

TOSHIBA Leading Innovation >>>

ESTIA

Tepelná čerpadla vzduch-voda



Chytře a levně topit a přitom šetřit přírodu



■ Životní prostředí

Ochrana životního prostředí je v mnoha oblastech našeho každodenního života samozřejmostí. Úsporné žárovky, energie ze slunce a větru, elektromobily - to jsou jen základní příklady. Ale zamysleli jste se už nad ekologickými aspekty v souvislosti s Vaším vytápěním?

■ Spotřeba energie

Víte, že prostory pro bydlení a podnikání spotřebují více energie než průmysl a doprava dohromady? Na vytápění objektů a ohřev teplé užitkové vody je využíváno až 80% celkové spotřeby energie.



■ Omezení emisí CO₂

Cílem států EU je redukce emisí CO₂ o 20% do roku 2020. Vytápění a příprava TUV jsou oblasti s vysokým potenciálem k dosažení tohoto cíle. Při použití fosilních paliv pro vytápění nejen dochází k výrazným emisím CO₂, ale v současné době také výrazně stoupají náklady na tato paliva a tím i na vytápění. Tepelná čerpadla mají nejen velkou podporu ze strany národních vlád (např. v ČR program Zelená úsporám), ale mají navíc silnou oporu v evropské legislativě (Vyhláška o úsporách elektrické energie, Zákon o využití tepla z obnovitelných zdrojů).

■ Tepelné čerpadlo vzduch-voda

Tepelná čerpadla TOSHIBA ESTIA vzduch-voda jsou ideálním řešením, neboť patří mezi obnovitelné zdroje energie. Jejich instalací budete výrazně chránit životní prostředí!

Tepelné čerpadlo nesnižuje jen spotřebu elektrické energie na vytápění, ale bude výrazně šetřit Vaší peněženku! Zároveň díky němu získáte nezávislost na stoupajících cenách klasických paliv.

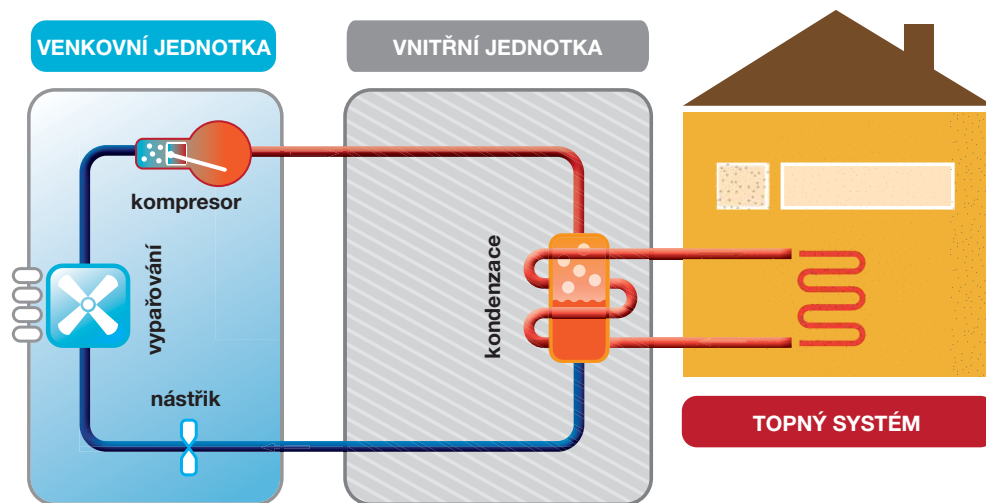


Jak vlastně fungují tepelná čerpadla ESTIA

Principem každého tepelného čerpadla vzduch-voda je transport tepla z venkovního prostředí (ze vzduchu) do objektu a jeho využití k topení a přípravě TUV. Energie slunce a sluneční paprsky se starají o stálou dodávku energie, tj. o ohřev planety a venkovního prostředí. Původně nízkoteplotní sluneční energie je tepelným čerpadlem přečerpána na vyšší teplotní úroveň, aby mohla být použita pro vytápění domácností nebo kanceláří.



Chladnička – stejný princip, obrácený směr



Principem každého tepelného čerpadla vzduch-voda je transport tepla z venkovního prostředí (ze vzduchu) do objektu a jeho využití k topení a přípravě TUV. Energie slunce a sluneční paprsky se starají o stálou dodávku energie, tj. o ohřev planety a venkovního prostředí. Původně nízkoteplotní sluneční energie je tepelným čerpadlem přečerpána na vyšší teplotní úroveň, aby mohla být použita pro vytápění domácností nebo kanceláří.

