

Projektová informace auroTHERM



Solární ohřev teplé vody
Solární podpora vytápění
Solární ohřev bazénu
Ploché kolektory
Vakuové trubicové kolektory
Solární zásobníky
Skupina k ohřevu teplé vody
Čerpadlová skupina
Hydraulická přepínací skupina
Solární regulátor
auroCOMPACT
auroSTEP
Dohřev

Obsah

1 Základy	5
Dobré důvody pro solární techniku	5
Intenzita slunečního záření	6
Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí	7
Stupeň využití systému	9
Solární zisky	10
2 Součásti a systémy	
Plochý kolektor - konstrukce a funkce	11
Vakuové trubicové kolektory - konstrukce a funkce	13
Účinnost	14
Vakuové trubicové kolektory auroTHERM exclusiv VTK 570 a auroTHERM exclusiv VTK 1140 - způsoby montáže	19
Solární zásobník VIH S 300-500	20
Kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700 a auroSTOR VPS SC 1000	21
Kombinovaný zásobník allSTOR VPA 500 až VPA 1500	22
Popis systému: solární systém k ohřevu teplé vody	23
Popis systému: solární systém na podporu vytápění	24
Výběr systému	25
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM VFK 145 H	
Popis výrobku	29
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM VFK 145 V	
Popis výrobku	30
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM	
Náčrtek s rozměry	31
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570	
Popis výrobku	32
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 1140	
Popis výrobku	33
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140	
Náčrtek s rozměry	34
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM	
Montáž na střechu - přehled a seznam materiálu	35
Montáž do střechy - přehled a seznam materiálu	39
Volná instalace - přehled a seznam materiálu	40
Příslušenství	42
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140	
Montáž na střechu / na fasádu - přehled a seznam materiálu	44
Volná instalace - přehled a seznam materiálu	45
3 Popis výrobků - čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina	
Popis výrobku: čerpadlová skupina	46
Rozměry a schematická konstrukce	48
Příslušenství	49
3 Popis výrobků - ekvitermní solární regulátor auroMATIC 620/2	
Popis výrobku	50
3 Popis výrobků - regulační technika pro solární systémy	
Příslušenství	51
3 Popis výrobků - bivalentní solární zásobník teplé vody auroSTOR VIH S	
Popis výrobku	54
3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700	
Popis výrobku	55
3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 1000	
Popis výrobku	56
3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník allSTOR VPA 500 / 750 / 1000 / 1500	
Připojovací rozměry a příslušenství	57
3 Popis výrobků - akumulární zásobník VPS 500 / 750 / 1000	
Popis výrobku	58
4 Projektování systémů	
Všeobecné základy dimenzování	60
Solární systémy k ohřevu teplé vody - potřeba teplé vody	61
Solární systémy k ohřevu teplé vody - dimenzování zásobníků teplé vody	63
Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody	65
Solární systém k ohřevu teplé vody auroSTEP - pokyny k projektování	68
Solární systém k ohřevu teplé vody auroCOMPACT - pokyny k projektování	70
Velké solární systémy k ohřevu teplé vody	72
Dimenzování externích výměníků tepla	73
Solární systému na podporu vytápění - dimenzování	74
Solární systému na podporu vytápění - dimenzování plochy kolektorů	76
Solární systému na podporu vytápění - dimenzování zásobníku	77
Solární systémy a podporu vytápění - hydraulické začlenění a regulace	79
Solární systémy k ohřevu bazénů	80
Dimenzování expanzní nádoby	83
Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby	85

Dimenzování potrubí	87
Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK	91
Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu	98
Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu nebo do střechy	103
Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy	105
Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace	107
Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VTK	111
Možnosti montáže vakuových trubicových kolektorů - na střechu /na fasádu	114
Možnosti montáže vakuových trubicových kolektorů - na plochou střechu /volná instalace	116
Uvedení do provozu, vyplachování a napouštění solárního okruhu	118
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody	
Přehled hydraulických zapojení	121
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Přehled hydraulických zapojení	122
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem	
Příklad 1: Zapojení s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv	123
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 1	125
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem	
Příklad 2: Zapojení elektrickým průtokovým ohřivačem VED E exclusiv	126
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 2	128
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se dvěma spotřebiči	
Příklad 3: Bivalentní solární zásobník teplé vody a bazén	129
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 3	131
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se dvěma spotřebiči	
Příklad 4: Zásobník teplé vody a bivalentní solární zásobník s přednostním spínáním	132
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 4	134
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se systémem auroSTEP	
Příklad 5: Systém auroSTEP se 2 kolektory auroTHERM VFK	135
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 5	137
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s kotlem auroCOMPACT	
Příklad 6: Kotel auroCOMPACT VSC S 126/2-C 180 E nebo VSC S 196/2-C 200 E s radiátorovou a podlahovou topnou větví	138
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 6	140
5 Příklady systémů - systémy k ohřevu TV se skupinou k ohřevu teplé vody	
Příklad 7: Skupina k ohřevu teplé vody s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv	141
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 7	143
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Příklad 8: Kombinovaný zásobník s regulovaným zapojením zpátečky topení	144
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 8	146
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Příklad 9: Kombinovaný zásobník a bazén	147
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 9	149
Příklad 10: Kombinovaný zásobník s přídatným kotlem na tuhá paliva	150
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Příklad 10: Kombinovaný zásobník s přídatným kotlem na tuhá paliva	151
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 10	152
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Příklad 11: Kombinovaný zásobník s hydraulickou přepínací skupinou a závěsným plynovým kotlem	153
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 11	155
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem	
Příklad 12: Skupina k ohřevu teplé vody a hydraulická přepínací skupina s kondenzačním kotlem ecoTEC	156
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 12	158
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem	
Příklad 13: Skupina k ohřevu teplé vody s 2 akumulacími zásobníky a kotlem ecoVIT	159
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 13	161
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění	
Příklad 14: Multizásobník VPA s tepelným čerpadlem a přídatným kotlem na tuhá paliva	162
5 Příklady systémů	
Schéma elektrického zapojení k příkladu 14	164

1 Základy

Dobré důvody pro solární techniku

Solární technika, špičková technologie budoucnosti

Solární systém představuje takové zásobování energií, které neprodukuje žádné spaliny a pomáhá šetřit zásoby fosilních zdrojů energie a chránit naše životní prostředí. Každý jednotlivec může tímto způsobem aktivně přispět k ochraně životního prostředí a tento jeho příspěvek se projeví i viditelně na vnějším vzhledu budovy. Image solární techniky neustále roste, a když je určitá nemovitost označena v současné době jako „solární dům“, zvyšuje se její prodejnost. A koneckonců člověk má prostě a jednoduše radost, když se může každý den osprchovat teplou vodou ohřátou solární technikou.

Solární systémy vyžadují sice relativně vysokou pořizovací investici, ale snižují – poněkud – naši závislost na zvyšování cen topného oleje a plynu a odpovídajících nákladů, a proto lze počítat s tím, že tato investice se v příštích dvaceti letech vrátí – a to díky vyzrálé špičkové technologii Vaillant.

Solární systém představuje investici, která téměř nevyžaduje údržbu, zabezpečuje nás před energetickými krizemi a má jasně propočitatelnou návratnost. Solární technika zajišťuje v neposlední řadě také vytvoření nových pracovních míst.

- Ochrana životního prostředí úsporou surovin a zamezením emisí CO₂
- Zhodnocení nemovitosti
- Vysoká identifikace uživatele se solární technikou
- Větší nezávislost
- Jasně propočitatelné náklady
- Nízká údržba
- Zabezpečení před krizemi
- Možnost dotace od státu

Dotace na solární systémy

Státní fond životního prostředí České republiky poskytuje dotace na instalaci solárních systémů v obytných budovách a rodinných domech, a to na solární systémy pro celoroční ohřev teplé vody a na solární systémy pro přitápění a celoroční ohřev teplé vody. Podpora se poskytuje na základě žádosti dodatečně na ukončené akce.



Plochý kolektor auroTHERM plus VFK 150 V



Slunce - nevyčerpatelný zdroj energie

Příspěvek činí v prvním případě až 50 000 Kč, v druhém případě až 60 000 Kč. Podmínky poskytování

státních dotací na solární technologie se mění, a proto je třeba sledovat aktuální informace (www.sfzp.cz).

1 Základy

Intenzita slunečního záření

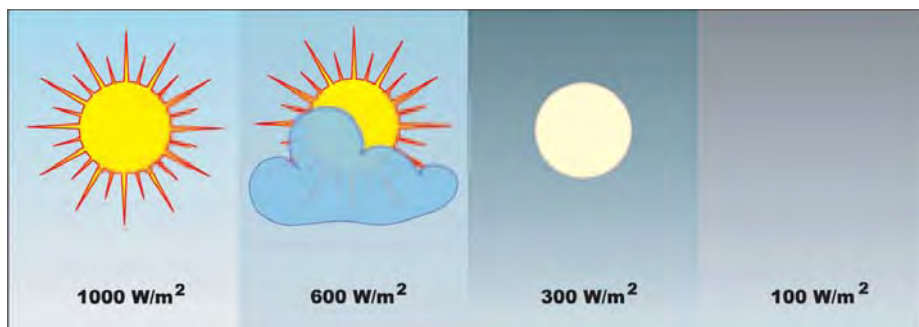
Co nabízí Slunce

Slunce už po 5 miliard let zásobuje Zemi energií a dalších 5 miliard let v tom bude pokračovat. Není nic snadnějšího, než tuto energii využívat. Sluneční záření, které dopadne na zemský povrch za pouhých 30 minut, odpovídá současné světové spotřebě energie za jeden rok. Ve srovnání s tímto energetickým potenciálem se existující zásoby fosilních a jaderných paliv jeví jako nepatrné.

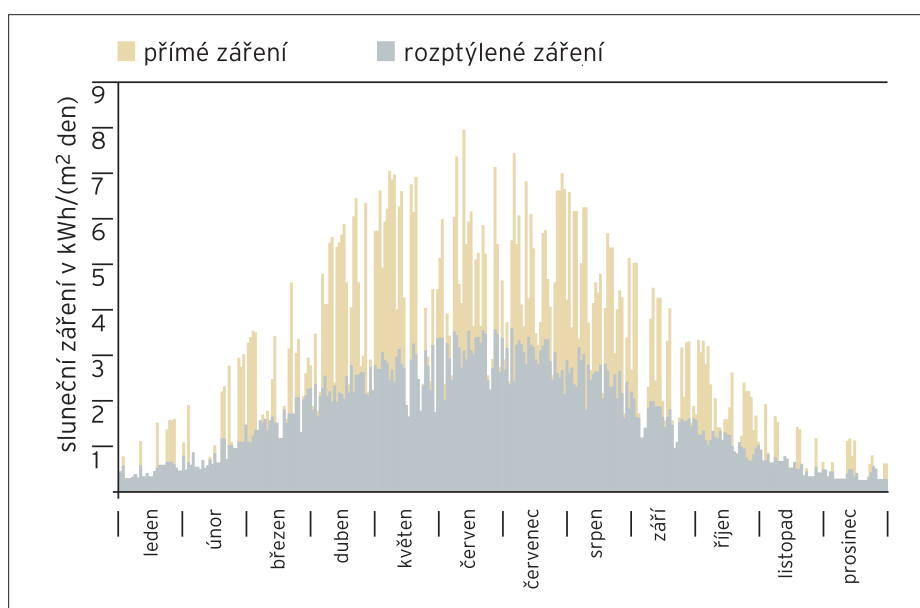
Sluneční záření, které dopadne na vodorovný povrch země, se označuje jako globální záření. Výše přímého a rozptýleného záření a jejich vzájemný podíl závisí do značné míry na roční době a na místních povětrnostních poměrech. Rozptýlené záření vzniká rozptylováním, reflexí a lomem na mracích a částicích ve vzduchu. Také toto rozptýlené záření lze však v solární technice využívat. V den, kdy je zataženo a kdy podíl rozptýleného záření tvoří přes 80%, lze naměřit sluneční záření ve výši stále ještě 300 W/m². Množství slunečního záření, které dopadne na vodorovnou plochu, činí v dlouhodobém průměru v České republice v závislosti na stanovišti 950 kWh až 1200 kWh na metr čtvereční za rok.

Pro účely výpočtů se většinou bere přibližná hodnota 1000 kWh/m² za rok, což odpovídá energii obsažené ve 100 litrech topného oleje.

V zásadě platí, že i v našich zeměpisných šířkách může slunce poskytovat dostatek zářivé energie pro ohřev teplé vody a pro solární podporu vytápění.



Prakticky využitelné je přímé i rozptýlené sluneční záření.



Roční průběh globálního záření, rozděleného na přímé a rozptýlené

Nasměrování a sklon

Sluneční záření je nejintenzivnější kolem poledne. Kolektory by tedy měly být namontovány podle možnosti tak, aby právě v poledne směřovaly k jihu. Nasměrování se také označuje jako azimutový úhel, přičemž 0° odpovídá nasměrování k jihu.

Optimální sklon kolektorů činí 30 - 45°.

U solárních systémů určených na podporu vytápění se doporučuje strmější úhel sklonu (45 - 60°), čímž lze v přechodném období roku dosáhnout vyšších solárních zisků, i když se Slunce nachází níže nad obzorem.

1 Základy

Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí

Pokud se umístění nainstalovaných solárních kolektorů liší od optimálního nasměrování a sklonu, snižuje se roční množství záření dopadajícího na plochu kolektoru tím více, čím je větší odchylka od ideálního směru a sklonu. Tento nedostatek lze však většinou vyrovnat mírným zvětšením plochy kolektorů.

Stupeň pokrytí

Solární stupeň pokrytí je cílová veličina, která má zásadní význam při dimenzování plochy kolektorů a objemu solárního zásobníku.

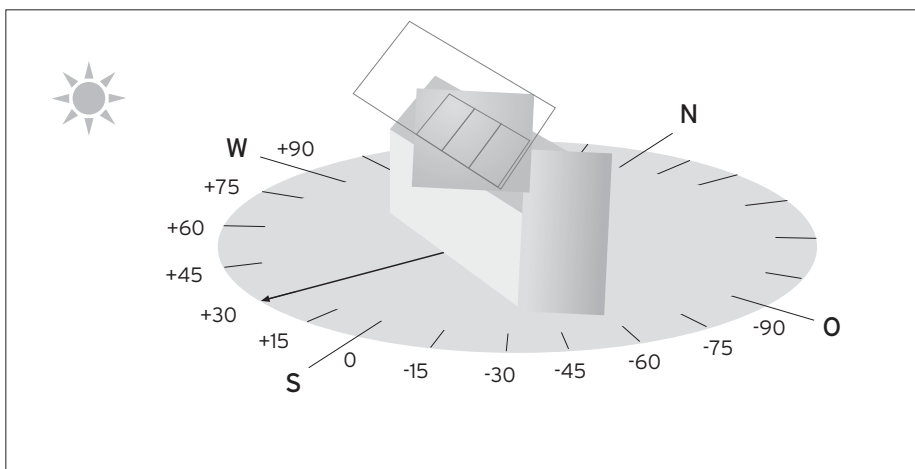
Tato veličina udává podíl tepelných ztrát, který má pokrýt solární systém.

V zimě není v důsledku nižšího slunečního záření v žádném případě možné počítat se stoprocentním solárním pokrytím tepelných ztrát.

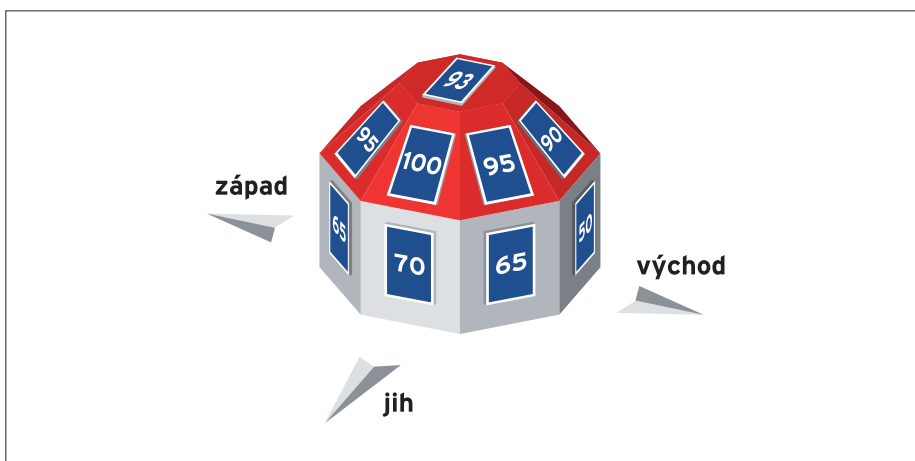
Podíl solárního pokrytí v zimě lze sice nepatrně zvýšit odpovídajícím zvětšením plochy kolektorů, ale to na druhé straně nevyhnutelně vede k velkým přebytkům v letních měsících, což vedle mimořádně nízké ekonomické rentability znamená také dodatečnou tepelnou zátěž celého systému.

V takovém případě může prospět zařazení dodatečného spotřebiče, který je v provozu pouze v letních měsících. Tento požadavek ideálně plní ohřívání vody v bazénu.

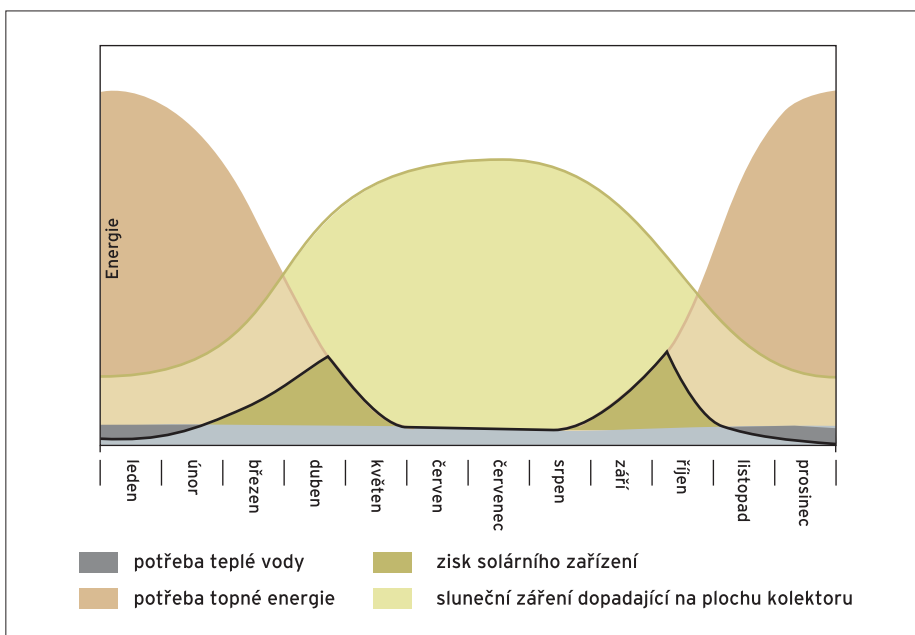
Úplné solární pokrytí tepelných ztrát je tedy možné pouze za pomoci mimořádně velkých sezónních akumulátorů.



Odchylka od optimálního nasměrování o azimutový úhel 30° směrem na západ



Procentuální odchylka dopadajícího slunečního záření od optimálního stavu (100 %) v závislosti na nasměrování k jihu a na úhlu sklonu (odchylka při nasměrování na západ je stejná jako při nasměrování na východ)



Dopadající sluneční záření, solární zisk, potřeba teplé vody a topné energie u solárního systému na podporu vytápění

1 Základy

Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí

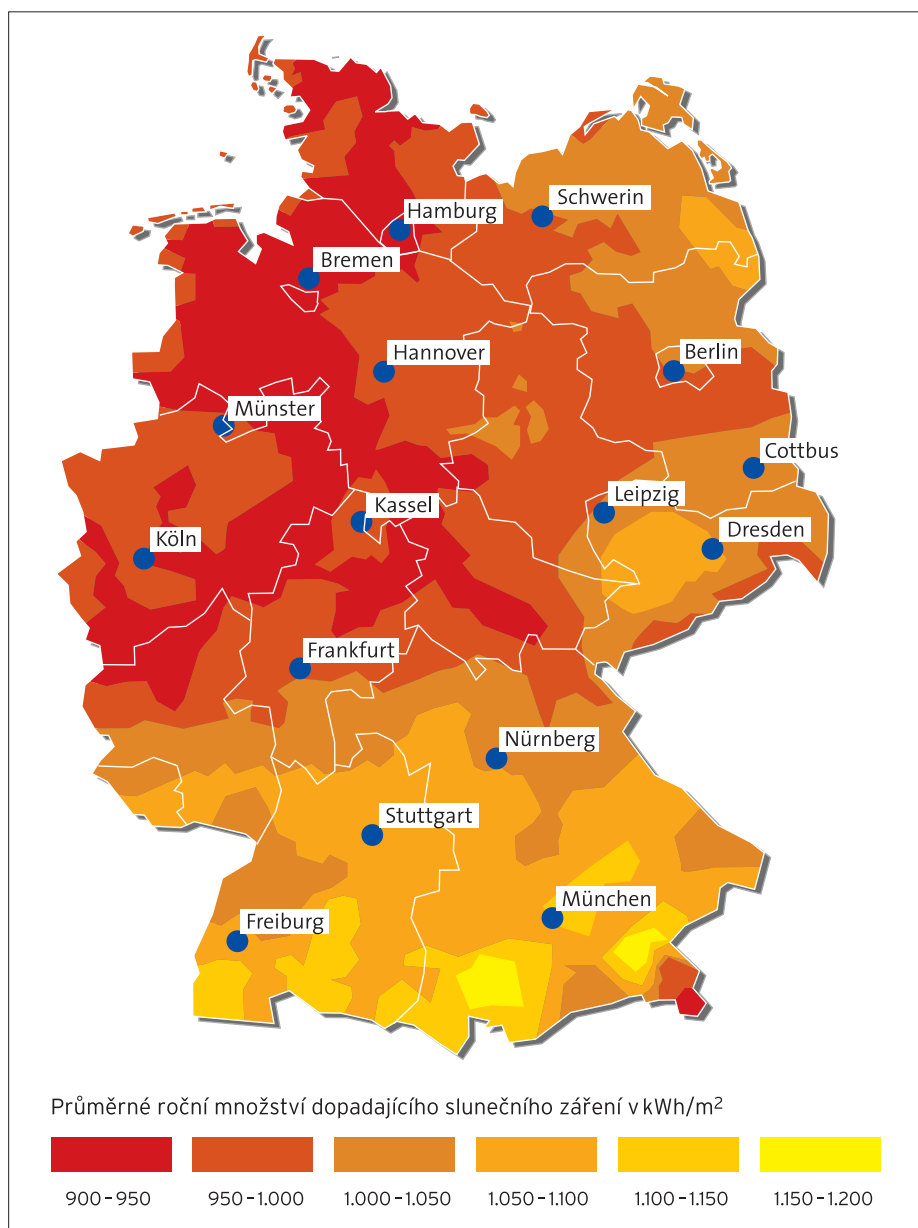
Průměrné množství slunečního záření na daném stanovišti lze zjistit ze speciální mapy zobrazující množství slunečního záření.

U malých solárních systémů, fungujících v jedno- a dvougeneračních rodinných domech, se usiluje o stupeň pokrytí ve výši cca 60 % u ohřevu teplé vody.

U středně velkých solárních systémů (větší obytné domy, sportovní zařízení atd.) se volí stupeň pokrytí cca 30 - 45 %.

U velkých solárních systémů (větší obytné domy, domovy pro seniory) s plochou kolektorů větší než 30 - 40 m² se usiluje o stupeň pokrytí < 20 %. Mluví se zde o takzvaných přehřívacích zařízeních.

Podstatou různých stupňů solárního pokrytí je především optimalizace hospodárnosti solárního systému. Na případné solární přebytky se z hlediska hospodárnosti provozu díváme jako na ztráty. Toto hledisko nabývá samozřejmě na významu zejména u větších systémů spjatých s nezbytnými vyššími investicemi.



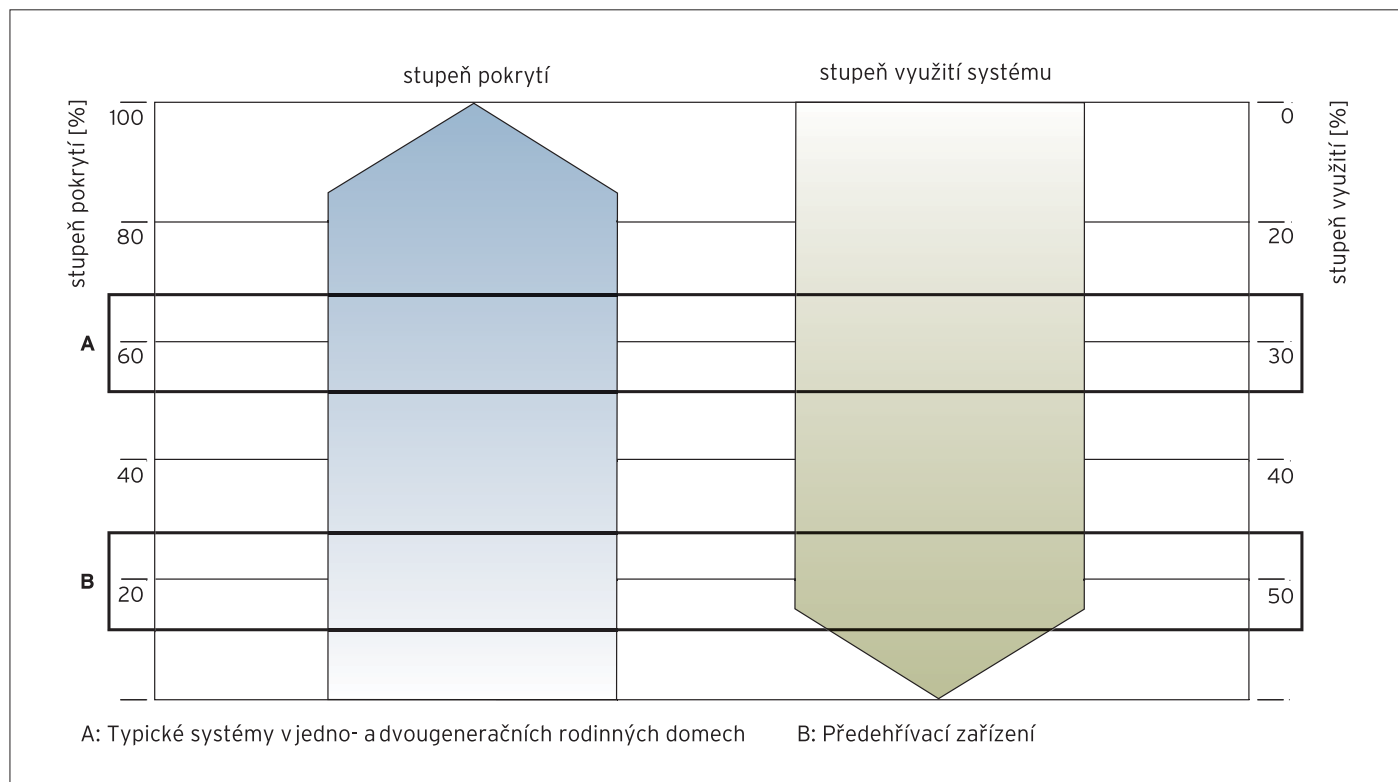
Množství slunečního záření v České republice - průměrné množství slunečního záření za rok v kWh/m²

Typ solárního systému	Stupeň pokrytí
Malé systémy (jedno- a dvougenerační rodinné domy)	cca 60 %
Středně velké systémy (větší obytné domy, sportovní zařízení atd.)	30 - 45 %
Velké systémy s plochou kolektorů větší než 30 - 40 m ² (větší obytné domy, domovy pro seniory atd.)	< 20 %

Požadovaný stupeň pokrytí v závislosti na velikosti solárního systému

1 Základy

Stupeň využití systému



Stupeň solárního pokrytí a stupeň využití systému jsou nepřímo úměrné

Stupeň využití systému

Stupeň využití solárního systému je poměr tepla dodaného solárním systémem konvenčnímu systému a sluneční energie dopadající na plochu kolektoru.

Stupně využití se sledují vždy po delší časové období (několik měsíců nebo jeden rok). Slouží prvořadě energetickému ohodnocení systému. V rámci optimalizace hospodárnosti

se usiluje o co možná nejvyšší stupeň využití solárního systému.

účinnosti kolektoru. Navíc mají taková zařízení v letních měsících často přebytky, které nemohou být využity.

Stupeň využití obvyklých solárních systémů určených k ohřevu teplé vody v jedno- a dvougeneračních rodinných domech se u systémů se stupněm pokrytí 60 % pohybuje v rozsahu 30 - 45 %. To znamená, že z cca 1000 kWh/m² slunečního záření lze získat přibližně 300 - 400 kWh/m² užitečného tepla. Předehřívací zařízení mohou v tomto případě dodávat až 600 kWh/m².

Ve speciálních otázkách týkajících se dimenzování velkých solárních systémů je vám k ochotě k dispozici firma Vaillant.

Na základě počítačové simulace tak lze například už v projektové fázi vypočítat optimální stupeň využití solárního systému. V této souvislosti věnujte pozornost také programu Vaillant WinSOFT určenému k dimenzování topných systémů.

Poznámka:

Stupeň využití a stupeň pokrytí solárního systému jsou nepřímo úměrné veličiny (viz graf).

Když se zvyšuje stupeň solárního pokrytí, klesá stupeň využití solárního systému!

Tento fakt lze vysvětlit tím způsobem, že systémy s vysokým solárním pokrytím pracují na rozdíl od předehřívacích zařízení na průměrně vyšší teplotní hladině při nižší

Vytížení

Při projektování větších solárních systémů má význam pojem vytížení. Je to míra spotřeby teplé vody na m² plochy kolektoru a den. Představuje důležitý nástroj při energetické optimalizaci solárních systémů.

U malých solárních systémů se vytížení pohybuje často v rozmezí od 30 do 40 litrů teplé vody na m² plochy kolektoru a den, zatímco u velkých solárních systémů se usiluje o vytížení ve výši cca 70 litrů na m² plochy kolektoru a den.

1 Základy

Solární zisky

Minimální zisk kolektoru a doložení minimálního zisku kolektoru

Již při podávání žádostí o finanční dotaci na solární systém se stále častěji vyžaduje doložení takzvaného minimálního zisku kolektoru. Udává se v kilowatthodinách na metr čtvereční a rok a v současné době se jeho hodnota pohybuje kolem 525 kWh/m² a rok.

Tato hodnota se zjišťuje za standardních zkušebních podmínek a nevypovídá nic o reálných ziscích solárního systému, protože ten zpravidla pracuje za jiných předpokladů.

Poznámka:

Minimální zisk kolektoru ve výši 525 kWh/m² a rok je zkušební hodnota, která se zjišťuje za „zkušebních podmínek“. Nelze ji použít ke zjišťování solárního zisku reálných solárních systémů. Tento reálný solární zisk kolektoru může být mnohem nižší, aniž by to znamenalo, že příčinou je nedostatečná kvalita a provedení solárního systému!

Solární systém může k ohřevu teplé vody efektivně využít přibližně 30 - 45 % ročního množství slunečního záření.

Cílem dimenzování je to, aby kotel určený k vytápění zůstal mimo topnou sezonu pokud možno zcela mimo provoz, protože mnohé kotle pracují při čistém ohřevu teplé vody s relativně nízkou účinností. Příjemným vedlejším efektem letního plného pokrytí tepelných ztrát solárním systémem je dobrá kontrola funkčnosti, protože můžeme solární teplo pocítit skutečně „na vlastní kůži“.

Solární systémy určené na podporu vytápění ohřívají vedle teplé vody také část topné vody. Solární systém přispívá významně k vytápění obytných místností, zejména na jaře a na podzim.

U solární podpory vytápění se obvykle instalují takové systémy, které pokrývají celkové tepelné ztráty vzniklé ohřevem teplé vody a vytápění přibližně z 10 - 30 %. Dosažené stupně pokrytí závisí podstatně na celkových tepelných ztrátách.

U dobře izolovaných budov a u velkých akumulčních zásobníků lze dosáhnout také více než 30 % stupně celkového pokrytí. Takový stupeň pokrytí má smysl tehdy, když ho doplňuje kontrolovaná cirkulace vzduchu v budově se zpětným získáváním (rekuperací) tepla ze vzduchu.

Solární systém Vaillant snižuje emise oxidu uhličitého do zemské atmosféry, protože jeho zásluhou může konvenční topný systém pracovat kratší dobu.

Díky vysoké kvalitě výrobků firmy Vaillant lze počítat s životností solárního systému delší než 20 let.

2 Součásti a systémy

Plochý kolektor – konstrukce a funkce

Srdce neboli „elektrárnu“ každého solárního systému tvoří solární kolektor. Právě v něm dochází proměnou světla v teplo k vlastnímu „získávání“ energie.

Vaillant nabízí vedle kolektoru auroTHERM VFK 145 také auroTHERM plus VFK 150 s antireflexním sklem. Oba tyto kolektory lze objednat v provedení V určeném k vertikální montáži a v provedení H určeném k horizontální montáži. To umožňuje různé a flexibilní způsoby montáže a propojení.

Serpentinový absorbér se čtyřmi přípojkami

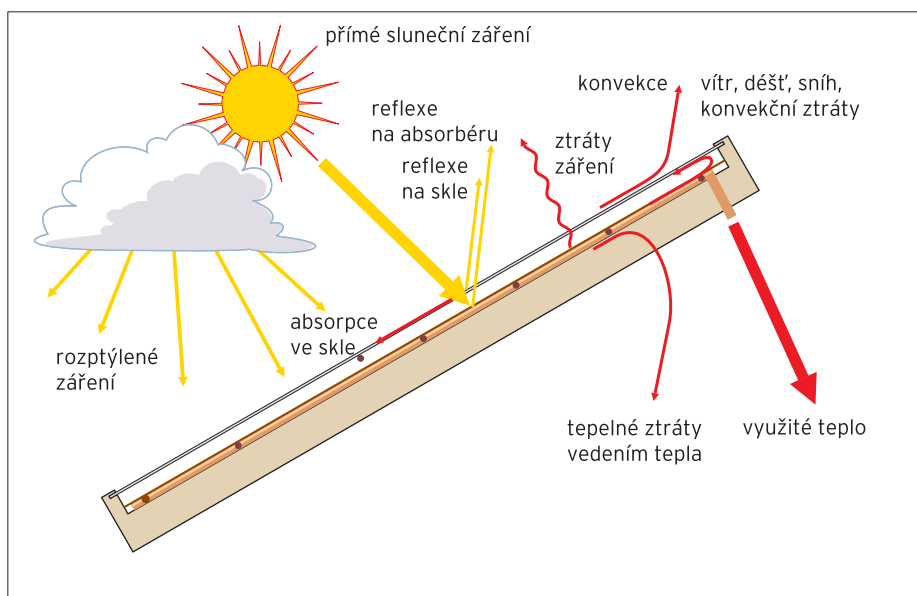
Nové kolektory auroTHERM jsou vybaveny serpentinovým (meandrovým) absorbérem a mají čtyři postranní přípojky. To umožňuje individuální technologii připojení, což zjednoduší přizpůsobení přáním zákazníka a okolnostem na místě instalace. Podle místních podmínek a podle počtu kolektorů lze výstup a vstup kolektorového pole připojit jednostranně nebo střídavě.

Kolektory auroTHERM se hydraulicky propojují rychle a jednoduše, bez nářadí, pouze pomocí speciálních spojek kolektorů.

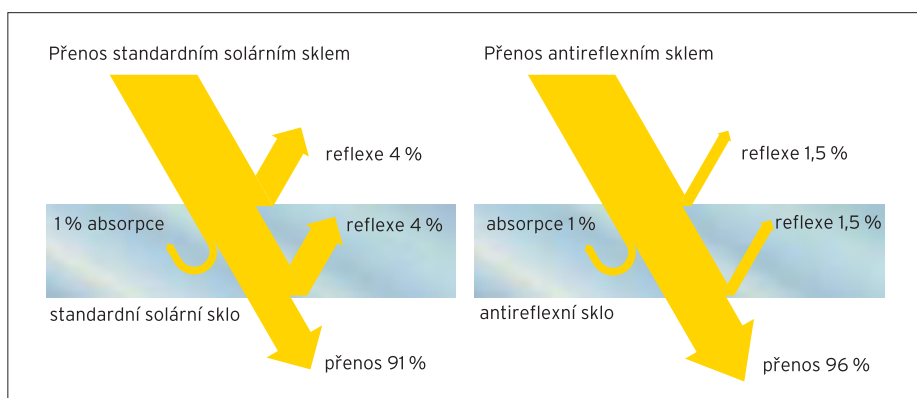
Serpentinové absorbéry se optimálně napouštějí a vyprázdňují. Ve srovnání s harfovým absorbérem se serpentinový absorbér vyznačuje lepším přenosem tepla a dobrými vyprazdňovacími schopnostmi, které umožňují kolektor při tvorbě páry úplně vyprázdnit. Zvýší se dlouhodobá stabilita solární kapaliny, protože se v klidovém stavu (stagnaci) při tvorbě páry solární kapalina rychleji vytlačí z kolektoru.

Antireflexní solární sklo u plochého kolektoru auroTHERM plus VFK 150 H/V

Antireflexní sklo použité u plochého kolektoru auroTHERM plus má zásluhou celkové struktury skla (nanostruktury) podstatně sníženou reflexi. Metodou leptání je celý povrch zdrsněný, a index lomu se tak snížil z 1,53 na 1,3. Přenos světla se ve srovnání s běžným solárním sklem zvýšil z 91% na přibližně 96%. Tím se zvýšila také optická účinnost na cca 0,85.



Reflexní a tepelné ztráty plochého kolektoru



Solární sklo s antireflexní vrstvou u plochého kolektoru auroTHERM plus VFK 150 H/V

Při typických provozních teplotách kolektoru se hrubý zisk tepla zvýšil ze 7 % na > 10 %. Antireflexní vrstva je dlouhodobě stabilní. Při několikaletém testu na volném ovzduší nesnížilo přirozené znečištění nijak významně zvýšený přenos světla tohoto kolektoru ve výši 5 %.

Lepší manipulace při montáži

Kromě absorbéru je z hliníku také rám a zadní stěna kolektoru. To se projevuje pozitivně nejen na životnosti kolektorů. Přestože se totiž plocha kolektorů u auroTHERM VFK 145 a auroTHERM plus VFK 150 oproti předcházejícím modelům zvětšila, důsledné použití hliníku podstatně snížilo jejich hmotnost. To usnadňuje manipulaci s kolektory při montáži. Zároveň byl kompletně nově vyvinut příslušný montážní systém Vaillant, takže se doba montáže zkrátila na polovinu.

2 Součásti a systémy

Plochý kolektor – konstrukce a funkce

Vzhled

Kromě čistě technickým parametrů má u nových kolektorů význam také jejich optický dojem na střeše. Kolektory by měly působit jako homogenní a působivá součást plochy střechy a nikoli jako rušivý cizí prvek. Proto nabízejí nové kolektory auroTHERM následující přednosti:

- Homogenní plocha střechy
- Inovativní montáž na ploché střeše
- Zjednodušená montáž do střechy s harmonickou integrací
- Nový systém montáže s výraznou úsporou času
- Kolektory spolu „téměř“ líčují – mezi kolektory nejsou žádné hydraulické šroubované spoje
- Střídavá technika připojení
- Zvětšená plocha kolektorů na 2,51 m² (brutto plocha), respektive 2,35 m² (aperturní plocha)
- Vlastní produkce s využitím nejmodernější automatiky a laserové svařovací techniky
- Zvýšení flexibility zavedením vertikálního a horizontálního kolektoru

Serpentinový absorbér z hliníku

Nové absorbéry vyráběné v Německu ve vlastní produkci z hliníkového plechového absorbérů se serpentinovým potrubím z mědi patří ke kolektorům nové generace. Hliníkové absorbéry mají vzhledem k aktuálnímu vývoji cen na globálním trhu se surovinami v současné době výraznou výhodu z hlediska nákladů oproti měděným absorbérům, dodávaným montážními firmám a konečným zákazníkům. Hliníkové absorbéry přitom nemají nižší účinnost než měděné absorbéry.

Díky inovacím na poli laserové svařovací technologie se podařilo překonat dosavadní technologické překážky, takže je dnes možné bez problémů vzájemně svařovat tak různé materiály, jako jsou hliník a měď. Díky vysokému počtu svařových bodů na jednom absorbérů zůstává spojení materiálů extrémně pevné a odolné vysokým teplotám, přičemž přenos tepla je optimální. Poněkud nižší vodivost hliníku ve srovnání s mědí se podařilo vyrovnat správným poměrem množství a tloušťky obou materiálů na absorbérů a na jeho spojích.

Při laserové svařovací technologii používané ve firmě Vaillant lze svařit plech absorbérů a příslušná potrubí na spodní straně absorbérů, přičemž se neovlivní ani nepoškodí povrchová úprava absorbérů, což může nastat při jiných metodách svařování.

2 Součásti a systémy

Vakuové trubicové kolektory - konstrukce a funkce

Vakuové trubice

Hlavní součástí trubicového kolektoru jsou vlastní vakuové trubice. Je to výrobek s optimalizovaným výkonem a geometrií. Dvě skleněné trubice jsou spolu na horním konci do oblouku propojené a na druhé straně jsou zatavené. Mezi trubicemi se nachází vysoké vakuum. Vakuové trubice se podobají termosce.

Absorbér

Povrch vnitřních skleněných trubic, který se nachází ve vakuu, je opatřen vysoce selektivní hliníko-nitridovou vrstvou, nanesenou technologií rozprašování, a tvoří absorbér. Ten absorbuje dopadající záření buď přímo nebo odrazem od zrcadel CPC umístěných za trubicemi.

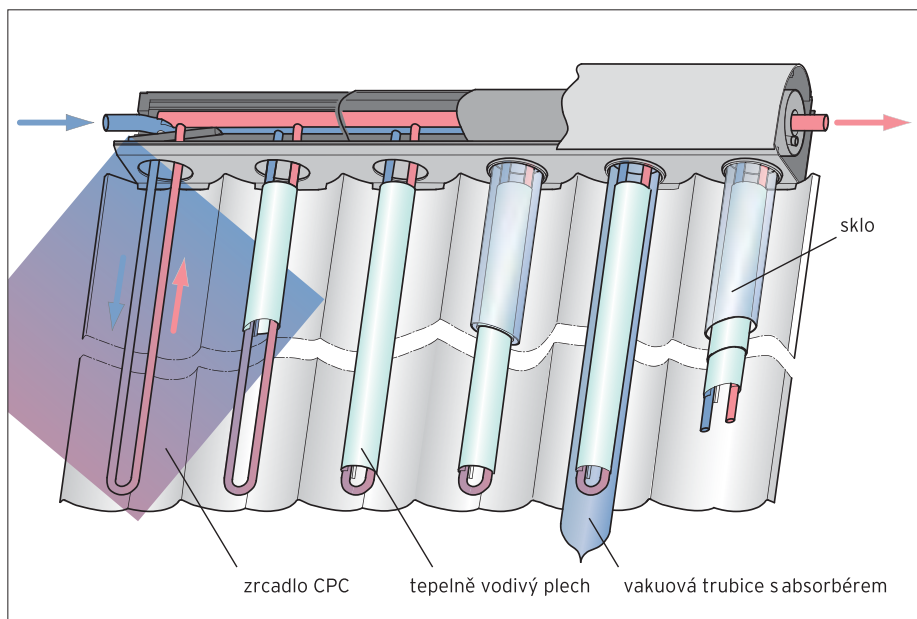
CPC zrcadla

Tato vysoce reflexní CPC (Compound Parabolic Concentrator) zrcadla, odolná povětrnostním podmínkám, umožňují optimální využití veškeré solární energie dopadající na kolektor. Přes zrcadla CPC na kolektoru se sluneční světlo koncentruje a přenáší se na skleněné trubice. Plochou absorbéru na kolektoru se absorbuje sluneční světlo a přeměňuje se na teplo. Toto teplo se dále předává tepelně vodivému plechu.

Hydraulika

Solární teplo se předává prostřednictvím tepelně vodivého plechu z absorbéru měděným U trubkám, respektive solární kapalině, která v nich proudí. Tato solární kapalina odvádí teplo nakonec do akumulčního zásobníku. Každou měděnou U trubkou, resp. každou trubicí kolektorů Vaillant proudí vždy 1/6 průtočného množství kolektoru, čehož se dosahuje paralelním zapojením U trubek do rozdělovacího potrubí.

Rozdělovací nebo sběrné potrubí se nachází nad trubicemi v tepelně izolované sběrné skříni.



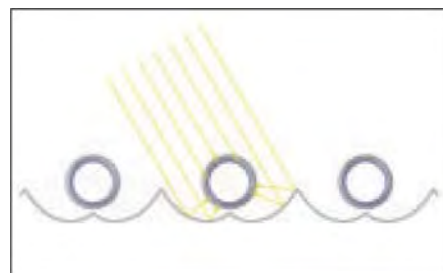
Průběh proudění a konstrukce kolektoru auroTHERM exclusiv VTK 570

Vysoký rozdíl teplot

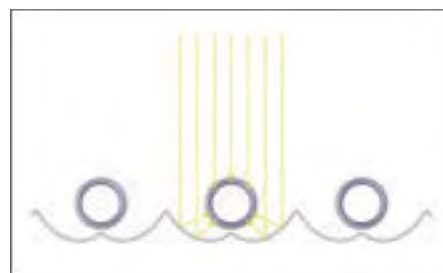
Velmi dobrá vakuová izolace trubic a zrcadla CPC koncentrují sluneční světlo předurčují vakuový trubicový kolektor k použití, při kterých se vyžadují vysoké výstupní teploty při nízkých okolních teplotách.

Vzhled

Průmyslový design kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140 umožňuje konstrukci atraktivních a vnějškové homogenních kolektorových polí.



Sluneční záření z boku



Sluneční záření přímé



Sluneční záření rozptýlené

2 Součásti a systémy

Účinnost

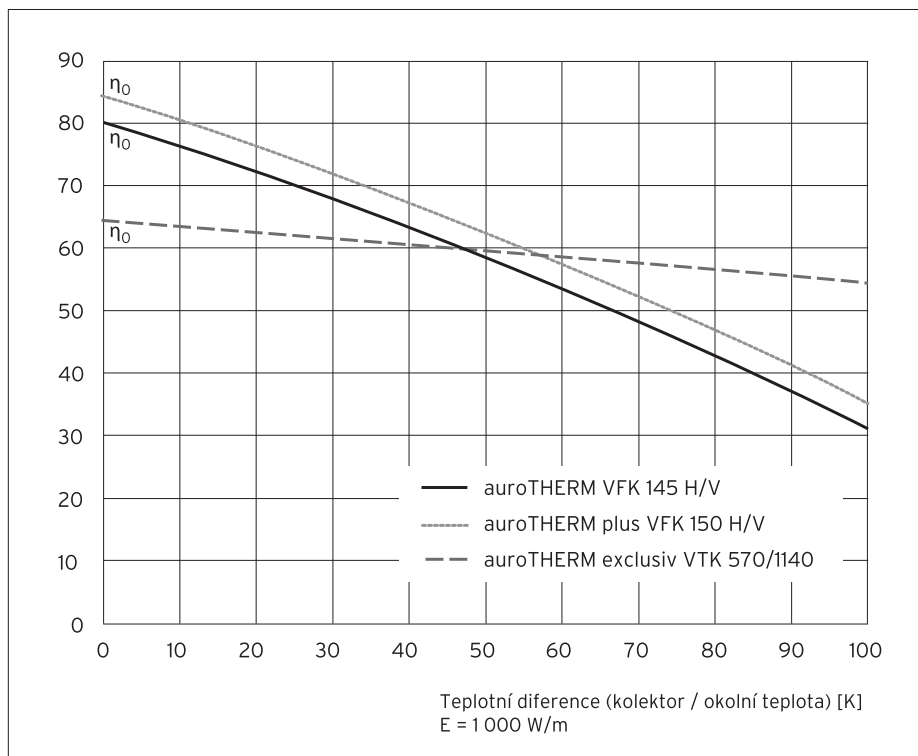
Při vývoji vysoce moderních a výkonných kolektorů, při projektování a hodnocení solárního systému a v neposlední řadě při srovnávání různých kolektorů je nezbytné kvantifikovat výkonnost kolektoru.

