pADh je výbavou na přání. Návod k obsluze terminálu pAD je součástí dodávky.

Master Therm doporučuje: Tepelné čerpadlo je topné zařízení nevhodné pro rychlé změny teploty ve vytápěném prostoru. Obecně nedoporučujeme využívat noční útlum a časové programy, neboť ty nejen nesníží, ale mohou naopak zvýšit spotřebu energie na vytápění. Zejména tepelná čerpadla vzduch-voda nemusí mít při nízkých venkovních teplotách dostatek výkonu na rychlé zvýšení teploty interiéru po ukončení útlumu a mohou si vynutit připnutí bivalentního elektrokotle.

Ovládání přes internet

Každé tepelné čerpadlo značky Master Therm lze snadno připojit k internetu pomocí speciálního vestavěného připojovacího modulu. Toto připojení nevyžaduje statickou IP adresu. Po zasunutí ethernetového kabelu do modulu dojde k automatickému navázání spojení s centrálním datovým serverem k pravidelnému přenosu dat mezi tepelným čerpadlem a serverem. Výhodou pro uživatele je možnost sledovat a nastavovat chod tepelného čerpadla a řídit topné okruhy odkudkoli. K tomu slouží internetová aplikace pro PC nebo aplikace pro iPad či chytré telefony, která je k dispozici jak pro operační systém Android, tak pro iOS. Ovládání v aplikaci je přehledné, intuitivní a poskytuje uživatelsky nejpříjemnější možnost nastavování parametrů pro koncového uživatele.

Díky on-line diagnostice chodu, která je dostupná pro výrobce (Master Therm) a jeho obchodní partnery, je zjednodušen servis a servisní diagnostiku je možné provádět na dálku.

Master Therm radi: Aplikaci internetového ovládání pro iPad a smartfone můžete stáhnout z App Store nebo Android Market. Pro demo verzi zadejte jméno demo a heslo mt-demo.

2.2. Instalace a umístění tepelného čerpadla

Instalaci a uvedení tepelného čerpadla do provozu smí provádět pouze autorizovaná montážní firma s proškolením od výrobce zařízení. Při instalaci je nutné dodržovat pravidla stanovená v Montážním manuálu, který je součástí dodávky každého tepelného čerpadla. Montážní manuál předepisuje také požadavky týkající se umístění tepelného čerpadla. Vnitřní jednotky tepelných čerpadel vzduch-voda a země-voda (voda-voda) musí být umístěny ve vnitřních prostorách objektu a chráněny proti povětrnostním vlivům a působení nadměrné vlhkosti, prachu a agresivních látek. Tepelná čerpadla nebo jejich části určené pro venkovní instalaci jsou vůči běžným vlivům vnějšího prostředí odolná, je ale nezbytné umístit jednotku tak, aby mohlo docházet k volnému pohybu vzduchu a aby ochlazený vzduch nebyl zpětně nasáván do výparníku.

2.3. Uvedení tepelného čerpadla do provozu

Prvotní uvedení zařízení do provozu smí provádět pouze autorizovaný odborník. Poté, kdy je spuštěn hlavní vypínač tepelného čerpadla a do jednotky je přivedeno napětí, začne probíhat diagnostický program v délce cca 6 minut, během kterého regulátor monitoruje všechny bezpečnostní prvky tepelného čerpadla, včetně kontroly jednotlivých alarmových stavů. Součástí tohoto procesu je blikající podsvícení klávesy ALARM na hlavním displeji jednotky. Po ukončení diagnostiky dojde automaticky k přechodu do provozního stavu.

Diagnostický program je iniciován pokaždé, kdy dojde k přerušení elektrického napájení tepelného čerpadla (např. po vypnutí zařízení hlavním vypínačem).

Master Therm doporučuje: Vypínání a zapínání tepelného čerpadla během sezóny není účelné. Pokud přesto budete funkci používat, provádějte vypnutí a zapnutí pomocí displeje nebo prostřednictvím internetu. Hlavní vypínač slouží jen pro nouzové vypnutí nebo odpojení jednotky od napájení.

2.4. Nastavení a změny parametrů tepelného čerpadla

Základní nastavení tepelného čerpadla a jeho funkcí provede firma, která je dodavatelem zařízení. Uživatel zařízení je povinen se seznámit s ovládáním tepelného čerpadla prostřednictvím návodů k obsluze terminálů pGD, případně pAD, a naučit se nastavovat parametry, ke kterým má jako uživatel přístup. V případě, že je tepelné čerpadlo připojené k internetu, lze jej ovládat prostřednictvím internetového rozhraní nebo aplikací. V žádném případě není dovoleno uživatelům měnit nastavení takových prvků regulace, jejichž změna

je chráněna servisním heslem a které jsou určeny pro odborníky. Nesprávným nastavením chráněných parametrů může dojít k nevratnému poškození tepelného čerpadla. Záruční podmínky definují takový zásah jako neoprávněnou a neodbornou manipulaci se zařízením.