Chladnička – stejný princip, obrácený směr

Častou otázkou zákazníků u tepelných čerpadel je, jak může být vzduch, navíc v zimě velmi studený, použit jako zdroj energie pro vytápění nebo ohřev TUV. Princip je stejný jako u chladničky - jen s rozdílnou úrovní pracovních teplot. Chladnička odebírá

teplo z uzavřeného prostoru (a z potravin v něm uložených) a předává jej do svého okolí - proto je také zadní část chladničky nebo mrazáku teplá.

Chladicí okruh tepelného čerpadla.

V okruhu tepelného čerpadla koluje chladivo. Chladivo je teplotněsensitive látka s nízkým bodem varu, která se při každém průchodu okruhem nejdříve odpaří a pak opět zkondenzuje. Chladivo se ve výparníku venkovní jednotky odpařuje, absorbuje do sebe energii, odebírá tak teplo z okolí a mění se v páru. Páru nasává kompresor, který zvýší jejich tlak a teplotu. Pak se chladivo v kondenzátoru ochlazuje, kondenzuje na kapalinu a uvolněné skupenské teplo se předává přímo do vody topného systému. Vzniklá kapalina která je tlačena přes škrtící prvek (vstříkovací ventil) a opět vstupuje do výparníku. Tam se díky nižšímu tlaku a

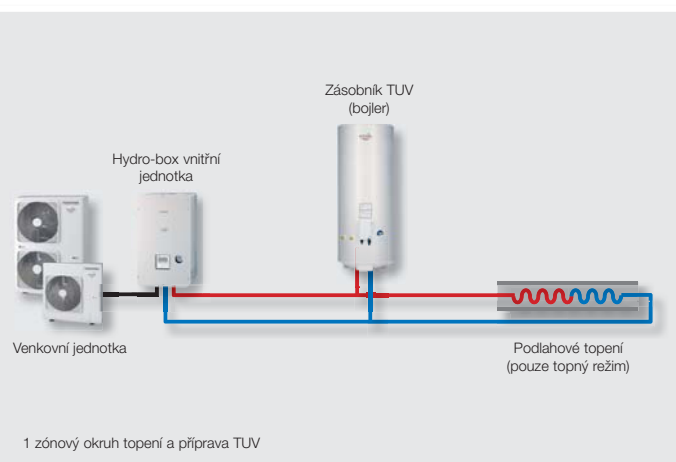
vyšší teplotě okolí opět odpařuje a cyklus se opakuje...

Chlazení – pro ESTIA žádný problém!

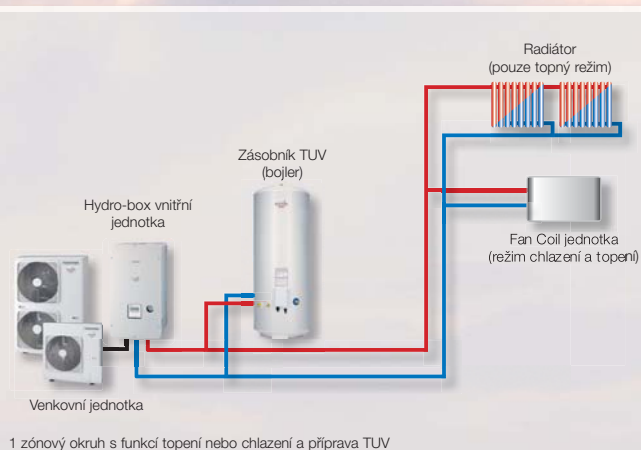
ESTIA dokáže mnohem víc než jen topit! Princip tepelného čerpadla je stejný jako u chladničky nebo u klimatizačního zařízení. ESTIA tedy nemusí sloužit pouze k vytápění nebo pro ohřev TUV, ale v létě může Vaše prostory také ochlazovat! Jedinou podmínkou provozu chlazení je instalace jednotek s odvodem kondenzátu (např. fan-coil jednotek s ventilátorem). Výměník fan-coilu odebere teplo z místnosti, předá ho do vody okruhu topení. Ve vnitřní jednotce se voda topného systému zase ochladí. Teplo je pomocí chladiva předáno do venkovní jednotky a nakonec do okolního prostředí.