Jak je graficky zobrazeno na schématu Reflexní a tepelné ztráty v plochém kolektoru (strana 10), je hodnota odváděného užitečného tepla podstatně závislá na celé řadě vnějších (klimatických) a vnitřních (týkajících se výrobku a materiálu) faktorů. Už z tohoto schématu lze snadno vydedukovat, že nemá valného smyslu mluvit o výkonu kolektoru, respektive o jeho účinnosti, pokud nedefinujeme celou řadu okrajových podmínek.

Pokud má být prokazatelně stanovena výkonnost kolektoru, je třeba jej podrobit řadě normovaných testů, v jejichž průběhu se obměňují různé vlivy, aby bylo možné popsat chování kolektoru za daných podmínek. Výsledkem je několik charakteristik, které se pro zjednodušení a lepší názornost redukuje v praxi prostřednictvím matematické metody na jedinou charakteristiku.

Tato zjištěná charakteristika účinnosti daného kolektoru uvádí, jaká část sluneční energie dopadající na kolektor může být v závislosti na teplotě absorbéru a na teplotě okolí přeměněna na využitelnou tepelnou energii.

Účinnost kolektoru se tedy mění podle intenzity slunečního svitu a rozdílu mezi teplotou absorbéru a okolní teplotou. Z tohoto důvodu se nemůže nikdy uvádět jako jednotlivá pevná hodnota, nýbrž vždy jako křivka!



Rovněž je třeba brát v úvahu závislost účinnosti kolektoru na jeho ploše, tedy na tom, jak velká je plocha „přijímače“ slunečního záření. Účinnost vztažená k čisté (netto) velikosti plochy je vždy o několik procent vyšší než účinnost vztažená k hrubé (brutto) velikosti plochy (definice ploch v příloze). Jednoduché a rychlé porovnání dvou kolektorů lze tedy provést tak, že se vybere jeden určitý bod na charakteristice (viz obrázek nahoře). Je účelné, když se nachází na místě, které je nejbližší pozdější oblasti použití daného kolektoru.

Nedostatečná porovnatelnost různých kolektorů, u nichž není známa vztažená plocha, vedla k tomu, že se v normě EN 12975 vyžaduje od roku 2006 údaj o špičkovém výkonu kolektoru. Tato veličina se měří při slunečním záření 1000 W/m² rovněž jako křivka nad rozdílem teplot mezi kolektorem a jeho okolím. Jelikož výkon kolektoru závisí na ploše, může se i tato veličina použít jen k porovnání kolektorů stejné velikosti.

Poznámka:

V názvosloví kolektorů auroTHERM se výkon kolektoru za určitých podmínek uvádí v dekawattech. Za stejných podmínek činí výkon kolektoru auroTHERM VFK 145 např. 1450 W a kolektoru auroTHERM plus VFK 150 naproti tomu 1500 W.

V souvislosti s přesným popisem kolektoru mají velký význam následující pojmy:

- Účinnost kolektoru

Bezrozměrná nebo v % uváděná účinnost kolektoru η (éta) popisuje poměr tepelného výkonu odváděného z kolektoru k dopadajícímu záření. Závisí do značné míry na rozdílu teplot kolektoru a okolí, na momentálním výkonu záření a také na konstrukci kolektoru. Matematicky se popisuje pomocí koeficientů k_1 a k_2 . Uvádění účinnosti kolektoru má smysl jen v případě, že se zároveň uvedou dané okrajové podmínky (výkon záření a rozdíl teplot) a definice plochy kolektoru, ze které se vychází!

2 Součásti a systémy

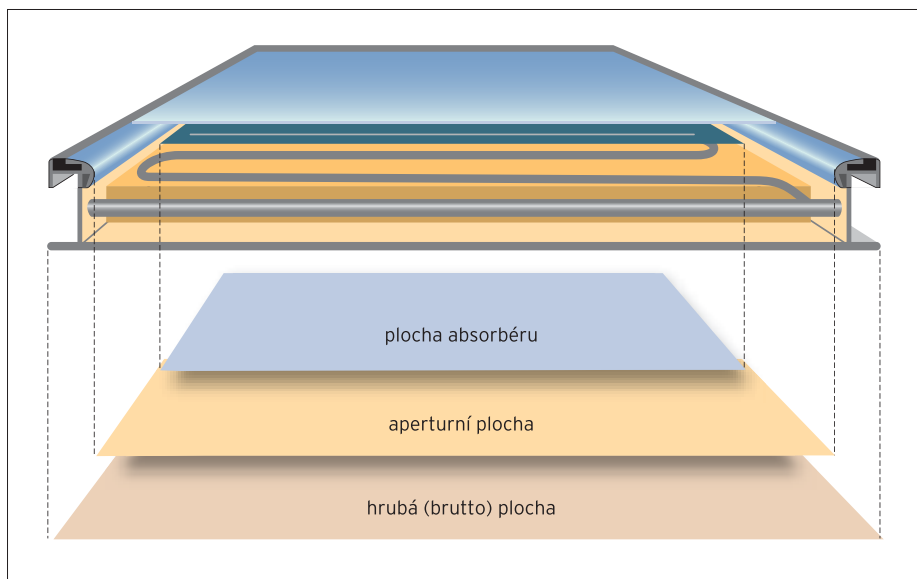
Účinnost

- Optická účinnost

Optická účinnost η_0 kolektoru odpovídá průřezu charakteristik se svislou osou. Je to maximálně možná účinnost a definuje se jako produkt optických vlastností krytu (průhledného krytu) a absorpční schopnosti absorbéru. Tepelné ztráty, které jsou v praxi rozhodující pro výkonnost kolektoru, nemají vliv ani na zjištění optické účinnosti, ani je nelze jeho uváděním definovat! Optické ztráty se popisují pomocí koeficientů k_1 a k_2 . Uvedení optické, respektive maximální účinnosti není tedy dostatečnou informací o výkonnosti kolektoru!

- k_1 (lineární koeficient prostupu tepla) [$W/(m^2 \cdot K)$]

Při nízkých rozdílech teplot kolektoru a jeho okolí probíhá zvyšování tepelných ztrát a tím také pokles charakteristiky účinnosti téměř lineárně a lze je popisovat pomocí faktoru k_1 .



Poznámka:

Jelikož jsou ploché kolektory používány v tomto teplotním rozsahu často, má koeficient k_1 relativně důležitý podíl na popisu výkonnosti kolektoru. Jako ztrátový faktor by měl být u dobrých kolektorů co nejnižší.

- k_2 (kvadratický faktor tepelných ztrát) [$W/(m^2 \cdot K^2)$]

V důsledku exponenciální teplotní závislosti tepelného záření se tepelné ztráty kolektoru při vyšších rozdílech teplot kolektoru a jeho okolí silně zvyšují. Charakteristika účinnosti se v tomto teplotním rozsahu stále více odchyluje od lineárního průběhu. K popisu tohoto průběhu slouží kvadratický faktor tepelných ztrát k_2 .

Poznámka:

Z praktického hlediska má tedy koeficient k_2 větší prioritu v posuzování výkonnosti kolektoru při vysokých rozdílech teplot. Jako ztrátový faktor by měl být také co nejnižší.

- Stagnační teplota / klidová teplota Stagnační (klidová) teplota

popisuje maximálně dosažitelnou teplotu kolektoru. Závisí na záření dopadajícím aktuálně na plochu kolektoru. V podmínkách, kdy nedochází k odběru tepla ze solárního systému, zůstává veškerá energie v kolektoru, a proto stoupá jeho teplota. Konečného bodu je dosaženo v okamžiku, kdy veškerý tepelný výkon kolektoru uniká jako ztráta do okolí.

Poznámka:

Jelikož mnohé charakteristiky kolektoru se v praxi vztahují k jeho ploše, je třeba brát v úvahu typ plochy kolektoru a uvádět ji.

Ke správné definici vlastností kolektoru patří ještě další charakteristiky, které zde nebyly blíže popsány. Jako zdroj informací poslouží v tomto směru certifikační normy kolektorů uvedené v příloze.

Plochy kolektoru

- Hrubá (brutto) plocha

Plocha vycházející z vnějších rozměrů kolektoru (včetně rámu).

- Čistá (netto) plocha

Účinná (absorpční) plocha, na které je nanášena selektivní vrstva a která není při svisle dopadajících paprscích zastíněna. Běžně se označuje také jako efektivní plocha.

- Aperturní plocha

Plocha, kterou vstupují paprsky. Bere v úvahu součásti, které jsou zabudovány pod průhledným krytem a zastiňují absorbér. U plochých kolektorů, jejichž čistá plocha není zastíněna, se aperturní plocha rovná čisté (netto) ploše.

2 Součásti a systémy

Kolektor - funkce a montáž

Montáž kolektoru

Při hodnocení kolektoru by se měl instalatér zaměřit hlavně na jeho způsobilost k montáži. Z toho důvodu nyní vysvětlíme nejdůležitější pojmy týkající se montáže, umístění a nasměrování kolektoru.

- Montáž na střechu

Jedná se o montáž kolektorů nad utěsněnou střešní rovinou. K upevnění kolektoru na střechu se používají takzvané střešní kotvy, respektive krokrové kotvy. Tento způsob montáže se ideálně hodí pro všechny kolektory Vaillant auroTHERM.

- Montáž do střechy

Jedná se o montáž kolektorů do utěsněné střešní roviny. Těsnicí funkci střechy zde zčásti přebírá

samotný kolektor. Tento způsob montáže je možný jen u plochých kolektorů Vaillant auroTHERM VFK.

- Volná instalace

Jedná se o montáž kolektorů na rovných plochách (např. na ploché střeše, na zahradě, ...). Tento způsob montáže se ideálně hodí pro všechny kolektory Vaillant auroTHERM.

- Montáž na fasádu

Jedná se o montáž kolektorů na fasádu. Tento způsob montáže je možný jen u vakuových trubicových kolektorů Vaillant auroTHERM VTK.

- Vertikální umístění

Jedná se o formu montáže, při které je kolektor postaven ve sklonu na kratší stranu, všeobecně se zde

mluví o postavení kolektoru „na výšku“ nebo „svisle“.

- Horizontální umístění

Jedná se o formu montáže, při které je kolektor postaven ve sklonu na delší stranu, všeobecně se zde mluví o postavení kolektoru „na plocho“, „vodorovně“ nebo „příčně“.

Pro plochý kolektor s technologií „drain back“ v systému auroSTEP platí, že ho lze namontovat jen vodorovně, protože při vypnutí čerpadla pouze tato poloha umožňuje při jeho vnitřním uspořádání potrubí úplné vyprázdnění.

Vodorovná montáž vakuových trubicových kolektorů Vaillant VTK není povolena.

Kolektor by měl ...	Praktické použití na příkladu kolektorů Vaillant auroTHERM	
	VFK 145 a plus VFK 150	exclusiv VTK 570/1140
přeměnit co možná nejvíce slunečního záření na teplo	selektivní vysoce výkonný hliníkový absorber s vakuovým povrstvením	- vakuový trubicový kolektor s přímým prouděním - selektivní absorber s hliníkovo-nitridovou vrstvou a velmi dobrou absorpcí
dodávat vysoké zisky i při nízkých venkovních teplotách	hliníková zadní stěna se speciálně modifikovanou solární tepelnou izolací	extrémně nízké tepelné ztráty $k_1 = 0,885 \text{ W} / (\text{m}^2\text{K})$ díky vysokému vakuu 10 ⁻⁸ bar
fungovat i při rozptýleném slunečním svitu	vysoce výkonný celoplošný absorber s vakuovým povrstvením	- válcový absorber absorbuje dopadající záření bez ohledu na úhel dopadu - zrcadla CPC pod vakuovou trubicí umožňuje úplné zachycení dopadajícího záření
mít zakrytí s maximální propustností světla a s vysokou mechanickou odolností	zakrytí je ze solárního bezpečnostního skla o tloušťce 3,2 mm, u kolektoru auroTHERM plus se zvlášť propustným antireflexním sklem	trubice z borokřemičitého skla s vakuovou těsností dlouhé životnosti, protože je z jednoho kusu skla
být bezpečný	odpovídá normám DIN EN 12975 a Solar Keymark	odpovídá normám DIN EN 12975 a Solar Keymark
dobře vypadat a začleňovat se harmonicky do okolí	rám z černého eloxovaného hliníku s černomodrým označením absorberu	elegantní design; barvy: černá a hliník s práškovou povrchovou úpravou + jednotné kolektorové pole s optickými spoji
trvanlivý, odolný povětrnostním vlivům a vysokým teplotám	hliník odolný mořské vodě, silikonové těsnění odolné povětrnostním podmínkám	vysoce selektivní absorbní vrstva se nachází v chráněném vakuovém meziprostoru
být jednoduchý a umožňovat všestrannou montáž	přizpůsobený k montáži na střechu, do střechy a k volné instalaci	přizpůsobený k montáži na střechu, k volné instalaci a k montáži na fasádu
	k dostání v provedení H k horizontální montáži a v provedení V k vertikální montáži	výstup a vstup kolektoru lze zaměnit, resp. zvolit flexibilně
	4 postranní hydraulické přípojky	možná výměna potrubí bez vypouštění kolektorového okruhu, protože kolektor je „spojen nasucho“
přestát bez poškození dlouhé časové úseky na slunečním záření bez odběru tepla	serpentinový absorber, lze při tvorbě páry úplně vyprázdnit, použít komponentů odolných velmi vysokým teplotám	použití komponentů odolných velmi vysokým teplotám

2 Součásti a systémy

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145 a auroTHERM plus VFK 150 - způsoby montáže

Kolektory se mohou montovat podle stavebních okolností buď na střechu domu, do střechy domu nebo je instalovat do volného prostoru. Pomocí solárního systému Vaillant lze provést všechny tři možnosti jak u vertikálního, tak u horizontálního provedení kolektorů. Při instalaci na šikmých střechách se nabízí možnost montáže na střechu a do střechy. U plochých střech připadá v úvahu volná instalace kolektorů na plochou střechu. Na všechny varianty montáže kolektorů je k dispozici kompletní program příslušenství.

a) Montáž na střechu

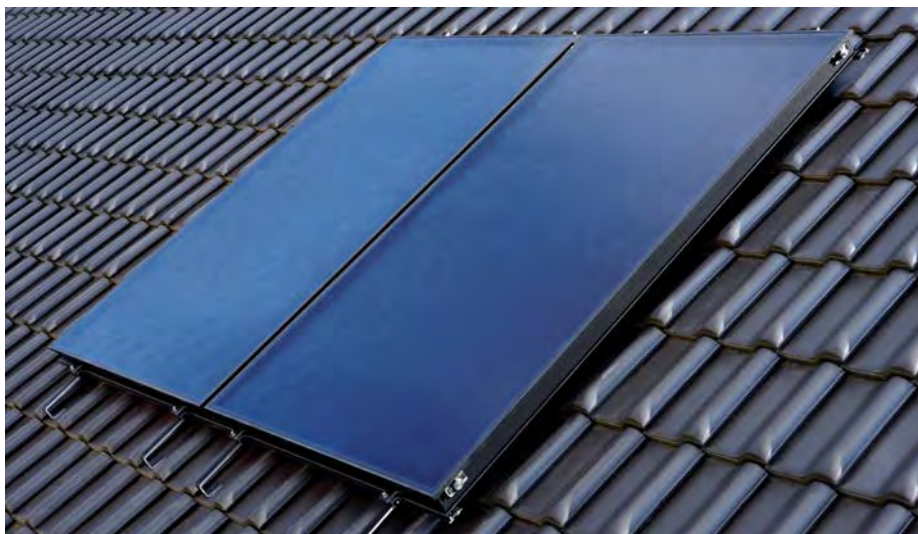
Při montáži na střechu jsou kolektory upevněny nad střešní krytinou na speciálních držácích (střešních nebo krokrových kotvách), které drží na krokvicích nebo střešních latích a vybíhají mezi střešními taškami směrem ven. Jako připojovací vedení lze objednat pružnou nerezovou vlnovcovou trubku s tepelnou izolací odolnou ultrafialovému záření a povětrnostním podmínkám. Tato pružná vlnovcová trubka vede větrací střešní taškou do prostoru pod střechou. Střešní plášť není narušen, protože kolektor se nachází nad střechou ve vnějším prostředí. Tepelné ztráty jsou poněkud větší než při montáži do střechy.

Specifické rysy nového systému montáže kolektorů Vaillant na střechu:

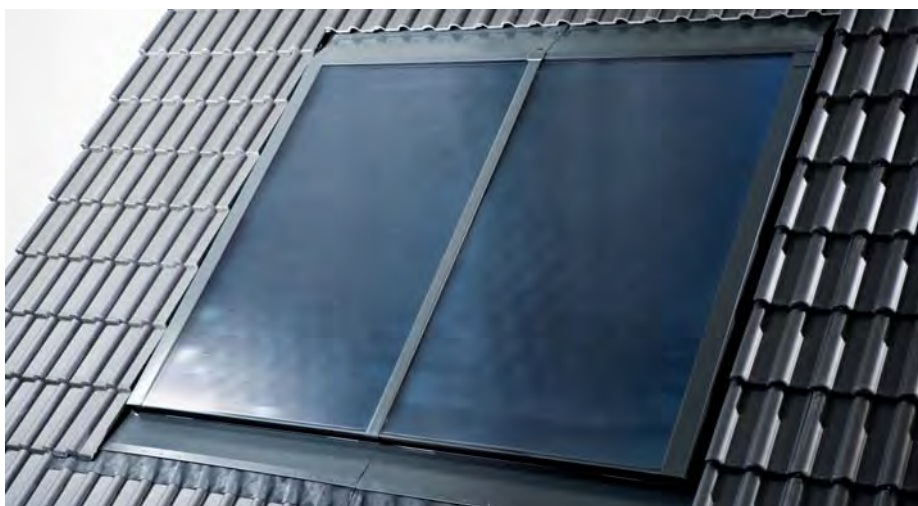
- rychlá, jednoduchá montáž
- 2 typy střešních kotev pro všechny běžné typy tašek
- kombinovaný šroub pro zvláštní případy
- na střešních kotvách jsou předmontované upevňovací prvky na kolektorové lišty a kolektor, aby montáž netrvala dlouho
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- vhodná i u malých sklonů střechy
- minimální sklon střechy $> 15^\circ$
- možná vertikální i horizontální montáž

b) Montáž do střechy

Při montáži do střechy se kolektor upevní místo střešních tašek přímo na střešní latě a zabuduje se pomocí



Příklad montáže na střechu s vertikálními kolektory



Příklad montáže do střechy s vertikálními kolektory

připravených antikoročních plechů přímo do jedné roviny se střešními taškami. Spojovací potrubí se přitom nacházejí pod vrchním oplechováním a je chráněno před povětrnostními podmínkami. Tepelná ztráta je o něco nižší než při montáži na střechu. Pracnost této montáže je naopak větší, protože solární systém musí být do střechy zabudován tak, aby do ní nezatékalo. Střecha pak působí celkovým jednotným dojmem.

Specifické rysy nového systému montáže kolektorů Vaillant do střechy:

- vizuální působivé začlenění do plochy střechy
- zjednodušený optimalizovaný systém zakrytí kolektoru, který

umožňuje rychlejší montáž

- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- nejsou nutné střešní kotvy
- možná vertikální i horizontální montáž
- na vertikální variantu jsou dvě různé verze, jedna v rozsahu 15° až 22° , druhá pro sklon $> 22^\circ$
- na horizontální variantu je jedna verze pro sklon $> 22^\circ$

Poznámka:

Na vertikální montáž kolektorů do střechy jsou k dispozici dva různé lemy. U střech s nízkým sklonem ($15 - 22^\circ$) je třeba zvolit jiné lemování než u střechy s úhlem sklonu větším než 22° . Min. sklon pro montáž do střechy je 15° .

2 Součásti a systémy

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145 a auroTHERM plus VFK 150 - způsoby montáže

c) Volná instalace / montáž na plochou střechu

Volnou instalaci kolektorů lze provést na plochých střechách nebo také na jiných rovných plochách. Tepelné ztráty jsou ve srovnání s montáží na střechu a do střechy o něco vyšší.

Specifické rysy nového systému montáže kolektorů Vaillant na plochou střechu:

- rychlá montáž bez použití nářadí zásluhou předmontovaného sklopného rámového systému
- možnost nastavení optimálního úhlu sklonu v polohách 30°, 45° a 60°
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- montáž je možná na téměř každý nepoškozený povrch střechy
- možnost zatížení rámové konstrukce pomocí štěrkových desek; tím se nenaruší plášť střechy
- štěrkové desky se montují rychle a bez nářadí

Pokud se použijí k upevnění rámové konstrukce štěrkové desky (z příslušenství Vaillant), může zůstat plášť střechy beze změn.

Pod štěrkové desky se však nutně musí položit ochranné rohože.

Poznámka:

K solárnímu systému auroSTEP je k dostání systém volné instalace kolektorů na stejném principu. Kromě standardní volné instalace lze v tomto případě namontovat dva kolektory horizontálně nad sebe.

Bližší informace o plochých kolektorech Vaillant najdete v příslušném tabulce v kapitole 3.



Vertikální montáž kolektoru na plochou střechu



Horizontální montáž kolektoru na plochou střechu

2 Součásti a systémy

Vakuové trubicové kolektory auroTHERM exclusiv VTK 570 a auroTHERM exclusiv VTK 1140 - způsoby montáže

Vakuové trubicové kolektory auroTHERM exclusiv VTK 570 a auroTHERM exclusiv VTK 1140 lze podle místních stavebních podmínek montovat na střechu a na fasádu a také na plochou střechu, respektive instalovat volně do prostoru (tzv. volná instalace).

Používané montážní sady se hodí k montáži kolektorů VTK 570 a VTK 1140 a také ke kombinaci obou kolektorů.

a) Montáž na střechu / na fasádu

Při montáži kolektorů na šikmou střechu nebo na fasádu se na střešní krokve nebo na fasádu upevní speciální držáky (střešní kotvy). Připojovací vedení tvoří pružná nerezová vlnovcová trubka s tepelnou izolací odolnou povětrnostním podmínkám. Tato pružná vlnovcová trubka vede větrací střešní taškou do prostoru pod střechou. Střešní plášť není narušen, protože kolektor se nachází nad střechou ve vnějším prostředí.

Specifické rysy:

- rychlá, jednoduchá montáž
- 2 typy střešních kotev a kombinovaný šroub pro všechny běžné typy tašek
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů svěrným šroubením

b) Montáž na plochou střechu / volná instalace

Volnou instalaci kolektorů lze provést na plochých střechách nebo také na jiných rovných plochách. Pokud se při montáži použijí štěrkové desky, střešní plášť se nenaruší. Hliníkové profily na postavení lze však také přišroubovat na vhodné základy nebo na betonové desky. Pomocí plynule nastavitelného úhlu sklonu lze kolektory optimálně nasměrovat bez ohledu na faktickou polohu střechy.

Specifické rysy:

- možné optimální nasměrování (do světových stran)
- úhel sklonu lze plynule nastavovat v rozsahu 30° až 50°
- při použití štěrkových desek se nenaruší střešní plášť



Montáž tří kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 na střechu

2 Součásti a systémy

Solární zásobník VIH S 300-500

Solární zásobník VIH S 300-500

Solární zásobník VIH S 300-500 I má snímatelnou tepelnou izolaci o tloušťce 75 mm. Kromě snadné manipulace při montáži - opláštění zásobníku lze podle potřeby namontovat až po dokončení instalace potrubí - jsou jeho výhodou také nižší pohotovostní energetické ztráty ve výši cca 1,9 kWh na den.

Nízké ztráty zásobníku zvyšují solární užitek a snižují potřebu konvenčního dohřevu, protože ani ve dnech, kdy je zataženo, se zbytečně neztrácí akumulovaná solární energie.

Rozvrstvení podle teploty

Solární výměník tepla je umístěn v dolní části zásobníku, takže je k dispozici k solárnímu ohřevu celého objemu zásobníku. Když se ze zásobníku odebere teplá voda, nateče studená voda automaticky do dolní části zásobníku. Dochází ke zřetelnému rozvrstvení vody podle teploty. Štíhlá konstrukce zásobníku tomu napomáhá.

Dohřev

Když skutečná teplota klesne pod požadované hodnotu, začne se zásobník v horní části dohřívat jiným zdrojem tepla. Tento zdroj tepla ohřeje jen pohotovostní část zásobníku, dolní část zůstane rezervovaná na solární ohřev. To umožňuje uživateli spolehlivé zásobování teplou vodou. Solární technika má tak všechny podmínky k tomu, aby přinesla vysoký energetický zisk.

Hlavní rysy

- velikost zásobníku od 300l do 500l
- smaltovaný
- čisticí otvor
- snímatelná tepelná izolace
- smaltované výměníky tepla z hladkého potrubí
- dvě integrované ochranné anody
- všechny přípojky jsou vyvedeny ze strany zásobníku



Bivalentní solární zásobník teplé vody Vaillant

2 Součásti a systémy

Kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700 a auroSTOR VPS SC 1000

Kombinovaný zásobník Vaillant auroSTOR VPS SC 700 a auroSTOR VPS SC 1000 je kombinací akumulčního zásobníku vytápění a zásobníku teplé vody.

Používá se k solární podpoře vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech.

Díky jeho konstrukci „zásobník v zásobníku“ je propojení potrubím přehledné a regulace jednoduchá. Všechny zdroje tepla (sluneční kolektor, kotel a případně také kotel na tuhá paliva) jsou stejně jako všechny spotřebiče tepla (ohřev teplé vody, topné větve) centrálně hydraulicky propojeny.

Funkce

Velkoryse dimenzovaný výměník tepla v dolní části kombinovaného zásobníku zajišťuje předávání tepla ze slunečních kolektorů do topné vody.

Solárně ohřívána voda stoupá vzhůru a ohřívá zásobník teplé vody zabudovaný v horní části zásobníku přes jeho povrch.

V případě, že je při malém slunečním záření nedostatek solárně ohřáté vody, dochází k dohřívání zásobníku teplé vody z kotle. Jelikož je topná spirála uvnitř, ohřeje se teplá voda velmi rychle, takže lze dosáhnout vysoké jistoty zásobování s výkonovým číslem (NL) od 4,0, resp. 4,5 (VPS SC 700, resp. VPS SC 1000).



Pohled dovnitř a zvenějšku na kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700

Teplá voda se ohřívá hygienicky, přičemž se nemusí akumulovat příliš mnoho teplé vody. K akumulaci tepla dochází ve vnějším akumulčním zásobníku.

Zapojení topné větve/topných větví probíhá přes zvýšení teploty ve zpátečce topné větve. Kdykoliv je v prostřední části zásobníku teplejší voda než ve zpátečce topení, vede se zpátečka dolní částí trivalentního zásobníku. Kotel tak nemusí až do dosažení požadované výstupní teploty přivádět tolik konvenční energie.



Poznámka:

K usnadnění hydraulického propojení nabízí Vaillant hydraulickou přepínací skupinu, v níž jsou v tepelně izolovaném plášti umístěny dva řízené trojcestné ventily. Jeden z ventilů řídí zvýšení teploty ve zpátečce topné větve, druhý přepíná výstup topné vody, a tak zajišťuje přednostní spínání ohřevu teplé vody v kombinovaném zásobníku.

Poznámka:

Díky oválnému tvaru lze zásobník auroSTOR VPS SC 1000 i přes velký objem pronést snadno i úzkými dveřmi a umístit ho na malém prostoru.

2 Součásti a systémy

Kombinovaný zásobník aLISTOR VPA 500 až VPA 1500

Kombinované zásobníky Vaillant aLISTOR VPA 500 až VPA 1500 jsou kombinací akumulčního zásobníku vytápění a zásobníku teplé vody. Jsou to multifunkční zásobníky a používají se k solární podpoře vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech a rovněž penzionech, hotelích, kempincích, sportovních zařízeních a komerčních objektech.

Zásobníky aLISTOR VPA lze ideálně kombinovat nejen se solárními systémy, ale také s tepelnými čerpadly, s plynovými a olejovými kotli, s kotli na pelety a tuhá paliva a s blokovými topnými elektrárnami na vytápění a ohřev teplé vody. Přirozeně lze tyto zásobníky snadno začlenit i dodatečně do stávajícího topného systému. Propojení potrubím je přitom přehledné a zpravidla není složité. Všechny zdroje tepla (sluneční kolektor, kotel a případně také kotel na tuhá paliva) jsou stejně jako všechny spotřebiče tepla (ohřev teplé vody, topné větve) centrálně hydraulicky propojeny.

Funkce

V dolní části zásobníku se přes výměník tepla připojený na přírubu předává solární teplo do topné vody. Solárně ohřívána voda stoupá vzhůru do horní části zásobníku. Vysoce kvalitní nerezová vlnocová trubka uvnitř zásobníku zajišťuje hygienický ohřev teplé vody bez vzniku zárodků na průtokovém principu. Použití nerezové ušlechtilé oceli zabraňuje korozi. Tím se prodlužuje životnost zásobníku a zaručuje provoz bez nutnosti údržby.

V případě, že je při malém slunečním záření nedostatek solárního tepla, dochází k dohřívání zásobníku z kotle. Díky svému velkému objemu akumuluje zásobník aLISTOR VPA přebytečné solární teplo principem rozvrstvení k vytápění a ohřevu teplé vody ve dnech, kdy slunce svítí málo. Vrstvené ukládání vody zajišťuje, aby se solární teplo dostalo rychle tam, kde je potřeba – totiž do horní části zásobníku.



Pohled dovnitř a zvenjšku na kombinovaný zásobník aLISTOR VPA 500 až 1500

2 Součásti a systémy

Popis systému: solární systém k ohřevu teplé vody

Solární systém Vaillant k ohřevu teplé vody závěsných plynovým kotlem ecoTEC a solárním zásobníkem VIH S 300-500

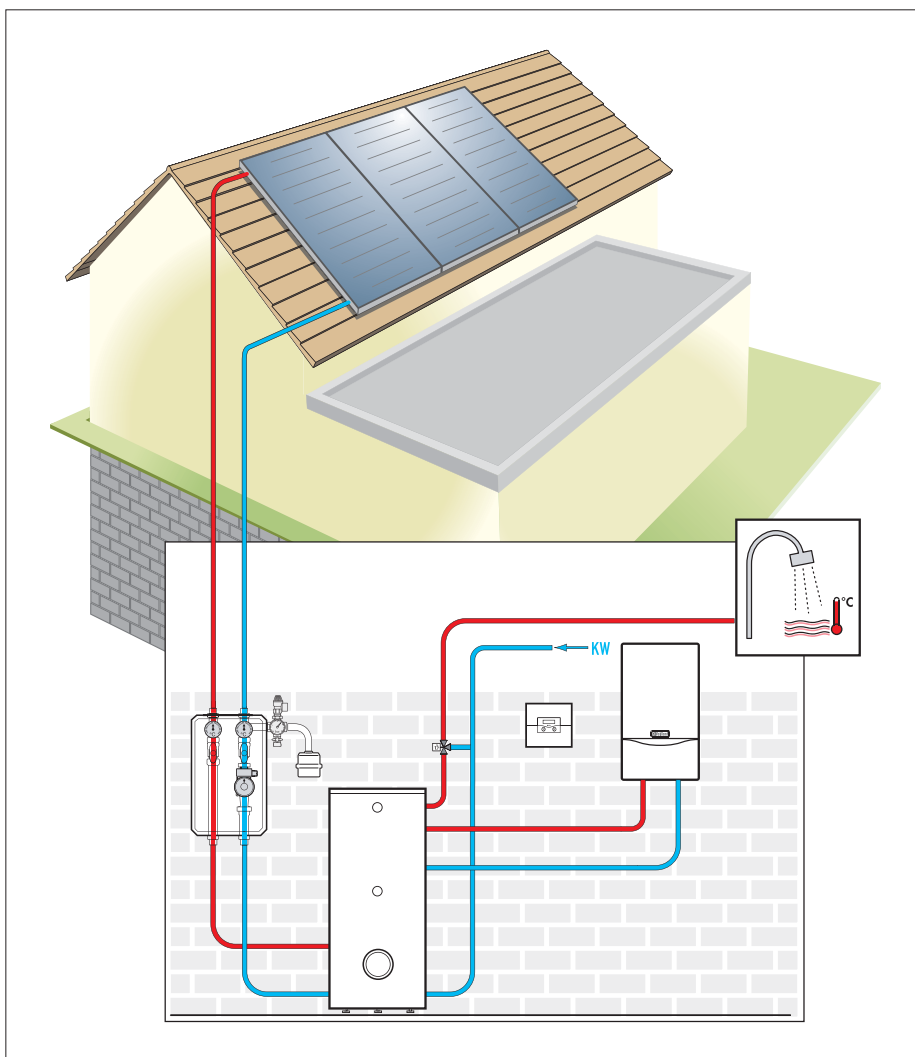
Solární systém Vaillant k ohřevu teplé vody tvoří čtyři hlavní součásti:

- kolektorové pole, které se skládá z plochých kolektorů, absorbujících a využívajících sluneční záření,
- solární regulátor, který kontroluje, udává na displeji a řídí všechny funkce celého systému,
- čerpadlová skupina, která slouží pro převod energie a jejíž součástí je také potřebná zabezpečovací technika,
- solární zásobník.

Funkce solárního systému k ohřevu teplé vody

Slunce ohřívá absorbér v kolektoru, ve kterém cirkuluje solární kapalina. Oběhové čerpadlo solárního okruhu čerpá solární kapalinu do dolního výměníku tepla v bivalentním solárním zásobníku, kde předává tepelnou energii studené vodě v zásobníku.

Solární regulátor zapíná oběhové čerpadlo solárního okruhu jen tehdy, když je teplota v kolektoru vyšší než v dolní části zásobníku. Rozdíl teplot měří teplotní čidla na kolektoru a v bivalentním solárním zásobníku. Většinou se zde nastavují hodnoty mezi 5 K a 10 K. Pokud rozdíl teplot klesne pod určitou hodnotu, např. 3 K, regulátor čerpadlo vypne, protože už nelze očekávat dostatečný energetický zisk. Čerpadlo takto nespotřebuje zbytečně elektrickou energii. Bližší informace o vybavení a dalších funkcích solárního regulátoru Vaillant, jako je omezení teploty v zásobníku, odvádění vyšší teploty atd., najdete v návodu k regulátoru v kapitole 3.



Pokud sluneční svit nestačí na ohřátí teplé vody v zásobníku, musí se teplá voda dohřívát na požadovanou nastavenou teplotu konvenčním topným systémem. Přitom se solární systém Vaillant může kombinovat se všemi stacionárními a nástěnnými plynovými kotli nebo s průtokovými elektrickými ohříváči. Do solárního systému je možné rovněž zapojit bazén nebo druhý zásobník. O praktickém zapojení se dočtete v kapitole 5.

2 Součásti a systémy

Popis systému: solární systém na podporu vytápění

Solární systém Vaillant na podporu vytápění a k ohřevu teplé vody tvoří čtyři hlavní součásti:

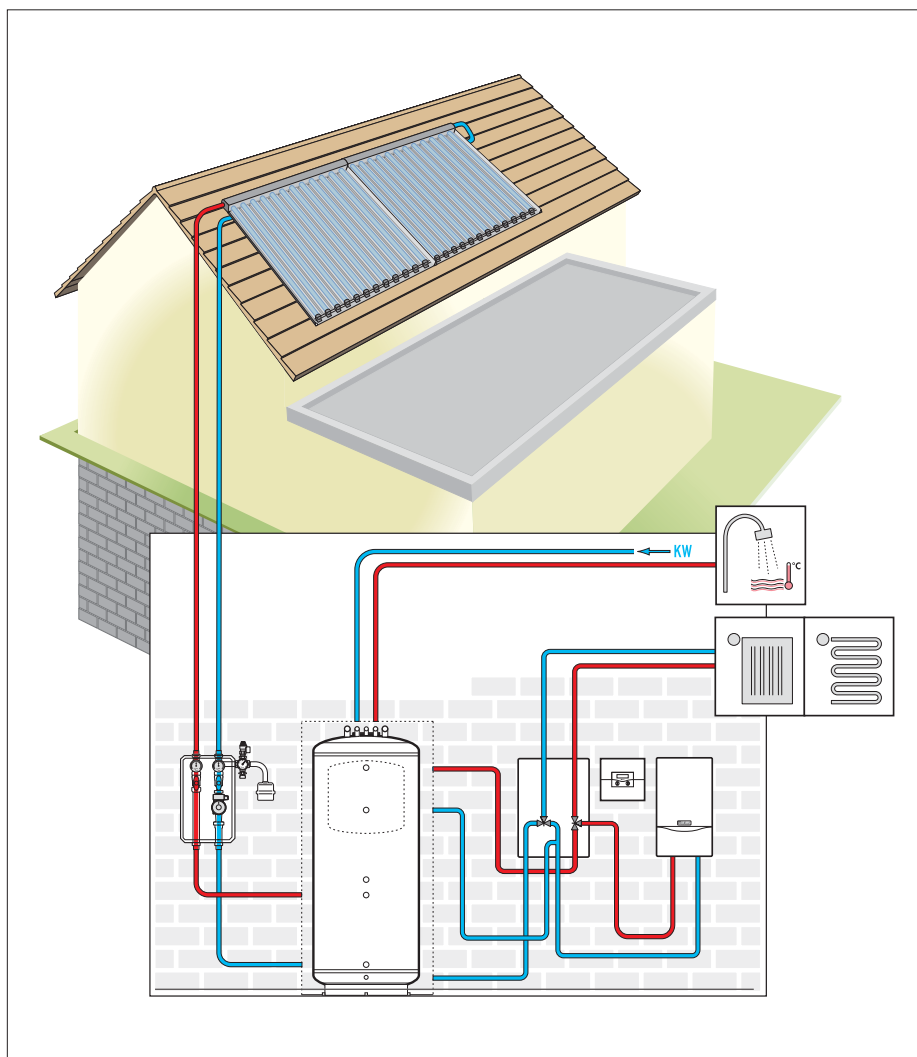
- kolektorové pole, které se skládá z plochých kolektorů, absorbujících a využívajících sluneční záření,
- systémový solární regulátor, který kontroluje, udává na displeji a řídí všechny funkce celého systému,
- čerpadlová skupina, která slouží pro převod energie a jejíž součástí je také potřebná zabezpečovací technika,
- kombinovaný zásobník a hydraulická přepínací skupina (na objednávku).

Funkce solárního systému na podporu vytápění a k ohřevu teplé vody

Solární zařízení na podporu vytápění pracuje v zásadě v mnoha ohledech stejně jako výše popsaný systém určený jen k ohřevu teplé vody. Plocha kolektorů je při solární podpoře vytápění větší než v systémech určených pouze k solárnímu ohřevu teplé vody.

Další rozdíl se týká akumulace tepla. Akumulace tepla probíhá v kombinovaném trivalentním zásobníku auroSTOR VPS SC 700 a VPS SC 1000 (princip „zásobník v zásobníku“) nebo v multizásobníku aIISTOR VPA 500-1500. Další, velmi efektivní způsob akumulace tepla na solární podporu vytápění a ohřev teplé vody nabízí Vaillant v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody (TWS) a s dalším akumulačním zásobníkem. Systémy se skupinou k ohřevu teplé vody a s kombinovaným trivalentním zásobníkem jsou velmi úsporné z hlediska místa a snadno se hydraulicky zapojují.

Vyobrazený kombinovaný trivalentní zásobník VPS SC 700 se skládá z jednoho akumulačního zásobníku s topnou vodou, v němž je v horní, teplé části zabudován zásobník teplé vody.



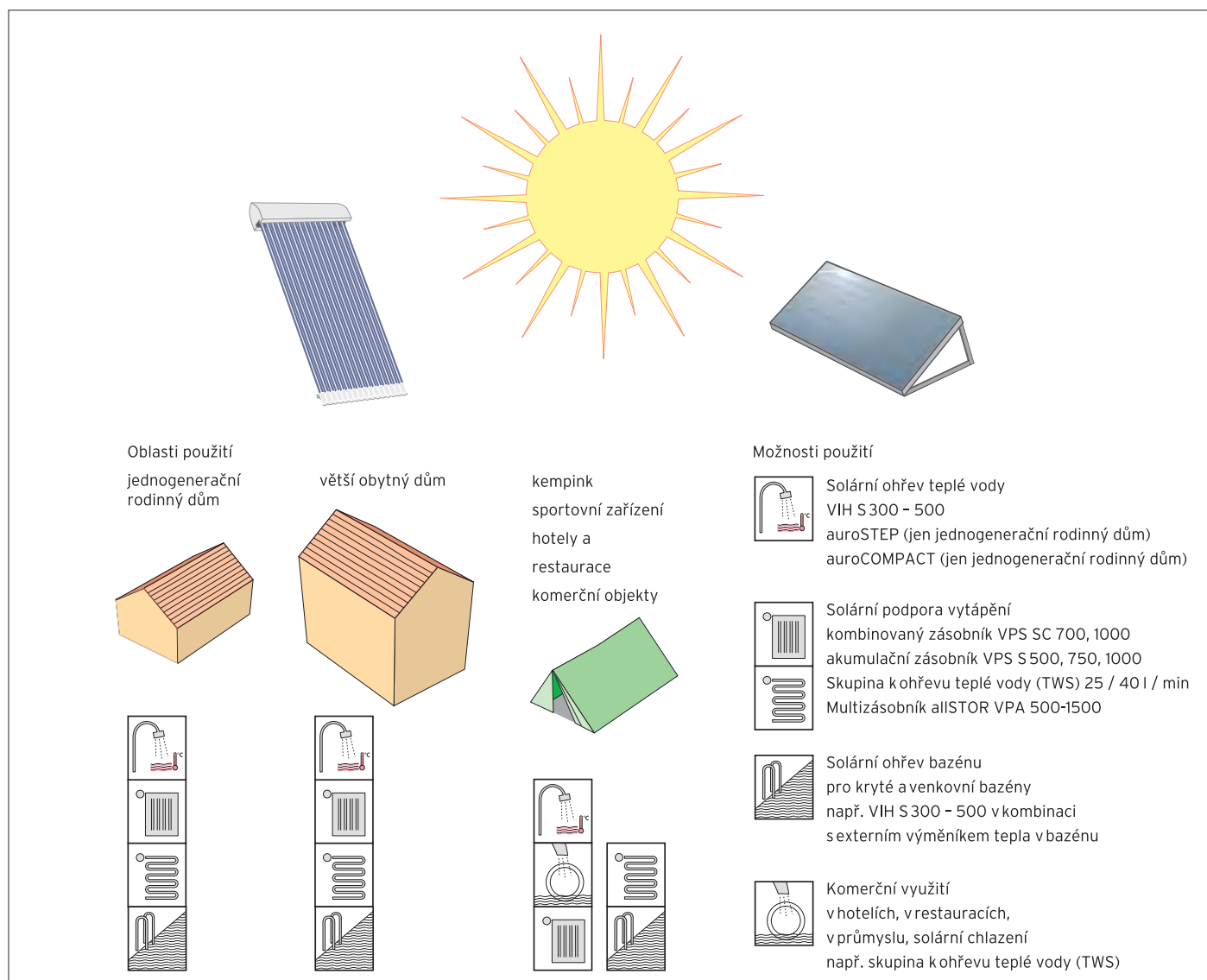
Solární systém Vaillant na podporu vytápění a k ohřevu teplé vody s kombinovaným zásobníkem auroSTOR VPS SC 700

Zapojení topného systému probíhá většinou přes zvýšení teploty ve zpátečce topné větve. Pokud je teplota v zásobníku vyšší než teplota ve zpátečce topné větve, přepne se trojcestný ventil takovým způsobem, že zpátečka s topnou vodou začne protékat zásobníkem a tam se solárně ohřívá. Pokud je teplota v zásobníku příliš nízká, ohřívá se zpátečka topení konvenčním topným systémem. V zájmu rychlé a jednoduché instalace nabízí Vaillant hydraulickou přepínací skupinu, v níž jsou v tepelně izolovaném plášti umístěny dva řízené trojcestné ventily. Jeden z ventilů přebírá funkci zvýšení teploty zpátečky topné větve, druhý zajišťuje

přepínání kotle na nabíjení zásobníku. Při nedostatečném slunečním záření probíhá dohřívání zásobníku teplé vody, který se nachází uvnitř v horní části kombinovaného zásobníku, pomocí výměníku tepla integrovaného do zásobníku teplé vody. O dobrou koordinaci všech regulačních okruhů se stará systémový solární regulátor s modulací auroMATIC 620/2, který centrálně spíná všechna potřebná čerpadla a ventily. Bližší informace o vybavení a přídatných funkcích solárního regulátoru Vaillant najdete u popisu solárního regulátoru v kapitole 3. Příklady různých systémů a odpovídající schémata zapojení najdete v kapitole 5.

2 Součásti a systémy

Výběr systému



Oblasti použití solárního systému auroTHERM

Výběr systému

Solární systémy ušetří značnou část fosilních energií, a měli by se tudíž stát samozřejmou součástí moderního zásobování energií v budovách. Vaillant vám jako systémový dodavatel nabízí pro každé použití solární systém na míru.

Solární ohřev teplé vody do jednogeneračního rodinného domu

K solárnímu ohřevu teplé vody v jednogeneračním rodinném domě se nabízí kompaktní solární systém auroSTEP, který umožňuje úplné vyprázdnění. Solární systém auroCOMPACT propojuje na

minimálním prostoru ohřev teplé vody s efektivní kondenzační technikou. Oba systémy se nabízejí v kombinaci se dvěma plochými kolektory. Díky svému působivému designu se hodí do novostaveb stejně jako k instalaci ve výklencích, v koupelnách nebo na půdě při modernizaci vytápění. Předpřipravené jednotky systému usnadňují projektování, zkracují dobu montáže a minimalizují možnost udělat chybu.

Pro objekty s vyššími tepelnými ztrátami se nabízejí na výběr předpřipravené solární balíčky s bivalentními zásobníky.