2.5. Limitní provozní podmínky

Tepelná čerpadla Master Therm jsou konstruována pro vytápění nebo chlazení v podmínkách evropského klimatu.

U tepelných čerpadel vzduch-voda jsou předpokládány teploty venkovního vzduchu v rozmezí -20°C až 35°C (max. do 40°C). Při nižších venkovních teplotách než -20°C přebírá topnou funkci kompresoru v plném rozsahu vestavěný nebo externí bivalentní zdroj.

U tepelných čerpadel země-voda se teploty zdroje odvíjejí od teploty země, standardní uvažovaný rozsah teplot nemrznoucí směsi se pohybuje od -5°C do $+20^{\circ}\text{C}$.

Teplota topné vody v režimu vytápění se u tepelných čerpadel Master Therm standardně pohybuje od $+20^{\circ}\text{C}$ do $+55^{\circ}\text{C}$ (dle typu až do 65°C). Při požadavku na vyšší teplotu topné vody (např. při teplotní desinfekci) je možné dosáhnout vyšší výstupní teplotu připnutím bivalentního zdroje.

V režimu chlazení se teploty chladicí vody mohou pohybovat od $+5$ do $+20^{\circ}\text{C}$. Na limity provozní teploty je nutné brát ohled při zapojení tepelného čerpadla do soustavy.

Master Therm radí:

- Je neekonomické provozovat tepelné čerpadlo dlouhodobě s požadavkem na maximální výstupní teplotu
- Je nutné dodržovat výstupní teplotu topné vody min. 20°C , neboť může docházet k aktivaci protimrazové ochrany a zvýšení spotřeby el. energie. Požadavky na nízkoteplotní temperování objektu (např. u rekreačních objektů) je nutné řešit směšovací okruhem
- V případě chlazení při teplotách chladicí kapaliny pod 15°C je nezbytné použití nemrznoucí směsi

2.6. Bivalentní zdroj a jeho připínání

Obvykle je jako bivalentní zdroj použit vestavěný elektrokotel. Dle konkrétní situace je možné tepelným čerpadlem připínat jiný topný zdroj - např. plynový kotel apod. Připínání bivalentního zdroje řídí regulátor tepelného čerpadla s ohledem na minimalizaci provozních nákladů.

2.7. Sazba elektrické energie a HDO

V ČR jsou distributoři povinni nabídnout uživateli sazbu pro tepelná čerpadla D56d. Jedná se o dvoutarifovou sazbu s nízkým tarifem (NT) v trvání 22 hodin denně a vysokým tarifem (VT) v trvání 2 hodiny denně. Tato sazba je přidělena pro všechny spotřebiče v domácnosti.

Při použití 2 tarifové sazby je nutné topné elektrické spotřebiče v domácnosti v době platnosti VT blokovat pomocí HDO (hromadné dálkové ovládání), tzn. v domovním rozvaděči musí být nainstalováno relé HDO. Tato podmínka se

nevztahuje na chod kompresoru. Podle uvážení provozovatele tepelného čerpadla může tedy být v době VT blokován chod celého tepelného čerpadla, nebo pouze vestavěného elektrokotle.

Master Therm upozorňuje: Při nezapojeném signálu HDO (např. při dočasném připojení tepelného čerpadla na stavební přípojku) může být topná funkce zařízení omezená. Vždy dbejte na správné zapojení tepelného čerpadla na elektrickou síť a zapojení signálu HDO.

2.8. Odtávání výparníku tepelného čerpadla vzduch-voda

Na výparníku tepelného čerpadla vzduch-voda při jeho provozu kondenzuje vzdušná vlhkost. Pokud klesne venkovní teplota vzduchu do oblasti pod 10°C, sníží se teplota povrchu výparníku pod bod mrazu a kondenzát na výparník namrzá. Velikost námrazy je vyhodnocována regulátorem tepelného čerpadla a při snížení průchodnosti vzduchu výparníkem dojde k aktivaci odmrazovacího cyklu. Tepelná čerpadla Master Therm používají energeticky účinnou metodu odmrazení pomocí horkých par chladiva při reverzaci chodu kompresoru. Odtávání výparníku může doprovázet krátkodobý výskyt vodní páry. Jde o standardní projev funkce zařízení.