Základní příklady použití tepelného čerpadla ESTIA

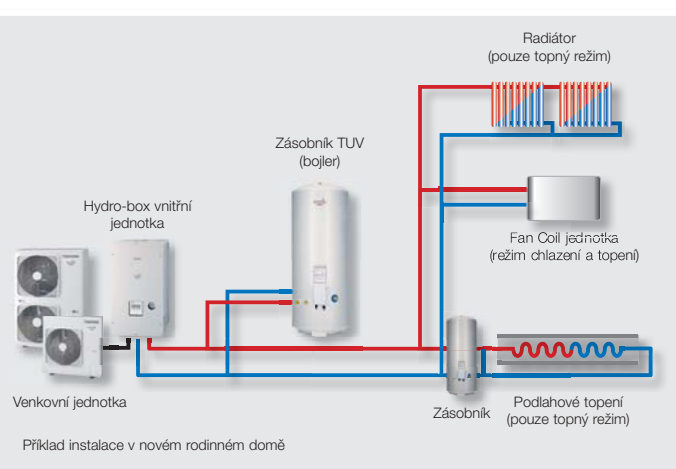
1 okruh topení



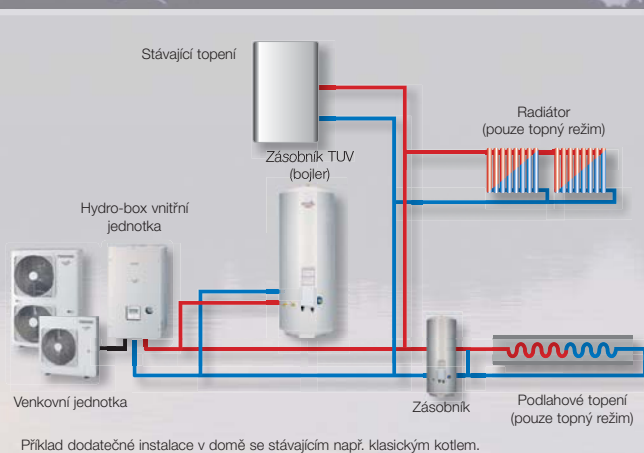
1 okruh topení/chlazení



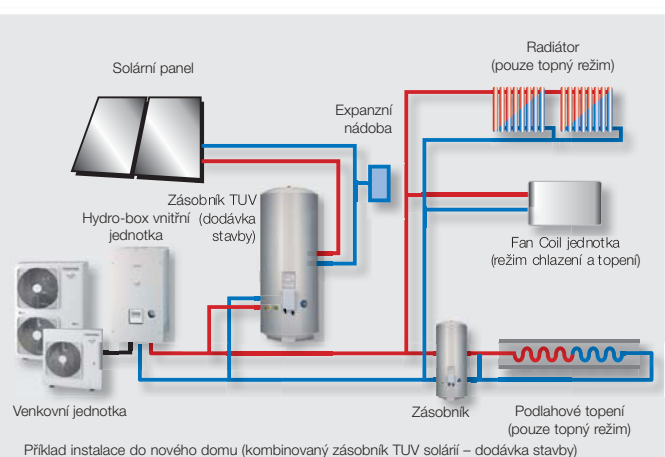
2 okruhy topení/chlazení



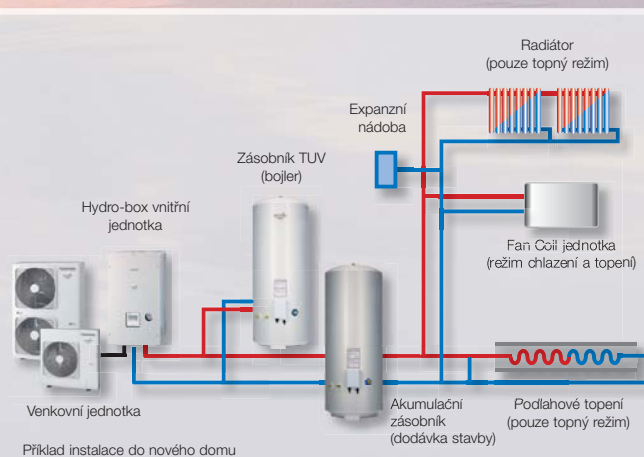
2 okruhy topení/chlazení se stávajícím zdrojem tepla (kotlem)



2 okruhy topení/chlazení a solárními panely



2 okruhy topení/chlazení se zásobníkem





Výhody uživatele tepelného čerpadla ESTIA



Nízké investiční náklady proti systémům s tepelným čerpadlem jiného výrobce!

■ Široké možnosti instalace

ideální pro samostatné i řadové domy, pro velké budovy, novostavby i pro rekonstrukce. Tepelné čerpadlo ESTIA přitom můžete kombinovat s jinými zdroji tepla (olej, plyn, peletky, atd...)

■ Nízké provozní náklady

jako základní zdroj tepla se používá snadno dostupný a všudypřítomný „vzduch“. Přesná a zároveň plynulá invertorová regulace výkonu reaguje podle okamžité potřeby tepla a chladu. Díky tomu je produkováno přesně jen tolik tepelné energie, kolik je potřeba.

■ Snadná instalace

na instalaci vnitřní i venkovní jednotky nejsou kladeny žádné zvláštní nároky. Nejsou potřeba žádné zemní práce ani budování nebo vložkování komínů. Nepotřebujete žádné prostory pro skladování paliva nebo palivové nádrže.