Solární podpora vytápění v jednogeneračním rodinném domě

K solární podpoře vytápění nabízí Vaillant efektivní solární systémy s jednoduchým hydraulickým zapojením pro různé hodnoty tepelných ztrát. Hygienický ohřev teplé vody zajišťuje u kombinovaného zásobníku auroSTOR VPS SC 700 a VPS SC 1000 zabudovaný „zásobník v zásobníku“, u multizásobníku allSTOR 500-1500 integrovaný průtokový výměník tepla. Samozřejmě lze sestavit také systémy se dvěma zásobníky, s bivalentním a s akumulačním zásobníkem.

2 Součásti a systémy

Výběr systému

Solární systémy na podporu vytápění pracují optimálně v tom případě, když se k nim mohou připojit letní spotřebiče tepla jako bazény.

Solární ohřev teplé vody ve větších obytných domech

Pomocí skupiny k ohřevu teplé vody (TWS) lze solárně pokrýt spotřebu teplé vody většího obytného domu až s devíti bytovými jednotkami. Adaptabilní regulace zajišťuje v kterémkoliv okamžiku teplou vodu požadované teploty, při nedostatečném slunečním záření se na požadované teplotě udržuje pomocí dohřívání jen horní část akumulčního zásobníku. Kromě toho lze aktivovat také efektivní ovládání cirkulačního čerpadla a různé programy termické dezinfekce. Z akumulčního zásobníku lze zabudováním trojcestného ventilu do zpátečky topné větve zajišťovat také solární podporu vytápění místností.

Solární ohřev teplé vody pro kempinky, komerční objekty a jiné uživatele

Kromě možnosti zapojit několik solárních zásobníků do kaskády, lze skupinou k ohřevu teplé vody (TWS) zásobovat se solární podporou také velké odběratele vyžadující průtok až 40 l/min při volně nastavitelné požadované teplotě.



Výběr systému u novostavby

U novostavby lze solární systém brát v úvahu už v projektové fázi, a proto ho lze také optimálně integrovat. Při montáži kolektorů do střechy lze kromě toho ušetřit náklady na střešní krytinu.

Z ekologického a z ekonomického hlediska by se dnes mělo u každé novostavby uvažovat o začlenění solárního systému. V případě, že se solární systém bude přidávat až později, mělo by se alespoň zajistit ve fázi hrubé stavby vybudování potřebných stoupaček (na výstupní a vstupní potrubí včetně tepelné izolace a řídicího kabelu). Jako regulátor topení lze použít už od samého počátku solární regulátor s integrovanou regulací topení. Později by pak stačilo doinstalovat už jen kolektory.

Výběr systému u stávajících zařízení

U mnoha dodatečně instalovaných solárních systémů nejsou topné systémy starší než pět let. Často se tedy zachová stávající akumulátor teplé vody a bivalentní solární zásobník se vůbec neinstaluje. Jelikož je však stávající zásobník pro solární využívání většinou příliš malý a/nebo nemá žádnou možnost připojení pro další výměník tepla, lze před tento zásobník připojit např. bivalentní zásobník. To je však stále ještě jen druhé nejlepší řešení. Pokud je to možné, měl by se přece jen stávající zásobník nahradit solárním nebo kombinovaným zásobníkem. Kromě toho bývá dobrým impulzem oprava střechy, při které lze zároveň instalovat na střechu i kolektory. V kapitole 5 jsou uvedeny různé koncepty, jak lze solární techniku začlenit do stávajícího topného systému.

2 Součásti a systémy

Výběr systému

Začlenění solárního systému

Pro efektivní využití solární energie je rozhodující promyšlený projekt, řemeslnicky čisté začlenění do instalací v domě a dobrá souhra solárního a topného systému.

Vaillant nabízí jako systémový dodavatel pro každý dům a pro každého zákazníka vhodné řešení. Bez ohledu na to, zda se jedná o novostavbu nebo modernizaci, lze solární systém auroTHERM zkombinovat s téměř každým připojeným zdrojem tepla.

Dohřev pomocí konvenčního kotle

Kondenzační technologie Vaillant vyžaduje méně energie než tradiční kotle na vytápění. Pomocí speciálního výměníku tepla dokáže zhodnotit i teplo obsažené ve vodní páře, která při konvenčním spalování uniká. Zaslouhou aqua kondenzačního systému AKS dokážou kondenzační kotle Vaillant využít efektu kondenzace dokonce i při nabíjení zásobníku. V kombinaci se solárním systémem topí kondenzační kotel zemním plynem jen v případě nutnosti. Tento princip provozu je ekologický a energeticky úsporný zároveň.

K dohřevu prostřednictvím konvenčních kotlů nabízí Vaillant rozsáhlý sortiment výrobků. Na spalování plynu má Vaillant k dispozici závěsné plynové kotle v provedení závislém i nezávislém na vzduchu z místnosti a stacionární plynové kotle. Program kotlů doplňuje také olejový kotel Vaillant s různým vybavením.

ecoTEC exclusiv a ecoVIT

Tyto kotle jsou již přizpůsobeny pro zapojení do solárního systému. Solární systém a topný systém řídí jediný regulátor, který je zabudován do kotle.

ecoTEC plus

Také kotel ecoTEC plus lze propojit se solárním zásobníkem k ohřevu teplé vody. Solární systém se reguluje pomocí solárního regulátoru a dohřev se reguluje z kotle ecoTEC plus.

U všech kondenzačních kotlů ecoTEC exclusiv nebo ecoVIT lze provádět díky multisenzorovému systému také preventivní údržbu na základě zasílaných hlášení z kotle. Tato nová kvalita servisních služeb poslouží vám a vašim zákazníkům. Samozřejmě může zákazník kontrolovat a řídit topný systém kdykoliv také pomocí mobilního telefonu nebo osobního počítače.

Elektrický dohřev

Elektrické průtokové ohřívače Vaillant VED E (výjimka VED E, varianta 27 kW) jsou koncipovány k dohřívání vody předeřáté solárním systémem. Teplota předeřáté vody se smí pohybovat v rozsahu do 60°C. Tak lze optimálně využít sluneční energii. Ohřívače VED E jsou vhodné pro decentralizované zásobování i u několika odběrných míst. Jelikož mají malé tlakové ztráty, lze je montovat přímo za zásobník nebo do blízkosti nejvíce používaného odběrného místa.

Kombinace s tepelným čerpadlem

Sluneční energie je akumulována všude – v zemi, ve spodní vodě nebo ve vzduchu. Pomocí tepelných čerpadel Vaillant geoTHERM lze tuto energii po celý rok účinně využívat. Je to dokonalý doplněk k solárnímu systému. Zapojení do systému probíhá většinou přes multizásobník allSTOR VPA 500-1500.

Kombinace obou systémů působí v součinnosti:

- Solární systém na podporu vytápění těží z topných těles s nízkými systémovými teplotami dimenzovanými na tepelné čerpadlo (nejlepší je plošné topení).
- Použití větších zásobníků potřebných pro solární systém optimalizuje provoz tepelného čerpadla.
- Solární systém na podporu vytápění napomáhá přirozené regeneraci systému zdroje tepla, takže lze dosáhnout vyšších výkonových čísel.

Regulace solárního systému se provádí pomocí regulátoru auroMATIC 560, resp. u větších systémů, jako jsou systémy na podporu vytápění, nasměrování kolektorových polí na východ a na západ atd., pomocí regulátoru auroMATIC 620/2, který přebírá rovněž ekvitermní regulaci topných větví. Tepelné čerpadlo se ovládá prostřednictvím integrovaného regulátoru energetické bilance.

Kombinace solární techniky s kotlem na dřevěné pelety

Solární systém auroTHERM lze rovněž dobře zkombinovat s kotlem na pelety Vaillant renerVIT. Bez ohledu na to, zda se solární systém využívá k ohřevu teplé vody nebo na podporu vytápění, přispívají velké zásobníky nutné pro solární systém k tomu, že kotel na pelety Vaillant renerVIT méně taktuje, takže se spalování a využití paliva optimalizuje. V letních měsících přebírá solární systém ohřev veškeré teplé vody a kotel renerVIT se může vypnout.

2 Součásti a systémy

Výběr systému

Solární systém lze regulovat pomocí systémového regulátoru kotle na pelety prostřednictvím rozšiřujícího modulu Solar. Tak je možné regulovat i komplexnější solární systémy, jako jsou systémy na podporu vytápění, nasměrování kolektorových polí na východ a na západ atd.. Pokud není v kotli renerVIT dostatek volných zdířek na rozšiřující moduly, ovládá se solární systém regulátorem auroMATIC 560 nebo 620/2.

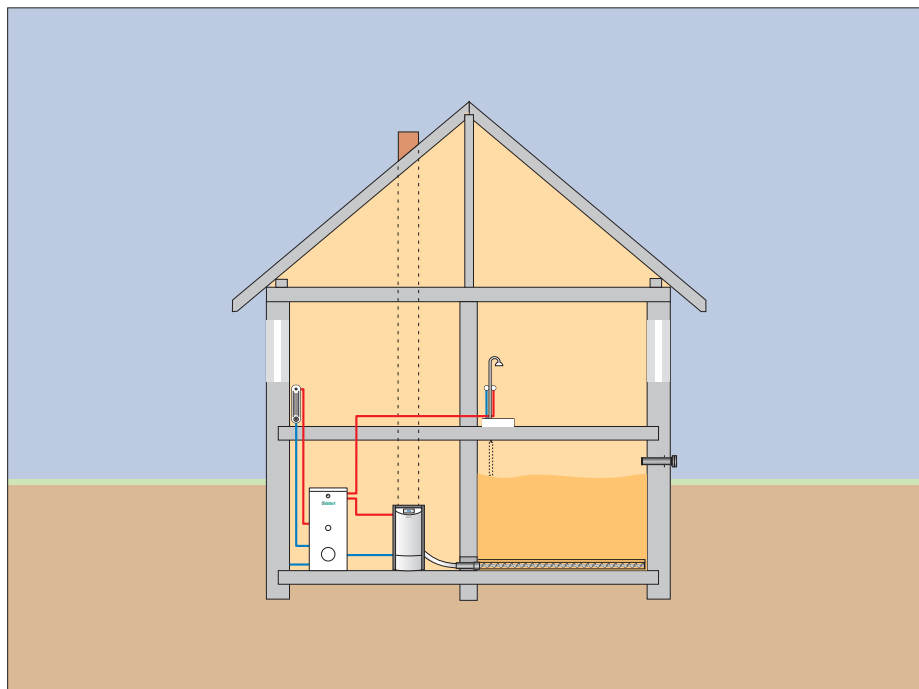
Kombinace solární techniky a fotovoltaiky

Solární systém Vaillant auroTHERM se hodí také ke kombinaci s fotovoltaickým systémem auroPOWER, a sluneční energie se tak účinně a ekologicky využívá k výrobě tepla a proudu. Solární technika a fotovoltaika nejsou v protikladu, protože většina budov má dostatek střešních ploch.

Kombinace solární techniky a větrací techniky

Vlhkost v domácnosti se často podceňuje. Příliš vysoká vlhkost může být nejen zdraví škodlivá, ale škodí také celé budově. Na druhé straně vlhkost ve vzduchu zlepšuje absorpci tepla ve spotřebovaném vzduchu. Z tohoto důvodu zajišťují bytové větrací systémy se zpětným získáváním (rekuperací) tepla nejen pravidelnou výměnu vzduchu, nýbrž zvyšují rekuperaci tepla ze spotřebovaného vzduchu energetickou kvalitu budovy.

Větrací systém Vaillant recoVAIR lze kombinovat s energeticky úspornými technikami vytápění Vaillant. Tak lze nízkoenergetické nebo pasivní domy či energeticky sanované starší stavby vybavit řídicími systémy Vaillant, a tak je přivést na nejmodernější technickou úroveň.



Schematické začlenění kotle na pelety renerVIT

Internetový komunikační systém vrnetDIALOG

V éře zvyšujících se nároků na kompetentní servisní služby umožňuje Vaillant svou řídicí komunikační technikou vrnetDIALOG instalatérovi, aby prováděl na dálku nastavování parametrů, diagnostiku a signalizaci topných systémů Vaillant. Systém vrnetDIALOG komunikuje se systémovým solárním regulátorem auroMATIC 620/2 stejně jako s regulátorem calorMATIC 430, který lze použít v kotli auroCOMPACT v kombinaci s rozšiřujícím modulem VR68.

Systémové teploty

Solárně termická podpora vytápění se hodí zvláště pro nízkoteplotní systémy. Nízké systémové teploty – obvykle u podlahového a nástěnného vytápění – působí pozitivně na účinnost systému.

Nesanovaná starší stavba vyžaduje obvykle vyšší systémové teploty. Solární systémy lze uplatnit i v tomto případě s tím, že úspora paliva a solární stupeň pokrytí bude u systémů na podporu vytápění nižší než u systémů s nízkými systémovými teplotami.

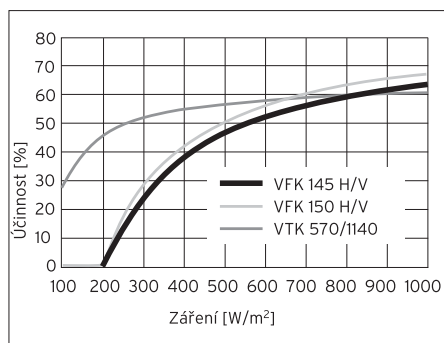
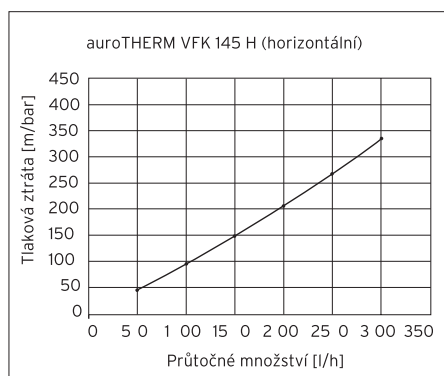
Pokud se jako topné plochy mají používat nebo zachovat radiátory, doporučuje se termická sanace budovy, aby v ní bylo možné provozovat systém s nízkými systémovými teplotami. Jak hodně lze systémové teploty snížit, je třeba důkladně matematicky propočítat.

3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM VFK 145 H

Popis výrobku



auroTHERM VFK 145 H

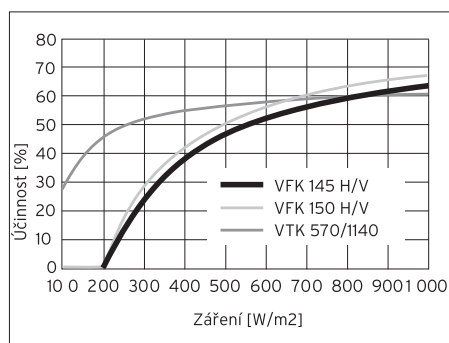
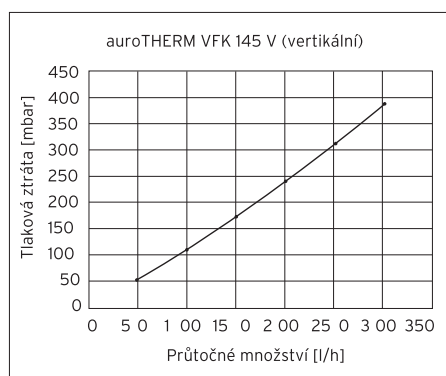


3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM VFK 145 V

Popis výrobku

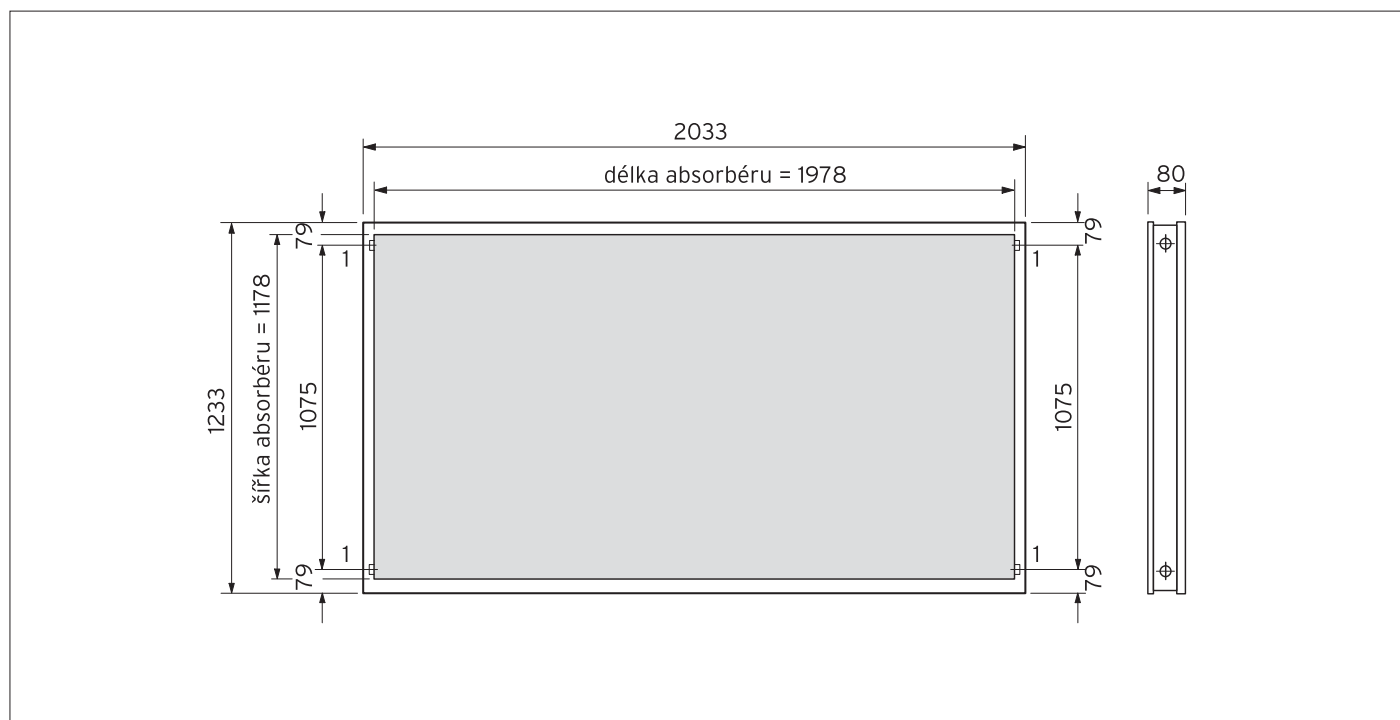


auroTHERM VFK 145 V

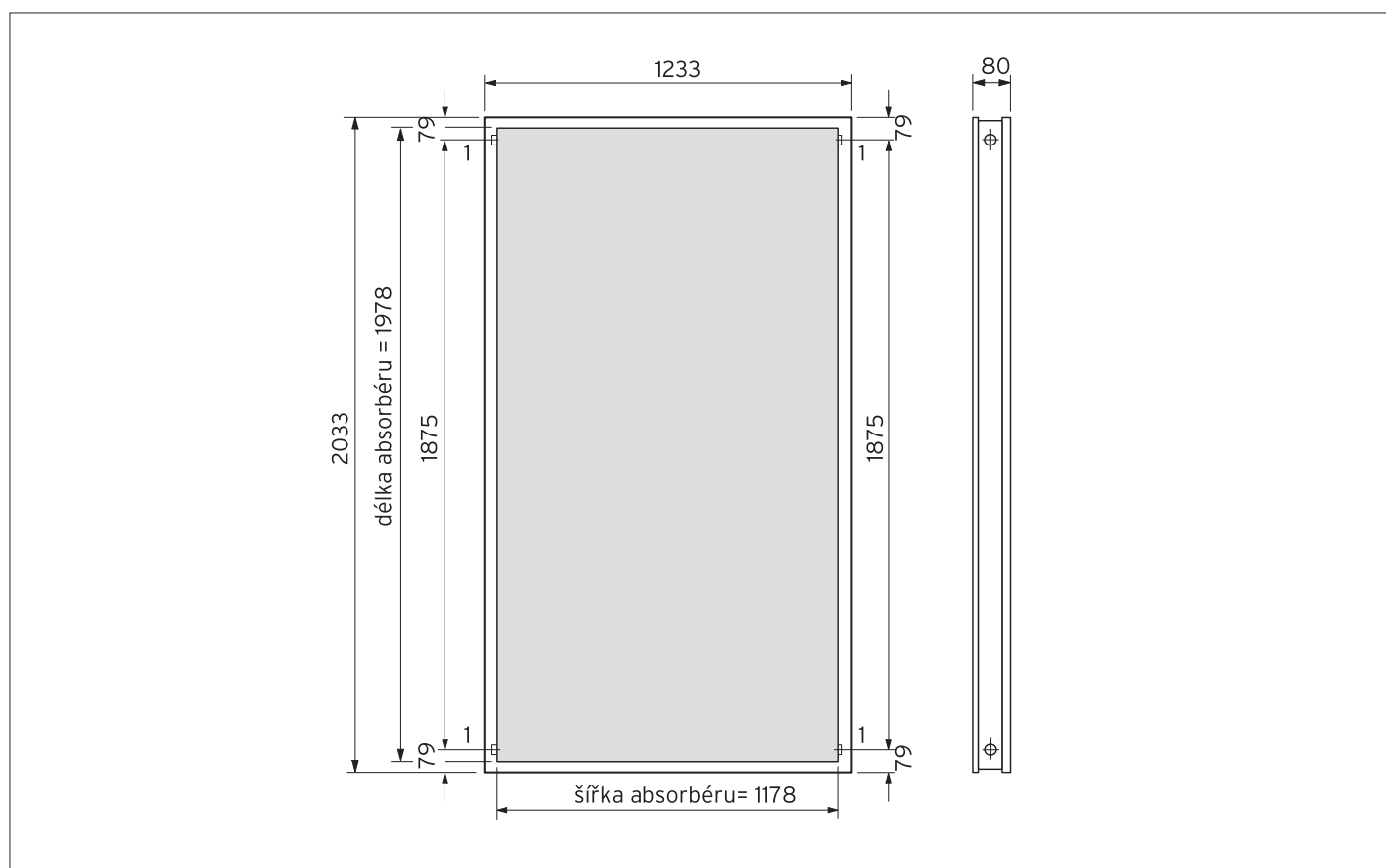


3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Náčrtek s rozměry



auroTHERM plus VFK 150 H nebo auroTHERM 145 H



auroTHERM plus VFK 150 V nebo auroTHERM 145 V

3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570

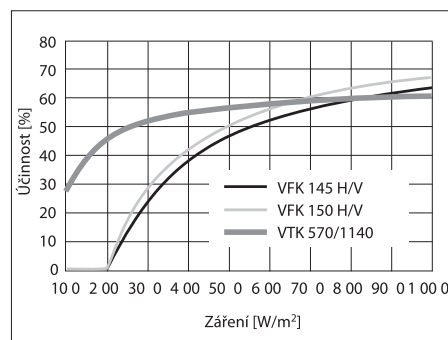
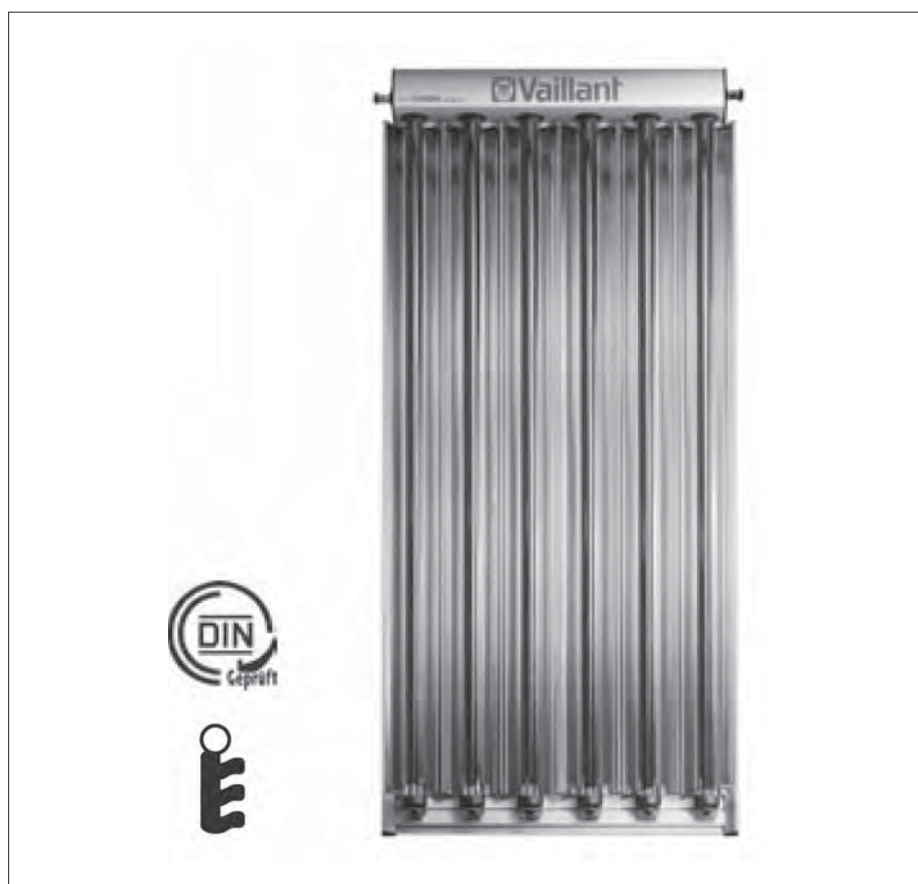
Popis výrobku

Základní rysy

- Vakuový trubicový kolektor s přímým prouděním
- trubice kolektoru s dvojitým sklem z borokřemičitého skla odolného krupobití
- možná výměna trubic v systému v provozní pohotovosti (suché spojení)
- montáž na střechu, na fasádu nebo na plochou střechu

Vybavení

- Vysoce účinné zrcadlo CPC s keramickou vrstvou, odolné povětrnostním podmínkám
- hliníkovo-nitridový absorbér s vysoce selektivní vrstvou s dlouhou životností
- nosné popruhy (2) ke snadnějšímu přenášení
- montážní ochranná fólie proti slunci
- baryový getr k identifikaci ztráty vakua



Objednací č. 0020059728	Jednotky	auroTHERM exclusiv VTK 570
plocha (brutto, aperturní/netto)	m ²	1,14 / 1,0
objem kolektoru	l	0,8
přípojka CU, ploché těsnění	DN	15 (G 3/4")
izolace: vysoké vakuum	bar	10 ⁻⁸
provozní tlak max.	bar	10
zrcadlo CPC, stupeň reflexe p	%	85
absorpce absorbéru α (alfa)	%	93,5
emise absorbéru ε (epsilon)	%	< 6
jímka na solární čidlo	mm	6
stagnační teplota (podle prEN 12975-2, c<1m/s)	°C	295
účinnost η ₀ (podle prEN 12975)	%	64,2
koeficient účinnosti k ₁	W/m ² · K	0,885
koeficient účinnosti k ₂	W/m ² · K	0,001
Rozměry kolektoru		
výška	mm	1640
šířka	mm	700
hloubka	mm	102
hmotnost	kg	19

3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 1140

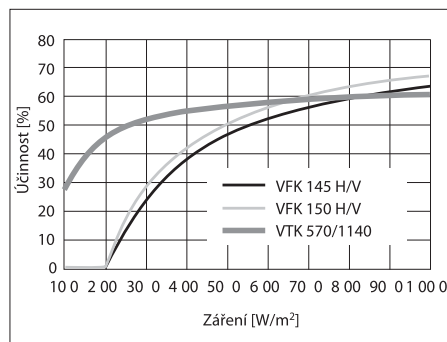
Popis výrobku

Základní rysy

- Vakuový trubicový kolektor s přímým prouděním
- trubice kolektoru s dvojitým sklem z borokřemičitého skla odolného krupobití
- možná výměna trubic v systému v provozní pohotovosti (suché spojení)
- montáž na střechu, na fasádu nebo na plochou střechu

Vybavení

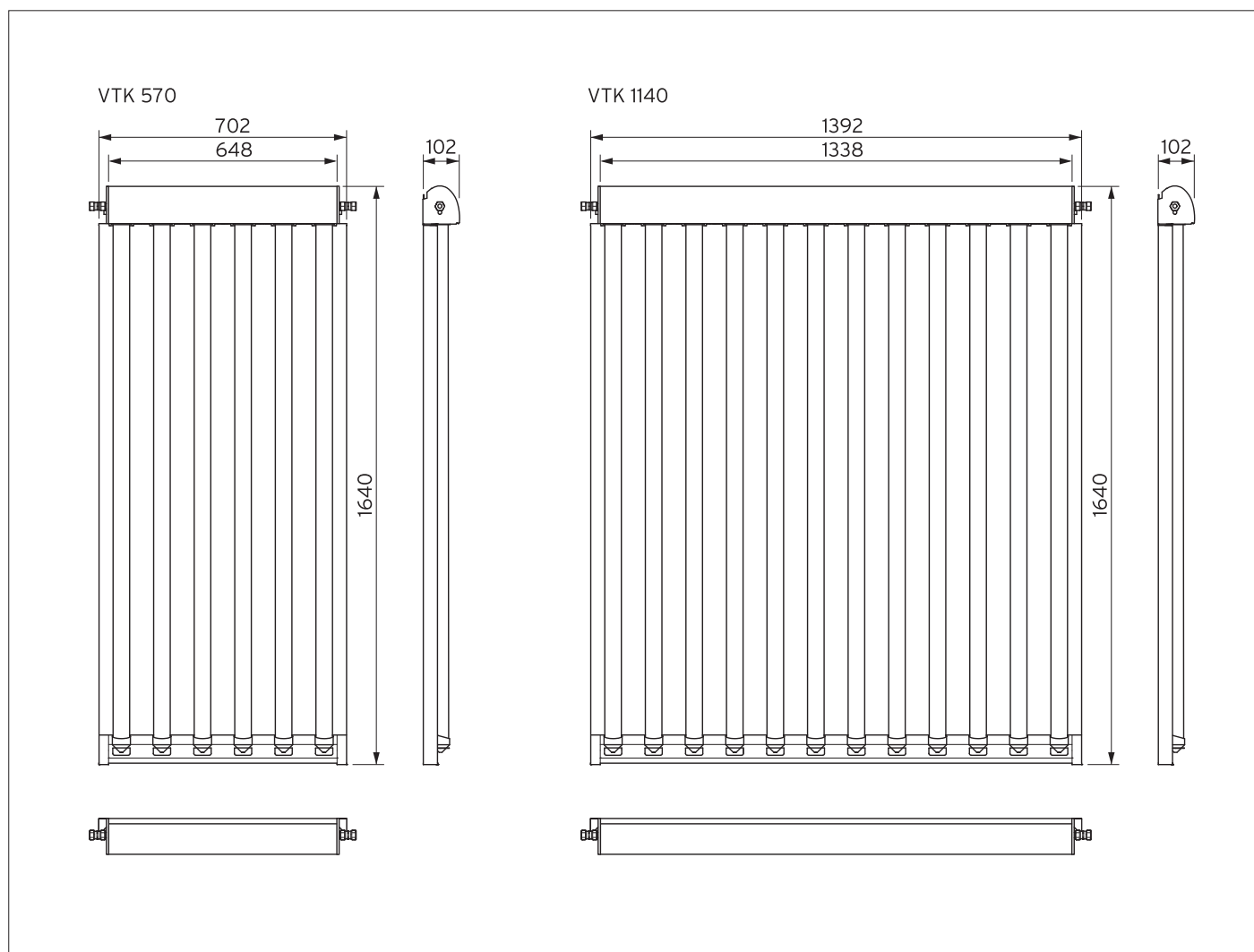
- Vysoce účinné zrcadlo CPC s keramickou vrstvou, odolné povětrnostním podmínkám
- hliníkovo-nitridový absorbér s vysoce selektivní vrstvou s dlouhou životností
- nosné popruhy (2) ke snadnějšímu přenášení
- montážní ochranná fólie proti slunci
- baryový getr k identifikaci ztráty vakua



Objednáací č. 0020065417	Jednotky	auroTHERM exclusiv VTK 1140
plocha (brutto, aperturní/netto)	m ²	2,28 / 2,0
objem kolektoru	l	1,6
přípojka CU, ploché těsnění	DN	15 (G 3/4")
izolace: vysoké vakuum	bar	10-8
provozní tlak max.	bar	10
zrcadlo CPC, stupeň reflexe p	%	85
absorpce absorbéru α (alfa)	%	93,5
emise absorbéru ε (epsilon)	%	< 6
jímka na solární čidlo	mm	6
stagnační teplota (podle prEN 12975-2, c<1m/s)	°C	295
účinnost η ₀ (podle prEN 12975)	%	64,2
koeficient účinnosti k1	W/m ² . K	0,885
koeficient účinnosti k2	W/m ² . K	0,001
Rozměry kolektoru		
výška	mm	1640
šířka	mm	1390
hloubka	mm	102
hmotnost	kg	37

3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140

Náčrtek s rozměry



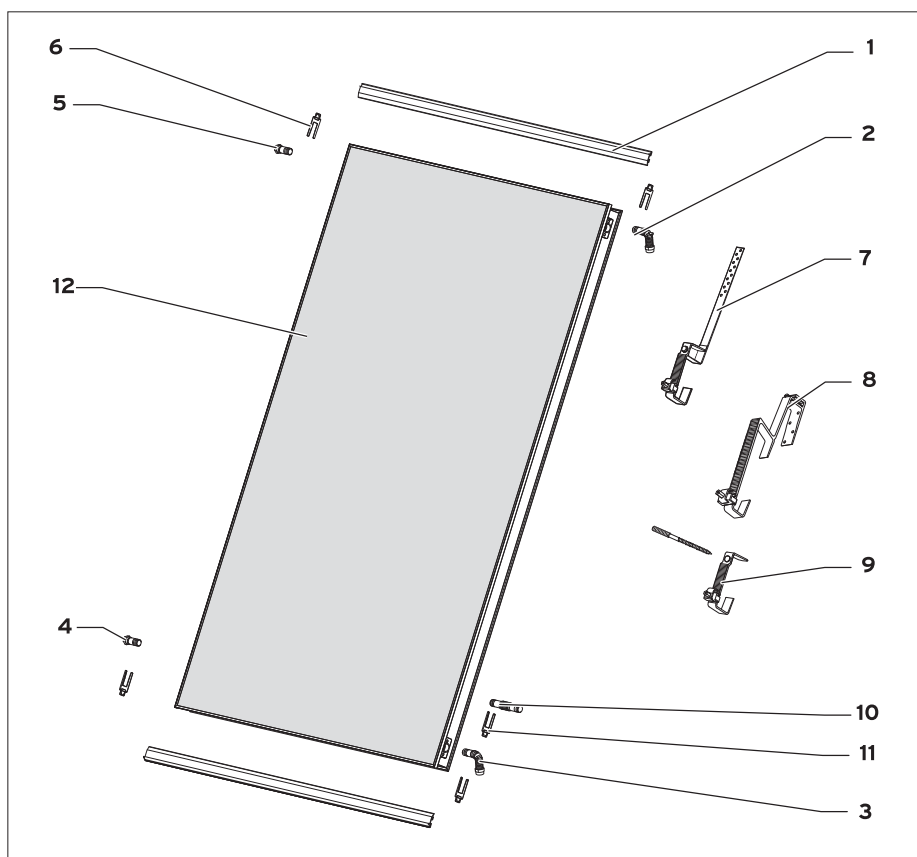
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Montáž na střechu - přehled a seznam materiálu

Montáž na střechu je klasický, tj. nejjednodušší a nejrychlejší způsob montáže, při kterém se kolektory montují na speciální upevňovací lišty nad střešní krytinu.

Na obrázku a v následující tabulce jsou vedle mechanických součástí uvedeny také hydraulické konstrukční skupiny a přípojovací sady, které je třeba podle druhu montáže a umístění ještě zvlášť přibojednat.

Detailní přehled jednotlivých součástí najdete v kapitole o projektování.



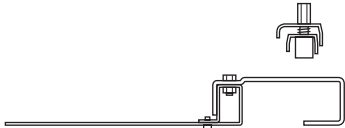
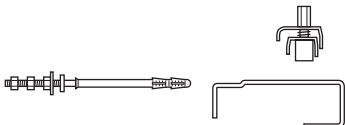
Sada k montáži na střechu (zde: vertikální kolektor) včetně sady k hydraulickému zapojení a propojení

Položka	Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
1	montážní lišta	2	0020059899 (sada montážních lišt vertikální) 0020059898 (sada montážních lišt horizontální)
2	výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0020055180 (sada hydraulických přípojek)
3	vstup (zpátečka)	1	
4	zátko dole	1	
5	zátko nahoře (s odvětrávacím otvorem)	1	
6	svorka	4	
7	střešní kotva typ S	4	0020067275
8	střešní kotva typ P	4	0020067273
9	upevňovací sada, kombinovaný šroub	2	0020067277
10	hydraulické spojky	4	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
11	svorka		
12	kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010006283 (auroTHERM VFK 150 V) 0010006283 (auroTHERM VFK 150 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H)

Seznam materiálu k montáži na střechu

3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Montáž na střeche - přehled a seznam materiálů

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Nové II. kv. 08 Sada střešní kotvy typ P na auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP (kolektory vedle sebe) Montáž na střeche tvoří ji: 4 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované Poznámka: sada lišt (na střeche) nezbytně nutná	0020067273
	Sada střešní kotvy typ P na auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP (kolektory nad sebou) Montáž na střeche tvoří ji: 2 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované Poznámka: sada lišt (na střeche) nezbytně nutná	0020067274
	Nové II. kv. 08 Sada střešní kotvy typ S na auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP (kolektory vedle sebe) Montáž na střeche tvoří ji: 4 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované Poznámka: sada lišt (na střeche) nezbytně nutná	0020067275
	Sada střešní kotvy typ S na auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP (kolektory nad sebou) Montáž na střeche tvoří ji: 4 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované Poznámka: sada lišt (na střeche) nezbytně nutná	0020067276
	Nové II. kv. 08 Sada střešní kotvy (kombinovaný šroub) na auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP tvoří ji: 4 kombinované šrouby včetně matic, 4 vrchní části kotvy včetně držáků, univerzálně použitelné Poznámka: sada lišt (na střeche) nezbytně nutná	0020067277
	Nové II. kv. 08 Sada lišt (2) k montáži na střeche (kolektory horizontálně) hliník, černě eloxovaný	0020059898
	Sada lišt (2) k montáži na střeche (kolektory vertikálně) hliník, černě eloxovaný	0020059899

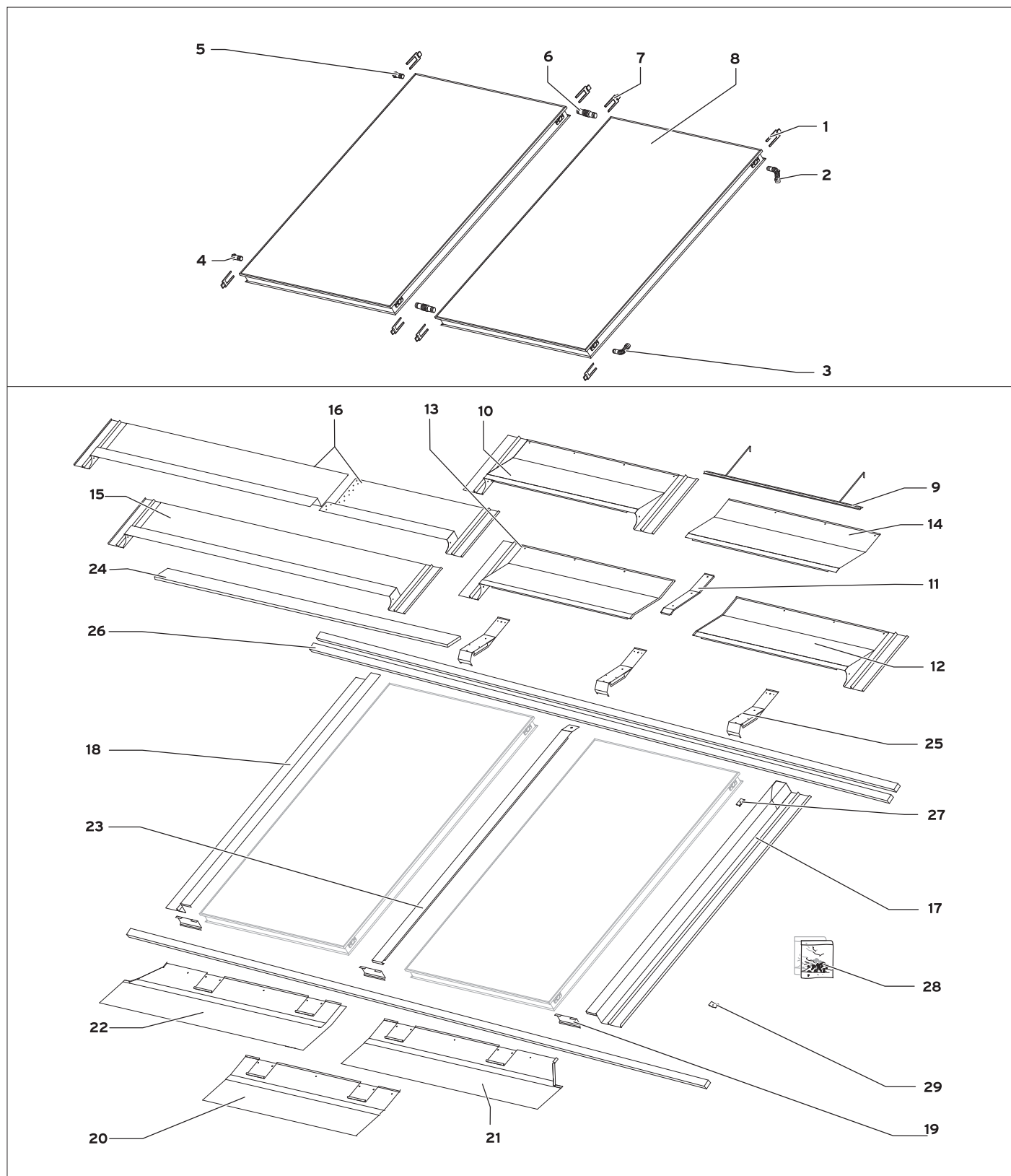
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Montáž na střechu - přehled a seznam materiálu

U montáže do střechy se kolektory zabudují do šikmé střechy, to znamená, že kolektor a příslušná sada k montáži do střechy tvoří náhradu za

střešní krytinu. To umožňuje nízkou konstrukci, takže kolektor (podle typu tašek) tvoří jednu rovinu se střešní krytinou. K tomu jsou potřebné

hydraulické sady a základní, případně i rozšiřující sada k montáži do střechy.



Sada k montáži vertikálního kolektoru

3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

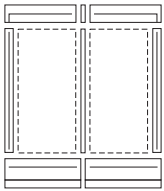
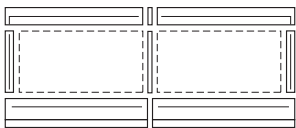
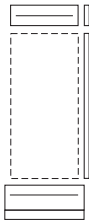
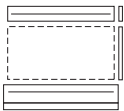
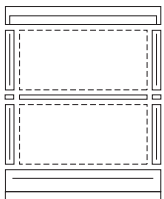
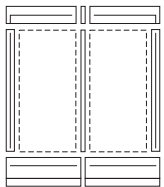
Montáž na střechu - přehled a seznam materiálů

		Sklon střechy 15 - 22°		Sklon střechy 22 - 75°			
				Základní sada		Rozšiřující sada	
Počet kolektorů		2		2		1	
Položka	Označení	počet	č. sady	počet	č. sady	počet	č. sady
1	svorka	4	0020055180	4	0020055180	-	
2	výstup nahoře (s čidlem)	1		1		-	
3	vstup (zpátečka)	1		1		-	
4	zátka dole	1		1		-	
5	zátka nahoře (s odvodušněním)	1		1		-	
6	spojka potrubí	2	0020055181	2	0020055181	2	0020055181
7	kolektor	4		4		4	
8	kolektor	2	0020059908	2	0020055196	1	0020055198
9	lišta na tašky	2		2			
10	hřebenový plech	-		-		-	
11	hřebenový plech spojka nahoře	-		1		1	
12	hřebenový plech vpravo	-		1		-	
13	hřebenový plech vlevo	-		1		-	
14	hřebenový plech rozšíření	-		-		1	
15	hřebenový plech 2 kolektory sklon střechy 15-22°	1		-		-	
16	hřebenový plech 3 kolektory sklon střechy 15-22°	-		-		-	
17	boční díl vpravo	1		1		-	
18	boční díl vlevo	1		1		-	
19	ukončovací profil	3		3		1	
20	přední díl střed	-		-		1	
21	přední díl vpravo	1		1		-	
22	přední díl vlevo	1		1		-	
23	meziplech	1		1		1	
24	opěrné prkno	-		1		1	
25	hřebenový plech - spojka dole	-		3		1	
26	střešní lať	3		3		3	
27	spona vnitřní	9		9		3	
28	sada šroubů (č. 1-5) (TX 25)						
	šroub č. 1	28		28		12	
	šroub č. 2	17		17		2	
	šroub č. 3	10		10		3	
	šroub č. 4	10		10		4	
	šroub č. 5	3		3		2	
29	spona vnější	10		10		-	

Sada k montáži vertikálních kolektorů vedle sebe

3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Montáž do střechy - přehled a seznam materiálu

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Nové II. kv. 08 Základní modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory vertikálně, vedle sebe) na 2 ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 V a auroTHERM VFK 145 V Poznámka: Bez přípojovací sady	0020055196
	Nové II. kv. 08 Základní modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory horizontálně, vedle sebe) na 2 ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 H a auroTHERM VFK 145 H Poznámka: Bez přípojovací sady	0020055197
	Nové II. kv. 08 Rozšiřující modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory vertikálně, vedle sebe) od 3. kolektoru auroTHERM plus VFK 150 V a auroTHERM VFK 145 V Poznámka: Bez přípojovací sady	0020055198
	Nové II. kv. 08 Rozšiřující modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory horizontálně, vedle sebe) od 3. kolektoru auroTHERM plus VFK 150 H a auroTHERM VFK 145 H Poznámka: Bez přípojovací sady	0020055199
	Nové II. kv. 08 Krycí rám k montáži do střechy (kolektory horizontálně, vedle sebe) na 2 ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 H a auroTHERM VFK 145 H Poznámka: Bez přípojovací sady	0020059906
	Nové II. kv. 08 Krycí rám k montáži do střechy na sklony od 22° do 15° (kolektory vertikálně, vedle sebe) na 2 ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 V a auroTHERM VFK 145 V Poznámka: Bez přípojovací sady	0020059599

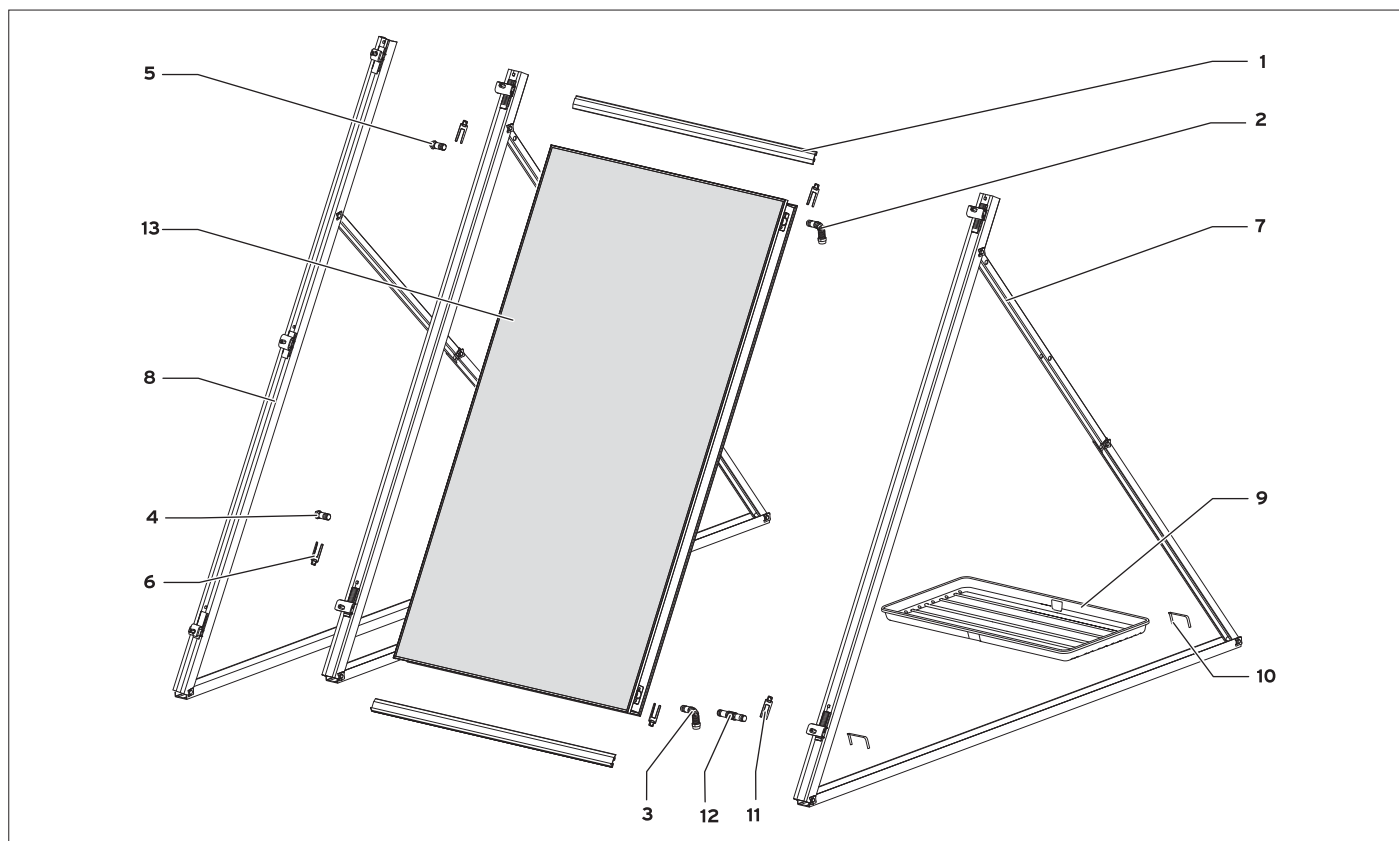
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Volná instalace - přehled a seznam materiálu

U montáže na plochou střechu nebo při volné instalaci se kolektory upevňují na rovné ploše na rámovou konstrukci příslušnými upevňovacími

držáky, analogicky jako při montáži na střechu. Rámovou konstrukci lze přišroubovat na střechu, nebo zatížit na střeše pomocí štěrkové desky se

štěrkovou náplní. Používá se zpravidla u plochých střech, u střech garáže.