Master Therm radí: Umístění výparníku musí umožňovat vsakování kondenzátu do podloží.

2.9. Kvalita topné vody

Otopná soustava objektu je uzavřený cirkulační systém, jehož některé části jsou citlivé na kvalitu topné vody. Topný systém není možné napustit jakoukoli vodou, a to ani pitnou vodou z vodovodního řádu (podobně, jako není možné napustit běžnou vodou chladicí systém automobilu). Kvalita topné vody je určena normou. Tepelné čerpadlo obsahuje deskové výměníky, oběhová čerpadla a další součásti, které se při styku s nekvalitní náplní otopného systému poškozují. Voda v otopném systému musí splňovat zejména nároky na tvrdost (hodnota tvrdosti max. 11°dH, resp. 2 mmol/litr) a její pH musí být na hodnotě 8-9 (mírně zásaditá). Voda má být upravena inhibitory koroze a protibakteriálním přípravkem. Pokud toto není splněno, dochází ke korozi kovových částí, tvorbě korozních produktů a výskytu vodního kamene, což v důsledku může zapříčinit poruchu tepelného čerpadla a nefunkčnost vytápění. Vždy dbejte na napuštění Vašeho otopného systému odpovídající náplní.

3. Údržba tepelného čerpadla a prevence poruch

Tepelné čerpadlo je zařízení, které vyžaduje od svého provozovatele minimum péče, na rozdíl od jiných systémů vytápění. Přesto jsou občasné kontroly chodu a několik základních úkonů nutné pro správnou funkci jednotky a pro dosažení očekávaných úspor při vytápění nebo chlazení.

Vizuální kontrola

Přesto, že tepelné čerpadlo nevyžaduje při své funkci žádnou pravidelnou obsluhu, je nutné, aby uživatel v určitých časových intervalech kontroloval chod tepelného čerpadla a funkci celého otopného systému. Doporučujeme kontrolu jak vizuální, tak poslechem, a to jak u vnitřních, tak venkovních částí tepelného čerpadla a v případě jakýchkoli anomálií (výrazná změna hlučnosti kompresoru či ventilátoru, nadměrné namrzání výparníku) kontaktovat dodavatele zařízení.

Kontrola primárního a sekundárního okruhu

U tepelných čerpadel země-voda, které jsou napojeny na zemní plošné kolektory nebo vrty, kontrolujte pravidelně tlak nemrznoucí směsi v primárním okruhu a v případě poklesu nechte nemrznoucí směs doplnit.

U všech typů tepelných čerpadel kontrolujte a udržujte správný tlak v otopné soustavě, kontrolujte a provádějte její odvodušnění a pravidelně čistěte filtr na vstupu do tepelného čerpadla.

Master Therm doporučuje: Neprůchodný filtr topného okruhu může způsobit nefunkčnost systému vytápění, neboť sníží průtok topné vody tepelným čerpadlem a způsobí výpadek do poruchy.

Kontrolní servisní prohlídky

Pro zajištění optimální topné a chladicí funkce zařízení doporučujeme pravidelnou odbornou kontrolu tepelného čerpadla formou servisních prohlídek. Servisní prohlídku lze objednat u dodavatele tepelného čerpadla nebo přímo u společnosti Master Therm (www.mastertherm.cz). Součástí komplexní prohlídky je funkční kontrola zařízení, proměření definovaných hodnot a kontrola správného nastavení systému. Vodítkem pro objednání kontrolní prohlídky je rozsvícení servisní ikony na ovládacím displeji zařízení, která je aktivována po překročení limitního počtu hodin (2 500 hod.) běhu kompresoru od předcházející prohlídky, což přibližně odpovídá jedné topné sezóně.

Povinné záruční prohlídky

Povinné záruční prohlídky tepelného čerpadla jsou vyžadovány tehdy, pokud je na dané zařízení poskytnuta prodloužená záruční lhůta v délce 7 let od spuštění do provozu, viz Všeobecné záruční podmínky Master Therm. Záruční podmínky jsou v takovém případě předepsány po uplynutí první, třetí

a páté topné sezóny provozu tepelného čerpadla. Pokud servisní prohlídka není v daném časovém období provedena, nárok na prodlouženou záruku zaniká. Povinné záruční prohlídky vždy provádí společnost Master Therm nebo její autorizovaní partneři.

4. Odstraňování potíží

Tepelná čerpadla Master Therm jsou vyvíjena a vyráběna s maximálním důrazem na provozní spolehlivost. Přesto nelze vyloučit vznik nahodilých poruch, která zabrání standardnímu provozu zařízení. Instrukce, jak v takovém případě postupovat, je součástí Návodu k obsluze. V této kapitole se zaměříme pouze na obecné pokyny.