■ Splitová koncepce zařízení

- obrovskou výhodou oddělené venkovní a vnitřní jednotky je naprostá bezpečnost proti zamrznutí vody v systému. Žádné části vodního systému, tedy voda, se nenacházejí ve venkovním prostředí!

■ Kombinace se solární a fotovoltaickou technologií

technologie tepelného čerpadla ESTIA je možné snadno integrovat s dalšími technologiemi šetřící životní prostředí i vaší peněženku!



Možnosti použití a funkce	ESTIA
Novostavba	✓
Stávající dům s podlahovým vytápěním	✓
Stávající dům s radiátory	✓
Kombinace se stávajícími zdroji vytápění	✓
Kombinace se solární technologií	✓ Solární kolektory a zásobník TUV s dvojím druhem ohřevu (místní dodávka)
Kombinace s fotovoltaickými články	✓ Fotovoltaická elektrárna jako zdroj energie (místní dodávka)
Příprava teplé užitkové vody	✓ Můžete použít i zásobníky TUV jiných výrobců, musí být jen dimenzovány pro ohřev tepelným čerpadlem.
Funkce chlazení	✓ Nutnost instalace fan-coil jednotek, které vám dodá libovolný dodavatel vodních systémů chlazení.



Technické výjimečnosti ...

... tepelného čerpadla ESTIA

■ TOSHIBA = nejnižší spotřeba

Zařízení Toshiba jsou jedničkou v energetické účinnosti. Dosahujeme špičkových parametrů, protože používáme promyšlené kombinace těch nejpokrokovějších technologií.

■ **Kompresor Twin-Rotary** dokáže díky svému širokému rozsahu regulace otáček dodávat přesně tolik výkonu, kolik je potřeba a tím výrazně snižuje provozní náklady.

■ **Vektorové IPDU řízení** s přesnou zpětnou vazbou polohy rotoru a rychlými výpočty proudů umožňuje nejen plynulý provoz kompresoru, ale také maximální využití momentu a síly pohonu.

■ **Ochrana proti tvorbě námrazy** venkovní jednotky účinně brání energetickým ztrátám zařízení při přepínání do odtávání.

■ **Řízené odtávání dle údajů teplotních senzorů** se aktivuje pouze při extrémních klimatických podmínkách, což výrazně snižuje celkovou spotřebu elektrické energie.

■ Dokonalá ochrana proti namrzání

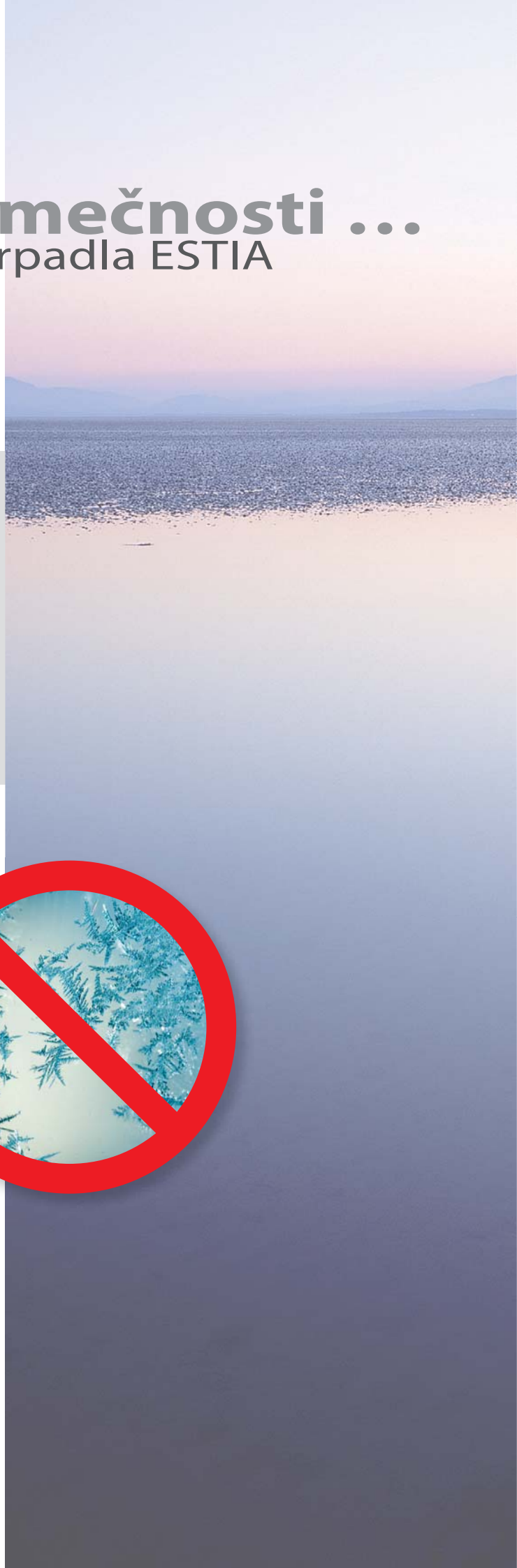
Při provozu tepelného čerpadla dochází za určitých podmínek ke kondenzaci vlhkosti na venkovní jednotce (dle teploty, vlhkosti). Při velmi nepříznivých venkovních podmínkách se může vytvářet na výměníku námraza a ta snižuje účinnost celého zařízení.