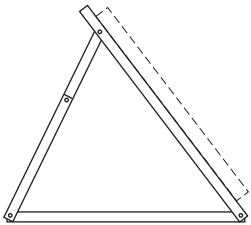
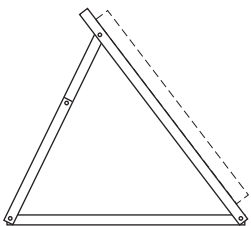
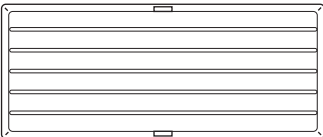
Sada k montáži na plochou střechu

Položka	Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
1	montážní lišta	2	0020059901 (sada montážních lišt vertikální) 0020059900 (sada montážních lišt horizontální)
2	výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0020055180 (sada hydraulických přípojek)
3	vstup (zpátečka)	1	
4	zátko dole	1	
5	zátko nahoře (s odvětrávacím otvorem)		
6	svorka	4	0020055206 (základní sada rámu vertikální) 0020055207 (základní sada rámu horizontální)
7	stojan se stavěcím prvkem	1	
8	stojan se stavěcím prvkem	2	(sada rámu 2 kolektory drain-back)
9	štěrková deska (na objednávku)	2 3	0020059904 (sada štěrkové desky 2 kusy) 0020059905 (sada štěrkové desky 3 kusy)
10	pojistné svorky	2	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
11	hydraulické spojk	2	
12	svorka	4	0010004455 (auroTHERM VFK 145 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145 H) 0010006283 (auroTHERM VFK 150 V) 0010006285 (auroTHERM VFK 150 H)
13	kolektor	1	

Seznam materiálu k montáži na plochou střechu

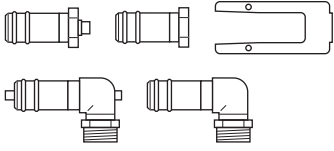
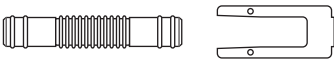
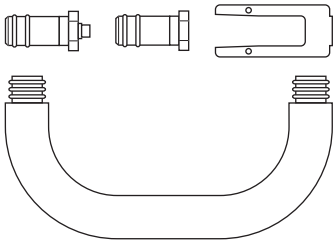
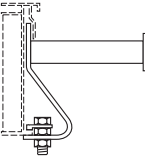
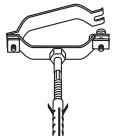
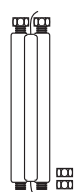
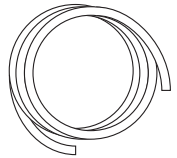
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Volná instalace - přehled a seznam materiálu

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Nové II. kv. 08 Montážní sada k volné instalaci / na plochou střechu (kolektor vertikálně) tvoří ji: 1 rám se sklonem 30°, 45° a 60°, včetně držáků z hliníku Poznámka: Na první kolektor jsou nutné dva rámy, na každý další kolektor je potřebný jeden rám; sada lišt (na plochou střechu) nezbytně nutná	0020055206
	Nové II. kv. 08 Montážní sada k volné instalaci / na plochou střechu (kolektor horizontálně) tvoří ji: 1 rám se sklonem 30°, 45° a 60°, včetně držáků z hliníku Poznámka: Na první kolektor jsou nutné dva rámy, na každý další kolektor je potřebný jeden rám; sada lišt (na plochou střechu) nezbytně nutná	0020055207
	Nové II. kv. 08 Štěrková deska k volné instalaci / na plochou střechu (2 kusy) Umožňuje volnou instalaci kolektoru (horizontální nebo vertikální), aniž se naruší střešní plášť. Potřebné zatížení je třeba stanovit podle tabulek z projektové informace / návodu k montáži auroTHERM. Štěrková deska k volné instalaci / na plochou střechu (3 kusy) Umožňuje volnou instalaci kolektoru (horizontální nebo vertikální), aniž se naruší střešní plášť. Potřebné zatížení je třeba stanovit podle tabulek z projektové informace / návodu k montáži auroTHERM.	0020059904 0020059905
	Nové II. kv. 08 Sada lišt (2) k montáži na plochou střechu (kolektory horizontálně) hliník Sada lišt (2) k montáži na plochou střechu (kolektory vertikálně) hliník	0020059900 0020059901

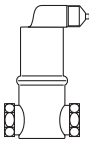
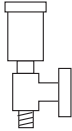
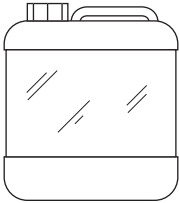
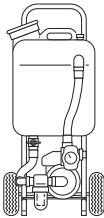
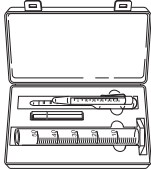
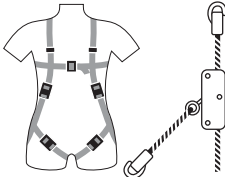
3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Příslušenství

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Nové II. kv. 08 Připojovací sada VFK (základní modul) na 1. kolektor vertikální/horizontální tvoří ji: - 1 x záslepka - 1 x zátka včetně ručního odvzdušňovače - 1 x 90° připojovací kus na výstup - 1 x 90° připojovací kus na vstup (s ponornou jímkou na čidlo kolektoru DN 16, G 3/4") - 1 x 90° připojovací kus na vstup DN 16 (G 3/4") - 4 x pojistná svorka	0020055180
	Nové II. kv. 08 Připojovací sada VFK (rozšiřující modul) na další kolektor, vedle sebe tvoří ji: - 2 x hydraulická spojka - 4 x pojistná svorka	0020055181
	Nové II. kv. 08 Připojovací sada VFK (rozšiřující modul) na další kolektor, nad sebou tvoří ji: - 1 x spojovací kus - 1 x záslepka - 1 x zátka včetně ručního odvzdušňovače - 4 x pojistná svorka	0020059894
	Nové II. kv. 08 Pomůcka na nošení (2) kolektorů VFK Rukojeti ke snadnému přenášení kolektorů auroTHERM plus / auroTHERM / auroSTEP	0020039688
	Nové II. kv. 08 Upevňovací spony DN 16 (4) na pružnou solární trubku 2 v 1 DN 16 Upevňovací spony DN 20 (4) na pružnou solární trubku 2 v 1 DN 20	0020025385 0020025386
	Nové II. kv. 08 Pružná solární trubka 2 v 1 (DN 16 x 15 mm) z nerez se společnou tepelnou izolací a integrovaným vedením čidla, 15 m na roli; s přechodkami na přímé připojení na čerpadlovou skupinu a přechodným šroubením na prodloužení; celkový vnější průměr 100 mm, DN 16, G 1" Pružná solární trubka 2 v 1 (DN 20 x 15 mm) z nerez se společnou tepelnou izolací a integrovaným vedením čidla, 15 m na roli; s přechodkami na přímé připojení na čerpadlovou skupinu a přechodným šroubením na prodloužení; celkový vnější průměr 100 mm, DN 20, G 1"	302416 302417
	Nové II. kv. 08 Adaptér 1" na pružnou připojovací trubku Přechod z 3/4" na 1" k instalaci na místě	0020058767
	Nové II. kv. 08 Tepelná izolace na potrubí Tepelná izolace 19 mm x 13 mm, délka: 10 m	302060

3 Popis výrobků - plochý kolektor auroTHERM

Příslušenství

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Automatický odvzdušňovací systém DN 16, max. provozní tlak 10 bar Poznámka: Nelze použít u systému auroSTEP	302418
	Solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím ventilem, odolný teplotě do 150°C, 3/8" vnější závit; nelze použít u systému auroSTEP	302019
	Solární kapalina, hotová směs, kanystr 20 l Vysoce účinná solární kapalina (hotová směs), nemrznoucí, do -35°C; nádobu lze znovu použít jako záchytnou pod pojistným ventilem, objem 20 l Poznámka: Jen v kombinaci s kolektory Vaillant Solární kapalina, hotová směs, kanystr 10 l Vysoce účinná solární kapalina (hotová směs), nemrznoucí, do -35°C; nádobu lze znovu použít jako záchytnou pod pojistným ventilem, objem 10 l Poznámka: Jen v kombinaci s kolektory Vaillant	302498 302363
	Solární mobilní napouštěcí zařízení Profesionální napouštěcí a vyplachovací zařízení k jednoduchému a čistému uvedení solárních systémů do provozu nebo k jejich údržbě; montuje se na ruční vozík.	0020042548
bez vyobrazení	Refraktometr Refraktometr k rychlému a přesnému přezkoušení nemrznoucí směsi v solárním systému Vaillant	0020042549
	Zkoušečka nemrznoucí směsi K přezkoušení solární kapaliny Vaillant (hotové směsi) se 100 kusy indikátorových tyčinek ke zjištění hodnoty pH	0020015295
	Bezpečnostní postroj Bezpečnostní systém pro práce na střeše podle norem DIN; osobní ochranné vybavení proti pádu	302066

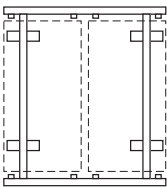
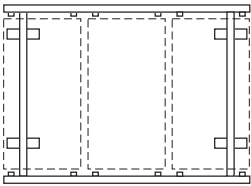
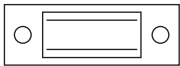
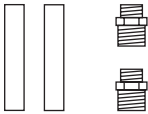
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140

Montáž na střechu / na fasádu - přehled a seznam materiálu

Montáž na střechu je klasický, tj. nejjednodušší a nejrychlejší způsob montáže, při kterém se kolektory montují na speciální upevňovací lišty nad střešní krytinu. Stejně tak lze kolektory upevnit montáží na fasádu, např. přímo na domovní fasádu.

K montáži na fasádu a pro všechny běžné střešní krytiny jsou k dispozici tři různé upevňovací sady. tyto sady se objednávají zvlášť, pokud se liší od klasické krokrové kotvy. Veškeré příslušenství k montáži na šikmou

střechu a na fasádu je v přehledu sepsáno v tabulce.

Příslušenství		Označení	Obj. č.
	Nové	Montážní sada VTK 2 x montáž na střechu / na fasádu (2 x VTK 570 nebo 1 x VTK 1140) tvoří ji: - 4 x střešní kotva - 4 x lišta - 8 x držák - montážní materiál	0020059729
	Nové	Montážní sada VTK 3 x montáž na střechu / na fasádu (3 x VTK 570 nebo 1 x VTK 1140 a 1 x VTK 570) tvoří ji: - 4 x střešní kotva - 4 x lišta - 12 x držák - montážní materiál	0020059730
	Nové	Spojovací sada VTK „optická“ tvoří ji: - kryt - tepelná izolace - montážní materiál	0020059734
	Nové	Sada lištových spojek VTK tvoří ji: - 2 x lištová spojka - montážní materiál	0020059735
	Nové	Připojovací sada VTK tvoří ji: - 2 redukce 15 x R 3/4" - 2 x tepelná izolace - montážní materiál Poznámka: Je potřebná jednou na připojení výstupu a vstupu celého kolektorového pole.	0020059736
		Sada pružné připojovací trubky pro kolektory VFK / VTK tvoří ji: - 2 kusy, DN 16 x 1m, G 3/4", tepelná izolace z nerezů	0000302444
	Nové	Sada střešní kotvy (na břídlici) VTK tvoří ji: - 4 x střešní kotva - montážní materiál	0020064475
	Nové	Sada střešní kotvy (kombinovaný šroub) VTK tvoří ji: - 4 kombinovaný šroub - montážní materiál	0020064476

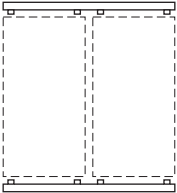
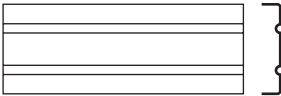
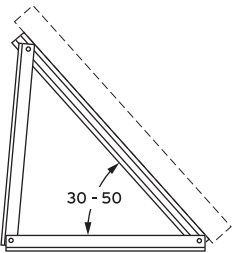
3 Popis výrobků - vakuový trubicový kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140

Volná instalace - přehled a seznam materiálu

U montáže na plochou střechu nebo při volné instalaci se kolektory upevňují na rovné ploše na rámovou konstrukci příslušnými upevňovacími držáky, analogicky jako při montáži

na šikmou střechu nebo na fasádu. Rámovou konstrukci lze přišroubovat na střechu, nebo zatížit na střeše pomocí štěrkové desky se štěrkovou náplní. Používá se zpravidla

u plochých střech, u střech garáže. Veškeré příslušenství k montáži na plochou střechu a k volné instalaci je uvedeno v přehledu v tabulce.

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Nové Montážní sada VTK 2 x plochá střecha (2 x VTK 570 nebo 1 x VTK 1140) tvoří ji: - 2 x lišta - 8 x držák - montážní materiál	0020065411
	Nové Montážní sada VTK 1 x plochá střecha (1 x VTK 570) tvoří ji: - 2 x lišta - 4 x držák - montážní materiál	0020065412
	Štěrková deska volná instalace/plochá střecha VTK (3) Štěrková deska volná instalace/plochá střecha VTK (5) Při zakotvení na zemi je třeba brát v úvahu minimální zátěž podle normy DIN 1055-4: - do výšky budovy 8 m: 75 kg/m ² plochy kolektoru (odpovídá cca 10 cm vrstvy štěrku) - do výšky budovy 20 m: 127 kg/m ² plochy kolektoru (odpovídá cca 15 cm vrstvy štěrku) Při instalaci na plochých střechách je třeba dodržovat vzdálenost od okraje 1-2 m (podle normy DIN 1055 část 4).	0000302369 0000302370
	Montážní sada k volné instalaci / na plochou střechu VTK (kolektory vertikálně) tvoří ji: - 6 x lišt - montážní materiál	0000302393

3 Popis výrobků - čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina

Popis výrobku: čerpadlová skupina

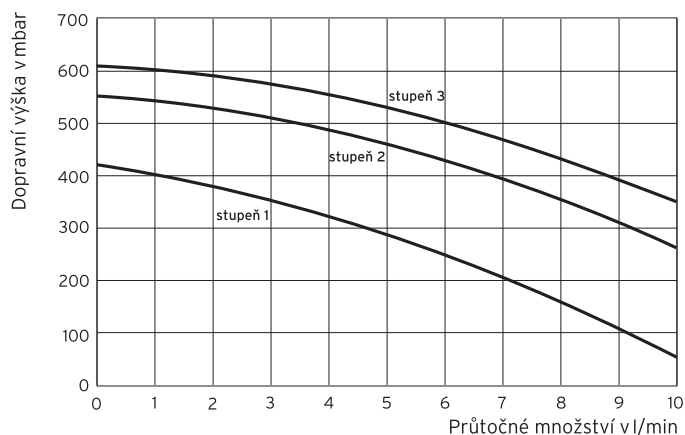
Specifické rysy

- Oběhové čerpadlo trojstupňové
- 2 kulové kohouty se 2 zvlášť umístěnými zpětnými klapkami
- 2 kohouty KFE 1/2"
- 2 teploměry
- 1 manometr
- ukazatel průtoku s omezovačem množství na 6 l/min, nebo 22 l/min
- pojistný ventil 6 bar
- vlncová trubka pro připojení membránové expanzní nádoby s nástěnným držákem a šroubením
- připraveno pro připojení předřadné expanzní nádoby 5l (obj. č. 302 405)

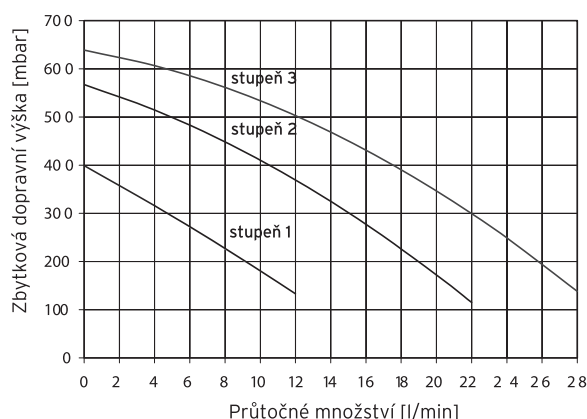


Možnosti použití

Čerpadlová skupina Vaillant se dodává ve dvou velikostech pro průtočná množství do 6 l/min nebo 22 l/min. S čerpadlovou skupinou 22 l/min lze uvádět do provozu solární systémy až s 40 plochými kolektory. Kompletně smontovaná a přezkoušená jednotka zjednodušuje a urychluje montáž solárního systému a jeho uvedení do provozu.



Graf čerpadlové skupiny 6 l/min



Graf čerpadlové skupiny 22 l/min

Označení výrobku	Objednací číslo
čerpadlová skupina 6 l/min	302 406
čerpadlová skupina 22 l/min	0020012265

3 Popis výrobků - čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina

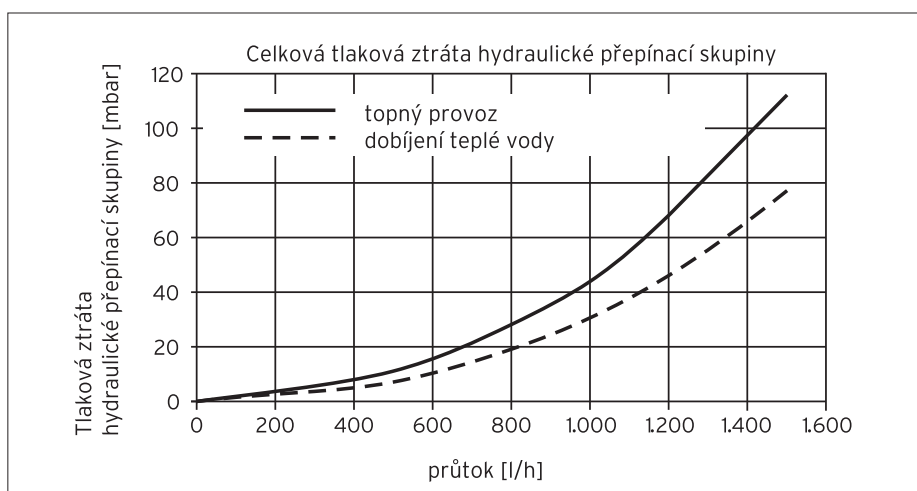
Popis výrobku: čerpadlová skupina

- Hydraulická přepínací skupina k připojení topné větve na kombinovaný zásobník auroSTOP VPS SC 700 a VPS SC 1000
- 2 trojcestné elektricky ovládané ventily k přepínání zpátečky topné větve při solárním nabíjení kombinovaného zásobníku a k přepínání mezi ohřevem teplé vody a topením
- 2 uzavírací kohouty, 2 teploměry, 2 zpětné klapky
- kompletně smontována, přezkoušena, s izolací
- rozměry: (V x Š x H) 350 mm x 250 mm x 260 mm



Možnosti použití

Hydraulická přepínací skupina na podporu vytápění slouží jako kombinovaný hydraulický systém k regulovanému zapojení zpátečky topení do kombinovaného zásobníku Vaillant auroSTOR a k přednostnímu přepínání kotle mezi ohřevem teplé vody a topným provozem. Kompletně smontovaná a přezkoušená jednotka zjednodušuje a urychluje montáž systému.



Tlaková ztráta hydraulické přepínací skupiny

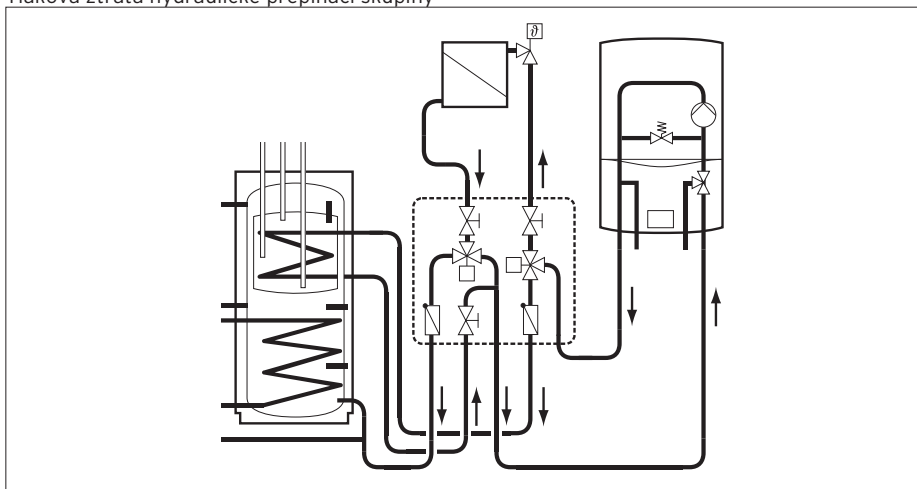


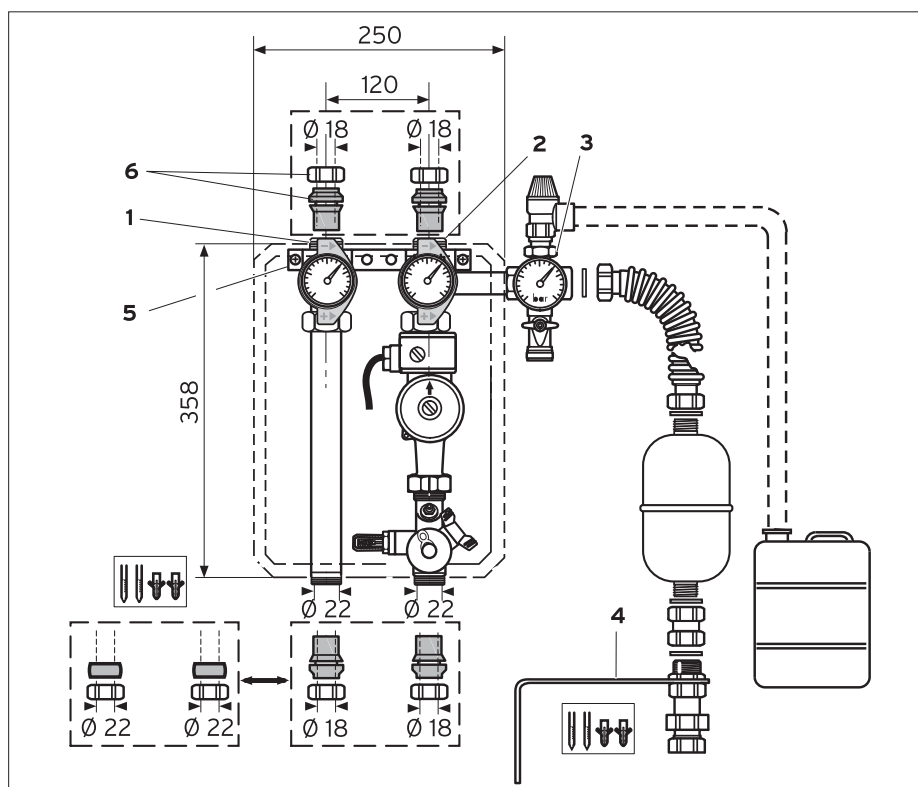
Schéma zapojení hydraulické přepínací skupiny

Označení výrobku	Objednací číslo:
hydraulická přepínací skupina	302 427

3 Popis výrobků - čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina

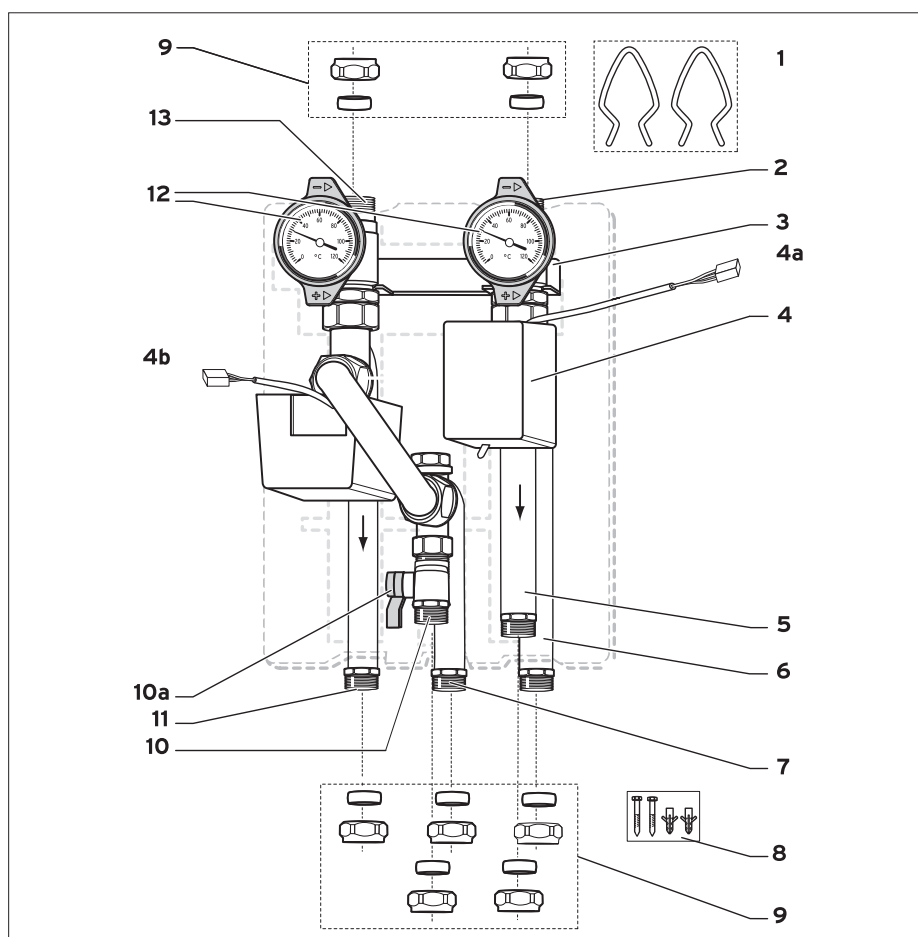
Rozměry a schematická konstrukce

- 1 výstupní potrubí s uzavíracím ventilem, zpětnou klapkou a ukazatelem teploty
- 2 vstupní potrubí se zpětnou klapkou, omezovačem průtočného množství s kohoutem KFE, oběhovým čerpadlem a ukazatelem teploty
- 3 pojistný ventil s manometrem, napouštěcí kohout a vlnovcová hadice DN 16 s nástěnným držákem na solární expanzní nádobu
- 4 nástěnný držák na expanzní nádobu se šroubením
- 5 upevňovací lišta
- 6 svěrné šroubení 18 nebo 22 mm



Rozměry a konstrukce čerpadlové skupiny

- 1 spona
- 2 výstup topné větve
- 3 upevňovací lišta
- 4 trojcestné, elektricky ovládané ventily s připojovacími kabely a konektory k připojení systémového solárního regulátoru
- 5 - 4a: svorka LP/UV 1,
- 6 - 4b: svorka LP/UV 2
- 7 výstup dohřevu teplé vody se zpětnou klapkou
- 8 výstup z kotle
- 9 zpátečka do kotle
- 10 8 vruty a hmoždinky k montáži na zeď
- 11 9 svěrné šroubení 22 mm
- 12 10 vstup dohřevu teplé vody s uzavíracím ventilem (10a)
- 13 11 vstup zvýšení teploty se zpětnou klapkou
- 14 12 uzavírací ventily s ukazatelem teploty
- 15 13 zpátečka topné větve



Přehled: konstrukce hydraulické přepínací skupiny

3 Popis výrobků - čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina

Příslušenství

Expanzní nádoba nevyrovnává jen zvětšení objemu solární kapaliny, ale v klidovém stavu také celkový objem kolektorů. Velikost expanzní nádoby vychází tedy z objemu kolektorů a z expanzního objemu solární kapaliny.

Zejména u střešní topné centrály na půdě s krátkým potrubím

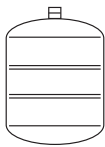
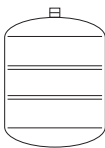
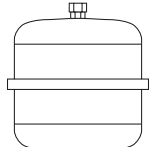
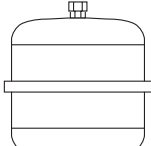
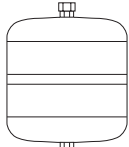
a u kolektorů, které se úplně vyprázdňují, se doporučuje použití předřadné nádoby. U kolektorů auroTHERM VFK se může použít solární expanzní nádoba včetně předřadné nádoby (na výběr jsou dvě různé velikosti). Tím, že je předřadná nádoba již součástí expanzní nádoby, se vyžaduje o 40 % méně místa a o 50 % kratší čas na montáž.

Poznámka:

Expanzní nádoby 18-35 l se upevňují pomocí nástěnného držáku (je součástí dodávky čerpadlové skupiny) a propojuje se vlnovcovou hadicí s čerpadlovou skupinou. Expanzní nádoby 50-80 l se vyrábějí ve stacionárním provedení.

Poznámka:

Tlak přednastavený v expanzní nádobě se musí přizpůsobit statické výšce kolektorového okruhu.

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	Solární expanzní nádoba plus (18 litrů) včetně předřadné nádoby pro auroTHERM VFK Solární expanzní nádoba kombinovaná s předřadnou nádobou pro solární systémy do 10 bar. Trojkomorová nádoba do 100°C. Solární expanzní nádoba o objemu 18 l Předřadná nádoba o objemu 6 l	0020059912
	Solární expanzní nádoba plus (25 litrů) včetně předřadné nádoby pro auroTHERM VFK Solární expanzní nádoba kombinovaná s předřadnou nádobou pro solární systémy do 10 bar. Trojkomorová nádoba do 100°C. Solární expanzní nádoba o objemu 25 l Předřadná nádoba o objemu 10 l	0020059914
	Solární expanzní nádoba na 18 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná	302097
	Solární expanzní nádoba na 25 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná	302098
	Solární expanzní nádoba na 35 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná	302428
	Solární expanzní nádoba na 50 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, závěsná	302496
	Solární expanzní nádoba na 80 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, závěsná	302497
	Solární expanzní nádoba na 100 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, závěsná	0020020655
	Solární předřadná nádoba na 5 litrů Doporučuje se použít u kolektorových polí do > 10 m ²	302405 57
	Solární předřadná nádoba na 12 litrů Doporučuje se použít u kolektorových polí do > 10 m ²	0020048752
	Solární předřadná nádoba na 5 litrů Doporučuje se použít u kolektorových polí do > 10 m ²	0020048753

3 Popis výrobků - ekvitermní solární regulátor auroMATIC 620/2

Popis výrobku

Vybavení

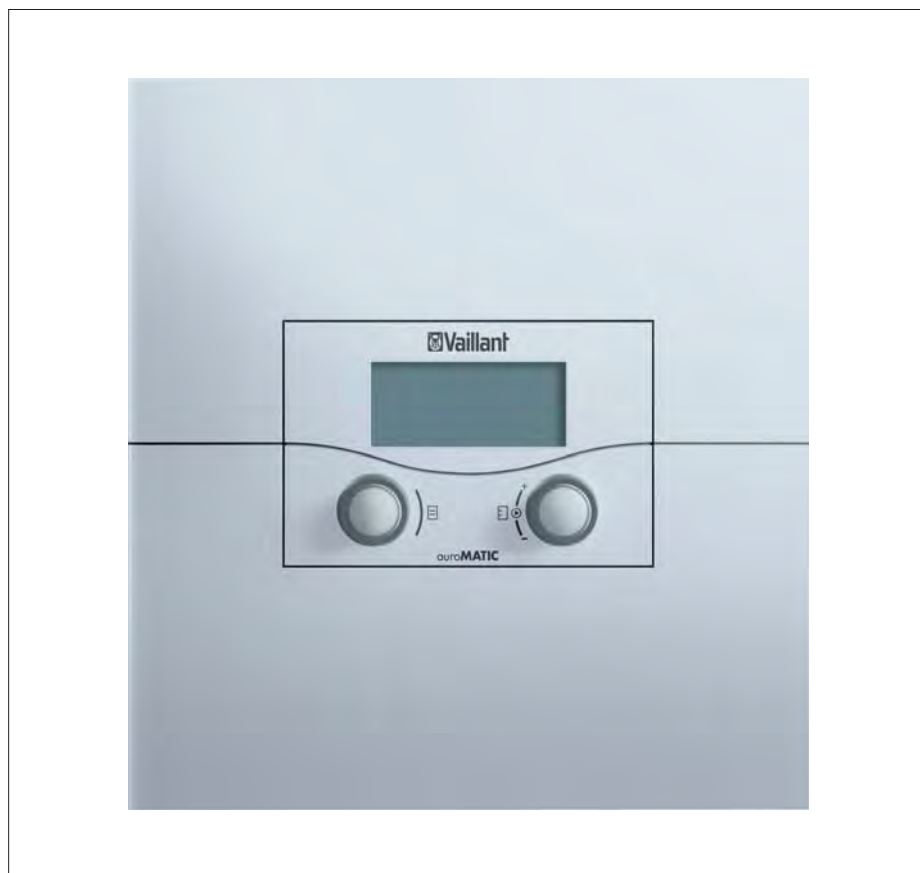
- 1 čidlo kolektoru VR 11
- 3 standardní čidla VR 10
- připojovací vedení kotlů řady TEC a nové kotle Vaillant
- textový displej s různými úrovněmi ovládání pomocí menu
- venkovní čidlo s rádiovým přijímačem
- dodatečné čidlo kolektoru (2. kolektorové pole) a standardní čidlo (kombinace solární podpory vytápění + ukazatel solárního zisku) k dostání jako příslušenství
- rychlá a bezpečná instalace pomocí systému Pro E

Možnost použití

Solární regulátor auroMATIC 620/2 je regulační systém s modulací na sběrnici pro solární podporu vytápění, který lze rozšířit až na 14 regulovatelných topných větví (s přídatným modulem VR 60 - obj. č. 306 782 - jako příslušenstvím vždy se 2 směšovacími okruhy) a až na 8 dálkových ovladačů. U každého směšovacího okruhu lze podle potřeby přepínat na topné větve (okruh radiátorů, podlahové vytápění apod.), na regulaci pevných hodnot, na zvýšení teploty ve zpátečce nebo na přídatný okruh pro ohřev teplé vody. Pomocí modulačního sběrnicového konektoru VR 32 nebo VR 30/2 lze připojit až 6 modulovaných kotlů Vaillant. Pomocí sběrnicového konektoru VR 31 ke kaskádovému zapojení kotlů lze všechny připojené kotle Vaillant ovládat přes rozhraní 3-4-5.

Pomocí základního vybavení solárního regulátoru auroMATIC 620/2 lze regulovat následující okruhy topného systému:

- 2 nezávislé pole kolektorů nebo jedno pole kolektorů a jeden kotel na tuhá paliva
- 1 přímá topná větev
- 1 směšovací okruh (např. podlahové vytápění)
- 1 akumulční zásobník a jeden nepřímotopný zásobník teplé vody, nebo 1 solární kombinovaný zásobník



auroMATIC 620/2	Jednotka	
jmenovité provozní napětí	V	220-230
frekvence	Hz	50
příkon	W	3
spínací výkon		250V AC 2A
okolní teplota (min., max.)	°C	0-40
stupeň krytí		IP 20 podle normy DIN 40050
třída krytí		II, odpovídá normě VDE 0631

- 1 cirkulační čerpadlo teplé vody
- 1 záznam solárního výtěžku s údaji na grafickém displeji (jako příslušenství je třeba objednat standardní čidlo VR 10)
- všechny kotle Vaillant lze ovládat přes rozhraní 7-8-9
- začlenění dalšího zdroje tepla přes sběrnicový konektor z příslušenství VR 31 a u všech jedno- a dvoustupňových zdrojích tepla
- ke kaskádovému zapojení kotlů Vaillant se vstupem 7-8-9 je od 3. kotle nutný konektor VR 30/2.

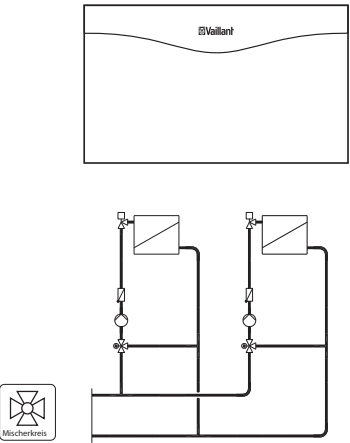
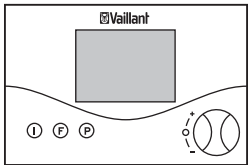
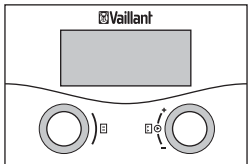
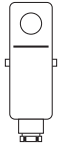
Poznámka:

Součástí tohoto regulátoru je čidlo kolektoru VR 11 (obj. č. 306 788) a tři standardní čidla VR 10 (obj. č. 306 787) pro zásobník a regulované okruhy.

Označení výrobku	Obj. č.
auroMATIC 620/2	0020040076

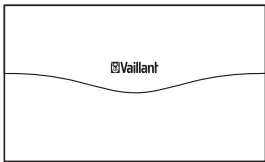
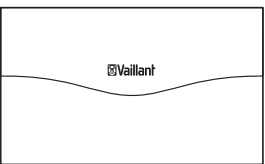
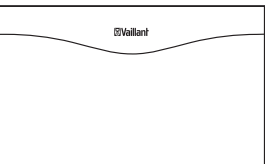
3 Popis výrobků - regulační technika pro solární systémy

Příslušenství

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	VR 60 směšovací modul k rozšíření regulátoru auroMATIC 620/2, resp. calorMATIC 630/2 o 2 regulované topné větve Specifické rysy - použití jen v kombinaci s auroMATIC 620/2 nebo calorMATIC 630/2 - systémové sběrníkové rozhraní - programování přípojek specifických pro topné větve přes centrální regulátor (auroMATIC 620/2 nebo calorMATIC 630/2), volitelně přes dálkový ovladač VR 90 nebo VR 80, připojený na každou topnou větev - v regulovaných topných větvích lze individuálně nastavit regulaci podle pevné hodnoty, podle zvýšení teploty v zpátečce nebo k využití jako nabíjecího okruhu zásobníku - max. 6 směšovacích modulů v jednom systému Vybavení - směšovací modul - standardní čidlo VR 10 (2) Možnosti použití - příslušenství k regulátorům auroMATIC 620/2 a calorMATIC 630/2	306782
	VR 80 dálkový ovladač k regulačním systémům calorMATIC a auroMATIC Specifické rysy - k dálkovému ovládání jedné topné větve v rámci regulačního systému calorMATIC - systémové sběrníkové rozhraní - střídání druhů provozu - max. 8 dálkových ovladačů (VR 80 nebo VR 90) v jednom systému Možnosti použití - příslušenství k regulátorům auroMATIC 620/2 a calorMATIC 630/2	306766
	VR 90/2 dálkový ovladač k regulátorům calorMATIC 630/2, auroMATIC 620/2 a k tepelnému čerpadlu geoTHERM s modulačním regulátorem energetické bilance Specifické rysy - k dálkovému ovládání jedné topné větve v rámci regulačního systému calorMATIC - systémové sběrníkové rozhraní - grafický displej s textovým hlášením - programování všech nastavení specifických pro topné větve - program na dovolenou Možnosti použití - příslušenství k regulátorům auroMATIC 620/2 a calorMATIC 630/2	0020040079
	VRC 9642 příložný termostat Možnosti použití - příložný termostat s přepínacím kontaktem; upevnění pružným upínacím páskem; rozsah nastavení + 10°C až + 90°C, zatížení kontaktů 230 V, spínací diference (statická) 5 K	009642
	VR 10 standardní čidlo VR 11 čidlo kolektoru jako příslušenství k regulátoru auroMATIC k připojení druhého kolektorového pole nebo kotle na tuhá paliva	306787 306788

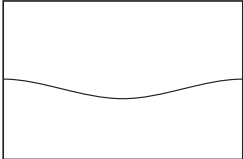
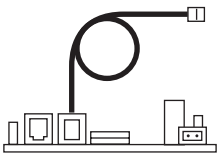
3 Popis výrobků - regulační technika pro solární systémy

Příslušenství

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	vrnetDIALOG 820/2 komunikační jednotka s integrovaným analogovým modémem k závěsným a stacionárním kotlům Vaillant Specifické rysy - dálkové nastavování parametrů/signalizace/diagnostika kotle přes internet a počítač - k vestavbě do elektroniky kotle, nebo s nástěnným držákem Poznámka: Při provozu softwaru vrnetDIALOG vznikají telekomunikační náklady, které nejsou součástí ceny výrobku.	0020003987
	vrnetDIALOG 830/2 komunikační jednotka s integrovaným modémem GSM k závěsným a stacionárním kotlům Vaillant Specifické rysy - dálkové nastavování parametrů/signalizace/diagnostika kotle přes internet a počítač - k vestavbě do elektroniky kotle, ebo s nástěnným držákem Vybavení - anténa GSM včetně kabelu (5 m) Poznámka: Při provozu softwaru vrnetDIALOG vznikají telekomunikační náklady, které nejsou součástí ceny výrobku.	0020003720
	vrnetDIALOG 860/2 komunikační jednotka s integrovaným modémem GSM k závěsným a stacionárním kotlům Vaillant Specifické rysy - dálkové nastavování parametrů/signalizace/diagnostika 1- 16 nezávislých kotlů nebo topného systému s několika větvemi přes regulátor calorMATIC 630 nebo auroMATIC 620 - možnost připojení dalších funkcí přes vstup 230 V a 2 vstupy 24 V (např. alarm, počítadlo množství tepla, kontrola mezní hodnoty přes internet a počítač) - dva spínací výstupy 230 V (např. k aktivaci a deaktivaci alarmu přes internet a počítač) - přenos dat k podpoře diagnostiky - k montáži na zeď Poznámka: Při provozu softwaru vrnetDIALOG vznikají telekomunikační náklady, které nejsou součástí ceny výrobku.	0020003718

3 Popis výrobků - regulační technika pro solární systémy

Příslušenství

Příslušenství	Označení	Obj. č.
	vrDIALOG/2 a vrDIALOG 810/2 diagnostický a konfigurační software Specifické rysy - grafická vizualizace regulačních procesů - sběrníkový adaptér - přenos dat k podpoře diagnostiky - změna nastavené konfigurace kotle a všech nastavených parametrů a jejich uložení do paměti - rychlý přenos dat přes rozhraní USB - podpora online ke zjednodušení práce se systémem Vybavení Systémový balíček tvoří: programové CD, sběrníkový adaptér a počítačové rozhraní Vaillant, sběrníkový připojovací kabel (čtyřpólový ? Western.), připojovací kabel Vaillant k propojení s elektronikou kotle, kabel USB (1 m), návod k instalaci Možnosti použití - systémový předpoklad Windows 98 SE, ME, 2000 nebo XP, operační paměť RAM min. 64 MB (Windows 98), min 128 MB (Windows 2000/XP), potřeba místa na pevném disku 15 MB na vrDIALOG/2 + 20 MB na vrDIALOG 810/2 - vrDIALOG/2: příslušenství ke kotlům se systémem Tectronic a také v kombinaci s regulátory typu VRT 390, VRC 410s/420s	0020023370
	VR 55 podstavec k montáži na zeď Možnosti použití - Jako příslušenství k instalaci ovládací jednotky regulátoru auroMATIC 620/2 nebo calorMATIC 630/2 mimo základní podstavec na zeď ve funkci dálkové ovládací jednotky, včetně krytu na nástěnný plášť	306790
	VR 30/2 modulační sběrníkový konektor k zapojení kotlů s modulací do kaskády Specifické rysy - rychlá a bezpečná instalace pomocí systému ProE - systémové sběrníkové rozhraní - max. 8 modulačních sběrníkových konektorů Vybavení - sběrníkový konektor Možnosti použití - v kombinaci s kotli Vaillant atmoVIT a atmoCRAFT - jen jako příslušenství k centrálnímu regulátoru auroMATIC 620/2 a calorMATIC 630/2 a vrnetDIALOF 840/2 a 860/2 - není určen pro kotle ecoTEC exclusiv/4-7, ecoTEC plus/3-5, turboTEC plus/3-5, atmoTEC exclusiv/4-7, atmoTEC plus/3-5, ecoCOMPACT/2, auroCOMAPCT/2, atmoCOMPACT, ecoVIT/3 a icoVIT/2 Poznámka Od 3. kotle je použití sběrníkového konektoru nezbytné.	0020003985

3 Popis výrobků - bivalentní solární zásobník teplé vody auroSTOR VIH S

Popis výrobku

Specifické rysy

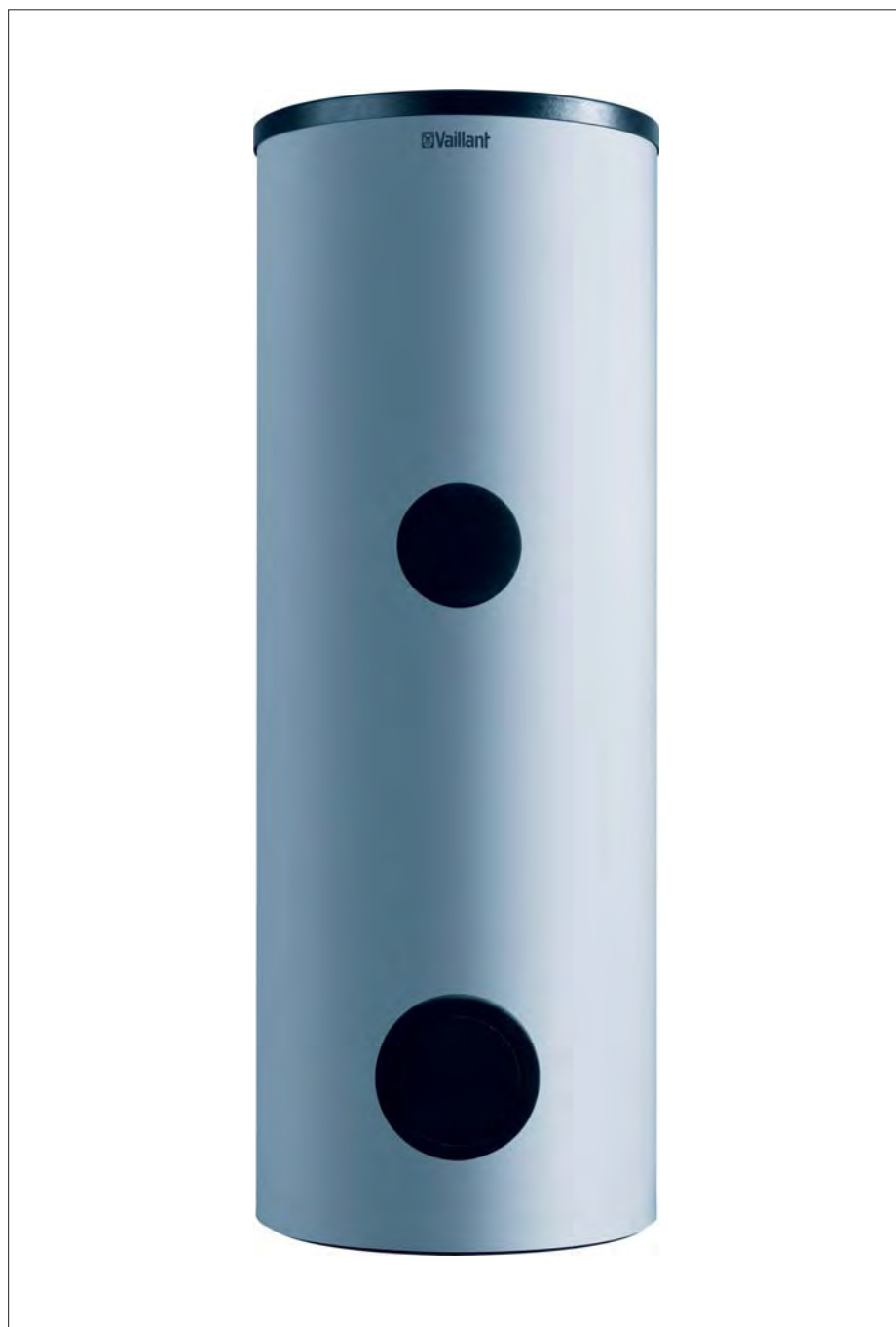
- Stojací jednostěnný zásobník teplé vody z oceli
- zásobník a oba trubkové hady jsou zevnitř smaltované s přídatnou ochrannou hořčíkovou anodou
- plášť se snímatelným bílošedým plastovým opláštěním
- tepelná izolace o tloušťce 75 mm ze snímatelných skořepin z materiálu EPS (bez freonů)
- 2 jímky na solární čidla
- přípojky na elektrickou topnou tyč a anodu s cizím proudem
- 2 integrované výměníky tepla z hladkého potrubí
- čistící otvor
- výškově nastavitelné nohy zásobníku

Možnosti použití

- Nepřímotopný solární zásobník určený pro zásobování teplou vodou se solární podporou, smaltovaný, vhodný pro skupinové nebo centrální zásobování teplou vodou pro přetlak ve vodovodní síti do 10 bar.