Alarmová hlášení

Všechna tepelná čerpadla Master Therm průběžně monitorují a vyhodnocují svůj chod prostřednictvím množství teplotních a tlakových čidel, která chrání zařízení proti závažným poruchám a v případě nestandardního chování jej odstaví z provozu. Řízení je koncipováno tak, že v případě ojedinělého výskytu alarmu zařízení automaticky obnoví svůj provoz. V případě, že se výskyt alarmového hlášení opakuje, zařízení je odstaveno z provozu a pro obnovení chodu vyžaduje manuální reset alarmu.

Master Therm radí: Naučte se provádět manuální reset alarmu podle pokynů v Návodu k obsluze. Pokud se výskyt problému opakuje, kontaktujte dodavatele zařízení a vyžádejte si servisní zásah.

Manuální odtávání výparníku

Jednou z možných příčin poruchy tepelného čerpadla vzduch-voda a jeho odstavení z provozu může být zamrznutí venkovního výparníku. Kromě jiných příčin může být tento stav způsoben zavátím venkovní jednotky sněhem nebo nárůstem vrstvy ledu pod jednotkou do té míry, že je zabráněno odtoku kondenzátu, případně jinou mechanickou bariérou průchodu vzduchu výparníkem. V případě, že k takovému stavu dojde, je potřeba nejprve odstranit mechanickou příčinu zamrznutí. Dále je potřebné provést manuální odtávání výparníku tepelného čerpadla a opatrně odstranit uvolněný led z výparníku tepelného čerpadla. Postup pro spuštění manuálního odtávání naleznete v Návodu k obsluze.

Havarijní provoz

V případě výpadku chodu tepelného čerpadla z důvodu poruchy je automaticky aktivován havarijní provoz pomocí vestavěného elektrokotle (případně jiného bivalentního zdroje tepla). Provoz na elektrokotel je zobrazen ikonami na displeji tepelného čerpadla a svítícím tlačítkem alarmu. U tepelných čerpadel vzduch-voda je elektrokotel o dostatečném výkonu instalován vždy, v případě tepelných čerpadel země-voda nebo voda-voda je elektrokotel vybavou na přání.

Master Therm upozorňuje: Při pořízení tepelného čerpadla s integrovaným elektrokotlem (u tepelných čerpadel vzduch-voda jde o součást základní výbavy) máte v případě nouze zajištěn plnohodnotný náhradní zdroj vytápění, který Vám umožní bez potíží přečkat nezbytnou dobu do opravy zařízení.

Hlášení poruch

Poruchy tepelného čerpadla je provozovatel povinen hlásit autorizovanému dodavateli, který provedl dodávku a montáž zařízení. Alternativně může provozovatel kontaktovat přímo servisní oddělení Master Therm prostřednictvím servisní telefonní linky nebo e-mailu uvedených na www.mastertherm.cz.

5. Záruční podmínky

Výrobce tepelného čerpadla poskytuje prostřednictvím zhotovitele na instalované tepelné čerpadlo základní záruční lhůtu v délce 3 roků, resp. prodlouženou záruku v délce 7 roků, jsou-li splněny podmínky pro poskytnutí prodloužené záruky. Po dobu poskytnutí záruční lhůty nese výrobce veškeré materiálové, pracovní a dopravní náklady, spojené s odstraněním závady na výrobku.

Podmínky prodloužené záruky

Podmínkou pro získání prodloužené záruky na 7 let jsou funkční připojení tepelného čerpadla k internetu prostřednictvím aplikace, kterou výrobce k tomuto účelu nabízí jako volitelnou výbavu, a současně pravidelné záruční prohlídky tepelného čerpadla po prvním, třetím a pátém roce provozu.

Přesné znění záručních podmínek je uvedeno ve Všeobecných záručních podmínkách výrobce tepelného čerpadla (viz www.mastertherm.cz) a na Záručním listu tepelného čerpadla.



MasterTherm
TEPELNÁ ČERPADLA

KONTAKTNÍ INFORMACE

Předváděcí středisko a korespondenční adresa:

Master Therm tepelná čerpadla s.r.o.

Okrajová 187, 253 01 Chýně, Praha západ

Tel.: +420 311 516 567, Zelená linka: 800 444 000

info@mastertherm.cz, www.mastertherm.cz

Sídlo společnosti a fakturační adresa:

Master Therm tepelná čerpadla s.r.o.

Václavské náměstí 819/43, 110 00 Praha 1

IČ: 288 922 75, DIČ: CZ 288 922 75