Námraza se odstraňuje odtávacím cyklem. Při odtávání je přerušen provoz topení a zařízení je přepnuto do režimu chlazení, aby byla odstraněna námraza z venkovní jednotky.

Někteří výrobci řeší problém odtávání tak, že při teplotách pod kritickou mez v pravidelných intervalech cyklicky přepínají zařízení z režimu topení do režimu chlazení, což provoz velmi prodražuje.

Tepelné čerpadlo ESTIA má ve spodní části výměníku, kde nejčastěji vzniká námraza, vestavěnou speciální ochranou smyčku, která oddaluje začátek nuceného odtávání. Od vnitřní jednotky přichází zkondenzované chladivo v podobě teplé kapaliny, prochází nejprve smyčkou ve spodní části výměníku venkovní jednotky a až teprve potom je nastříknuto Venturiho trubicí do zbylé části výměníku.

Teplé chladivo zajistí, že spodní část výměníku (kde u jiných zařízení obvykle zamrzání začíná) je udržována delší dobu v nadnulových teplotách a tím k namrzání nedochází. Pokud při extrémních podmínkách k namrznutí přeci jen dojde, čidla tlaku a teploty chladiva spustí a zastaví nucené odtávání jen na nezbytnou dobu. Každé prodloužení doby mezi odtávacími cykly opět zvyšuje celkovou účinnost zařízení.





■ Regulace 2 teplotních okruhů (zón), včetně možnosti nočního útlumu

Regulace ESTIA umožňuje regulovat dvě rozdílné teplotní zóny – např. okruh radiátorů nebo fan-coilů (vyšší teplotní zóna) a okruh podlahového vytápění (nižší teplotní zóna). Regulace teploty výstupu tepelného čerpadla je řízena na vyšší požadovanou teplotu (např. pro zónu radiátorů). Teplota nižší teplotní zóny je regulována mícháním vody regulačním ventilem na nižší hodnotu (např. pro zónu podlahového vytápění). Teploty obou zón je možno regulovat na pevně stanovené hodnoty, a nebo jsou regulovány ekvitermně, tj. s ohledem na venkovní teplotu.

Podle požadavku můžete povolit a nastavit použití nočního teplotního útlumu. Útlum spočívá v možnosti nastavit různé denní a noční teploty výstupní vody, nebo vypnutí a zapnutí topení nebo přípravy teplé užitkové vody v průběhu dne.

■ Řízení až 2 oběhových čerpadel

Součástí vnitřní jednotky je hlavní oběhové čerpadlo, které je plně řízeno dle potřeb provozu zařízení. Regulace však může řídit a ovládat ještě jedno další nezávislé externí čerpadlo. Toto druhé čerpadlo je možné použít jako posilovací při velkých tlakových ztrátách systému, nebo jako oběhové čerpadlo druhé zóny (okruh s nižší teplotou).

■ Tichá venkovní jednotka

Venkovní jednotky ESTIA pracují extrémně tiše. Jsou vybaveny TWIN Rotary kompresory se dvěma kompresními komorami. Jejich protilehlé uspořádání a konstrukce kompresoru zaručuje velmi nízké vibrace, tichý chod a extrémně dlouhou životnost.

Ventilátory venkovní jednotky mají plně integrovanou regulaci otáček a jsou frekvenčně řízeny v celém rozsahu díky DC stejnosměrným motorům s plynulým startem. Ventilátory mají speciální tvar lopatek, které zaručují maximální potlačení turbulencí a nízké emise hluku do okolí jednotky.

Pro obzvláště tichý provoz (snížení hlučnosti až o 7 dB (A)) je možné použít Tichý noční režim provozu, který můžete aktivovat a deaktivovat ve Vámi požadovaných časech.



Komponenty tepelného čerpadla ESTIA

Tepelné čerpadlo Toshiba je koncipováno jako split systém a skládá se z venkovní jednotky (kompresorová část), vnitřní jednotky (Hydro-boxu) a propojovacích rozvodů chladiva. K Hydro-boxu jsou pak připojeny všechny další potřebné části topného systému (např. zásobník TUV, radiátory, podlahové topení, apod.).