Poznámka:

- Jako příslušenství (obj. č. 302 042) je k solárnímu zásobníku teplé vody k dispozici také ochranná anoda napájená cizím proudem. Tato anoda má neomezenou dobu životnosti (neopotřebovává se), a proto nevyžaduje údržbu. Jelikož se tato anoda nemusí nikdy vyměňovat, není třeba dodržovat výšku stropu kvůli manipulaci.
- Solární zásobníky teplé vody se obvykle ohřívají na cca 80 °C. U silně vápenaté vody doporučujeme, abyste zásobník neohřívali na více než 60 °C, abyste se vyhnuli zvýšenému riziku závažného, což by znamenalo také častější údržbu.



Označení výrobku	Objem zásobníku v l	Registrační číslo DIN	Obj. č.
auroSTOR VIH S 300	300	podána žádost	0010003080
auroSTOR VIH S 400	400	podána žádost	0010003081
auroSTOR VIH S 500	500	podána žádost	0010003082

3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700

Popis výrobku

Specifické rysy

- Trivalentní zásobník s uvnitř integrovaným smaltovaným zásobníkem teplé vody 180l
- dohřev teplé vody probíhá pomocí smaltovaného výměníku tepla z hladkého potrubí integrovaného v zásobníku teplé vody s trvalým vysokým výkonem 610 l/h (80/10/45°C) s výkonovým číslem 4,0
- solární výměník tepla z hladkého potrubí a výměník tepla na dohřev zajišťuje dobré rozvrstvení vody při nabíjení zásobníku
- snímatelná tepelná izolace z měkké pěny o tloušťce 100 mm bez freonů s fólií navrchu
- čistící otvor
- ochranná hořčíková anoda

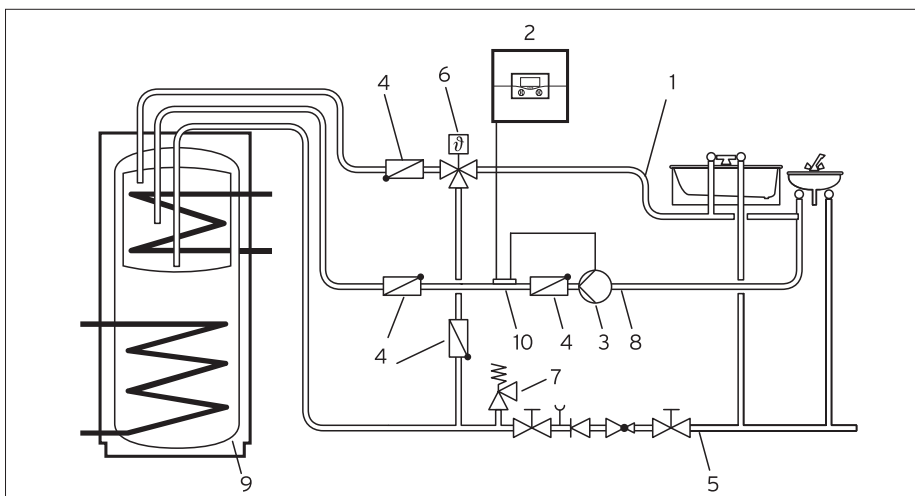
Možnosti použití

- Kombinovaný trivalentní zásobník k centrální solární podpoře vytápění a k ohřevu teplé vody v jedno- a dvou generačních rodinných domech. Uvnitř integrovaný smaltovaný zásobník teplé vody umožňuje vysoký komfort přípravy teplé vody.
- Jednoduché hydraulické propojení úsporné z hlediska místa, všechny přípojky s plochým těsněním umožňují rychlou montáž. Možnost dalších připojení, např. kotle na tuhá paliva.



Popis

- 1 vedení teplé vody
- 2 systémový regulátor
- 3 cirkulační čerpadlo
- 4 zpětná klapka
- 5 vedení studené vody
- 6 termostatický směšovač teplé vody
- 7 pojistný ventil
- 8 cirkulační vedení
- 9 kombinovaný zásobník
- 10 příložný termostat



Označení výrobku	Obj. č.
auroSTOR VPS SC 700	302 425

3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 1000

Popis výrobku

Specifické rysy

- Trivalentní zásobník s uvnitř integrovaným smaltovaným zásobníkem teplé vody 200 l
- oválný tvar umožňuje instalaci na malém prostoru a jednoduchou manipulaci
- dohřev teplé vody probíhá pomocí smaltovaného výměníku tepla z hladkého potrubí integrovaného v zásobníku teplé vody s trvalým vysokým výkonem 830 l/h (80/10/45°C) s výkonovým číslem 4,5
- trubkový výměník tepla (dohřev) 1,0 m² k rychlému ohřevu
- solární výměník tepla z hladkého potrubí 3,0 m²
- solární výměník tepla a výměník tepla na dohřev zajišťují dobré rozvrstvení vody při nabíjení zásobníku
- snímatelná tepelná izolace z měkké pěny o tloušťce 100 mm bez freonů s fólií navrchu
- čistící otvor
- ochranná hořčíková anoda
- hrdlo na zasunutí čidla

Možnosti použití

- Kombinovaný trivalentní zásobník k centrální solární podpoře vytápění a k ohřevu teplé vody v jedno- a dvou generačních rodinných domech. Uvnitř integrovaný smaltovaný zásobník teplé vody umožňuje vysoký komfort přípravy teplé vody.
- Jednoduché hydraulické propojení úsporné z hlediska místa, všechny přípojky s plochým těsněním umožňují rychlou montáž. Možnost dalších připojení, např. kotle na tuhá paliva.



Označení výrobku	Obj. č.
auroSTOR VPS SC 1000	0010006833

3 Popis výrobků - kombinovaný zásobník aIISTOR VPA 500 / 750 / 1000 / 1500

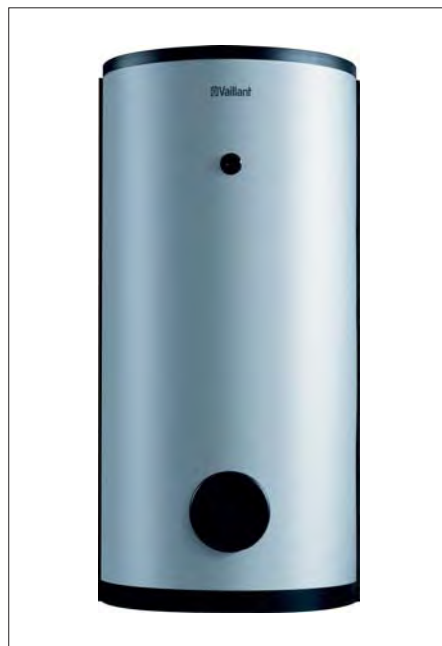
Připojovací rozměry a příslušenství

Specifické rysy

- Kompaktní patentovaný zásobník určený ke kombinaci různých zdrojů energie jako tepelné čerpadlo, dřevo, pelety, plyn, topný olej, bloková tepelná elektrárna se solárním systémem
- speciální nerezové potrubí je zárukou hygienického ohřevu teplé vody
- příslušenství: lze integrovat vysoce výkonný měděný výměník tepla k solárnímu ohřevu teplé vody a na podporu vytápění
- zasunutí výměníku tepla do integrované solární napájené jednotky v topné vodě s vrstveným ukládáním vody, proto nehrozí závěpnění a údržba je jednoduchá

Vybavení

- Akumulační zásobník topné vody z oceli
- část na ohřev teplé vody je z nerezů
- rozvrstvení vody podle teploty udržuje optimálně ? tlumič proudění (Einströmdämpfer)
- přípojka cirkulační potrubí jako příslušenství
- vysoce účinná tepelná izolace o tloušťce 10 cm
- 11 nátrubků pro připojení různých zdrojů tepla
- přídatný nátrubek 2" na zabudování elektrické topné tyče
- 8 jímek na čidla k univerzálnímu použití
- nátrubek 1/2" na teploměr zásobníku
- elektricky ovládaný trojcestný ventil 1" přiložen



Označení		VPA 500	VPA 750	VPA 1000	VPA 1500
Obj. č.		0020032465	0020032468	0020032471	0020032474
Technické údaje	Jednotky				
objem teplé vody	l	40	48	48	56
povolený provozní tlak teplé vody	bar	6	6	6	6
teplota teplé vody max.	°C	95	95	95	95
jmenovitý objem zásobníku, celkový	l	500	750	1000	1500
povolený provozní tlak topení	bar	3	3	3	3
teplota topné vody max.	°C	95	95	95	95
pohotovostní spotřeba energie ³⁾	kWh/24h	3,38	3,58	3,74	3,97
jednorázový výkon ¹⁾ při ohřevu na 60°C	l	170	260	320	450
jednorázový výkon ¹⁾ při ohřevu na 70°C	l	260	400	500	700
doba ohřevu pohotovostní části ²⁾ ze 30°C na 60°C s 10 kW	min	55	84	116	182
doba ohřevu pohotovostní části ²⁾ ze 30°C na 60°C s 18 kW	min	31	47	64	101
připojení výstupního a vstupního potrubí		Rp 5/4	Rp 5/4	Rp 5/4	Rp 6/4
připojení studené a teplé vody		Rp 1	Rp 1	Rp 1	Rp 1
Rozměry zásobníku:					
výška	mm	1.840	2.010	2.270	2.290
výška bez izolace	mm	1.770	1.940	2.200	2.220
průměr	mm	850	950	990	1.200
průměr bez tepelné izolace	mm	650	750	790	1.000
klopný rozměr	mm	1.780	1.975	2.240	2.270
hmotnost cca	kg	190	227	249	276

1) Odebíratelné množství vody s teplotou po smíšení 45°C, bez dohřevu z kotle, odběr 20 l/min

2) Část objemu zásobníku určená k ohřevu teplé vody 3) při pokojové teplotě 20°C a teplotě zásobníku 65°C

Poznámka: Pokud se multizásobník aIISTOR nekombinuje s výměníkem tepla, je třeba objednat zaslepovací přírubu VPA WTO, obj. č. 0020036082.

3 Popis výrobků - akumulční zásobník VPS 500 / 750 / 1000

Popis výrobku

Specifické rysy

- Stojací jednostěnný akumulční zásobník z kvalitní oceli, uvnitř neošetřen, zvenčí se základním nátěrem
- velkoryse dimenzovaný výměník tepla z hladkého potrubí k zapojení solárního systému
- 8 postranních přípojek umožňuje různé možnosti zapojení
- nárazové plechy na všech postranních přípojkách zajišťují stabilní rozvrstvení podle teploty
- 3 ponorné jímky na čidla přiloženy
- vysoce kvalitní tepelná izolace o tloušťce 90 mm snižuje provozní náklady a redukuje provozní ztráty na minimum
- 3 velikosti umožňují optimální přizpůsobení systému
- 1 nátrubek na vypouštění

Možnosti použití

- Akumulační zásobníky jsou optimálním doplněním solárních systémů, systémů s tepelným čerpadlem, kotle na tuhá paliva, blokové tepelné elektrárny a topných a chladicích systémů. Akumulační zásobník umožňuje optimální přizpůsobení, protože výrobu tepla a spotřebu lze časově i hydraulicky oddělit.
- Lze použít do topných a chladicích systémů při modernizaci nebo v novostavbách rodinných domů, větších obytných domů i v komerčních objektech. V kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody (TWS) lze solárně podporovat ohřev i pro velké spotřebiče teplé vody.



Označení výrobku	Objem zásobníku v l	Registrační číslo DIN	Obj. č.
VPS S 500	500	podána žádost	001 0002 501
VPS S 750	750	podána žádost	001 0002 502
VPS S 1000	1000	podána žádost	001 0002 503

Německé poměry - nepřeloženo

Výnos o úspoře energie (EnEV) a jeho aplikace

4 Projektování systémů

Všeobecné základy dimenzování

Solární systémy k ohřevu teplé vody v jedno- a dvougeneračních rodinných domech lze z projektového hlediska dimenzovat relativně snadno na základě nomogramu na straně 91. Vaillant nabízí kromě toho také systémová řešení auroSTEP a auroCOMPACT. Zásadně lze k ohřevu teplé vody využít ploché i vakuové trubicové kolektory. S velikostí solárních systémů například u větších obytných domů, sportovních zařízení, komerčních objektů atd. se zvyšuje také pracnost projektování. K tomu je třeba učinit předem několik poznámek:

Rozdíl od konvenčních systémů

U konvenčních systémů k ohřevu teplé vody se při požadavku na teplo připraví požadovaná energie zpravidla v kotli. Kotle se dimenzují z hlediska maximálního zatížení, které lze očekávat v zimě, a zásobníky se dimenzují podle maximální denní spotřeby teplé vody. Zásobování teplou vodou je zaručeno za jakýchkoliv podmínek použití.

Solární systémy k ohřevu teplé vody

Pro dimenzování solárních systémů platí v zásadě jiná pravidla než pro dimenzování konvenčního systému! Solární systémy se budují jako přídatné systémy, které účinně využívají kolísavé množství slunečního záření a případně je akumulují, aby se tak snížila spotřeba paliva v konvenčním systému.

Při dimenzování solárních systémů se musí brát v úvahu řada parametrů:

- Potřeba tepla na ohřev teplé vody, případně i na její cirkulaci
- údaje o povětrnostních podmínkách na daném místě
- nasměrování a sklon plochy kolektorů
- konfigurace systému
- požadovaný stupeň pokrytí solární energií za rok.

Potřeba teplé vody

Nejdůležitějším parametrem při dimenzování solárních systémů určených k ohřevu teplé vody je potřeba tepla na přípravu teplé vody, případně i ztráty na cirkulaci, pokud je součástí systému.

Nejpřesněji lze potřebu teplé vody (která může být i v obytných budovách velmi rozdílná) v dané budově zjistit vodoměrem umístěným na přívodu studené vody do zařízení na ohřev teplé vody.

Pokud není takové měření možné, nebo je příliš pracné, přistupuje se k odhadu na základě hodnot čerpaných ze zkušenosti podle počtu osob a dalších spotřebičů.

Při předvídavém projektování by se měly brát v úvahu také očekávané změny spotřeby způsobené např. přírůstkem do rodiny nebo odstěhování osob.

Z denní potřeby teplé vody se vypočítá denní potřeba energie na ohřev teplé vody podle vzorce:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (1)$$

kde platí:

Q = množství tepla ve Wh

m = hmotnost v kg
(pro vodu platí: 1 kg = 1 liter)

c = tepelná kapacita ve Wh/kgK
(pro vodu platí $c \approx 1,16$ Wh/kgK)

ΔT = rozdíl teplot mezi studenou a teplou vodou v K

Roční potřeba energie na ohřev teplé vody se vypočítá z denní spotřeby vynásobením počtem dní 365.

Příklad:

Zadání: Denní potřeba energie na ohřev teplé vody v domácnosti s 6 osobami a s pračkou připojenou na teplou vodu (20 l/den).

Předpoklad: průměrná spotřeba teplé vody 40 l (45°C) na osobu

Výpočet:

$$m = 6 \cdot 40 + 1 \cdot 20$$

$$c = 1,16 \text{ Wh/kgK}$$

$$\Delta T = 35 \text{ K}$$

Dostaneme:

$$Q = ((6 \cdot 40) + (1 \cdot 20)) \cdot 1,16 \cdot 35$$

$$Q = 10.556,00 \text{ Wh/den}$$

$$= 10,56 \text{ kWh/den}$$

Když výsledek vynásobíme 365 dny, dostaneme roční potřebu energie ve výši 3.852,94 kWh.

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody - potřeba teplé vody

Druh budovy	Použití	Průměrná potřeba teplé vody v na osobu a den v litrech (45°C)		
		nízký komfort (minimální potřeba)	průměrný komfort (standardní potřeba)	vysoký komfort (špičková potřeba)
Jedno- a dvougenerační rodinný dům	prostý až vyšší standard	20-30 resp. 0,8-1,2 kWh/(osoba. den)	30-50 resp. 1,2-2 kWh/(osoba.den)	50-70 resp. 2-2,8 kWh/(osoba.den)
Dodatečně:	pračka nebo myčka	každý spotřebič cca 20l na den resp. podle údajů výrobce		

Typická potřeba teplé vody v jedno-a dvougeneračních rodinných domech

Jiné použití		Průměrná potřeba teplé vody v litrech na den a osobu s trvalým bydlením při 60°C*
větší obytný dům	sociální až vyšší standard bydlení	20-25l, resp. 70l na bytovou jednotku
studentská kolej		34-45l, resp. 1,38-1,8 kWh/(osoba . den)
domov pro seniory		34-50l, resp. 1,38-2 kWh/(osoba . den)
nemocnice		35-55l, resp. 1,4-2,2 kWh/(osoba . den)
krytý bazén	standardně až dobře vybavený	20-30l, resp. 0,8-1,2 kWh/den 30-50l, resp. 1,2-2,0 kWh/(osoba . den)
kempink		11-49l, resp. 0,5-1,99 kWh/(osoba . den)
hotel	2. třída	40-70l, resp. 1,6-2,8 kWh/(osoba . den)
* Zjištěno v letním období s nízkým zatížením		

Typická potřeba teplé vody při jiném použití

Moderní automatické pračky a myčky nádobí mohou být přímo (řídí se návodem výrobce!) připojeny na rozvod teplé vody v budově. Už při koupi těchto spotřebičů se doporučuje brát v úvahu tyto body:

Myčka nádobí

- Myčky s kondenzačním sušením bez přídavného nuceného odvětrání (ventilátor) vyžadují připojení na studenou vodu, aby dosáhly odpovídajících výsledků sušení.
- Použití nuceného odvětrání může vést - např. při umístění spotřebiče v obytné části domu - k omezení komfortu (únik vodní páry).
- Někteří výrobci udávají výslovně vhodnost k připojení na teplou vodu.
- Spotřebiče nižších cenových hladin jsou zpravidla vybaveny průtokovými ohříváči, které nemají elektronickou regulaci, a proto jsou nevhodné, protože může dojít k jejich přehřátí.

Automatická pračka

- Výrobci nabízejí spotřebiče k připojení na teplou i na studenou vodu.
- U standardních spotřebičů je třeba přírodní hadici na studenou vodu nahradit hadicí, která odolává vyšším teplotám.
- Při použití přepínacích zařízení obvyklých na trhu je možné dovybavení téměř všech typů bez podstatného omezení komfortu.

Požadovaná teplotní hladina pro ohřev teplé vody

V jednogeneračním rodinném domě postačuje zpravidla teplotní hladina 45°C pro všechny způsoby použití (sprcha, koupel, úklid atd.). U velkých systémů je předepsaná teplotní hladina 60°C. Čím nižší teplotní hladina je nastavena, tím efektivněji pracuje solární systém i celý topný systém.

Na porovnání:

Na ohřev 100l vody 10°C teplé na 25°C se spotřebuje 1,74 kWh, na 45°C se spotřebuje 4,06 kWh, na 60°C se spotřebuje 5,81 kWh

(plus vyšší tepelné ztráty zásobníku).

Potřeba teplé vody ve větších obytných domech

Pokud nejsou k dispozici žádná přesná měření, používá se pro obytné domy s několika bytovými jednotkami odhad denní potřeby teplé vody ve výši 20-25l na osobu, resp. 70l / na bytovou jednotku při teplotní hladině 60°C. Je třeba stanovit a započítat faktory souběžného odběru teplé vody. Pro solární systémy je relevantní potřeba teplé vody v letních měsících, protože v tuto dobu hrozí největší nebezpečí přehřátí a přitom se dá očekávat, že kvůli dovoleným bude nižší odběr.

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody - potřeba teplé vody

Při výpočtu potřeby tepla na ohřev teplé vody je třeba brát v úvahu také množství energie potřebné na pokrytí tepelných ztrát zásobníku a ztrát cirkulací.

Zahrnutí cirkulačního potrubí

Pokud je v domě instalováno cirkulační potrubí, mohou v závislosti na jeho délce a tepelné izolaci vznikat značné ztráty způsobené právě cirkulací teplé vody.

V rozvětvených systémech, jako jsou např. obytné domy s několika bytovými jednotkami, dosahují tyto ztráty v mnoha případech řádově stejné velikosti jako vlastní potřeba teplé vody. Proto je účelné cirkulační ztráty co možná nejvíce zredukovat. Toho lze dosáhnout např. pomocí spínacích hodin, resp. pomocí termostaticky řízeného přerušovače cirkulace. Použití těchto přístrojů se většinou vyplatí, protože úsporný efekt je značný.

V jednogeneračních rodinných domech bychom se měli až do vzdálenosti 10-15 m od ohřívače teplé vody k odběrnému místu zcela vyhnout instalaci cirkulačního potrubí.

Pokud je cirkulační potrubí přesto nezbytné nebo požadované, lze jeho tepelné ztráty odhadovat na 10 W/m (při špatné tepelné izolaci až do 20 W/m).

Příklad:

Zadání: Denní dodatečné tepelné ztráty cirkulací.

Dáno: Cirkulační potrubí dlouhé 15 m, jehož ztráty jsou pomocí spínacích hodin omezeny na 8 hodin denně.

Výpočet:

$$Q_{\text{ztráta}} = 15 \text{ m} \cdot 10 \text{ W} / \text{m} \cdot 8 \text{ h} = 1200 \text{ Wh}$$

To odpovídá spotřebě teplé vody 30 litrů za den a může se s ní počítat přibližně jako s další osobou. Pokud nejsou v systému zařazeny spínací hodiny, odpovídají denní tepelné ztráty spotřeba 3 osob!

U větších obytných domů (od 6 bytů) činí tepelné ztráty u plně izolovaných cirkulačních potrubí od minimálně 50 W na byt po maximálně 140 W na byt. V průměru by se mělo u novostaveb počítat s tepelnou ztrátou na cirkulaci ve výši 100 W na byt.

Hygienické požadavky na teplou vodu

U solárních systémů je třeba dodržovat - stejně jako u jiných systémů k ohřevu teplé vody - hygienické požadavky na teplou vodu. Při teplotách v rozsahu 30-50°C se zárodky v teplé vodě rozmnožují zvláště rychle. Tyto požadavky jsou specifikovány ve směrnici VDI 6023 týkající se ohřevu teplé vody v domácnosti.

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody – dimenzování zásobníků teplé vody

Dimenzování zásobníků teplé vody

Špičkové hodnoty spotřeby teplé vody spadají do ranních a večerních hodin, kdy slunce svítí jen málo nebo vůbec. Na druhé straně se střídají dny s vysokým slunečním zářením se dny, kdy je zataženo. Krátkodobé vyrovnaní nabídky tepla kolektoru a potřeby teplé vody zajišťuje solární zásobník. V zájmu optimálního komfortu a energetické efektivity se používají zásobníky, které mají podstatně vyšší objem, než je to obvyklé v konvenčních systémech.

Stabilitu zásobování teplou vodou zajišťuje dohřev, který v případě potřeby dohřívá horní část zásobníku na požadovanou teplotu. Aby se solární energie využívala efektivně, ponechává se dolní část zásobníku na co možná nejnížší teplotní úrovni. Když se ze zásobníku odebere teplá voda, doteče studená voda automaticky do dolní části zásobníku. Dochází k rozvrstvení vody podle teploty.

Dimenzování solárních zásobníků se orientuje na jedné straně na potřebu teplé vody a na chování uživatele a na druhé straně se přizpůsobuje zvolené ploše kolektorů

Solární zásobník pro jedno- a dvougenerační rodinné domy:

Jako objem zásobníku se stanoví 1,2-2 x denní potřeba teplé vody. Na m² plochy kolektoru by se mělo počítat u solárního zásobníku minimálně s objemem 50 l. Výjimku představuje kotel auroCOMPACT. Jeho technologie vrstveného ukládání vody umožňuje stanovit objem zásobníku jen na 30-35 l / m² plochy kolektoru.

Poznámka:

Zásobník by se neměl dimenzovat příliš velký. Z dimenzování solárního systému na 60 % pokrytí vyplývá 100 % pokrytí potřeby teplé vody v létě, takže dohřev může zůstat vypnutý. Pokud je zásobník dimenzován v poměru k ploše kolektorů jako příliš velký, nebude v mnoha dnech dosažena potřebná teplotní hladina. Pokrytí solárním systémem klesá, kotel musí i létě častěji dohřívát a zákazník je nespokojen. Proto není účelné dimenzovat objem zásobníku na více než 100 l/m² plochy kolektorů.

Příklad

Zadání: Potřeba teplé vody pro 6 osob v dvougeneračním rodinném domě s průměrnou spotřebou.

Potřeba teplé vody = 6 · 40 l / den = 240 l / den při 45°C.

240 l · 1,5 = 360 l;

240 l · 2,0 = 480 l, takže zvolíme solární zásobník VIH S 400, při zvýšené spotřebě VIH S 500.

Oblasti použití

Vaillant nabízí vhodný zásobník pro každou oblast použití. Vedle bivalentních zásobníků VIH S se v jednogeneračním rodinném domě používá také solární kondenzační kompaktní kotel auroCOMPACT a systém auroSTEP. Do solárních systémů na podporu vytápění se používají kombinované zásobníky, multizásobníky nebo akumulární zásobníky Vaillant v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody (TWS).

Solární systémy se stále více používají také ve větších obytných domech, hotelích, sportovních zařízeních a v nemocnicích. Do systémů s průtokem do 40 l / min se k hygienickému ohřevu teplé vody hodí zvláště akumulární zásobník s připojenou skupinou k ohřevu teplé vody.

Bivalentní solární zásobník	Číslo NL*	Doporučený počet kolektorů VFK 150 nebo 145	Doporučený počet kolektorů VTK 570/1140	Objem pohotovostní části v litrech	Dimenzování solárního zásobníku na max. průměrnou potřebu teplé vody v l (45°C)	Odběr teplé vody
VIH S 300	2	2	0/3	99	200	trvalý výkon 590 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 24 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 195 l / 10 min
VIH S 400	3,5	3	1/3-0/4	158	300	trvalý výkon 664 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 27 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 251 l / 10 min
VIH S 500	4,7	4-5	0/5-1/5	190	350	trvalý výkon 840 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 24 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 288 l / 10 min
Systémová řešení						
auroSTEP	-	max. 2 auroTHERM VFK	-	cca 95	-	výstupní výkon teplé vody 50 l / 10 min
auroCOMPACT VSC 126/2-C	1,3	2	-	cca 75	150	trvalý výkon: l/h (kW): 390 (16) výstupní výkon teplé vody 155 l / 10 min
auroCOMPACT VSC S 196/2-C	1,7	2	-	cca 75	150	trvalý výkon: l/h (kW): 570 (23) výstupní výkon teplé vody 185 l / 10 min

Výkonová čísla a maximální odběr teplé vody u zásobníků, * podle normy DIN 4708 T3

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody - dimenzování zásobníku teplé vody

Interní výměníky tepla

Plocha výměníku tepla v solárním zásobníku by měla být dimenzována tak, aby bylo na každý m^2 čisté plochy kolektoru k dispozici minimálně $0,3 \text{ m}^2$ až $0,4 \text{ m}^2$ plochy výměníku z žebrovaného potrubí nebo $0,2 \text{ m}^2$ plochy výměníku z hladkého potrubí.

V solárním zásobníku teplé vody Vaillant VIH S 300 / 400 / 500 je výměník tepla z hladkého potrubí o ploše $1,6 \text{ m}^2$, resp. $2,1 \text{ m}^2$ (u VIH S 500).

Na jeden zásobník VIS S 500 je tedy možné připojit bez omezení 2-5 plochých kolektorů Vaillant.

Vliv dohřevu zásobníku na dimenzování

Z energetického hlediska je třeba solární systém kombinovat podle možnosti s časově řízeným dohřevem! V praxi to znamená, že dohřev je aktivován teprve krátce před předpokládaným odběrem teplé vody, například v odpoledních hodinách. Přitom jsou splněny tři stejně důležité předpoklady vysokého solárního zisku a komfortu při odběru teplé vody:

- Přes den se může zásobník nabíjet co nejdéle.
- Večerní odběr teplé vody může probíhat bez ztráty komfortu.
- Až do dalšího dopoledne se veškerá konvenční energie spotřebuje na odběr teplé vody a solární systém bude mít k dispozici zase pokud možno studenou vodu v zásobníku.

Zásobník teplé vody pro velké systémy

Větší solární systémy jsou dimenzovány na menší solární pokrytí. V letních měsících dosahují tedy méně přebytků, průběh odběru je stejnoměrnější a dohřev je i v létě zapnutý. Tyto systémy potřebují proto i z ekonomicky optimalizovaného hlediska jen menší specifický objem zásobníku. U malých systémů se vytížení (poměr potřeby teplé vody k ploše kolektorů) pohybuje většinou v rozmezí $30\text{-}40 \text{ l / m}^2$ plochy kolektorů, u velkých systémů, např. v několikapatrovém obytném domě se usiluje o vytížení cca 70 l / m^2 plochy kolektorů. Použitý objem zásobníku by se měl pohybovat v rozmezí cca $30\text{-}50 \text{ l / m}^2$.



Bivalentní solární zásobník VIH S

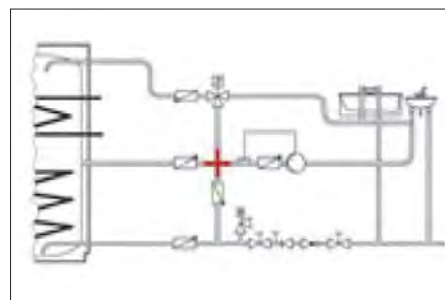
U středně velkých solárních systémů do devíti bytových jednotek apod. lze použít skupinu k ohřevu teplé vody Vaillant TWS 40 např. v kombinaci s akumulacním zásobníkem VPS S 1000 (u větších systémů je možné také zapojení do kaskády). Ve velkých systémech se přenos tepla uskutečňuje z okruhu akumulacního zásobníku do zásobníků teplé vody zpravidla přes externí výměník tepla. Specifický objem zásobníků nezbytný pro solární systém se rozdělí na akumulacní zásobník a zásobník teplé vody (předehřívací stupeň, ne pohotovostní část).

Zabudování termostatického směšovače

V solárních systémech se mohou při ohřevu teplé vody objevovat teploty nad 60°C . Proto je třeba věnovat pozornost ochraně uživatele před opařením. Je proto povinností zabudovat do systému termostatický směšovač, který omezuje teplotu vody na 60°C . Omezení teploty vody v zásobníku na 60°C ze strany solárního systému se v zájmu snahy o dosahování vysokého solárního zisku nedoporučuje.

Upozornění

Když se termostatický směšovač instaluje do cirkulačního potrubí, je třeba zajistit hydraulické propojení zpátečky cirkulačního potrubí s přívodem studené vody do termostatického směšovače. Jinak dojde při obvyklém provozu s cirkulací k tomu, že pokud nedojde zároveň k odběru teplé vody, je směšovač „převálcován“. Směšovač chce přimíchat studenou vodu, ale bez otevření kohoutu na odběrném místě žádnou nedostane. Když přiteče v takovém případě do směšovače voda o teplotě např. 90°C , projde jím, aniž se ochladí. Když se naopak zavře zpátečka cirkulace, dojde v cirkulačním systému k bypassu, dokud teplota teplé vody znovu nedosáhne např. 60°C .



Propojení zpátečky cirkulace do přívodu studené vody v termostatickém směšovači

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

U solárního systému určeného k ohřevu teplé vody v jedno- a dvougeneračním rodinném domě lze plochu kolektorů přibližně odhadnout. Následující pokyny k dimenzování kolektorů se vztahují k systémům s bivalentním solárním zásobníkem a s plochými kolektory auroTHERM VFK.

Pravidla odhadu

Pokud chcete dosáhnout stupně solárního pokrytí 60 %, měli byste použít na osobu čistou plochu cca 1 – 1,5 m² plochého kolektoru. Vhodný solární zásobník by měl odpovídat přibližně 1,5 násobku až dvojnásobku denní spotřeby teplé vody.

Dimenzování pomocí diagramu

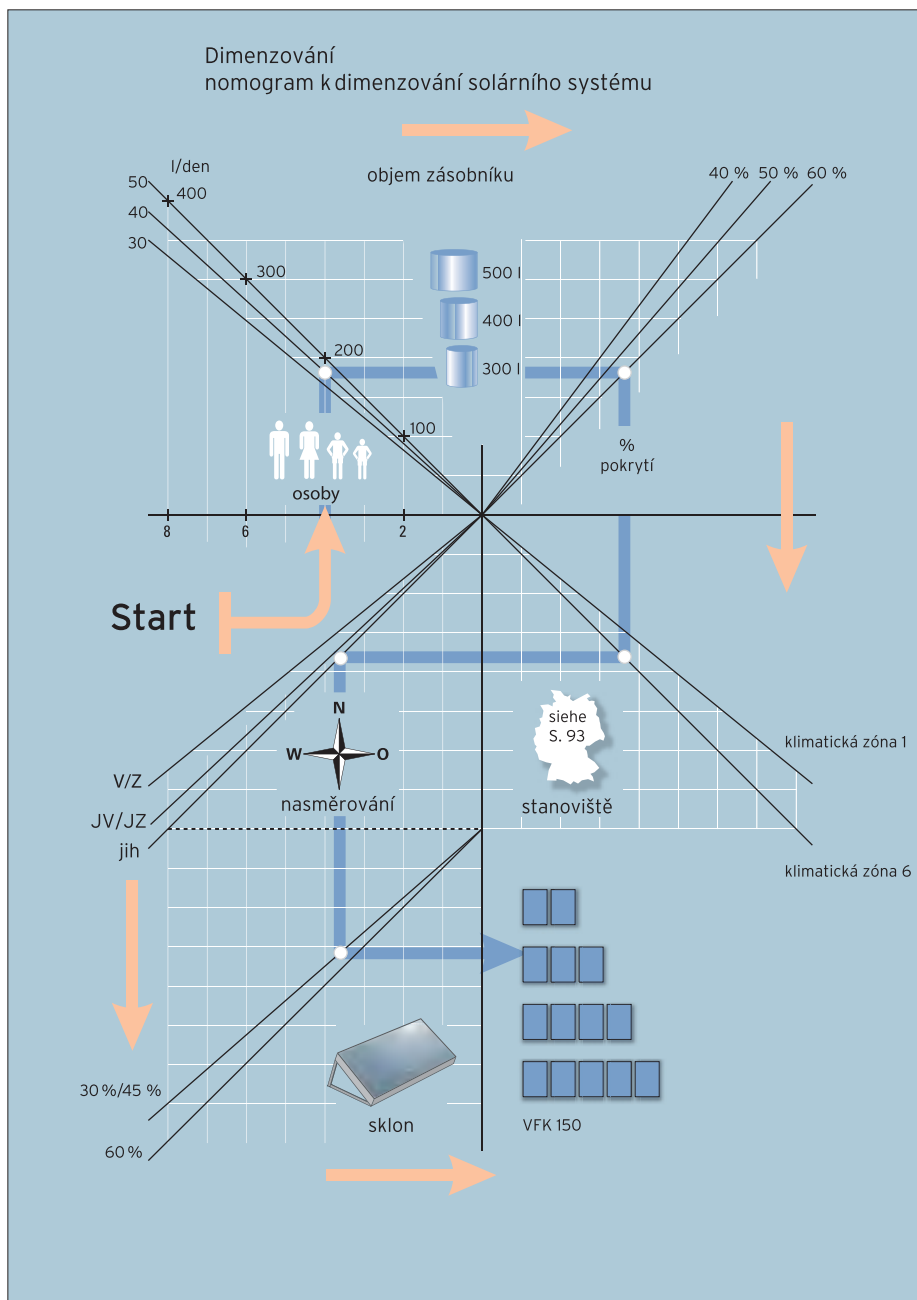
Přesnější odhad lze dosáhnout pomocí nomogramu vlevo na této straně, který zahrnuje všechna relevantní kritéria dimenzování: stanoviště, nasměrování a sklon plochy kolektorů.

Detailní výpočet

Plochu kolektorů lze také zjistit pomocí korekčních faktorů, jejichž vysvětlení bude následovat. To se doporučuje zejména u větších solárních systémů k ohřevu teplé vody nebo ve zvláštních případech, jako je nevýhodná výchozí situace stanoviště, nasměrování a sklonu.

Poznámka:

U malých systémů je výpočet pomocí nomogramu zpravidla dostačující. Jako plocha kolektorů připadá v úvahu jen celý násobek kolektorů VFK o ploše (brutto/netto) 2,51 m² / 2,35 m². Nemá tedy smysl vypočítat nějakou hodnotu na desetinná místa. V daném případě připadají v úvahu buď 2 kolektory (4,7 m² netto) nebo 3 kolektory (7,05 m² netto). Rozhodnutí by mělo padnout po domluvě se zákazníkem. Z energetického hlediska je třeba dát přednost třem kolektorům.



Nomogram k dimenzování solárních systémů Vaillant v jedno- a dvougeneračních domech

Výše uvedený nomogram byl sestaven ze simulačních výpočtů s programem T*SOL. Když se bere jako základ počet osob v domě, vychází průměrná denní spotřeba teplé vody při odběrové teplotě 45°C ve svislém průsečíku s přímkami spotřeby (30 l/den = nízká spotřeba, 40-50 l/den = průměrná spotřeba). Horizontální linie doprava udává jako výsledek dimenzování nejdříve potřebnou velikost zásobníku.

Na prodloužení přímky lze jako cílovou veličinu zvolit požadovaný stupeň solárního pokrytí (v našem případě 60 %). Když se budete řídit vždy uvedeným směrem šipky, můžete provést korekční faktory pro stanoviště (viz graf na straně 93), nasměrování a sklon. Jako výsledek získáte počet potřebných kolektorů auroTHERM plus.

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

Krok 1: Stanovení plochy kolektorů bez korekčních faktorů

Plocha kolektorů se zvolí podle potřeby teplé vody a odpovídajícího objemu zásobníku. Odhadem je to na 1 m² plochy kolektoru a na 50 l denní spotřeby (odpovídá spotřebě teplé vody jednou osobou při 45°C) cca 60 l objemu zásobníku. Tento graf platí pro hodnoty slunečního záření v regionu 4, nasměrování kolektoru na jih a sklon střechy 45°.

Příklad:

Zadání: Solární systém pro 7 osob v dvougeneračním rodinném domě s průměrnou potřebou teplé vody.

Postup: Z odhadované spotřeby ve výši 7 · 50 l = 350 l / den vyplývá z diagramu vpravo velikost zásobníku 525 l a 8 m² plochy kolektorů (viz příklad v nomogramu).

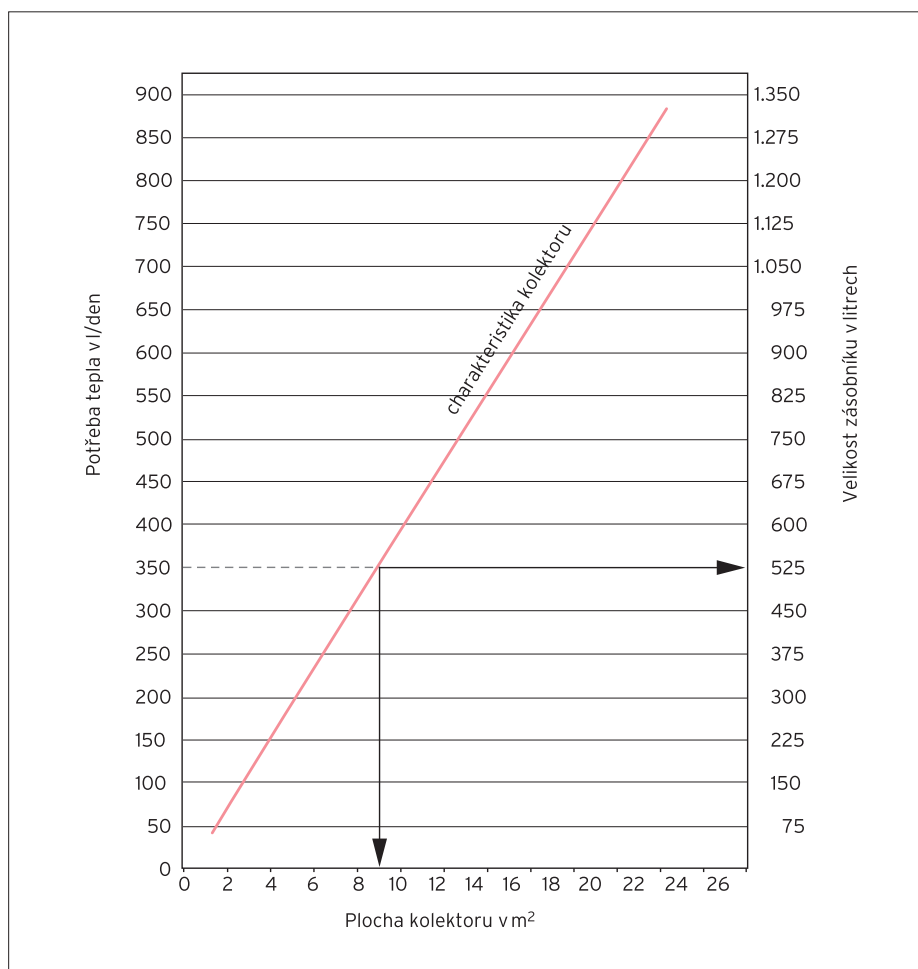
Krok 2: Korekční faktor stanoviště

Všechna pravidla odhadu i diagram vycházejí z průměrného ročního množství slunečního záření cca 1000 kWh/m² a rok. To odpovídá průměrnému množství záření u nás. Plochu kolektoru vypočítanou v kroku 1 lze přibližně korigovat přibližně korekčním faktorem pro stanoviště (viz další strana).

Příklad:

Zadání: Solární systém z kroku 1 na stanovišti (např. Frankfurt nad Mohanem). Postup: Zjistit z mapy klimatickou zónu stanoviště a tím korekční faktor (např. 1,05).

Plocha kolektoru se tedy koriguje pomocí tohoto korekčního faktoru (např. 8,0 · 1,05 = 8,4 m²).