■ Venkovní jednotka - Super Digital Inverter:

Úkolem venkovní jednotky je získat tepelnou energii z okolního vzduchu a předat ji pomocí chladicího okruhu do Hydro-boxu. Toshiba použila své modifikované osvědčené venkovní jednotky Super Digital Inverter, série 4. Jedná se o jednotky s velmi tichým provozem, plným frekvenčním řízením výkonu. Jednotky jsou vybaveny TWIN-Rotary kompresorem s extrémně nízkými

vibracemi a velmi nízkou spotřebou energie. Plné využití výhod mikroprocesorem řízeného invertoru IPDU (Intelligent Power Drive Unit) přináší extrémně vysokou účinnost a nízkou spotřebu energie.

Délka rozvodů až 30 m mezi venkovní a vnitřní jednotkou nabízí široké možnosti montáže. Provozní oblast venkovních jednotek garantovaná výrobcem je pro režim vytápění od -20°C do 35°C , pro chlazení od 10°C do 43°C , pro ohřev TUV od -20°C do 35°C . Mimo tuto oblast se zařízení nevypíná!



■ Vnitřní jednotka - Hydro-box:

Hydro-box funguje pro objekt jako skutečný zdroj tepla. Jeho úkolem je předat tepelnou energii získanou venkovní jednotkou do připojeného topného systému. Přestup tepla přenášeného ekologickým chladivem R410A do topného systému zajišťuje deskový tepelný výměník.

Na výstupu je možné dosáhnout teploty výstupní vody až 55°C . Mimo deskového výměníku obsahuje Hydro-box také hlavní oběhové čerpadlo topení, expanzní nádobu, ovladač a případně elektrické topení.

Integrovaný řídicí systém může ovládat ventily, čerpadla a další části topného systému. ESTIA dokáže plně řídit i jiné části topného systému, které nesouvisí přímo s tepelným čerpadlem.

ESTIA pro ovládání jiných zařízení využívá výstupy pomocného modulu TCB-PCIN3E (např. zapnutí záložního plynového kotle nebo elektrokotle při velmi nízkých teplotách). Ovládat tepelné čerpadlo ESTIA lze přes vstupy pomocného modulu TCB-PCM03E.



■ Zásobník TUV:

Zásobník je vyroben z ušlechtilé nerezové oceli a opatřen polyuretanovou tepelnou izolací, která svým provedením zaručuje minimalizaci tepelných ztrát a zvyšuje již tak vysokou pevnost stěny a pláště zásobníku. Pro ohřev užitkové vody slouží integrovaný trubkový výměník, který je rovněž vyroben z nerezové oceli.

Součástí dodávky zásobníku je elektrické topení o výkonu 2,7 kW, senzor teploty TUV, tepelná ochrana zásobníku proti přehřátí a přetlakový pojišťovací ventil. Elektrické topení se používá při aktivaci funkce ochrany proti bakteriím Legionella a při ohřevu TUV na teplotu vyšší než 45 °C.



■ Základní ovladač

Dálkový ovladač je integrován v těle Hydroboxu a řídí veškerý provoz a funkce tepelného čerpadla vzduch-voda. Základním prvkem je velký, dobře čitelný LCD displej, který zobrazuje informace o aktuálních provozních a požadovaných hodnotách. Ovladač zahrnuje reálný čas a týdenní časovač, což umožňuje snadné naprogramování spínacích a provozních časů zařízení a jeho funkcí. Základní funkcí je např. noční útlum teploty, protimrazová ochrana, rychlý ohřev TUV (Boost), nebo antibakteriální ochrana zásobníku proti bakteriím Legionella.

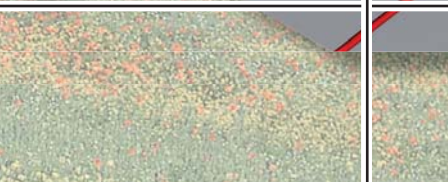
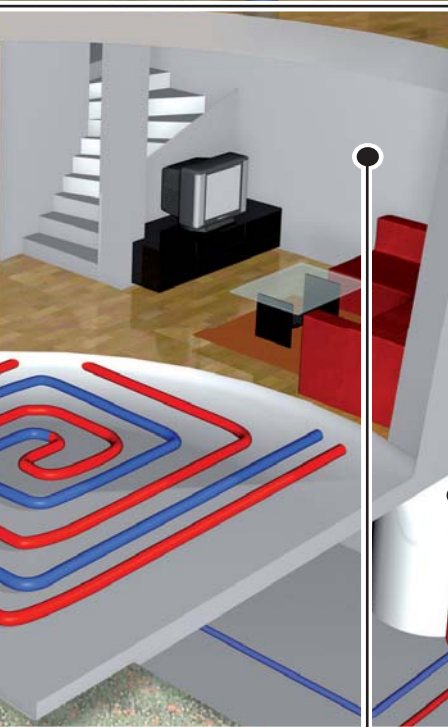
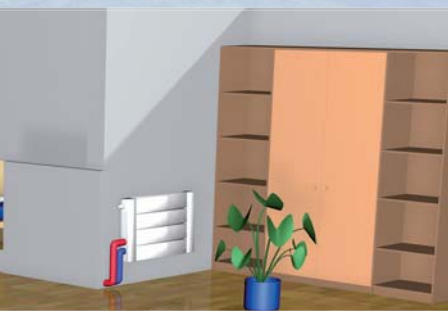