Nomogram ke stanovení plochy kolektoru a objemu zásobníku při ohřevu teplé vody plochými kolektory

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

Krok 3: Korekční faktor pro nasměrování a sklon střechy

U střech, které nesměřují optimálně k jihu a odchyľují se od úhlu sklonu 45° lze použít korekční faktor pro sklon/nasměrování, kterým se sníží hodnota úspory energie v nomogramu dole.

Příklad

Zadání: Plocha kolektoru pro dané stanoviště (např. Frankfurt) s nasměrováním na jihozápad a sklonem 60°.

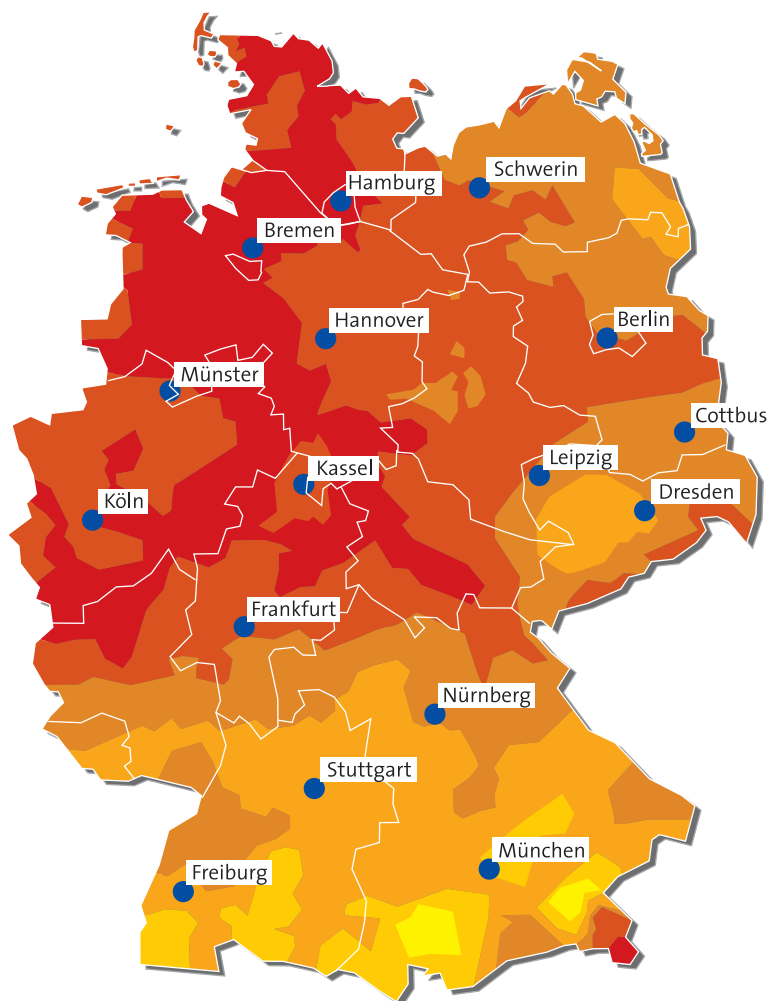
Postup: Na nomogramu Korekční faktory pro různé sklony a nasměrování střech ved'te od nasměrování kolektoru na „jihozápad“ svislou linií nahoru až po křivku „60°“. Z průsečíku s křivkou přečtete hodnotu vlevo na ose (např. cca 1,1. Nová plocha kolektoru se tedy vypočítá (např):

$$8,4 \cdot 1,1 = 9,24 \text{ m}^2$$

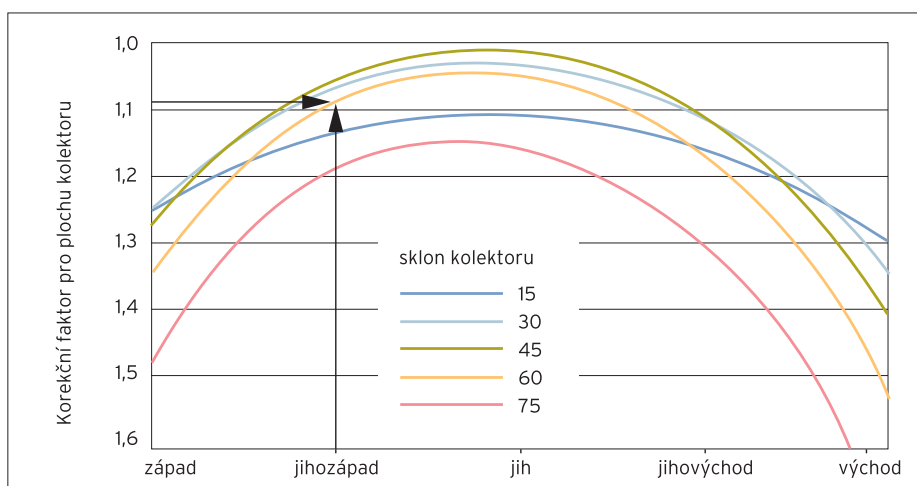
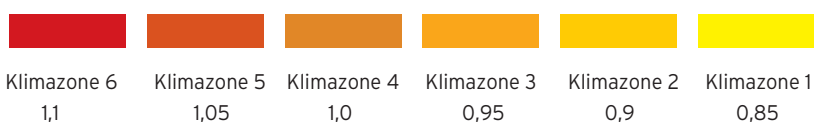
Výsledek:

Z detailního výpočtu vyplývá pro požadovaný solární systém plocha kolektorů 9,24 m², což odpovídá přibližně čtyřem kolektorům auroTHERM VFK 145 nebo auroTHERM plus VFK 150 (4 x 2,35 = 9,4 m² netto).

Při použití vakuových trubcových kolektorů odpovídá tato hodnota asi čtyřem kolektorům auroTHERM plus VTK 1140.



Korrekturwerte für regionale Sonneneinstrahlung

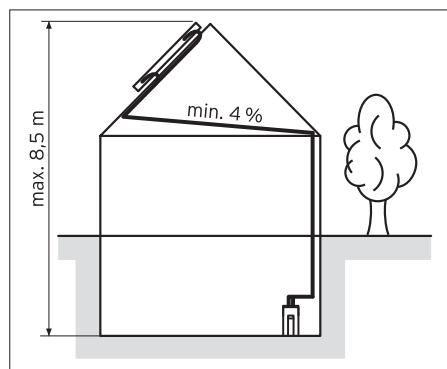


Korekční faktor pro plochu kolektorů v závislosti na nasměrování střechy a na sklonu kolektoru. Všechny hodnoty jsou získané na šířkových stupních 48 - 54.

4 Projektování systémů

Solární systém k ohřevu teplé vody auroSTEP – pokyny k projektování

Systém auroSTEP představuje pečlivě sladěnou a ve výrobě do značné míry smontovanou jednotku. Pracnost projektu a instalace je minimální.



Instalační výška a spád potrubí bez nádoby na zpáteče

Vedení potrubí v solárním okruhu

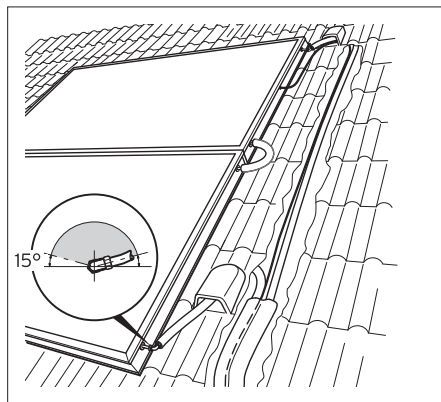
K vytlačení vzduchu z kolektoru je potřebná rychlost proudění, která je vyšší než vztaková rychlost vzduchu. Na potrubí tedy lze použít jen měděnou trubku s vnitřním průměrem 8,4 mm a s celkovou délkou 40 m. Použijte pružné solární potrubí Vaillant v délce 10 m (obj. č. 302 359) nebo 20 m (obj. č. 302 360). K němu je přiloženo šroubení se svěrným kroužkem 10 mm s opěrami k jednoduché a rychlé montáži. V solárním okruhu je třeba dodržet sklon solárního potrubí minimálně 4 %. U střešních topných centrál musí být vrchní přípojka zásobníku vždy pod nejnižším bodem kolektorového pole.

Montáž kolektoru

Používají se jen kolektory auroTHERM se serpentinovým absorbérem VFK 135 D. Aby se systém mohl v klidovém stavu úplně vyprázdnit, musejí být kolektory uspořádány vodorovně a solární kapalina musí proudit zdola nahoru. Při montáži na střechu se solární potrubí vede vhodnou větrací taškou (viz obr.). Přestože systém vyžaduje stoupání, může se také úplně vyprázdnit, protože zbylou kapalinu vytáhne z kolektorů vzniklý podtlak.

Na izolaci přípojek výstupního a vstupního potrubí použijte systémovou tepelnou izolaci

auroSTEP 2 x 750 mm, odolnou povětrnostním podmínkám.



Protažení střechou při montáži na střechu

Pojistný ventil, nádoba na zpáteče, odvzdušňovač a expanzní nádoba

Jako pojistka solárního okruhu slouží předinstalovaný pojistný ventil 3 bar. V zásobníku je předem náplň nemrznoucí směsi cca 8,5 l. Při celkové délce potrubí maximálně 40 m a 2 kolektorů se ve zbylém solárním okruhu nachází jen asi 4 l vzduchu. Když se zapne čerpadlo, vytlačí se vzduch do vrchní části výměníku tepla, a proto není třeba instalovat do systému nádobu na zpáteče.

Vzduch uzavřený v systému pojme expanzi solární kapaliny, a proto není nutné instalovat do solárního okruhu expanzní nádobu. Při uvedení do provozu je třeba systém jednou odvzdušnit, aby nedošlo k podtlaku (viz pokyny k uvedení do provozu).

V solárním okruhu se nesmí používat žádné odvzdušňovače!

Jak pracuje solárního čerpadlo

Čerpadlo se nachází na nejnižším místě solárního systému uvnitř opláštění zásobníku, aby se k němu nedostal žádný vzduch. Používá se čerpadlo Wilo ST20 / 11 s maximálním příkonem 165 W. Velký výkon čerpadla je nutný, protože:

- je třeba překonat tlakové ztráty systému a navíc
- se musí během fáze napouštění překonat statická výška.

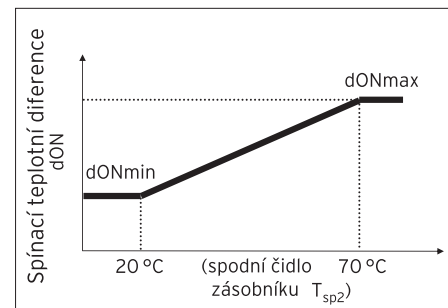
Po napuštění systému se nejdříve vyrovná stoupající a klesající sloupec solární kapaliny a čerpadlo musí překonat tlakovou ztrátu systému. Proto dostává čerpadlo pulzní řídicí signály ze solárního regulátoru nezávisle na výkonu. Nastavování přímo na čerpadle není možné ani žádoucí.

Průtočné množství

- Během fáze napouštění solárního kolektoru (minimální až maximální výkon čerpadla): 10 - 350 kg / hod.
- Během provozní fáze (minimální výkon čerpadla 40%): 60- 150 kg / hod.

Ovládání solárního čerpadla

Regulátor pracuje na principu ovládání podle rozdílu teplot. Jakmile rozdíl teplot mezi kolektorem a zásobníkem překročí variabilní spínací diferencí, zapne se solární čerpadlo. Čím vyšší je spodní teplota zásobníku, tím vyšší spínací teplotní diference se stanoví. Tak se vyloučí příliš časté zapínání a vypínání.



Variabilní spínací teplotní diference

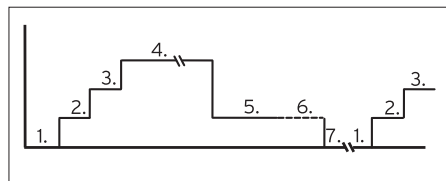
4 Projektování systémů

Solární systém k ohřevu teplé vody auroSTEP - pokyny k projektování

Režim napouštění probíhá ve třech stupních:

- výkon čerpadla na stupeň 1 (40 %) po 20 sekund,
- výkon čerpadla na stupeň 2 (65 %) dalších 20 sekund,
- výkon čerpadla na stupeň 3 (100 %) po zbytek nastaveného času.

Při provozním režimu zůstává regulace podle rozdílu teplot deaktivována a čerpadlo solárního okruhu pracuje trvale na stupeň 1. Po uplynutí minimální doby chodu přebírá ovládání solárního čerpadla regulace podle rozdílu teplot. Teprve po dosažení vypínací teplotní difference 2 K vypne regulátor solární čerpadlo. Následuje interval zablokování, aby se systém úplně vyprázdnil a aby nedocházelo k trvalému kmitání mezi zapnutím a vypnutím.



Provozní chování čerpadla solárního okruhu

Popis:

- 1 čekání na spínací teplotní diferenci dON
- 2 dON dosažena, start režimu napouštění: 20 s na 38 % až 40 % výkonu
- 3 režim napouštění: 20 s na 65 % výkonu
- 4 režim napouštění: zbývající čas napouštění (parametr: režim napouštění)
- 5 provoz na 38 % až 40 %, po pevně stanovenou dobu (parametr: provozní režim) bez regulace podle rozdílu teplot
- 6 provoz na 38 % až 40 % výkonu, dokud není dosaženo vypínací teplotní difference dOFF
- 7 zablokování čerpadla aktivní (parametr: interval zablokování)

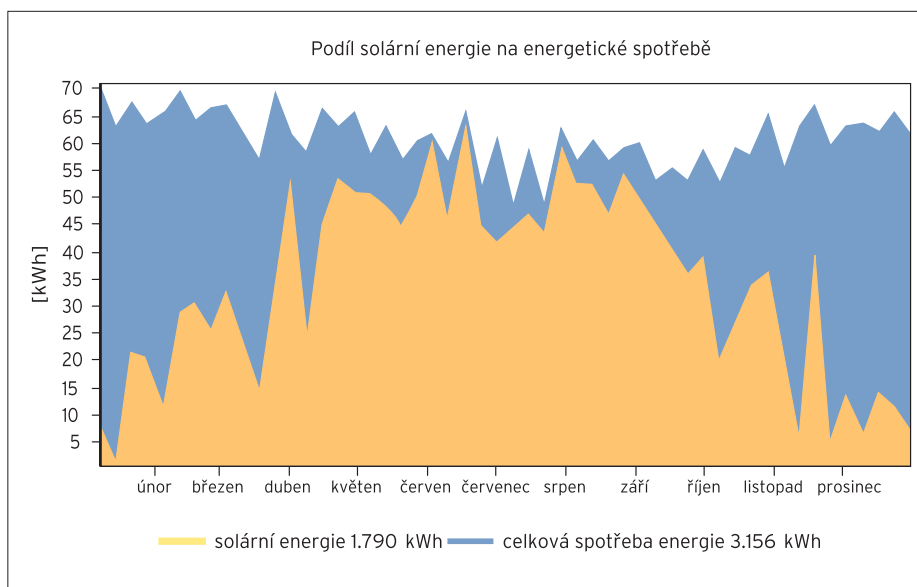
Poznámka:

Detailní pokyny k montáži, instalaci, uvedení do provozu, přizpůsobení topnému systému, revizi, údržbě a odstraňování poruch najdete v Návodu k instalaci a k údržbě systému auroSTEP 839510.

Provozní stav	Parametr	Rozsah nastavení	Nastavení z výroby
režim napouštění	LFIL	3 ... 9 min	9 min
provozní režim	LOP	1 ... 10 min	3 min
interval zablokování	tBLK	1 ... 60 min	10 min

Příklad výpočtu ¹⁾	auroSTEP se 2 kolektory auroTHERM VFK
stanoviště	? Würzburg
nasměrování	jih, sklon střechy 45°
spotřeba teplé vody	4 osoby, 160 l / den
spotřeba teplé vody	56,7 %
stupeň využití systému	31,6 %

¹⁾ Příklad výpočtu byl proveden simulačním programem pro termické solární systémy T*SOL za výše uvedených okrajových podmínek. Délka potrubí celkem 30m; průměr 10 mm; typ zásobníku auroSTEP; objem zásobníku 250l, z toho pohotovostní část 120l na 45°C



4 Projektování systémů

Solární systém k ohřevu teplé vody auroCOMPACT – pokyny k projektování

Systém auroCOMPACT představuje pečlivě sladěnou a ve výrobě do značné míry smontovanou jednotku složenou z kondenzačního kotle a solárního systému. Pracnost projektu a instalace je minimální.

Na základě omezeného objemu zásobníku 150l se auroCOMPACT hodí pro připojení maximálně dvou plochých kolektorů auroTHERM plus VFK 150.

Dimenzování čerpadla

Čerpadlo integrované do systému již ve výrobě je dostatečně dimenzováno na sériové spínání dvou doporučených kolektorů a na překonání všech hydraulických odporů, které se v běžném případě mohou vyskytnout. Stupeň čerpadla 2 je zpravidla dostatečný.

Expanzní nádoba a předřadná nádoba

Při instalaci jako střešní topné centrály doporučujeme kvůli ochraně expanzní nádoby před přehřátím zařadit také předřadnou nádobu Vaillant. Jinak může v klidovém stavu systému dojít v důsledku termického přehřátí k poškození membrány expanzní nádoby.

V tabulce jsou dimenzovány solární expanzní nádoby pro tři příklady systémů. V případě, že data týkající se daného systému budou jiná, použijte základy výpočtu expanzních nádob a předřadných nádob na straně 111 – 114.

Ploché kolektory VFK 150		Průtok		Stupeň čerpadla
počet	čistá plocha v m ²	l / min	l / h	
1	2,35	1,56	94	2
2	4,7	3,13	188	2

Průtok kolektorovým okruhem

Variabilní parametry	Příklad 1	Příklad 2	Příklad 3
počet kolektorů	2 x VFK 150	2 x VFK 150	2 x VFK 150
střešní topná centrála	ne	ano	ano
potrubí uvolňující páru v %	10	50	100
statická výška v m	10	3	3
průměr potrubí	Cu 18 x 1	Cu 15 x 1	Cu 15 x 1
délka potrubí v m (celkem)	35	18	8
objem systému v l *	19,8	14,8	14,0
jmenovitý objem solární expanzní nádoby v l	25	18	18
nutnost předřadné nádoby 5l	ne	ano	ano
Předpoklady: výkon při odpařování 120 W / m ² , z toho vyplývá u 2 kolektorů 564 W; výkon při předávání tepla potrubím ve formě páry 25 W / m ² , z toho vyplývá cca 22,5m odpařovací délky * Objem systému = objem hotové nemrznoucí směsi Vaillant			

Dimenzování solární expanzní nádoby

4 Projektování systémů

Solární systém k ohřevu teplé vody auroCOMPACT – pokyny k projektování

Výpočet solárního energetického zisku

Solární regulace integrovaná do systému již ve výrobě umožňuje jednoduchý výpočet solárního energetického zisku. K tomu je třeba na regulátoru jednou ručně zadat průtočné množství nastavené, resp. naměřené v systému na omezovači průtočného množství.

Regulátor vyhodnotí rozdíl teplot mezi čidlem kolektoru (TKO) a vstupním čidlem (Tsolar-Back) a z toho zjistí množství energie. Pokud není vstupní čidlo nebo čidlo kolektoru připojené, nebo jste nezadali průtočné množství čerpadla, nelze zjistit energetický zisk.

Instalace

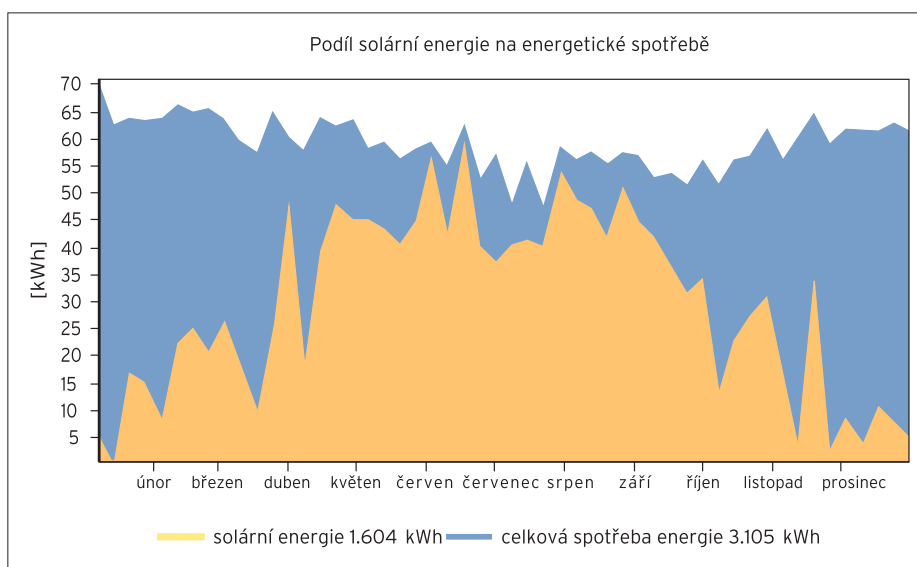
Svímy kompaktními rozměry (výška 1.672 mm, šířka 600 mm, hloubka 570 mm) bez systému odvodu spalín je auroCOMPACT při stejné hmotnosti asi stejně tak velký jako běžný zásobník o objemu 300 l.

Regulace

V kotli je připraveno místo na zabudování regulátoru topení calorMATIC 430. Je možné s ním regulovat jak radiátorové, tak i podlahové topné větve. Přídavným modulem 2 ze 7 lze zapojit do regulace další funkce, jako je ovládání cirkulačního čerpadla. Solární regulace s měřením energetického zisku je v kotli již zabudovaná. Směšovací modulem VR61 lze regulátor calorMATIC 430 / 430f rozšířit na ovládání topné větve.

Příklad výpočtu ¹⁾	auroCOMPACT se 2 kolektory auroTHERM plus VFK 150 H nebo V
stanoviště	? Würzburg
nasměrování	jih, sklon střechy 45°
spotřeba teplé vody	4 osoby, 160 l / den
spotřeba teplé vody	51,7 %
stupeň využití systému	28,3 %

¹⁾ Příklad výpočtu byl proveden simulačním programem pro termické solární systémy T*SOL za výše uvedených okrajových podmínek. Délka potrubí celkem 30 m; průměr 15 mm; typ zásobníku auroCOMPACT; objem zásobníku 150 l, z toho pohotovostní část 75 l na 60°C



Volitelné příslušenství

- Solární přípojovací konzola má tyto součásti:
- 2 revizní kohouty 1/2"
- pojistný ventil 6 bar
- nerezová vlnocová trubka k propojení kotle auroCOMPACT a solární přípojovací konzoly. Přípojka solární expanzní nádoby je už zabudovaná.

Poznámka:

Detailní pokyny k montáži, instalaci, uvedení do provozu, přizpůsobení topnému systému, revizi, údržbě a odstraňování poruch najdete v Návodu k instalaci a k údržbě kotle auroCOMPACT a v návodu k montáži systému přívodu vzduchu a odvodu spalín.

4 Projektování systémů

Velké solární systémy k ohřevu teplé vody

Ohřev teplé vody pro větší spotřebitele

Pro domy s více bytovými jednotkami, kempinky, sportovní zařízení nebo pro komerční objekty lze použít skupinu k ohřevu teplé vody Vaillant TWS v kombinaci s akumulací zásobníky. Tyto systémy jsou zpravidla dimenzované na nižší stupeň solárního pokrytí ve výši 30-45 %, a dosahují tak vyšších stupňů využití systému od 35 % do 50 %.

Dohřev teplé vody zůstává i v letních měsících zapnutý a dohřívá teplou vodu na potřebnou teplotní hladinu na výstupu teplé vody ve výši 60°C. Při zjištění požadavku na přípravu teplé vody je však třeba brát v úvahu zčásti značné cirkulační ztráty.

Pravidla odhadu

Pro stupeň solárního pokrytí ve výši 25 % je třeba použít na každých 50 l denní potřeby teplé vody o teplotě 60°C plochu kolektoru 0,5 m², pro stupeň solárního pokrytí ve výši 50 % je třeba použít plochu kolektoru 1 m² na každých 50 l potřeby teplé vody (60°C).

Potřebný objem zásobníku činí při solárním pokrytí ve výši 25 % 30 - 50 l / m² kolektoru, při pokrytí ve výši 50 % 50 - 70 l / m².

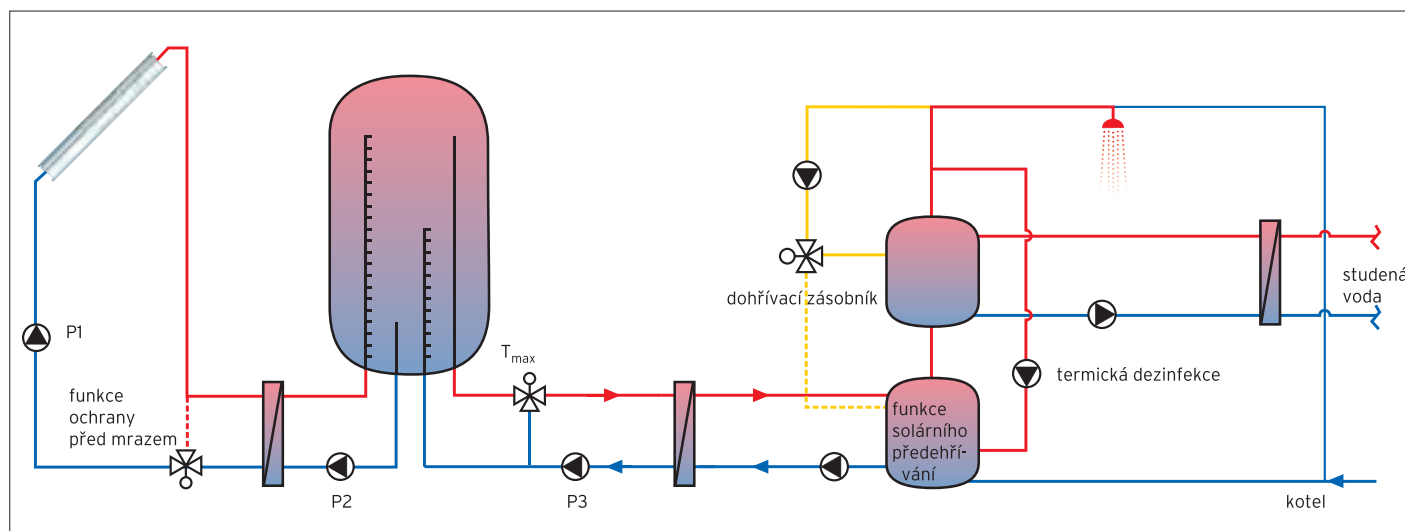
V několikapatrovém obytném domě lze vycházet z denní potřeby teplé vody ve výši 70 l / na bytovou jednotku při teplotě 60°C. Na každou bytovou jednotku se tak počítá plocha kolektoru cca 1 m² p a dosahuje se pokrytí 35-45 %.

Hydraulické zapojení

Zatímco v jedno- a dvougeneračních rodinných domech se na ohřev teplé vody využívá bivalentní solární zásobník nebo kombinovaný zásobník, vyžadují hygienické předpisy a omezená velikost kombinovaných zásobníků jiná řešení.

Zpravidla se proto využívají akumulční zásobníky v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody, nebo se zásobníkem teplé vody s externím nabíjením.

Aby se solární teplo dalo co nejefektivněji využít, pracuje se často také s vrstveným ukládáním vody v akumulčním zásobníku (viz obr.).



Předehřívací systém s odděleným akumulčním zásobníkem a zásobníkem teplé vody přes externí výměník tepla

4 Projektování systémů

Dimenzování externích výměníků tepla

Dimenzování

Při slunečním záření 1000 W / m^2 a při účinnosti kolektoru ve výši 0,6 činí maximální přenesený výkon cca 600 W/m^2 plochy kolektoru. Pro výběr vhodných výměníků tepla stačí uvést údaj o tepelném výkonu, který se má maximálně přenést. Rozhodující je průměrný logaritmický teplotní rozdíl.

Pro přenos tepla stěnou výměníku tepla platí následující vztah:

$$Q = m_1 c_1 (T_{1e} - T_{1a}) = m_2 c_2 (T_{2a} - T_{2e})$$

- e = vstup
- a = výstup
- m = hmotnostní průtok
- c = tepelná kapacita
- index 1 = zdroj tepla
- index 2 = tepelná jímka

Aby bylo možné popsat různé teploty, byl zaveden průměrný logaritmický teplotní rozdíl (ΔT_m):

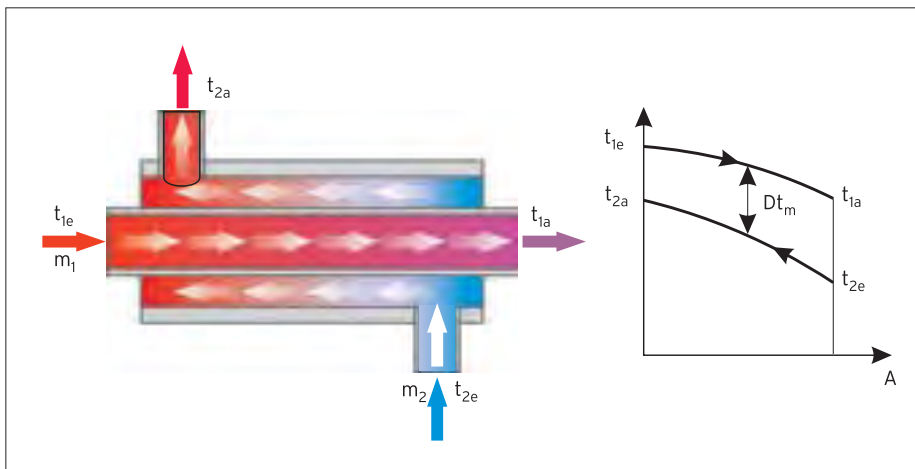
$$Q = kA\Delta T_m$$

kde platí:

$$\Delta T_m = \frac{\Delta T_{gr} - \Delta T_{kl}}{\ln (\Delta T_{gr} / \Delta T_{kl})}$$

Pro ΔT_m 5 K vychází pak přenesený výkon kolektoru asi 500 W / m^2 .

Čím vyšší je teplotní rozdíl a čím nižší je rozdíl mezi vstupní a výstupní teplotou výměníku tepla, tím větší musí být přenosná plocha A výměníku tepla.



Funkce deskového výměníku tepla

Pro ideální solární výměníky tepla bychom měli počítat průměrný logaritmický teplotní rozdíl $< 5 \text{ K}$. Jen tak lze dostat pokud možno studenou vodu do vstupního potrubí (zpátečky) solárního okruhu, jinak musíme počítat se značnými ztrátami solárního zisku. Na druhé straně v topných systémech se počítá většinou s průměrným logaritmickým teplotním rozdílem $\Delta T_m > 10 \text{ K}$.

Výměníky tepla se liší geometrií desek, prouděním a konstrukcí. Výměník tepla nelze proto jednoduše nahrazovat výměnou za jiný model stejného nebo jiného výrobce bez nového výpočtu. Pro výpočet nabízejí všichni výrobci odpovídající softwarové programy nebo tabulky. Jelikož průměrný logaritmický teplotní rozdíl ΔT_m ve výši 5 K lze jednodušeji tepelnými výměníky při přiměřené ceně dosáhnout jen stěží, nabízejí někteří výrobci vícecestné výměníky tepla. V těchto případech je však třeba počítat s vyšší tlakovou ztrátou.

V solárních systémech se většinou počítá s s průměrným specifickým výkonem výměníku tepla 100 W / m^2 plochy kolektoru.

Přednosti externích výměníků tepla:

- Výkon při přenosu tepla je podstatně vyšší než u interních výměníků tepla,
- při správném způsobu provozu nedochází téměř k poklesu výkonu způsobenému zanášením,
- přes externí výměník tepla se může nabíjet více zásobníků,
- kompaktní konstrukce, lze snadno zabudovat dodatečně,
- malá tlaková ztráta,
- vysoká účinnost, protože lze snadno dosáhnout dobrého rozvrstvení v zásobníku.

Nevýhody externích výměníků tepla:

- Podstatně dražší než interní výměníky tepla,
- je potřeba čerpadlo navíc a další náklady jsou nutné na regulaci.

4 Projektování systémů

Solární systému na podporu vytápění - dimenzování

Solární systémy na podporu vytápění ohřívají vedle teplé vody také část topné vody. Zejména v přechodném období roku může tak solární systém významně přispět k vytápění obytných místností.

V jedno- a dvougeneračních rodinných domech se instalují obvykle systémy od 10 m² do 20 m² plochy kolektorů, které dosahují celkového stupně pokrytí ohřevu teplé vody a topení ve výši cca 10-40 %.

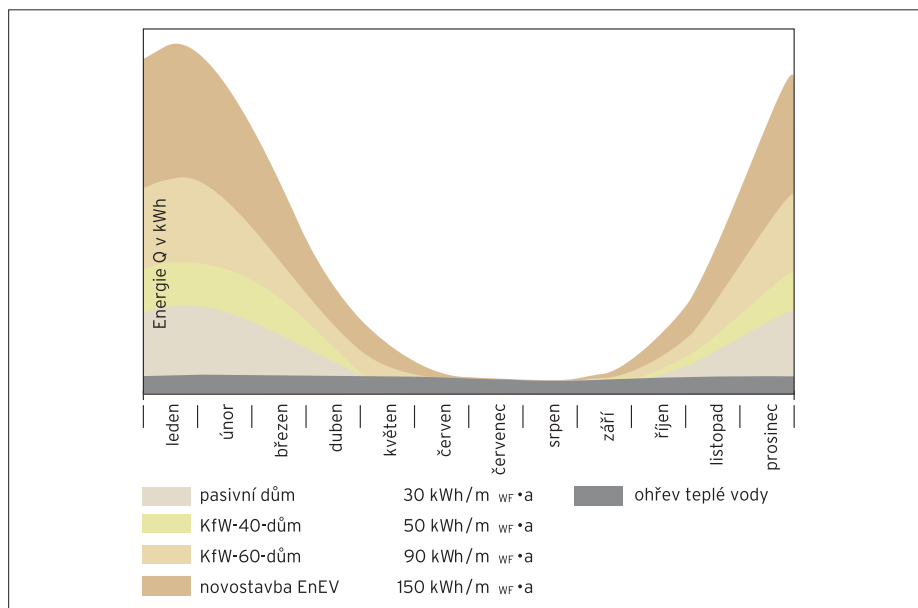
Solární systémy na podporu vytápění jsou na postupu. Na rozdíl od systémů k ohřevu teplé vody se vyznačují vyšším potenciálem úspory nákladů na paliva a snížení emisí oxidu uhličitého. Přitom náklady a pracnost ve srovnání se solárními systémy využívanými jen k ohřevu teplé vody nejsou velké. Tím, že se sníží počet zapalování hořáku, zlepší se navíc také celoroční účinnost konvenčního topného systému, hodnoty emisí a životnost hořáku.

Základní úvahy o dimenzování

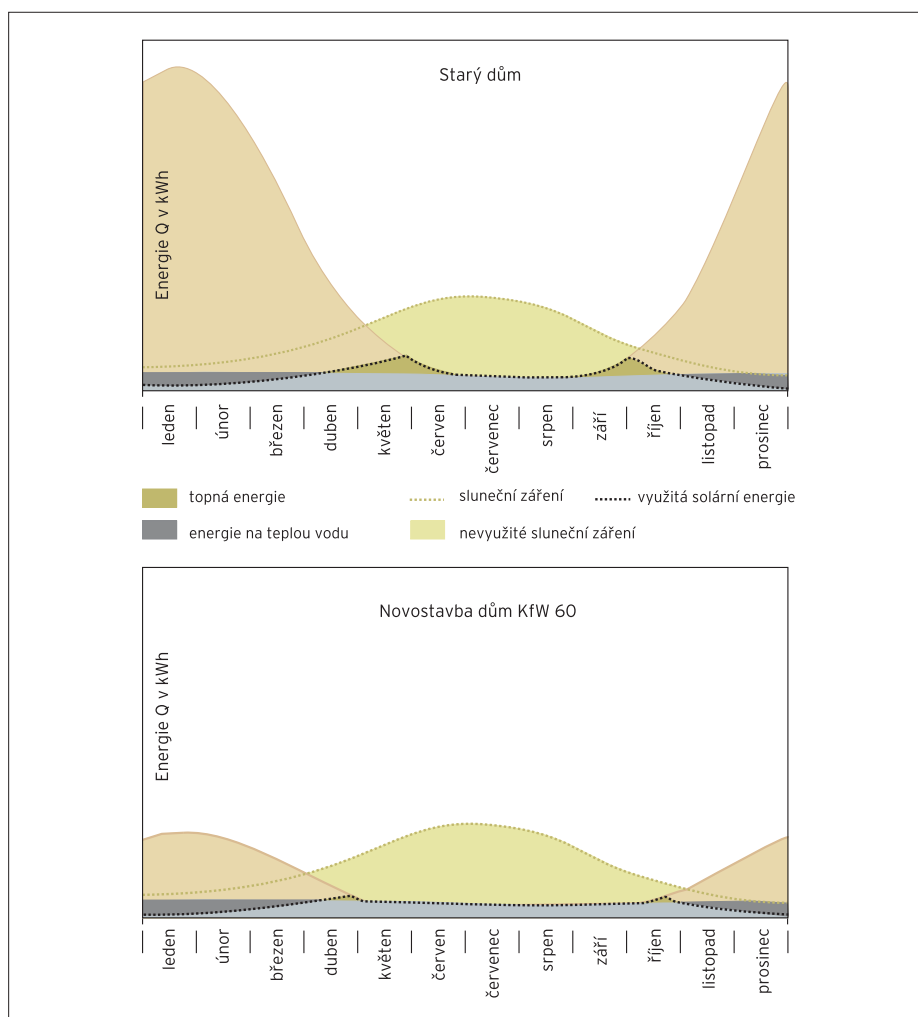
Dimenzování kolektorového pole je přímo závislé na tepelných ztrátách budovy a na požadovaném stupni solárního pokrytí.

Plocha kolektorů by neměla být příliš velká, aby se letní přebytky udržovaly v určitých mezích. Na druhé straně má každý přirozeně zájem na tom, aby dosáhl co možná největšího solárního stupně pokrytí.

Čím lépe je budova izolována, čím výhodnější je orientace kolektorů (nasměrování a sklon) a čím nižší jsou systémové teploty topných větví, tím snadněji se dosáhne vyššího solárního pokrytí.



Standard izolace různých budov



Spotřeba teplé vody, tepelné ztráty, sluneční záření a solární zisk u solárního systému na podporu vytápění

4 Projektování systémů

Solární systému na podporu vytápění - dimenzování

Optimální kombinací při využívání solárního systému na podporu vytápění je případ, kdy je do systému zapojen také domácí bazén, kde lze výhodně využít letní přebytky.

Jelikož dimenzování závisí na mnoha faktorech, musí se solární systém projektovat v každém případě na každý objekt zvlášť a přizpůsobit ho budově a podmínkám uživatele. Významnou pomůckou jsou přitom simulační programy.

Faktory ovlivňující dimenzování

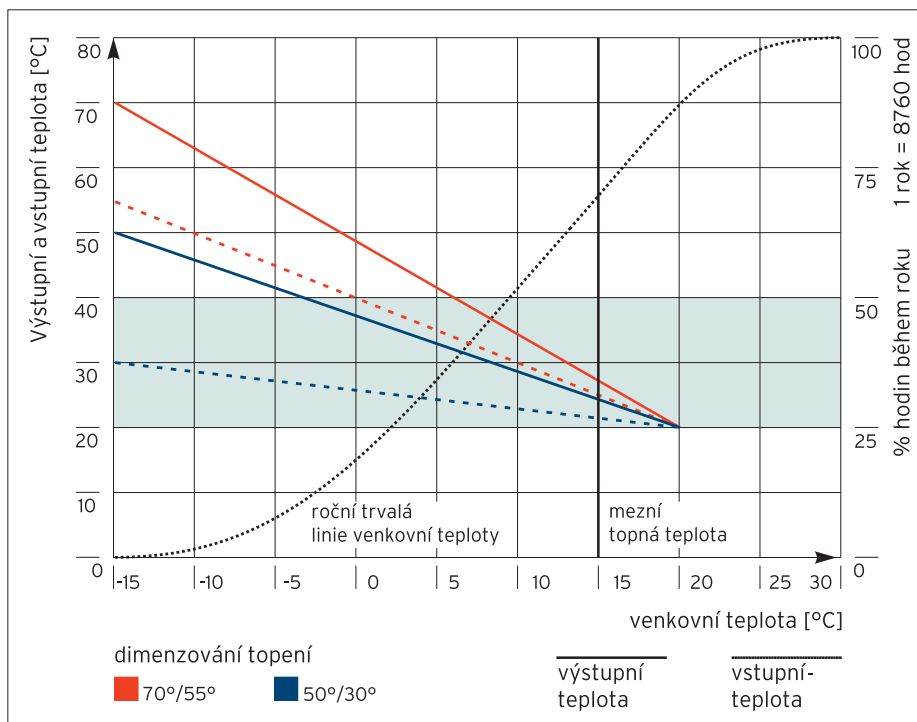
- Potřeba teplé vody
- požadovaný stupeň solárního pokrytí vytápění a ohřevu teplé vody
- stanoviště/počasí
- nasměrování a sklon plochy kolektorů
- tepelné ztráty budovy
- teploty, na které jsou dimenzovány topné větve

Co možná nejnížší tepelné ztráty budovy

Čím nižší jsou tepelné ztráty budovy, tím snadněji lze solární zařízení integrovat do topného systému. Standard tepelné izolace moderních jedno- a dvougeneračních rodinných domů se v posledních letech plynule zlepšoval. Kdo chce dosáhnout předepsané energetické charakteristiky, může investovat buď do zlepšení tepelné izolace, nebo do zdokonalení techniky topného systému.

Přibližně 80 % energie potřebné v soukromých domácnostech se využívá na vytápění a ohřev teplé vody. U pasivních domů stoupá podíl spotřeby tepla na ohřev teplé vody, který se během roku udržuje na téměř konstantní úrovni, až na více než 50 % z celkových tepelných ztrát budovy. Jak ukazují následující grafy, vyplývá z toho:

- U stávajících budov s vysokými tepelnými ztrátami snižuje solární systém na podporu vytápění spotřebu energie, ale může zajistit jen nízký stupeň solárního pokrytí.



Optimální rozsah využití solárního systému při různých teplotách v topné větvi

- Se zlepšováním standardu tepelné izolace budov stoupá při stejné ploše kolektorů stupeň celkového solárního pokrytí vytápění a ohřevu teplé vody, zvláště v přechodných měsících roku na jaře a na podzim.
- V pasivním domě dosahuje solární systém na podporu vytápění vysokého stupně celkového solárního pokrytí, ale zajišťuje dosud jen nepatrný podíl na pokrytí tepelných ztrát. Zkrácené období vytápění (převážně jen od prosince do února) spadá do měsíců, kdy je množství slunečního záření nízké. Přitom je potřeba tepla na ohřev teplé vody relativně vysoká.
- Podle stanoviště, podmínek budovy a uživatele se obvykle solární pokrytí jen asi 5-15 % potřeby topné energie a dosahuje se celkového solárního pokrytí, včetně ohřevu teplé vody, ve výši 15-40 %.

Co možná nejnížší teploty v topné větvi

Čím je nižší teplotní hladina, kterou má solární systém k dispozici, tím efektivněji pracuje. Optimální pracovní

rozsah pro zapojení vstupního potrubí (zpátečky) topné větve se pohybuje od 20 do 40°C. Proto lze zejména doporučit kombinaci solárního zařízení s nástěnným nebo podlahovým vytápěním.

Poznámka:

Topné větve se obvykle dimenzují s rozdílem 10-20 K mezi výstupní a vstupní teplotou. Je nezbytné přesné vyrovnaní jednotlivých topných těles/topných větví, aby se také prakticky realizovaly nízké vstupní teploty.

Jak je patrné z horního grafu, teplot pod 40°C se u topné větve dimenzované na 70°C/55°C dosahuje jen v případech, když venkovní teploty vystoupí nad 0°C. K tomu však nedochází ve 20 % hodin během roku. Při dimenzování topné větve na 50°C/30°C se naopak vytvářejí po celou topnou sezonu optimální podmínky - nezávisle na množství slunečního záření a na tom, zda lze v zimním dni, kdy je zataženo, vůbec očekávat nějaký solární zisk.

4 Projektování systémů

Solární systému na podporu vytápění – dimenzování plochy kolektorů

Výhodné nasměrování plochy kolektorů

Celkově je rozsah optimálního sklonu a nasměrování kolektorů menší než u solárního systému určených pouze k ohřevu teplé vody.

Jelikož během topné sezony stojí slunce níže nad obzorem, je vhodné u solární podpory vytápění zvolit co možná největší úhel nastavení 45°, a pokud možno jižní směr.

Solární systém na podporu vytápění integrovaný do domovní fasády může dokonce dosahovat vyššího stupně pokrytí než systém s kolektory s velmi plochým úhlem sklonu, např. 15°. Sklon střechy nižší než 20° může vést až ke ztrátě solárního pokrytí až o 10 %.

Střeše skloněné k jihozápadu je třeba dát přednost před plochou skloněnou k jihovýchodu.

Nevýhodný sklon lze stejně jako odchylku z jižního směru vyrovnat zvětšením plochy kolektorů.

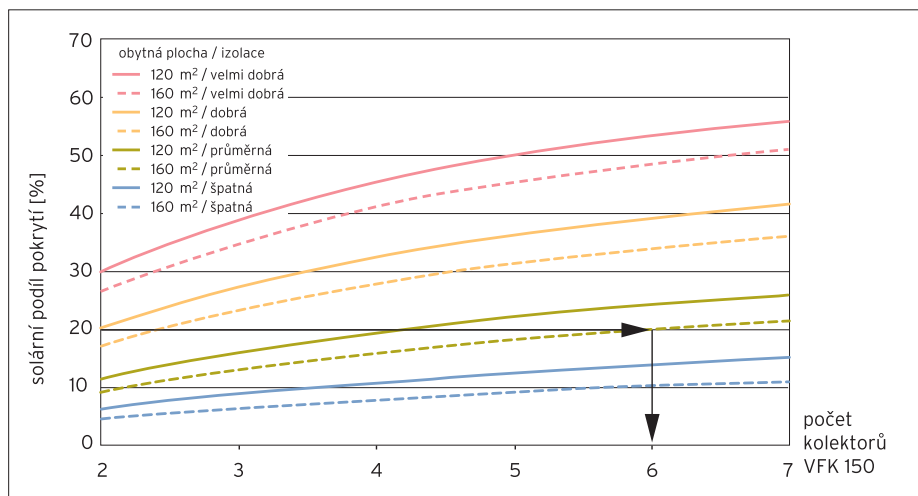
Pravidla odhadu při dimenzování

K přibližnému dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku slouží následující pravidla přibližného odhadu. Lze doporučit dimenzování systému pomocí osobního počítače a speciálních simulačních programů.

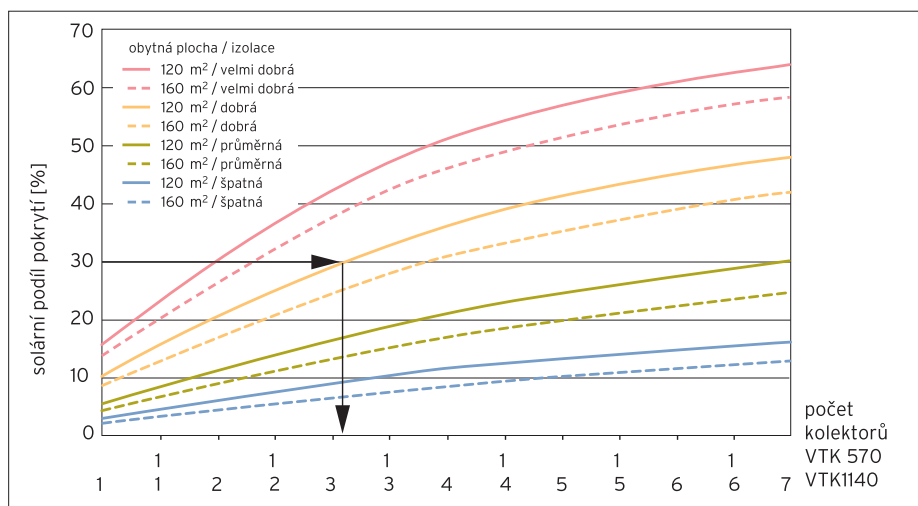
Předpoklady pro solární podporu vytápění:

- Co možná nejmenší tepelné ztráty budovy,
- co možná nejnížší výstupní a vstupní teploty,
- dobře zregulované topné větve,
- výhodné nasměrování plochy kolektorů.

Solární systém by měl být dimenzován tak, aby v rodinném domě se standardní tepelnou izolací bylo dosaženo solárního pokrytí ohřevu teplé vody a vytápění ve výši cca 25 %. K dosažení tohoto procenta je třeba při prvním přiblížení podniknout toto:



Přibližné stanovení počtu plochých kolektorů VFK pro solární podporu vytápění



Přibližné stanovení počtu vakuových trubkových kolektorů VTK pro solární podporu vytápění

Plocha kolektorů

cca 0,8 až 1,1 m² (čisté plochy) plochých kolektorů, nebo cca 0,5 až 0,8 m² (čisté plochy) vakuových trubkových kolektorů na 10 m² obytné plochy.

K přibližnému stanovení plochy kolektorů lze použít také již uvedené diagramy.

Upozornění:

Tyto diagramy platí výhradně pro uvedené základy výpočtu. Pokud se parametry budovy nebo uživatele odchylují, měl by se provést simulační výpočet specifický pro daný objekt.

Základy výpočtu pro diagramy k dimenzování:

- Ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 V a H (2,51 / 2,35 m² brutto / netto) nebo vakuové trubkové kolektory auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140 (1,14 / 1,0 a 2,28 / 2,0 brutto / netto)
- kombinovaný zásobník VPS SC 700, v systému s více než 6 kolektory VPS SC 1000 nebo VPS S 1000 v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody TWS 25
- domácnost se 4 osobami se spotřebou teplé vody 200l na den (50l / na osobu a den při 45°C)
- nasměrování střechy k jihu
- sklon střechy 45°
- stanoviště Würzburg (region 4)
- nízkoteplotní topení s výstupní a vstupní teplotou 40°C / 25°C (kromě případu „špatná izolace“: 70°C / 50°C)

4 Projektování systémů

Solární systému na podporu vytápění - dimenzování zásobníku

- Diagram nahoře:
obytná plocha variabilní od 120 m²
do 160 m²
standard izolace, resp. tepelné
ztráty:
velmi dobrá: 20 W / m²
dobrá: 35 W / m²
průměrná: 70 W / m²
špatná: 140 W / m²

Příklad pro diagram nahoře:

Zadání: solární systém na podporu
vytápění

Dáno: domácnost se 4 osobami (200 l
/ den při 45°C), obytná plocha 160 m²,
stanoviště Würzburg, novostavba
požadované solární pokrytí: 20 %

Postup: Když vycházíme ze solárního
stupně pokrytí, vedeme vodorovnou
linii až po průsečík s křivkou „Izolace
průměrná, obytná plocha 160 m²“.
Odečteme plochu kolektorů s šesti
kolektory auroTHERM plus VFK 150
(viz příklad v nomogramu). K této
ploše kolektorů je vhodný objem
zásobníku VPS SC 700.
 $6 \times 2,35 \text{ m}^2 \text{ netto} = 14,1 \text{ m}^2$;
 $700 \text{ l} / 14,1 \text{ m}^2 = 49,65 \text{ l} / \text{m}^2$

Příklad pro diagram dole:

Zadání: počet vakuových trubicových
kolektorů na podporu vytápění

Dáno: dobře izolovaných 120 m²
obytné plochy (tepelné ztráty 35 W/
m²), požadovaný stupeň pokrytí: 30 %,
jinak jako předcházející příklad.

Postup: Táhneme vodorovnou linii
u 30 % až po průsečík s linií „120 m²/
dobrá“. Odtud spustíme kolmici na osu
X. Tam odečteme počet kolektorů - tři
kusy kolektoru auroTHERM VTK 1140
(viz příklad v nomogramu), čímž se
dosáhne stupně pokrytí téměř 30 %.

Výběr zásobníku a dimenzování objemu zásobníku

Centrálním prvkem systémů na
podporu vytápění je akumulace
tepla. Dimenzování akumulačního
zásobníku je třeba provést pečlivě,
aby konfigurace systému byla stejně
dobře fungující jako hospodárná.

K solární podpoře vytápění lze použít
následující akumulační zásobníky:

- Kombinovaný trivalentní zásobník
VPS SC 700 nebo VPS SC 1000
(kompaktní „zásobník v zásobníku“)
- multizásobník allSTOR VPA 500-
1500 (kompaktní zásobník určený
ke kombinaci několika zdrojů
tepla, k hygienickému ohřevu
teplé vody přímým průtokem,
k začlenění solárního systému přes
zásuvný výměník tepla s jednotkou
s vrstveným nabíjením)
- akumulační zásobník VPS S 500-
1000 v kombinaci s hygienickým
ohřevem teplé vody přes skupinu
k ohřevu teplé vody TWS 25 nebo
TWS 40

Kombinovaný zásobník VPS SC 700
a 1000 je koncipován k zajištění
ohřevu teplé vody v jedno- a dvou
generačních rodinných domech s až
šesti osobami.

Při zvýšené spotřebě teplé vody by
se měl použít multizásobník allSTOR
nebo skupina k ohřevu teplé vody
TWS v kombinaci s akumulačním
zásobníkem VPS S.

K multizásobníku allSTOR jsou
k dispozici různé volitelné zásuvné
výměníky tepla VPA WT15 (až do 15 m²
čisté plochy kolektorů) až VPA WT30
(až do 30 m² čisté plochy kolektorů).

Dimenzování objemu zásobníku závisí na následujících faktorech:

- Počet solárních kolektorů
- V případě, že je objem zásobníku
vztažený na plochu kolektorů
příliš malý, prodlouží se intervaly
klidového stavu systému v důsledku
dosažení maximální teploty
zásobníku v letních měsících.
- V případě, že je objem zásobníku
vztažený na plochu kolektorů příliš
velký, může se stát, že kombinovaný
zásobník/multizásobník nebo
akumulační zásobníky se skupinou
k ohřevu teplé vody nedosáhne
v létě v mnoha dnech požadované
teploty teplé vody. To vede
k častějšímu použití připojeného
kotle a v konečném důsledku
k nespokojenosti zákazníka!

Konstrukce zásobníku

Podle druhu zvoleného ohřevu
teplé vody (kombinovaný zásobník,
akumulační zásobník se skupinou
k ohřevu teplé vody, multizásobník)
jsou potřebné různé objemy zásobníku
na teplou / topnou vodu.

Tepelné ztráty budovy

- Dimenzování akumulačního
zásobníku by se mělo přizpůsobit
tepelným ztrátám budovy.
- Požadavky z druhého zdroje tepla
- Solární systémy jsou vždy propojeny
s druhým zdrojem tepla, který při
nedostatečném slunečním záření
přebírá dohřev.

Dimenzování zásobníku musí
vyhovovat oběma zdrojům tepla.

V kombinaci s kotlem na pelety
renerVIT by se měl instalovat
akumulační zásobník s objemem
minimálně 30 l na jeden kW výkonu
kotle.

Pokud je solární systém kombinovaný
například s tepelným čerpadlem, plní
akumulační zásobník další úkoly.

4 Projektování systémů

Solární systému na podporu vytápění - dimenzování zásobníku

- Překlenutí časových intervalů, kdy dodavatel zablokuje dodávku energie
- zajištění minimálních intervalů chodu tepelného čerpadla
- zaručení minimální množství vody v oběhu při zapojení jako odděleného zásobníku
- akumulace tepelné energie na odmrazování u tepelných čerpadel vzduch-voda

Poznámka:

Na dimenzování akumulačních zásobníků pro systémy s tepelným čerpadlem se podívejte také do informace o projektování tepelných čerpadel geroTHERM. Kombinace solárních systémů na podporu vytápění s tepelnými čerpadly by měla probíhat přes multizásobník aIISTOR VPA.

Pravidla odhadu objemu zásobníku

- cca 50-80 l na m² plochy kolektorů
- cca 100-200 l na 1 kW tepelných ztrát

Příklad 1 na výběr zásobníku:

Solární systém na podporu vytápění do novostavby jednogeneračního rodinného domu, 120 m² obytné plochy, tepelné ztráty 6 kW, 3 osoby

Výběr čtyř kolektorů auroTHERM plus VFK 150. Požadovaného objemu zásobníku se dosáhne zásobníkem VPS SC 700: 700 l / 4 x 2,35 m² = 75 l. Komfortní nároky na ohřev teplé vody uspokojí zásobník, při jehož dimenzování se na každý kW tepelných ztrát počítá se 116 l objemu.

Příklad 2 na výběr zásobníku:

Solární systém na podporu vytápění do novostavby dvougeneračního rodinného domu, 230 m² obytné plochy, tepelné ztráty 11,5 kW, 6 osob, tepelné čerpadlo solanka-voda geoTHERM VWS 101/2.

Výběr čtyř kolektorů auroTHERM plus VFK 150. Na kombinaci s tepelným čerpadlem byl vybrán multizásobník aIISTOR VPA 1000. Výkonové číslo nabízí dostatek teplé vody pro šest osob, zásobník je správně dimenzován takto: 1000 l / 14,1 m² plochy kolektoru, netto = 71 l.

Zásobník	Výkonové číslo NL*	Odběr teplé vody
systém se 2 zásobníky VIH S 400	3,5	trvalý výkon 505 l / h (85°C / 10°C / 45°C; 21 kW)
zásobník VPS SC 700	4,0	trvalý výkon 610 l / h (85°C / 10°C / 45°C; 24 kW)
zásobník VPS S s TWS 25	3,5	jmen. odběrný výkon 25 l / h (85°C / 10°C / 45°C; 61 kW)
zásobník VPS S s TWS 40	9,0	jmen. odběrný výkon 40 l / h (85°C / 10°C / 45°C; 98 kW)
aIISTOR VPA 500		jednorázový výkon 260 l / h (70°C / 10°C / 45°C; 20 l / min odběr, bez dohřevu)
aIISTOR VPA 750	tepelné čerpadlo (10; 20; 30; 45; 60 kW) 1,5; 2,5; 4,3; 6,5; 8 kotel (10; 20; 30; 45; 60 kW) 2; 3,5; 6; 9; 12	jednorázový výkon 400 l / h (70°C / 10°C / 45°C; 20 l / min odběr, bez dohřevu)
aIISTOR VPA 1000	tepelné čerpadlo (10; 20; 30; 45; 60 kW) 1,7; 3; 5; 7,5; 9 kotel (10; 20; 30; 45; 60 kW) 2,5; 4; 7; 10,5; 13	jednorázový výkon 500 l / h (70°C / 10°C / 45°C; 20 l / min odběr, bez dohřevu)
aIISTOR VPA 1500	tepelné čerpadlo (10; 20; 30; 45; 60 kW) 2; 3,5; 6; 9,5; 11 kotel (10; 20; 30; 45; 60 kW) 3; 5; 8,5; 13; 15	jednorázový výkon 700 l / h (70°C / 10°C / 45°C; 20 l / min odběr, bez dohřevu)

Výkonová čísla a odběr teplé vody u zásobníků v systémech na podporu vytápění * podle normy DIN 4708 T3

Počet kolektorů		Zásobníky				
VTK 1140/ VTK 570	VFK 145/ 150 V/H	VPS SC 700	VPS SC 1000	aIISTOR VPA	Příslušenství solární zásuvný výměník tepla pro aIISTOR VPA	VPS v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody TWS 25, resp. 40
5 / 0	4	x	x	500	WT 15	500
6 / 0	5	x	x	750	WT 15	750
6 / 1	6	x	x	750	WT 15	750
9 / 0	7	0*	x	1000	WT 20	1000
9 / 1	8	0*	x	1000	WT 20	1000
10 / 0	9	0*	x	1000	WT 30	1000
14 / 0	10	0*	0 *	1500	WT 30	0*
14 / 1	11	0*	0*-	1500	WT 30	0*
15 / 0	12	0 *	0 *	1500	WT 30	0*

Tabulka vhodných kombinací kolektorů a zásobníků. * V kombinaci s dalšími objemy akumulačního zásobníku, např. akumulační zásobník VPS 500, VPS 750.

4 Projektování systémů

Solární systémy a podporu vytápění - hydraulické začlenění a regulace

Hydraulické začlenění

Topné větve

Začlenění topného systému probíhá zpravidla přes zvýšení teploty ve zpátečce topné větve/topných větví. K rychlé a jednoduché instalaci nabízí Vaillant hydraulickou přepínací skupinu, v níž jsou v tepelně izolovaném plášti umístěny dva řízené trojcestné ventily. Jeden z ventilů přebírá zvýšení teploty ve zpátečce topné větve, druhý přepíná z kotle na nabíjení zásobníku.

Při kombinacích podlahové topné větve (např. 40 / 30°C) a radiátorové topné větve (např. 60 / 40°C) by mělo zapojení do zásobníku probíhat v oddělených rovinách. Podlahová topná větev, která leží hlouběji, zajišťuje lepší rozvrstvení vody v zásobníku podle teploty. Studenější topná voda ve spodní části zásobníku umožňuje solární nabíjení i při malém množství slunečního záření a zvyšuje solární zisky.

Regulace solárních systémů na podporu vytápění

Dobré sladění všech regulovaných okruhů zajišťuje solární regulátor auroMATIC 620/2, který spíná centrálně všechna potřebná čerpadla a ventily. Odpovídající schémata zapojení najdete v kapitole 5.

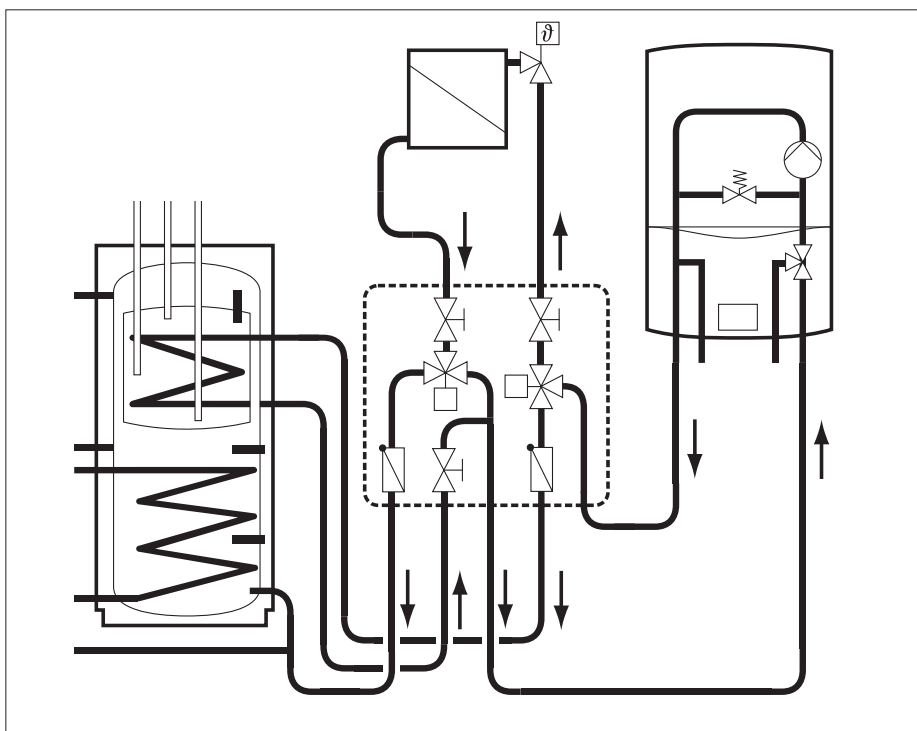


Schéma zapojení hydraulické přepínací skupiny

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu bazénů

Ohřev bazénu nabízí dobré předpoklady pro efektivní využívání solární techniky s vysokým stupněm účinnosti a využitelnosti:

- Venkovní bazény se většinou vyhřívají na teplotu 20-25°C.
- Venkovní bazény se provozují zpravidla od začátku až poloviny května do poloviny září a využívají se hlavně při slunečném počasí. V tomto období dopadá kolem 70 % ročního množství slunečního záření.
- Vnitřní bazény se vyhřívají na teplotu v rozsahu 24-30°C.

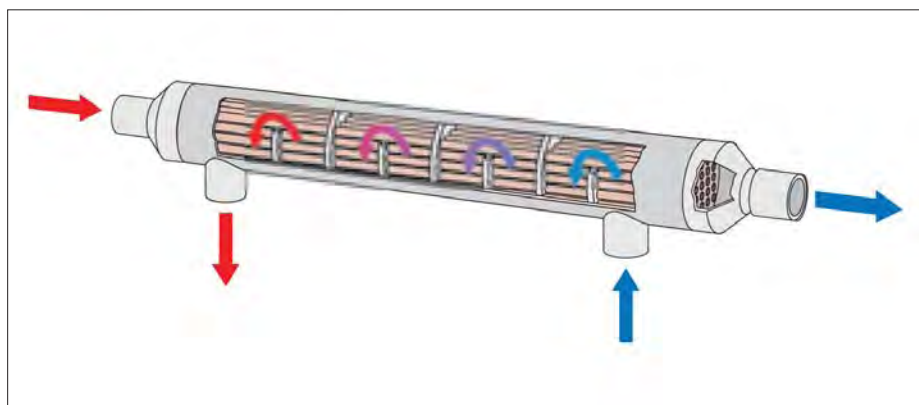
Koncepce solárních systémů

K výhradnímu ohřevu bazénů se používají cenově dostupné a absorpční rohože z EPDM nebo z jiných materiálů, jimiž proudí přímo voda z bazénu. Tato zařízení se instalují u bazénů, které se využívají výhradně v létě.

Solární zařízení na podporu vytápění v jedno- nebo dvougeneračních rodinných domech lze ideálním způsobem kombinovat se solárním ohřevem bazénů. Tyto systémy jsou dimenzovány na podporu vytápění v přechodném období roku, a proto jsou vybaveny relativně velkou plochou kolektorů. V letních měsících je ohřev obytných místností nutný jen v docela malé míře. Nabízí se tedy možnost využívat letní přebytky pro ohřev bazénu, a tak dosáhnout celkově vyššího stupně využitelnosti tohoto kombinovaného systému.

Kombinovaný ohřev teplé vody a podpora vytápění probíhá přes bivalentní solární zásobník nebo skupinu k ohřevu teplé vody (TWS) v kombinaci s akumulačními zásobníky nebo přes kombinovaný multizásobník.

Voda z bazénu se ohřívá v externím výměníku tepla se svazkem trubek přímo ze solárního okruhu. Podle potřeby je možné využívat ke konvenčnímu dohřevu vody z bazénu druhý výměník tepla. Odpovídající schémata zapojení najdete v kapitole 5.



Výměník tepla se svazkem trubek

Systémová technika

Solární teplo se zapojí přes výměník tepla se svazkem trubek přímo do filtračního okruhu vody z bazénu. U deskových výměníků tepla by se měl instalovat bypass. Přes trojcestný ventil v kolektorovém okruhu se nabíjí buď bazén nebo zásobník k ohřevu teplé vody a k podpoře vytápění obytných místností.

Výměníky tepla do bazénů

Aby se zabránilo poškození korozí, neměly by se pro ohřev vody v soukromých bazénech používat letované deskové výměníky tepla. Pro tyto účely se hodí především výměníky tepla se svazkem trubek z nerez, mědi nebo oceli (je třeba dodržet vhodné kombinace materiálů). Další přednosti: tepelné výměníky se svazkem trubek mají relativně velké průtočné průřezy, a proto relativně malou tlakovou ztrátu. Jsou méně ohrožovány znečištěním.

K dimenzování výměníku tepla by se měl průměrný logaritmický rozdíl teplot mezi kolektorovým a filtračním okruhem pohybovat od 5 -7 K, průtočné množství v kolektorovém okruhu by mělo být minimálně 70-100 l / m² plochy kolektorů a hodinu.

Poznámka:

Jakmile při provozu solárního čerpadla přepne trojcestný ventil solárního okruhu na ohřev bazénu, musí běžet zároveň také čerpadlo bazénu, aby se zabránilo přehřátí v oblasti tepelného výměníku se svazkem trubek. Čerpadlo bazénu se ovládá pomocí regulátoru bazénu a je propojeno přes relé s regulátorem auroMATIC.

Tepelné ztráty

Dimenzování solárního systému k ohřevu bazénu závisí na množství záření dopadající na plochu kolektoru a na potřebě tepla bazénu. Způsob a velikost tepelných ztrát venkovního bazénu je zobrazen v grafu na straně 109. Jasně patrný je vysoký podíl tepelných ztrát vypařováním z vodní hladiny. Proto by měly být soukromě využívané bazény - ať venkovní, nebo vnitřní - zásadně opatřeny krytem.

4 Projektování systémů

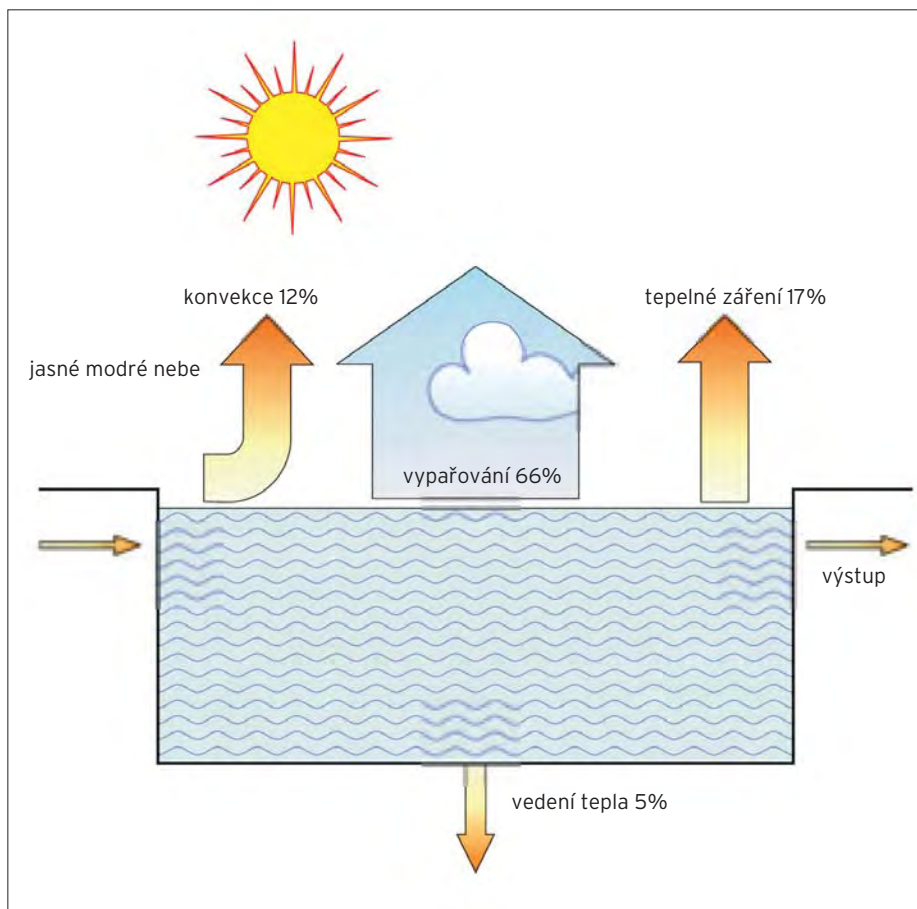
Solární systémy k ohřevu bazénů

Potřeba energie bazénu kolísá podle teploty vody, polohy, působení větru, klimatických období, hloubky vody, barvy bazénu a potřeby čisté vody na sezonu od 150 kWh / m² do 700 kWh / m² (vztaženo na hladinu bazénu).

Tepelné ztráty bazénu jsou o to větší,

- čím větší je bazén a zvláště hladina bazénu,
- čím vyšší je nastavená teplota vody (ztráty vypařováním),
- čím větší je rozdíl teplot mezi teplotou vody a vzduchu (v krytých bazénech je teplota vzduchu zpravidla o 3K vyšší než voda),
- čím nižší je relativní vlhkost vzduchu, protože čím sušší je vzduch nad hladinou vody, tím větší jsou ztráty odpařováním. Ve veřejných krytých bazénech se zpravidla zvlhčuje vzduch a relativní vlhkost vzduchu se pohybuje v rozmezí 55-65 %.

Vedle tepelných ztrát do okolí dochází k ochlazování bazénu přiváděním čisté vody. Tepelné ztráty jsou tedy závislé také na zvyklostech uživatele.



Typické tepelné ztráty ve venkovním bazénu

Tepelné zisky

Největší energetický přínos v bazénech probíhá přímo slunečním zářením na hladinu vody. Průměrná teplota v bazénu, který se koncem dubna napustí studenou vodou o teplotě 12°C, se zvýší od května (cca 16°C) do července (cca 21°C) v závislosti na slunečním záření.

Solární systém může průměrnou teplotu v bazénu zvýšit, čímž lze dosáhnout už na začátku koupací sezony a na podzim příjemných teplot na koupání > 22°C. Při dlouhotrvajícím teplém slunečním počasí může se ovšem teplota vody v bazénu zvýšit až na 30°C.

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu bazénů

Dimenzování solárního systému u venkovních bazénů

U bazénů bez přídavného konvenčního ohřevu lze nezbytnou plochu absorberů stanovit s dostatečnou přesností pomocí pravidel pro odhad. Potřebná plocha kolektorů se řídí především podle velikosti bazénu a podle požadované teploty vody.

Solární systém se zpravidla dimenzuje tak, aby se průměrná teplota vody v bazénu zvýšila oproti nevyhřívánému bazénu o 3-5 K. Pro udržení průměrné teploty vody 22 - 23°C v období od začátku května do konce září je při použití vhodného zakrytí potřebná plocha absorberů v poměru cca 0,4 až 0,8 k velikosti hladiny bazénu.

Dimenzování se zakrytím:

plocha absorberů = 0,4 až 0,8
násobek povrchu bazénu

Na šikmých střechách by se nasměrování kolektorů nemělo odchylovat více než o 45° od jihu, ale i střechy obrácené na východ nebo na západ lze při patřičném zvětšení plochy kolektorů využívat. U plochých střech se sklonem < 15° hraje nasměrování jen podřadný význam, protože slunce stojí v letních měsících vysoko na obloze. U kombinovaných systémů na podporu vytápění by měl být solární systém přizpůsoben v první řadě požadavkům daným tepelnými ztrátami budovy.

Efektivní předávání tepla vodě z bazénu vyžaduje vysoký průtok vody při relativně malém zvýšení teploty. Při průtoku 70 až 100 litrů za hodinu a na čtvereční metr plochy absorberů se při slunečním záření 800 W/m² dosahuje teplotního rozdílu mezi výstupním a vstupním potrubím cca 6-8 K.

Veličiny ovlivňující dimenzování	U následujících systémů je třeba zjistit všechny potřebné veličiny - jen ohřev bazénu - kombinovaný solární systém k ohřevu bazénu - ohřev teplé vody a podpora vytápění
Stanoviště bazénu	povětrnostní údaje, ochrana proti větru
Druh bazénu	venkovní bazén nebo vnitřní bazén
Parametry bazénu	obvod, povrch, hloubka, barva bazénu, druh zakrytí
Zvyklosti uživatele	zatížení z hlediska počtu návštěvníků, doba, kdy je bazén odkrytý, přívod čisté vody, provozní doba, požadovaná teplota a přípustná maximální teplota
Údaje o solárním systému	koncepce systému, konstrukce kolektorů, nasměrování a sklon, potřebný výkon přenosu tepla atd.
Dohřev	v případě, že je pro ohřev bazénu žádoucí

Faktory ovlivňující projektování solárních systémů

Příklad

Zadání: Solární systém ke kombinovanému ohřevu teplé vody, na podporu vytápění a k ohřevu venkovního bazénu

Dáno: obytná plocha 230 m², 4 osoby, tepelné ztráty 11,5 kW, bazén s plochou hladiny 24 m², chráněná poloha, hloubka 1,5 m, se zakrytím, doba koupání od května do září.

Na solární odporu vytápění bylo zvoleno šest kolektorů auroTHERM plus VFK 150. Poměr plochy absorberů / plochy hladiny činí 0,58.

Solárním systémem lze vyrovnat noční tepelné ztráty a navíc dosáhnout zvýšení teploty o 0,5-1°C za den. Kdyby měl bazén např. po období špatného počasí teplotu 20°C, bude trvat asi 3-4 dny, než se dostane na příjemnou teplotu 23°C. Zakrytí snižuje tepelné ztráty a ochlazuje bazén při špatném počasí.

Vnitřní bazény:

U vnitřních bazénů platí tři zásadní rozdíly oproti venkovním bazénům:

- Vnitřní bazény se využívají celoročně a převážně v zimě, kdy je sluneční záření malé,
- vyhřívají se na podstatně vyšší teplotní hladinu v rozsahu 26-30°C,
- vyžadují často temperování vzduchu (přínejmenším u veřejných krytých bazénů).

Potřeba energie vnitřního bazénu by se měla pokud možno vypočítat. Pokud se požaduje celoroční konstantní teplota bazénu, musí se ohřívat bivalentně.

Cílem dimenzování plochy kolektorů pro vnitřní bazény by mělo být stoprocentní pokrytí tepelných ztrát v letních měsících, resp. celoroční pokrytí ve výši cca 65 %.

U vnitřního bazénu bez zakrytí je pro udržení teploty cca 28°C nutné zvolit plochu kolektorů odpovídající povrchu bazénu. Při využití zakrytí se redukuje plocha instalovaných kolektorů na cca 50 % povrchu bazénu. Pro požadovanou teplotní hladinu 26°C byla zvolena plocha absorberů cca 0,4 x plocha bazénu u bazénu se zakrytím, resp. 0,8 u bazénu bez zakrytí. (Základ: vzdušná vlhkost: 60 %, teplotní rozdíl vzduch-voda: 3K, 4 h využívání za den).

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby

Bezpečnost

Solární systémy kladou mimořádné nároky na provozní bezpečnost. Potřebná opatření jsou stanovena v normě ČSN EN 12976-1 Tepelné solární soustavy a součásti. Kromě obvyklých pojistných ventilů je požadováno navíc ještě vlastní zabezpečení systému. Vlastní zabezpečení znamená, že systém se i po klidovém stavu znovu samostatně uvede do provozu, aniž by bylo třeba systém nějak obsluhovat.

Pokud je například při velkém množství slunečního záření a při nízké spotřebě dosažena maximální teplota vody v zásobníku, musí regulátor vypnout solární okruh. Teploty v kolektoru mohou pak stoupnout za jistých okolností až na stagnační (klidovou) teplotu, přičemž může v kolektoru vznikat pára.

V této situaci se nesmí z pojistného ventilu nebo z odvzdušňovače uvolňovat voda ze solárního systému, protože tato voda by po ochlazení v systému zase chyběla a musela by se ručně připouštět.

Požadované vlastní bezpečnosti solárního systému se dosáhne tak, že expanzní nádoba nevyrovnává jen zvětšení objemu solární kapaliny při ohřevu, ale také objem vytlačený při tvorbě páry v kolektoru. Zareagování pojistného ventilu je tak vyloučeno.

Expanzní nádoby

Pro dimenzování expanzní nádoby jsou důležité následující objemy v systému (viz obrázek):

- Objem celého solárního systému V_A

Expanzní nádoba musí vyrovnat zvětšení objemu při ohřevu celého kolektorového okruhu. Hodnotu V_A lze zjistit podle níže uvedené tabulky.

- Objem kolektorů V_K

Celý objem kolektorů a spojovacího vedení kolektorů se může při klidovém stavu systému odpařit a expanzní nádoba musí tento objem vyrovnat.

Počet	Objem		Počet	Součet v l
1. Kolektory (VK):				
auroTHERM plus VFK 145 H nebo VFK 150 H	2,16 l / kus	x	=	
auroTHERM plus VFK 145 V nebo VFK 150 V	1,85 l / kus	x	=	
auroTHERM exclusiv VTK 570	0,80 l / kus	x	=	
auroTHERM exclusiv VTK 1140	1,60 l / kus	x	=	
2. Potrubí (VR):				
pružná přípojovací trubka kolektoru DN 12, 1m	0,145 l / kus	x	=	
pružná přípojovací trubka kolektoru DN 16, 1m	0,265 l / kus	x	=	
solární pružná trubka 2 v 1 DN 16, 2 x 0,265 l/m	0,53 l / m	x	=	
solární pružná trubka 2 v 1 DN 20, 2 x 0,361 l/m	0,72 l / m	x	=	
měděná trubka 12 x 1	0,08 l / m	x	=	
měděná trubka 15 x 1	0,13 l / m	x	=	
měděná trubka 18 x 1	0,20 l / m	x	=	
měděná trubka 22 x 1	0,30 l / m	x	=	
měděná trubka 28 x 1,5	0,50 l / m	x	=	
měděná trubka 32 x 1,5	0,80 l / m	x	=	
3. Zabudované součásti:				
vodní objem v expanzní nádobě	≥ 3 l	x	=	
objem solárního výměníku tepla		x	=	
VIH S 300 / 400 / 500	10,7 / 10,7 / 14,2 l	x	=	
auroSTOR VPS SC 700 / 1000	17,5 l / 19,2 l	x	=	
auroSTOR VPS S 500 / 750 / 1000 l	16,9 / 38,9 / 47,2 l	x	=	
allSTOR VPA WT 15 / 20 / 30	2,5 / 3,6 / 4,4			
další součásti (např. předřadná nádoba)		x	=	
Celkový objem kolektorové větve (V_A):	součet		=	

Výpočet objemu kolektorové větve V_A v litrech (odpovídá potřebnému množství vody solární kapaliny)

- Objem potrubí, v němž se kapalina také vypařuje, V_R

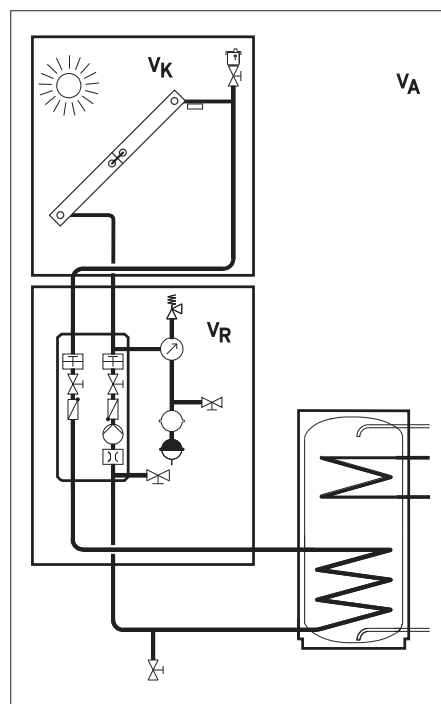
Podle uspořádání kolektorů a podle nasměrování potrubí se jedná minimálně o potrubí nad rovinou kolektorů, maximálně o celý objem potrubí.

Poznámka:

Aby se tepelné ztráty potrubí mezi čerpadlovou skupinou a expanzní nádobou zvýšily, a tak se membrána expanzní nádoby co nejvíce chránila před přehřátím, nesmí se toto potrubí izolovat. Kromě toho by se měla expanzní nádoba montovat pouze s připojením směrem nahoru.

Poznámka:

U systému auroSTEP není nutná žádná expanzní nádoba.



Celkový objem V_A , objem kolektorů V_K a objem potrubí V_R pro výpočet expanzní nádoby

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby

Potřebné velikosti expanzních nádob lze pro obvyklé dimenzování systémů najít v následující tabulce.

Jmenovitý objem expanzní nádoby (VN) se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$V_N = (V_e + V_K + V_R) \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_a)}$$

Expanzní objem V_e činí při použití nemrznoucí hotové směsi Vaillant cca 8,5% z celkového objemu systému V_A . Hodnoty p_a a p_e jsou plnicí tlak (počáteční tlak) a konečný tlak v solárním okruhu. Jejich definice viz níže.

Předtlak expanzní nádoby

Předtlak p_V plynové části expanzní nádoby se musí při uvedení do provozu přizpůsobit ještě v rozpojeném stavu výšce systému. Statický tlak p_{stat} odpovídá přibližně statické výšce h mezi kolektory a expanzní nádobou a 10 m statické výšky odpovídá zhruba tlaku 1 bar.

$$p_V = p_{stat} = h \cdot 0,1$$

Poznámka:

Všechny závěsné expanzní nádoby Vaillant se dodávají s předinstalovaným předtlakem 1,5 bar, všechny stacionární expanzní nádoby Vaillant s předtlakem 5 bar.

Poznámka:

Odchylka od optimálního předtlaku nebo plnicího tlaku má za následek snížení užitečného objemu expanzní nádoby. V takovém případě může dojít i k provozním poruchám!

Plnicí tlak kolektorového okruhu p_a

Počáteční tlak p_a , tj. plnicí tlak systému by se měl u malých solárních systémů v jedno- a dvougeneračních rodinných domech pohybovat kolem 0,5 baru nad hodnotou statického tlaku p_{stat} , ale může se (kromě případu střešní topné centrály) pro zjednodušení rovnat hodnotě 2,0 bar. Tím se při stagnaci (klidovém stavu) dosáhne kontrolované teploty odpařování cca 120°C.

Počet plochých kolektorů VFK 145 nebo VFK 150	Délka potrubí (celková)		
	30 m	40 m	50 m

2	18	18	18
3	25	35	35
4	35	35	35
5	50	50	50
6	50	50	50
7	80	80	80
8	80	80	80
9	100	100	100
10	100	100	100

Základy výpočtu: až 4 kolektory: měděné vedení Cu 18 x 1; 5-8 kolektorů: Cu 22 x 1; 9, 10 kolektorů: Cu 28 x 1,5.

Výkon odpařování v klidovém stavu systému v kolektoru 50 W / m²; výkon při předávání tepla potrubím ve formě páry 25 W / m², solární výměník tepla: 10,6 l; psi: 6 bar, statická výška 10 m, plnicí tlak 2,0 bar

Tabulka k rychlému výběru vhodné velikosti (v litrech) expanzní nádoby pro ploché kolektory při statické výšce systému 10 m

Počet trubicových kolektorů		Délka potrubí (celková)			Průměr
VTK 570	VTK 1140	30 m	40 m	50 m	trubka Cu
-	2	18	18	18	18 x 1
1	2	25	25	25	18 x 1
-	3	25	25	25	18 x 1
1	3	35	35	35	18 x 1
-	4	35	35	35	18 x 1
1	4	35	35	35	18 x 1
-	5	50	50	50	18 x 1
1	5	50	50	50	18 x 1
-	6	80	80	80	22 x 1
1	6	80	80	80	22 x 1
-	7	80	80	80	22 x 1
1	7	80	80	80	22 x 1
-	8	80	80	80	22 x 1
1	8	80	80	80	22 x 1
-	9	80	80	80	22 x 1
1	9	100	100	100	22 x 1
-	10	135	135	135	28 x 1

Výkon odpařování v klidovém stavu systému v kolektoru 120 W / m²; výkon při předávání tepla potrubím ve formě páry 25 W / m².

Solární výměník tepla: 10,6 l; psi: 6 bar, statická výška 10 m, plnicí tlak 2,0 bar

Tabulka k rychlému výběru vhodné velikosti (v litrech) expanzní nádoby pro vakuové trubicové kolektory při statické výšce systému 10 m

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby

$$p_a = h \cdot 0,1 + 0,5 \text{ bar}$$

Při napouštění systému se nastaví v membráně expanzní nádoby rovnováha mezi tlakem solární kapaliny a tlakem plynu. Do expanzní nádoby nateče určité množství vody, takzvaná vodní náplň (VWV).

Vodní náplň (VWV)

Vodní náplň slouží v expanzní nádobě k tomu, aby se během uvádění do provozu vyrovnala ztráta objemu vzniklá odvzdušňováním, a tím zaručila přetlak na nejvýše položených místech systému při minimálních teplotách systému v zimě. Pro velké solární systémy se vodní náplň vypočítá podle vzorce $VWV = 0,05 \cdot V_A$, u malých systémů s vodní náplní < 3 l se vodní náplň stanovuje na 3 l. Musí se připočítat při výpočtu objemu systému V_A .

Poznámka:

U velmi velkých solárních systémů se může plnicí tlak snížit až na $p_a = p_{stat} \cdot 1,2$. Přesný výpočet požadované vodní náplně a plnicího tlaku vede k výběru menších expanzních nádob. Pozor: Dodržení vypočítaných hodnot je třeba při uvedení systému do provozu zkontrolovat vhodným tlakoměrem. Manometr z čerpadlové skupiny k tomu není zpravidla dostatečně přesný. U přesného výpočtu expanzní nádoby u velkých solárních systémů dodržujte platné normy a vhodnou odbornou literaturu.

Konečný tlak kolektorového okruhu p_e

Konečný tlak systému p_e (maximální provozní tlak) by se měl pohybovat 0,5 baru pod tlakem, při němž reaguje pojistný ventil. U větších solárních systémů se jako difference pracovního tlaku nastavuje 10 % tlaku, při němž reaguje pojistný ventil.

$$p_e = p_{si} - 0,5 \text{ bar}$$

Počet plochých kolektorů VFK 145 nebo VFK 150	Statická výška v m										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2	25	25	25	25	25	25	25	25	35	35	35
3	25	25	25	35	35	35	35	35	50	50	50
4	35	35	35	35	50	50	50	50	50	80	80
5	35	50	50	50	50	50	50	80	80	80	80
6	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80	100
7	50	50	80	80	80	80	80	80	80	100	100
8	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	118
9	80	80	80	80	80	80	100	100	100	118	135
10	80	80	80	80	100	100	100	100	118	125	135
11	80	80	80	100	100	100	118	118	125	135	150
12	80	80	100	100	100	118	118	125	135	150	180
13	100	100	100	100	118	118	125	135	150	180	180
14	100	100	100	118	118	125	135	150	150	180	200

Délka potrubí: 50 m, Cu 22 x 1; plnicí tlak systému: $p_{stat} + 0,5 \text{ bar}$; psi: 6 bar

Tabulka k dimenzování expanzních nádob pro ploché kolektory VFK u větších výšek budov

Příklad vyhledávání v tabulce

Zadání: Jmenovitý objem expanzní nádoby pro 8 kolektorů auroTHERM plus VTK 150 V/H. Dáno: Statická výška mezi kolektorovým polem a expanzní nádobou: 15 m, celková délka potrubí: 50 m.

Postup: V tabulce vyhledejte řádek s 8 kolektory a sloupec se statickou výškou 16 m. Je třeba zvolit expanzní nádobu s jmenovitým objemem 80 l.

Počet trubicových kolektorů		Statická výška v m										
VTK 570	VTK 1140	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
-	2	25	25	25	25	25	35	35	35	35	50	50
1	2	25	25	35	35	35	35	35	50	50	50	50
-	3	35	35	35	35	35	50	50	50	50	50	80
1	3	35	35	35	50	50	50	50	50	80	80	80
-	4	50	50	50	50	50	50	80	80	80	80	80
1	4	50	50	50	50	50	80	80	80	80	80	80
-	5	50	50	50	80	80	80	80	80	80	80	100
1	5	50	50	50	80	80	80	80	80	80	100	100
-	6	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	118
1	6	80	80	80	80	80	80	80	100	100	118	118
-	7	80	80	80	80	80	80	100	100	100	118	125
1	7	80	80	80	80	80	100	100	100	118	118	135
-	8	80	80	80	80	100	100	100	118	118	125	150
1	8	80	80	80	100	100	100	118	118	125	135	150
-	9	80	80	100	100	100	100	118	118	135	150	180
1	9	80	100	100	100	100	118	118	125	135	150	180
-	10	100	100	100	100	118	118	125	135	150	180	180

Délka potrubí: 50 m, Cu 22 x 1; plnicí tlak systému: $p_{stat} + 0,5 \text{ bar}$; psi: 6 bar

Tabulka k dimenzování expanzních nádob pro trubicové kolektory VTK u větších výšek budov

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby

Příklad:

Dáno: Solární systém s 6 kolektory VFK 150 H a kombinovaným zásobníkem VPS SC 700.

Zadání: V_N

1. krok:

objem kolektorového okruhu V_A :
 $V_K = 6 \times \text{VFK 150 H: } 6 \times 2,16 \text{ l} = 13,0 \text{ l}$
pružná trubka DN 20, 15 m:
 $V_R = 15 \times 0,72 = 10,8 \text{ l}$
tepelný výměník auroSTOR: 17,5 l
vodní náplň expanzní nádoby: 3,0 l
z toho vyplývá $V_A = 45,0 \text{ l}$
(odpovídá potřebnému množství solární kapaliny)

2. krok:

$V_E = V_A \times 0,085 = 4,0 \text{ l}$

3. krok:

$p_e = p_{si} - 0,5 = 5,5 \text{ bar}$

$p_a = h \times 0,1 + 0,5 = 1,5 \text{ bar}$

4. krok

$V_N = (4 + 13 + 10,8) \times (5,5 + 1) / (5,5 - 1,5) = 45,18 \text{ l}$

Vybereme si expanzní nádobu o objemu $V_N = 50 \text{ l}$

Nezbytnost předřadné nádoby

Membrány expanzní nádoby nejsou podle normy DIN 4807/2 přípustné pro trvalé teploty $> 70^\circ\text{C}$. Expanzní nádoba je tedy předepsána do solární zpátečky. Kromě toho může být nezbytná instalace předřadné nádoby nebo teplotní smyčky, resp. rozšíření potrubí.

Předřadná nádoba je nezbytná vždy tehdy, když kolektor produkuje více páry, než stačí v přilehlém potrubí až po čerpadlovou skupinu zkondenzovat. Aby docházelo k lepšímu odvádění tepla, nesmí být předřadná nádoba zásadně izolována.

Vaillant doporučuje používat pro každý systém předřadnou nádobu.