Funkce standardního integrovaného ovladače:

- Nastavení režimu provozu: topení, ohřev TUV, chlazení
- Řízení provozu dvou teplotních zón a ohřevu TUV
- Noční provozní útlum
- Protimrazová ochrana / Prázdninový provoz
- Rychlý ohřev teplé užitkové vody
- Ochrana proti bakteriím Legionella
- Týdenní časovač provozu
- Programování a nastavení, např. průběh ekvitermní křivky, testovací provoz, ovládání přídatného elektrického topení apod.

■ Prostorový ovladač (příslušenství)

Prostorový ovladač je vybaven teplotním čidlem a může tak nahradit prostorový termostat v místnosti. Po umístění do referenční místnosti umožňuje ještě komfortnější řízení teploty v systému i v objektu. Zároveň má stejné funkce jako integrovaný ovladač a přitom je „více po ruce“.



Technická data

Venkovní jednotky 1fázové (1x230V)

Venkovní jednotka				HWS-803H-E	HWS-1103H-E	HWS-1403H-E
Topný výkon	jmenovitý	A7/W35	kW	8,0	11,2	14,0
Příkon při topení	jmenovitý		kW	1,82	2,35	3,11
Účinnost topení COP	jmenovitý		W/W	4,40	4,77	4,50
Topný výkon	max.	A2/W35*	kW	6,75	10,55	11,56
Příkon při topení	max.		kW	2,28	3,30	3,98
Účinnost topení COP	max.		W/W	2,96	3,20	2,91
Topný výkon	max.	A-7/W35*	kW	5,30	8,40	9,37
Topný výkon	max.		kW	2,21	3,40	4,10
Účinnost topení COP	max.		W/W	2,40	2,47	2,29
Chladicí výkon	jmenovitý	A35/W7	kW	6,0	10,0	11,0
Příkon při chlazení	jmenovitý		kW	2,13	3,52	4,08
Účinnost chlazení EER	jmenovitý		W/W	2,82	2,84	2,70
Napájení	V-Ph-Hz			220/240-1-50		
max. provozní proud	A			19,2	22,8	22,8
Rozběhový proud				max. 1 A		
Doporučené jištění	A			20	25	25
Provozní rozsah (topení/příprava TUV/chlazení)	°C			-20 - +35 / -20 - +35 / +10 - +43		
Výstup chladiva	mm (")			15,9 / 9,5 (5/8 / 3/8)		
min./max. délka rozvodů	m			5 / 30	5 / 30	
max. převýšení	m			30		
Náplň chladiva (předplnění)	kg			1,8	2,7	
Akustický tlak	dB(A)			49	49	51
Rozměry (v x š x h)	mm			890 x 900 x 320	1340 x 900 x 320	
Hmotnost	kg			63	90	
Chladivo				R 410A		

A7/W35 (A=venkovní teplota, W=teplota topné vody)

Technická data

Venkovní jednotky 3fázové (3x400V)

AVenkovní jednotka				HWS-1103H8-E	HWS-1403H8-E	HWS-1603H8-E
Topný výkon	jmenovitý	A7/W35	kW	11,2	14,0	16,0
Příkon při topení	jmenovitý		kW	2,39	3,21	3,72
Účinnost topení COP	jmenovitý		W/W	4,69	4,36	4,3
Topný výkon	max.	A2/W35*	kW	10,49	10,95	11,45
Příkon při topení	max.		kW	3,38	3,76	3,89
Účinnost topení COP	max.		W/W	3,10	2,99	2,94
Topný výkon	max.	A-7/W35*	kW	8,43	8,80	9,20
Příkon při topení	max.		kW	3,47	3,66	4,00
Účinnost topení COP	max.		W/W	2,43	2,34	2,30
Chladicí výkon	jmenovitý	A35/W7	kW	10,0	11,0	13,0
Příkon při chlazení	jmenovitý		kW	3,52	4,08	4,80
Účinnost chlazení EER	jmenovitý		W/W	2,84	2,70	2,71
Napájení	V-Ph-Hz			380/400-3-50		
max. provozní proud	A			14,6	14,6	14,6
Rozběhový proud				max. 1 A		
Doporučené jištění	A			3x16	3x16	3x16
Provozní rozsah (topení/příprava TUV/chlazení)	°C			-20 - +55 / -20 - +35 / +10 - +43		
Výstup chladiva	mm (")			15,9 / 9,5 (5/8 / 3/8)		
min./max. délka rozvodů	m			3 / 30		
max. převýšení	m			30		
Náplň chladiva (předplnění)	kg			2,7		
Akustický tlak	dB(A)			50	51	52
Rozměry (v x š x h)	mm			1340 x 900 x 320		
Hmotnost	kg			93		
Chladivo				R 410A		

* Hodnoty včetně režimu odtávání

ESTIA

Základní technická data

Technická data

Vnitřní jednotky Hydro-box

Vnitřní jednotky Hydro-box			HWS-803XWHM3-E	HWS-803XWHT6-E	HWS-803WHT9-E	HWS-1403XWHM3-E	HWS-1403XWHT6-E	HWS-1403XWHT9-E
Výstupní teplota topení	°C		20 - 55			20 - 55		
Výstupní teplota chlazení	°C		10 - 25			10 - 25		
Kombinace s			HWS-803A-E			HWS-1103/1403H-E nebo HWS-1103/1403/1603H8-E		
Elektrický ohřev	Výkon	kW	3	6	9	3	6	9
	Napájení	V-Ph-Hz	220/240-1-50	380/400-3-50	380/400-3-50	220/240-1-50	380/400-3-50	380/400-3-50
	Doporučené jištění	A	16	2x16	3x16	16	2x16	3x16
Výměník	Objem	l	0,67			1,18		
	Min. průtok	l/min	12			18		
Oběhové čerpadlo (3rychlosti)	Příkon	W	125 / 95 / 65			190 / 180 / 135		
	Výtačná výška	m	6,5 / 6,1 / 4,5			8,3 / 8,1 / 7,2		
Expansní nádoba	Objem	l	12			12		
	Provozní tlak	MPa (bar)	0,1 (1)			0,1 (1)		
Přetlakový ventil	Provozní přetlak	MPa (bar)	0,3 (3)			0,3 (3)		
Napojení vody (vstup/výstup)	mm (")		31,8 (5/4) / 31,8 (5/4)			31,8 (5/4) / 31,8 (5/4)		
Napojení kondenzátu	mm		16 (vnitřní)			16 (vnitřní)		
Napojení rozvodů chladiva (plyn/kapalina)	mm (")		15,9 / 9,5 (5/8 / 3/8)			15,9 / 9,5 (5/8 / 3/8)		
Akustický tlak	dB(A)		29			29		
Rozměry	mm		925 x 525 x 355			925 x 525 x 355		
Hmotnost	kg		50			54		

Technická data

Zásobník TUV

Zásobník TUV	HWS-	1501CSHM3-E	2101CSHM3-E	3001CSHM3-E
Objem	l	150	210	300
Max. teplota vody	°C	75	75	75
Elektrický ohřev	kW	2.75	2.75	2.75
Napájení	V-ph-Hz	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50
Výška	mm	1.090	1.474	2.040
Průměr	mm	550	550	550
Materiál		Nerezová ocel	Nerezová ocel	Nerezová ocel

Příslušenství

Typové označení	Funkce
HWS-AMS11E	Externí pokojové ovládání
TCB-PCIN3E	Beznapěťový kontakt pro externí zdroj tepla, signál poruchy, signál chodu kompresoru nebo signalizace odtávání.
TCB-PCM03E	Vstup signálu z externího zdroje – kontakt pokojového termostatu, pro nouzové odstavení zařízení nebo pro externí povel ON/OFF.
95612037	Teplotní čidlo pro neoriginální zásobník TUV

Podmínky měření pro Toshiba tepelné čerpadlo vzduch-voda:

Topení: venkovní teplota 7°C TK, 6°C FK, 35°C výstupní teplota vody, ΔT = 5°C

Chlazení: venkovní teplota 35°C TK, 7°C výstupní teplota vody, ΔT = 5°C

Rozvody chladiva: délka 7,5 m, převýšení mezi venkovní a vnitřní jednotkou 0 m.

Akustický tlak: ve vzdálenosti 1 m od venkovní jednotky ve volném prostoru.

TOSHIBA Leading Innovation >>>



Váš autorizovaný dodavatel:

www.toshiba-estia.com