Poznámka:

Předřadné solární nádoby Vaillant jsou k dostání ve velikostech 5 l, 12 l a 18 l. Nová je solární expanzní nádoba plus, která propojuje vlastní prostor k expanzi s předřadnou nádobou a doporučuje se k plochým kolektorům. Solární expanzní nádoba plus je k dostání ve velikostech 18 + 6 l a 25 + 10 l.

Použití předřadných nádob na ochranu membrány expanzní nádoby se doporučuje ve všech solárních systémech, zejména ve všech systémech s velmi krátkým potrubím, nebo s velmi nízko dimenzovaným potrubím či s velkou plochou kolektorů. V kombinaci s kotlem auroCOMPACT se doporučuje použít předřadnou nádobu vždy.

Čím nižší je provozní tlak v systému, tím větší je vodní objem v expanzní nádobě a čím větší je objem potrubí zejména na zpátečce mezi kolektorem a expanzní nádobou, tím menší předřadná nádoba může být stanovena.

Příklad:

Zadání: Velikost předřadné nádoby v litrech.

Dáno: Střešní topná centrála s vypočítanou expanzní nádobou 20 l. Objem ve vstupním potrubí (zpátečce) činí 2 l, ve výstupním potrubí 4 l.

Postup: Aby celkový objem délky vedení tvořil 50 % jmenovitého objemu expanzní nádoby (10 l), musela by mít předřadná nádoba objem $10 \text{ l} - 6 \text{ l} = 4 \text{ l}$. Použije se tedy předřadná nádoba Vaillant 5 l (obj. č. 302 405).

Poznámka:

Uzavření výstupního potrubí solárního okruhu v rámci údržby může mít přímý vliv na termickou zatížitelnost expanzní nádoby a může při současném klidovém stavu systému a při vysokém slunečním záření vést k poškození membrány. Příčinou této situace je snížení objemu solární kapaliny mezi kolektorem a expanzní nádobou, který sestává pouze z neuzavřeného vstupního potrubí (zpátečky).

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Potrubí

K dosažení optimálního předávání tepla z kolektorů je nezbytné, aby kolektory proudilo minimální průtočné množství na m² plochy kolektoru. Celkové průtočné množství v kolektorovém okruhu závisí tedy přímo na ploše kolektorů. Průtočné množství nesmí klesnout pod hodnotu 15 l / m², což se označuje jako způsob provozu low-flow čili nízký průtok. V kombinaci s čerpadlovou skupinou o výkonu 22 l / min lze v závislosti na délce a průměru potrubí, na zapojení kolektorů a na celkových tlakových ztrátách v kolektorovém okruhu propojit v kolektorovém okruhu až 32 plochých kolektorů. V kombinaci s čerpadlovou skupinou o výkonu 6 l / min až devět plochých kolektorů.

Minimální průtočné množství nesmí v žádném případě klesnout pod 15 l / m² plochy kolektorů!

Poznámka:

Přečtěte si také kapitoly zapojení kolektorů a montáž kolektorů. U malých systémů pro jedno- a dvougenerační rodinné domy se v kombinaci s čerpadly v čerpadlové skupině Vaillant nastavují zpravidla způsoby provozu high-flow s průtokem cca 40 l / m² hod. Průtok high-flow (vysoký průtok) přináší nepatrně vyšší zisky, a uživatelé ho proto požadují především u malých systémů. Ovšem vyšší celkové průtočné množství vyžaduje také větší průřezy potrubí a v důsledku toho také větší čerpadla, a proto se zvláště ve velkých systémech dimenzuje většinou způsob provozu low-flow.

V následujících tabulkách jsou uvedena minimální průtočná množství při 15 l / m² hod vyžadovaná kolektorovým okruhem, a doporučené průřezy potrubí v kolektorovém okruhu. Základem dimenzování průřezu potrubí je předpoklad, že při jmenovitém průtočném množství se maximálně jedna třetina zbytkové

dopravní výšky čerpadla při stupni čerpadla 2 projeví v kolektorovém poli jako pokles tlaku. Při zvoleném průřezu potrubí a dané délce potrubí musí být k dispozici ještě dostatečná zbytková dopravní výška.

Příklad:

Tři ploché kolektory Vaillant VFK 145 nebo 150 se hydraulicky zapojí do série.

Při průtoku 40 l / m² hod a při čisté ploše kolektorů 7,05 m² činí průtočné množství 7 · 40 = 280 l / hod, resp. 4,7 l / min.

Při průtoku 15 l / m² hod činí minimální průtočné množství 7 x 15 = 106 l / hod, resp. 1,8 l / min.

Poznámka:

Podle tabulky stačí při způsobu provozu low-flow (nízký průtok) potrubí 15 x 1. Při způsobu provozu high-flow byste měli kvůli vyšší tlakové ztrátě zvolit při 280 l / hod potrubí Cu 18 x 1.

Ploché kolektory auroTHERM plus VFK 150 H/V auroTHERM VFK 145 H/V				Průtok		Čerpadlová skupina	Minimální průřez měděné trubky při celkové délce potrubí:	
počet kusů	čistá plocha v m ²	propojení počet sérií x kolektor při připojení:		minimální průtok** 15 l / m ² hod (low-flow)		6 l / min 22 l / min	20 m	50 m
		jednostranné	střídavé	l / h	l / min			
2	4,7	1 x 2	1 x 2	71	1,2	6 l / min	15 x 1	15 x 1
3	7,05	1 x 3	1 x 3	106	1,8	6 l / min	15 x 1	15 x 1
4	9,4	1 x 4	1 x 4 / 2 x 2	141	2,4	6 l / min	15 x 1	18 x 1
5	11,75	1 x 5	1 x 5	177	3,0	6 l / min	18 x 1	18 x 1
6	14,1	3 x 2* / 2 x 3*	1 x 6 / 3 x 2 / 2 x 3*	212	3,6	6 l / min	18 x 1	18 x 1
7	16,45		1 x 7	247	4,2	6 l / min	18 x 1	18 x 1
8	18,8	2 x 4* / 4 x 2*	2 x 4 / 4 x 2 / 1 x 8	282	4,7	6 l / min	18 x 1	22 x 1
9	21,15		1 x 9	318	5,3	6 l / min	22 x 1	22 x 1
10	23,5	2" x 5* / 5 x 2*	1 x 10 / 2 x 5 / 5 x 2	353	5,9	22 l / min	22 x 1	22 x 1
11	25,8		1 x 11	387	6,5	22 l / min	22 x 1	22 x 1
12	28,2		1 x 12 / 2 x 6 / 3 x 4 / 4 x 3	423	7,1	22 l / min	22 x 1	22 x 1
20	47		4 x 5 / 5 x 4	705	11,8	22 l / min	22 x 1	28 x 1,5
24	56,4		2 x 12 / 4 x 6 / 6 x 4 atd.	846	14,1	22 l / min	28 x 1,5	28 x 1,5
32	75,2		4 x 8 / atd.	1128	18,8	22 l / min	28 x 1,5	28 x 1,5

Příklady dimenzování průřezu potrubí v závislosti na propojení kolektorů u plochých kolektorů.

* jen při paralelním propojení kolektorového pole

** Minimální průtok 15 l / min je třeba bezpodmínečně dodržet. U malých systémů do 10 m² čisté plochy se doporučuje průtočné množství 30 - 40 l / m². U velkých systémů by průtočné množství mělo být nižší než 30 l / m² hod. V zásadě byste měli nejdříve přezkoušet na 1. nebo na 2. stupni čerpadla a při plně otevřeném omezovači průtočného množství minimální průtok. Podle potřeby změňte stupeň čerpadla. Jemné nastavení omezovače průtočného množství nemá zpravidla z energetického hlediska smysl.

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Trubicové kolektory		Čistá plocha v m ²	VTK 1140 nebo 570 a 1140 v sérii	Minimální průtok 15 l / m ² hod (low-flow)		Čerpadlová skupina 6 l / min 22 l / min	Min. průřez měděné trubky při celkové délce potrubí:	
VTK 570	VTK 1140			v l / min	v l / h		20 m	50 m
kusů								
-	1	2,0	1 x 1	0,5	30	6 l / min	15 x 1	15 x 1
1	1	3,0	1 x (1 + 1)	0,75	45	6 l / min	15 x 1	15 x 1
-	2	4,0	1 x 2	1,0	60	6 l / min	15 x 1	15 x 1
1	2	5,0	1 x (1 + 2)	1,3	75	6 l / min	15 x 1	15 x 1
-	3	6,0	1 x 3	1,5	90	6 l / min	15 x 1	15 x 1
1	3	7,0	1 x (1 + 3)	1,8	105	6 l / min	15 x 1	15 x 1
-	4	8,0	1 x 4	2,0	120	6 l / min	15 x 1	15 x 1
1	4	9,0	1 x (1 + 4)	2,3	135	6 l / min	15 x 1	15 x 1
-	5	10,0	1 x 5	2,5	150	6 l / min	15 x 1	18 x 1
1	5	11,0	1 x (1 + 5)	2,8	165	22 l / min	18 x 1	18 x 1
-	6	12,0	1 x 6	3,0	180	22 l / min	18 x 1	18 x 1
-	7	14,0	1 x 7	3,5	210	22 l / min	18 x 1	18 x 1

Tlaková ztráta potrubí v solárním okruhu

Kvůli přesnějšímu dimenzování je třeba zvláště u větších solárních systémů provést výpočet potrubní sítě, který se však většinou udává u malých průřezů potrubí jen v orientačních hodnotách. Tlaková ztráta na metr potrubí by neměla z energetických důvodů uvnitř kolektorového okruhu překročit hodnotu 1,5 mbar a rychlost proudění by měla být omezena na 0,5 m /s. Pokud bude povolena vyšší spotřeba energie čerpadla, může se tlaková ztráta v kolektorovém okruhu zvýšit. Rychlost proudění v potrubí by však neměla překročit 0,7 m /s, aby se nezvýšila hlučnost a nedocházelo k opotřebenosti materiálu.

Poznámka:

U větších solárních systémů s několika kolektorovými poli by se mělo usilovat o stejnou tlakovou ztrátu na metr v hlavním potrubí i v rozvětvených vedeních. Proto je třeba při dimenzování potrubí provést přizpůsobení průřezů rozvětveného vedení. Všechny připojené součásti systémy měly mít stejný jmenovitý průměr jako příslušné potrubí.

Poznámka:

Při použití automatického odvzdušňovače by neměla rychlost proudění v potrubí překročit hodnotu 0,4 m /s, aby se po uvedení do provozu dostaly k odvzdušňovači vzduchové bubliny uzavřené v potrubí.

Při zjišťování celkové tlakové ztráty je třeba k tlakovým ztrátám v potrubí připočítat vzniklé tlakové ztráty v obloucích, tvarovkách a armaturách. V praxi se pro tento případ používá paušální přírůstek 30-50 %. U různých typů potrubí se mohou skutečné tlakové ztráty výrazněji lišit, a proto je třeba dát přednost přesnému výpočtu před odhadem.

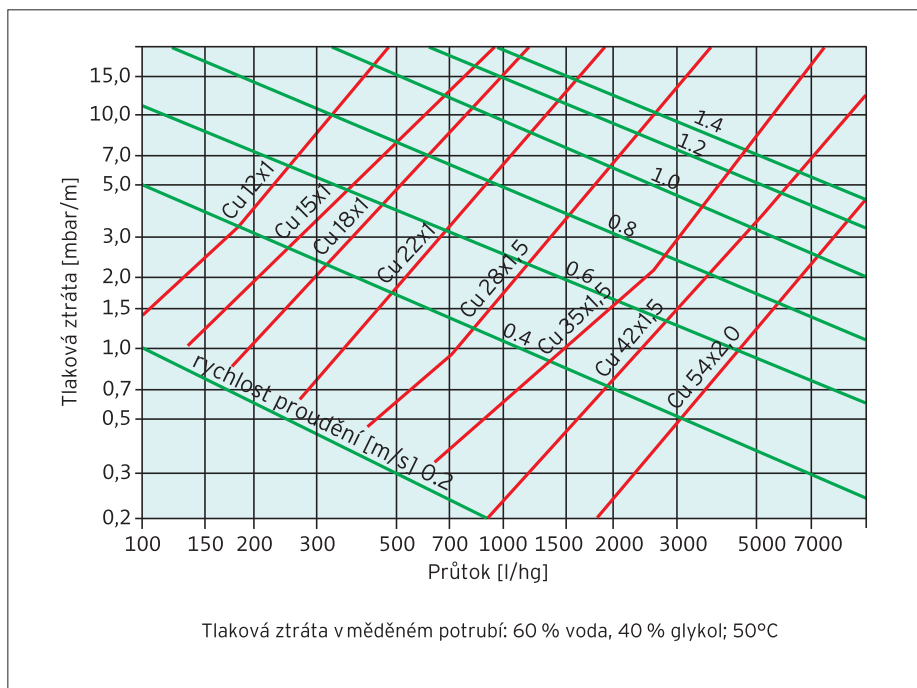
4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Výběr čerpadla a stupně čerpadla

Čerpadlo kolektorového okruhu musí překonat součet všech tlakových ztrát v kolektorovém okruhu a přitom zajistit potřebné průtočné množství. Výběr čerpadla se provádí pomocí příslušného diagramu čerpadla.

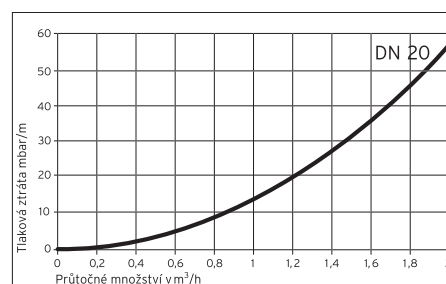
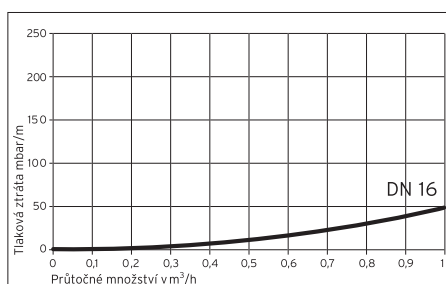
Průtočné množství v kolektorovém okruhu se u malých solárních systémů pohybuje kolem 40 l/h na m² plochy kolektoru, ale nemělo by klesnout pod 15 l / m² hod. Průtočné množství lze nastavit pomocí tří stupňů čerpadla. Nastavení se provádí nejlépe při lehce přehřátém stavu na cca 40°C. Čerpadlo se zapíná ručně. Při zapnutém nejnižším stupni čerpadla se průtokoměrem změří průtočné množství a stupeň čerpadla se - pokud je to nutné - zvýší, dokud se nedosáhne požadovaného průtočného množství, nebo se toto množství nepřekročí.



Tlaková ztráty měděných potrubí při teplotě 50°C (hotová směs Vaillant)

Poznámka:

Zredukování průtočného množství na průtokoměru se z energetických důvodů nedoporučuje. Bez ohledu na to má tento krok smysl při jemném technickém doladění systému, při jeho údržbě a vyhodnocení. Když chceme dosáhnout energetických úspor, má vždy přednost snížení stupně čerpadla před zredukováním průtočného množství!



Tlakové ztráty u pružné solární trubky 2 v 1 DN 16 a DN 20: hotová nemrznoucí směs Vaillant, provozní teplota 40°C

Poznámka:

Při použití pružné solární trubky jednoduché délky přes 15 m se musí tlaková ztráta vypočítat zvlášť.

Poznámka:

K nastavení průtočného množství pomocí stupně čerpadla musí mít solární kapalina teplotu cca 40°C (musí být přehřátá).

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Příklad:

Dáno:

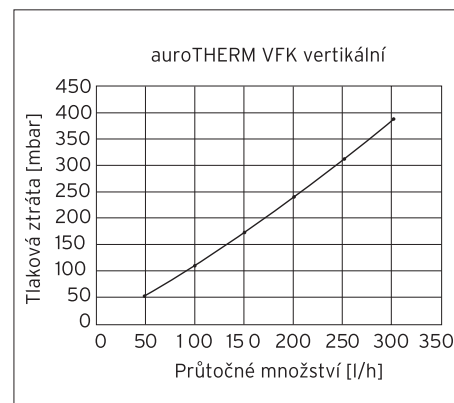
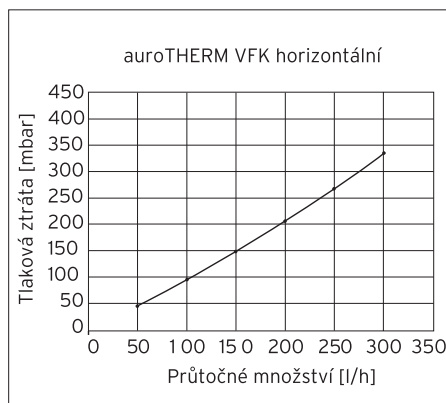
- 5 kolektorů auroTHERM VFK 145 V (11,75 m² čisté plochy) s jednostranným připojením do série, způsob provozu high-flow
- solární zásobník VIH S 500
- délka potrubí 30 m, průřez ještě nejasný

Zadáni:

- tlaková ztráta kolektorů (Δp_{koll})
- tlaková ztráta potrubí (Δp_{rohr})
- volba průřezu potrubí a čerpadlové skupiny

Výpočet:

- Tlaková ztráta kolektoru Δp_{koll} :
Při způsobu provozu high-flow s průtokem 40 l / m² hod vychází průtok 7,8 l / min, resp. celkový průtok 468 l / hod. Tento celkový průtok se rozděluje při paralelním zapojení dvěma hydraulickými spojkami do pěti kolektorů. Každým kolektorem proudí tak 1,56 l / min, resp. celkem 93,6 l / hod. Z přiloženého diagramu lze vyčíst tlakovou ztrátu asi 125 mbar na kolektor, resp. na kolektorové pole. Paušální přírůstek na sběrné potrubí v kolektoru 50 % dává $\Delta p_{koll} =$ přibližně 190 mbar.
- Stanovení průřezu a výpočet tlakové ztráty
Při zjišťování průřezu potrubí z přiloženého diagramu vedeme od průsečíku cca 468 l / hod svislou linii. Optimální je rozsah s Δp menší než 1,5 mbar / m a rychlost proudění cca 0,5 m / s,
 - > volba: Cu 22 x 1 s: $\Delta p = 1,4$ mbar / m, $v = 0,4$ m / s.
 - > Δp_{rohr} 30 m x 1,4 mbar / m = cca 42 mbar.
 - > včetně tlakových ztrát na armatury, kolena atd. paušál 50 0, z toho vyplývá celková ztráta potrubí Δp_{rohr} , ges. = cca 65 mbar
- Tlaková ztráta výměníku tepla VIH S 500 $\Delta p_{wt} =$ cca 30 mbar (z projektové informace)
- součet tlakových ztrát = $\Delta p_{koll} + \Delta p_{rohr}$, ges. + $\Delta p_{wt} + \Delta p$ čerpadlové skupiny = 190 mbar + 65 mbar + 60 mbar = 315 mbar



Tlaková ztráta kolektoru u různých zapojení

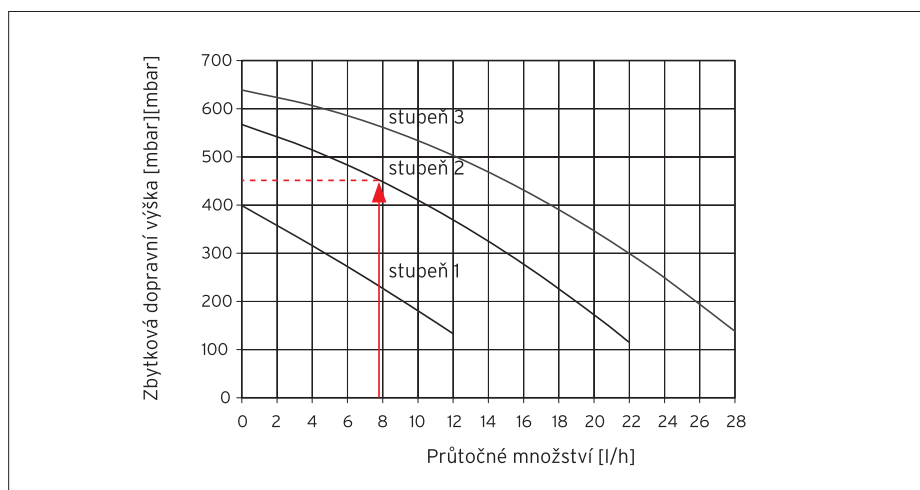


Diagram čerpadel čerpadlové skupiny 22 l / min s charakteristikou potrubí s hodnotami z příkladu

Zaneste charakteristiku systému do diagramu čerpadel čerpadlové skupiny 22 l / min, odečtete dostatečnou zbytkovou dopravní výšku – stupeň čerpadla 2.

Poznámka:

Stejný příklad při způsobu provozu low-flow by byl možný s potrubím Cu 18 x 1 a čerpadlovou skupinou 6 l / min!

Všeobecné pokyny k pokládání potrubí

- Jelikož teplota v kolektoru může překročit 220°C, používejte jen vysoce kvalitní materiály. Doporučujeme letování potrubí natvrdo nebo použití pružných potrubí Vaillant.
- Zabraňte vzniku vzduchových bublin! K napouštění systému používejte mobilní napouštěcí

zařízení Vaillant (obj. č. 0020042548) a používejte ruční odvzdušňovače instalované na kolektoru. Alternativně můžete zabudovat solární rychloodvzdušňovač (obj. č. 302 019) na nejvyšších bodech systému, nebo zařadte do kolektorového okruhu automatický odvzdušňovací systém (obj. č. 302 418).

- Kromě toho by měla být potrubí kolektorového okruhu položena pokud možno stoupavě, aby v něm nezůstávaly vzduchové bubliny. Zvláště u drain-back systému auroSTEP je tento krok základním předpokladem správné funkce systému.
- Na nejnižším místě systému instalujte kohout KFE.
- Potrubí připojte na vyrovnání potenciálu v domě.

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Nasměrování kolektorů

Kolektory auroTHERM VFK V nebo auroTHERM VFK H se liší hydraulicky v uspořádání serpentiny.

U kolektoru auroTHERM VFK V (V = vertikální) probíhá serpentina zdola nahoru podél delší strany.

U kolektoru auroTHERM VFK H (H = horizontální) probíhá serpentina horizontálně podél příčné strany kolektoru (viz schémata).

Tak je možné oba typy kolektorů úplně vypouštět. To umožňuje, aby se kolektor při stagnaci doprovázené tvorbou páry rychle úplně vyprázdnil, a vzniklé vysoké teploty tak nezatežovaly solární okruh a solární kapalinu. Dále se tímto způsobem zabraňuje tvorbě vzduchových bublin v serpentíně kolektoru.

Poznámka:

Kolektory vertikálního typu (auroTHERM VFK 145 V a auroTHERM plus VFK 150 V) se nesmějí montovat horizontálně.

Obráceně platí: Kolektory horizontálního typu (auroTHERM VFK 145 H a auroTHERM plus VFK 150 H) se nesmějí montovat vertikálně.

Možnosti připojení kolektorů

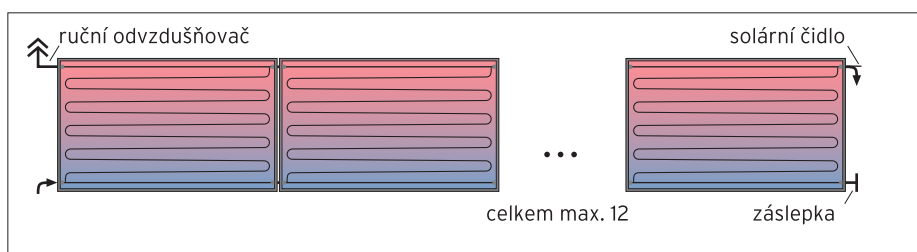
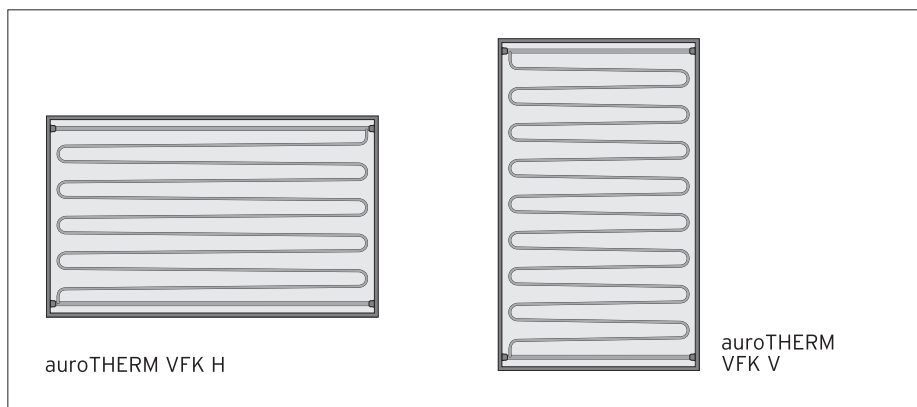
S výjimkou kolektorů pro systém auroSTEP jsou všechny kolektory auroTHERM vybaveny postranními přípojkami. Vzájemné hydraulické propojení zajišťují dvě horizontální sběrná potrubí.

Mezi sběrnými potrubím probíhá vždy jedna serpentina s relativně malým průřezem, takže v této serpentíně dochází k turbulentnímu proudění s dobrým předáváním tepla.

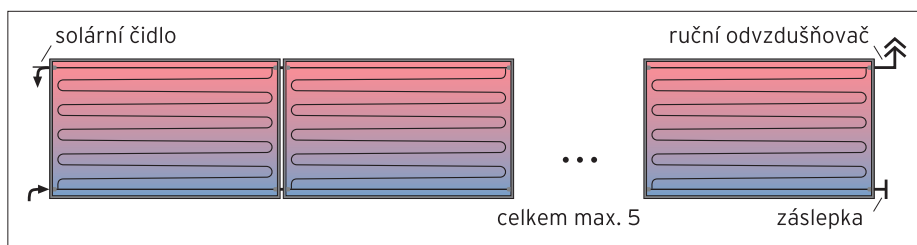
Čtyři přípojky kolektorů umožňují mnoho možností zapojení:

Střídavé připojení

Při střídavém připojení se výstup a vstup kolektorové série nenacházejí na stejné straně (viz schéma). Při tomto zapojení lze díky malé tlakové ztrátě sběrného potrubí zapojit hodně kolektorů do série.



Kolektorové pole se střídavým připojením (výstup a vstup kolektorové série se nenacházejí na stejné straně)



Kolektorové pole s jednostranným připojením (výstup a vstup kolektorové série se nacházejí na stejné straně)

Jednostranné připojení

Kolektory je možné připojit také jednostranně. Přitom se výstup a vstup kolektorové série nacházejí na stejné straně (viz schéma), čímž se ušetří potrubí a zjednoduší se montáž.

Poznámka:

Jednostranný způsob připojení lze použít maximálně na pět kolektorů. Principiálně je při jednostranném připojení poněkud horší proudění než při střídavém připojení.

Propojení

Počet kolektorů má vliv na průtočné množství kolektorového pole. Čím větší je počet kolektorů, kterými proudí solární kapalina, tím větší musí být celkové cirkulující průtočné množství, aby se vzniklé teplo odvedlo do zásobníků.

Počet kolektorů a jejich propojení mezi sebou ovlivňuje tlakovou ztrátu jednotlivých polí a celého kolektorového pole.

Při hydraulickém propojení je proto třeba dbát na to, aby nebylo překročeno maximální průtočné množství a maximálně možná tlaková ztráta.

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Za podmínek vysokého průtoku high-flow lze na čerpadlovou skupinu 6 l / min připojit jednostranně max. 3 kolektory a na čerpadlovou skupinu 22 l / min až 5 kolektorů. Při nízkém průtoku (low-flow, 15 l / m² hod, jednostranné připojení) lze nezávisle na čerpadlové skupině připojit maximálně 5 kolektorů.

Podobně platí, že za podmínek vysokého průtoku high-flow lze na čerpadlovou skupinu o výkonu 6 l / min připojit střídavě max. 3 kolektory a na čerpadlovou skupinu o výkonu 22 l / min max. 12 kolektorů. Při nízkém průtoku (low-flow, 15 l / m² hod, střídavé připojení) lze na čerpadlovou skupinu 6 l / min připojit max. 9 kolektorů a na čerpadlovou skupinu 22 l / min max. 12 kolektorů.

V případě, že je třeba připojit více kolektorů, použije se zpravidla paralelní zapojení několika oddělených polí (spojené kolektory max. 12 kusů na pole). Paralelně lze však zapojit jen série se stejným počtem kolektorů. Kromě toho je třeba dbát na to, aby vstupní a výstupní potrubí k paralelním větvím bylo stejně dlouhé a mělo pokud možno také stejný počet ohybů. Jedině tak lze zaručit stejnoměrné proudění.

U větších topných systémů je třeba provést výpočet tlakových ztrát a přezkoušet správné dimenzování potrubí, čerpadla a expanzní nádoby.

Kombinací sériového a paralelního zapojení a střídavého a jednostranného připojení lze kolektorové pole individuálně přizpůsobit podmínkám na střeše a technickým možnostem.

Průtok v kolektorovém okruhu je třeba přezkoušet průtokoměrem a podle potřeby provést pomocí volby stupně čerpadla takové nastavení, aby bylo dosaženo nebo překročeno požadované průtočné množství.

v praxi často akceptovatelné, a není proto třeba provádět hydraulické změny. Dochází tím jen k nepatrnému snížení stupně využití systému řádově o 2 %. Odchytky na této procentuální úrovni nejsou prakticky měřitelné! Výjimky tvoří tedy systémy, u nichž je určitý stupeň využití systému a tím také zisk systému předepsaný!

Stanovení pojmů

Při hydraulickém zapojení kolektoru nebo kolektorového pole se objevují další pojmy, které dále vysvětlujeme.

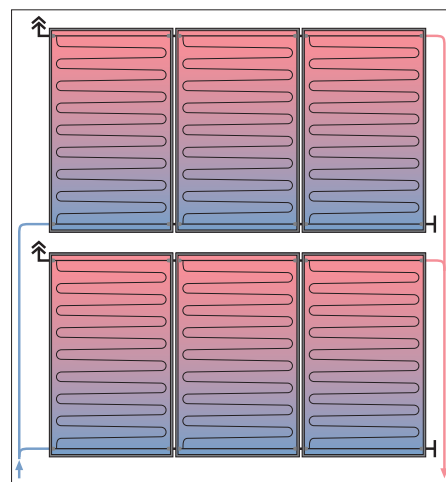
- Výstup / vstup

Ve smyslu pohledu na kolektor jako na kotel se potrubí s vyšší teplotou, které vychází z kolektoru do zásobníku, nazývá výstup. Část potrubí ležící ve směru proudění za zásobníkem a vracející se do kolektoru se nazývá vstup (zpátečka).

- Sériové zapojení

Výstupní potrubí prvního kolektoru tvoří vstupní potrubí druhého kolektoru atd., tj. každým kolektorem proudí celé průtočné množství. Jelikož se však toto průtočné množství u čtyř přípojek kolektoru a několika kolektorů zapojených do série dělí sběrným potrubím do odpovídajícího počtu serpentín, zůstává tlaková ztráta kolektorů Vaillant nízká. Náklady na propojení potrubím jsou minimální.

Výhodou oproti paralelnímu zapojení je to, že lze i v nesymetrických systémech s rozdílným počtem kolektorů v sérii zajistit stejnoměrné proudění.



Paralelní uspořádání dvou polí s kolektory auroTHERM VFK 145 V nebo auroTHERM plus VFK 150 V

- Paralelní zapojení

Každým paralelně zapojeným kolektorovým polem a každým paralelně zapojeným kolektorem protéká jen část celkového průtočného množství. Tlaková ztráta jedné části kolektorového pole je stejná jako tlaková ztráta celého kolektorového pole. Náklady na propojení uvnitř jednoho kolektorového pole jsou velmi nízké, náklady na propojení jednotlivých polí mezi sebou poněkud vyšší.

Paralelně lze však zapojit jen série se stejným počtem kolektorů. Kromě toho je třeba dbát na to, aby výstupní a vstupní potrubí k paralelním větvím bylo pokud možno stejně dlouhé (Tichelmann) a mělo stejný počet ohybů, aby bylo zaručeno stejnoměrné proudění.

Při propojení podle Tichelmannu by se měla dodatečná část potrubí nacházet v chladnějším vstupním potrubí kolektoru, aby se minimalizovaly tepelné ztráty.

Poznámka:

Pokud není po provedeném dimenzování a zregulování dosaženo i na nejvyšším bodu systému vypočtené průtočné množství při způsobu provozu high-flow, je to

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

- Kombinace sériového a paralelního zapojení

Kolektory zapojené do série přes jednu přípojku mohou být zapojeny jen způsobem zobrazeným na přiloženém schématu. Důvodem je to, že tlakové ztráty serpentiny se při tomto zapojení sčítají.

Proto se tedy kolektory mezi sebou zásadně propojují paralelně na čtyři připravené přípojky potrubí. Pokud je přesto třeba zapojit několik kolektorů do série přes jednu přípojku, musejí se uspořádat do několika dílčích polí, která jsou propojena paralelně (ideálně podle Tichelmanna).

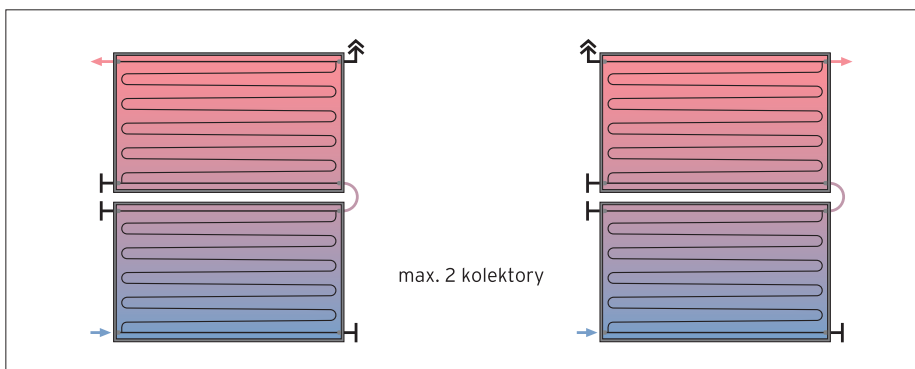
Poznámka:

Některá zapojení kolektorů lze v praxi realizovat jen jako kombinaci sériového a paralelního zapojení. Kvůli vysoké interní tlakové ztrátě lze zapojit do série nad sebou jen dva kolektory VFK H. Paralelním zapojením dvou takových kolektorových polí lze nad sebou montovat až čtyři kolektory VFK H.

- High-flow (anglicky vysoký průtok)

30-40 litrů na m² plochy kolektoru a hodinu, obvyklý průtok v malých a středně velkých solárních zařízeních. U tohoto průtočného množství se v závislosti na slunečním záření dosahuje rozdílu teplot mezi výstupním a vstupním potrubím cca 10 - 15 K. A bez ohledu na to, kolik kolektorů se použije a zda jsou zapojeny do série nebo paralelně. Přizpůsobením průtočného množství je průběh teplot ve všech kolektorových polích stejný.

Způsob provozu high-flow je u čerpadlových skupin 6 l / min omezen na 5 kolektorů. Pokud se musí použít více kolektorů, je třeba zařadit větší čerpadlo (čerpadlová skupina 22 l / min), nebo použít způsob provozu low-flow.



Sériové zapojení dvou kolektorů VFK H nad sebou (vlevo: jednostranné; vpravo: střídavé). Toto zapojení je možné jen s kolektory v horizontálním provedení a je omezeno na dva kolektory.

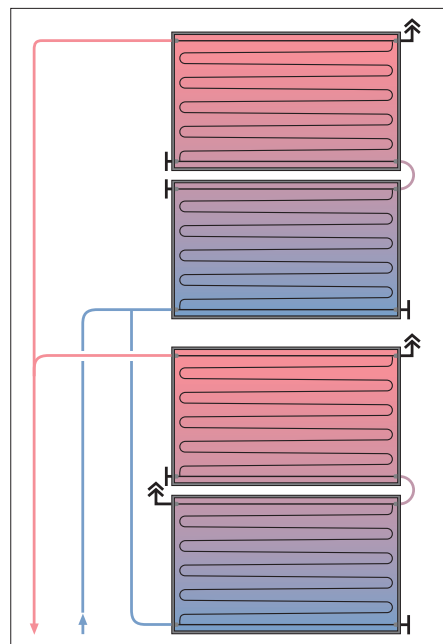
- Low-Flow (anglicky nízký průtok)

Minimálně 15 litrů na m² plochy kolektoru a hodinu, obvyklý průtok v solárních zařízeních s plochou kolektorů nad 30 m². V souvislosti s „cílovým nebo vrstveným nabíjením“ se stále více používá také v malých solárních systémech.

Tento způsob provozu lze použít i u malých systémů, když je třeba zapojit například na menší čerpadlovou skupinu více než 5 kolektorů. V tomto případě se dává přednost jednodušší montáži nad sníženým solárním ziskem způsobeným provozem low-flow.

U způsobu provozu low-flow se v závislosti na slunečním záření dosahuje rozdílu teplot mezi výstupním a vstupním potrubím cca 20 - 25 K. Vyšší teploty neznamenají totéž, co více energie, protože využitelné množství energie je vždy produktem průtočného množství a rozdílu teplot! A celkově vyšší teplotní hladina v kolektorovém okruhu vede zase k větším tepelným ztrátám do okolí.

V malých solárních systémech k ohřevu teplé vody s až čtyřmi kolektory může způsob provozu high-flow přinést v extrémním případě až o 20 % větší zisky než low-flow, a je proto třeba mu dát přednost (za předpokladu, že se použije zásobník s vrstveným ukládáním teplé vody, který umožňuje pohotovější dodání teplé vody na využitelné teplotní hladině).



Vždy dva kolektory zapojené do série s horizontálním provedením jsou zapojeny jako dvě paralelní kolektorová pole podle Tichelmanna.

Způsob provozu low-flow nabízí však v oblasti malých solárních systémů větší svobodu uspořádání na střeše. Propojení více než 5 kolektorů by u provozu high-flow s čerpadlovou skupinou 6 l / min nebylo možné. Kromě toho umožňuje provoz low-flow levnější a rychlejší montáž, protože výrazně snižuje náklady na propojení potrubím.

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Nevýhoda způsobu provozu low-flow, tedy očekávané snížení solárních zisků řádově o 5 %, se výrazně snižuje u větších kolektorových polí. Naproti tomu přednosti způsobu provozu low-flow při větším počtu kolektorů narůstají:

- nižší náklady na propojení díky zredukování výstupního a vstupního potrubí,
- levnější a rychlejší montáž (méně kolektorových polí, méně potrubí, případně méně průchodek střechou atd.),
- menší potřebné průřezy potrubí (viz tabulka na straně 115); tím také levnější tepelná izolace a také u větších kolektorových polí možné použití pružného potrubí Vaillant,
- nižší příkon solárního čerpadla.

- Matched-Flow (anglicky přizpůsobený, variabilní průtok)

Rozsah průtoku mezi vysokým (high) a nízkým (low) průtočným množstvím. V zásadě se jedná o kompromis mezi oběma variantami průtoku.

Poznámka k umístění čidla

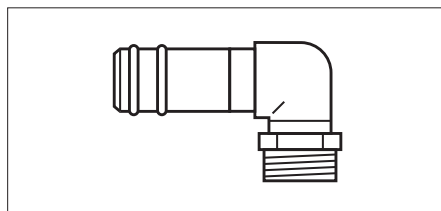
Pro všechny solární systémy platí, že se čidlo kolektoru montuje vždy do ponorné jímky ve výstupním připojovacím kusu nejteplejšího kolektoru, tj. do vrchní přípojky potrubí kolektoru, kterým proudí solární kapalina naposledy. Výstupní připojovací kus s ponornou jímkou je součástí hydraulické připojovací sady.

Součásti pro hydraulické zapojení

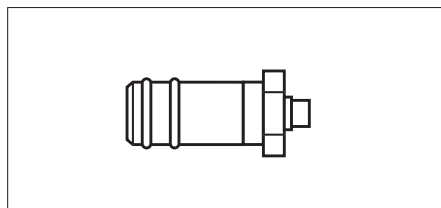
Kolektory Vaillant auroTHERM VFK mají - kromě kolektorů do systému autoSTEP - čtyři přípojky. Při montáži je třeba bezpodmínečně dbát na to, aby každá přípojka byla osazena následujícími součástmi: výstupní připojovací kus, vstupní připojovací kus, propojovací kus, záslepka. Tyto díly jsou součástí následujících sad.

- Připojovací sada VFK (základní modul)

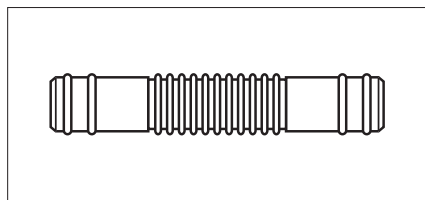
Tato připojovací sada obsahuje připojení výstupního a vstupního potrubí, zátku s ručním odvzdušňovačem a záslepku. V připojovací sadě jsou tedy nutné součásti k zapojení série kolektorů,



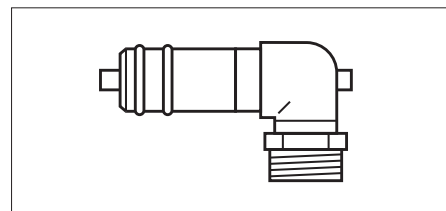
Vstupní připojovací kus



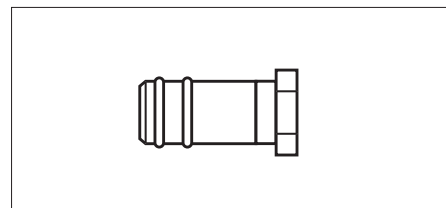
Zátka s odvzdušňovačem



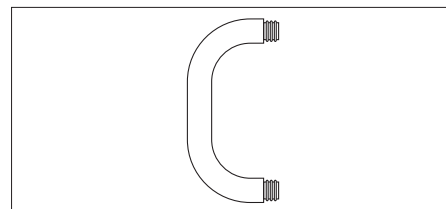
Spojka „vedle sebe“



Výstupní připojovací kus (s ponornou jímkou na čidlo kolektoru VR 11)



Záslepka



Spojka „nad sebou“

resp. kolektorového pole. Bere v úvahu také odvzdušňovač a čidlo kolektoru. Montáž probíhá jednoduše (bez nářadí) nástrčným spojením.

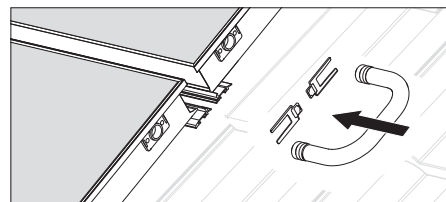
- Připojovací sada VFK (rozšiřující modul) pro další kolektor, nad sebou

Když se spojují dva kolektory nebo série kolektorů nad sebou, jsou potřeba trubkové spojky. Sada obsahuje zároveň záslepku a zátku s odvzdušňovačem.

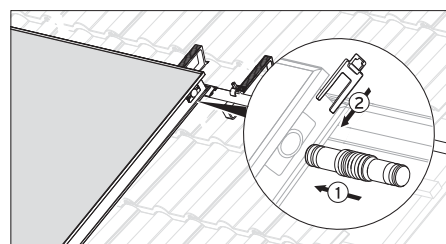
- Připojovací sada VFK (rozšiřující modul) pro další kolektor, vedle sebe

Propojení kolektorů pomocí hydraulické spojovací sady je jednoduché. Spojovací kusy se zasunou do propojovaných kolektorů a upevní se svorkami.

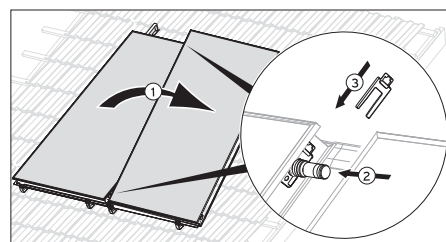
Výhoda: rychlá a jednoduchá montáž, malé vzdálenosti mezi kolektory, žádné přechody přes trubkové oblouky.



Spojení kolektorů (uspořádání polí nad sebou)



Montáž spojovacích kusů (uspořádání polí nad sebou)



Montáž dalších kolektorů (uspořádání polí nad sebou)

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Možnosti zapojení

Různé možnosti propojení kolektorů omezuje maximální tlaková ztráta a nezbytné průtočné množství.

Kvůli vysoké tlakové ztrátě tak lze zapojit např. jen maximálně dva kolektory do série nad sebou, protože při tomto zapojení musí celé průtočné množství proudit serpentínami.

Celkový počet kolektorů je omezen také objemem kapaliny dopravované čerpadlovou skupinou, aby zůstalo zachováno minimální průtočné množství.

Další omezení z hlediska proudění znamená např. také jednostranné připojení kolektoru, takže tímto způsobem lze připojit jen 5 kolektorů vedle sebe.

Zbývající možnosti zapojení jsou uvedeny v příložených tabulkách platných pro čerpadlovou skupinu o výkonu 6 l / min a 22 l / min při respektování daných podmínek. Je uveden vždy maximální počet kolektorů v kolektorovém poli.

Sériové zapojení				
	jednostranné připojení		střídavé připojení	
Série	high-flow	low-flow	high-flow	low-flow
1	3 kusy	5 kusů	3 kusy	9 kusů
2	2 kusy	2 kusy*	-	2 kusy*
Paralelní zapojení				
1	3 kusy	5 kusů	3 kusy	9 kusů
2	2 kusy	4 kusy	2 kusy	5 kusů
3	-	3 kusy	-	3 kusy ②

Maximální počet kolektorů auroTHERM VFK 145 H / V a auroTHERM plus VFK 150 H / V v sérii. Platí v kombinaci s čerpadlovou skupinou Vaillant o výkonu 6 l / min.

Sériové zapojení				
	jednostranné připojení		střídavé připojení	
Série	high-flow	low-flow	high-flow	low-flow
1	5 kusů	5 kusů	12 kusů	12 kusů
2	-	2 kusy*	-	2 kusy*
Paralelní zapojení				
1	5 kusů	5 kusů	12 kusů	12 kusů
2	5 kusů	5 kusů ①	6 kusů	12 kusů* ④
3	4 kusy	5 kusů	4 kusy	10 kusů
4	3 kusy	5 kusů	3 kusy	8 kusů
5	2 kusy	5 kusů ③	2 kusy	6 kusů
6	2 kusy	5 kusů	2 kusy	5 kusů

Maximální počet kolektorů auroTHERM VFK 145 H / V a auroTHERM plus VFK 150 H / V v sérii. Platí v kombinaci s čerpadlovou skupinou Vaillant o výkonu 22 l / min.

* Poznámka: Je možné připojit maximálně dvě série po jednom kolektoru VFK H v sérii nad sebou. To však platí jen pro provoz low-flow! Tři série po jednom kolektoru nejsou při provozu low-flow možné. Pokud se má umístit víc než dvě série nad sebou nebo několik kolektorů ve dvou sériích nad sebou, je třeba zvolit paralelní zapojení dílčích kolektorových polí.

①, ②, ③, ④ jsou příklady, které jsou na následujících stranách zobrazeny na schématech.

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Příklady

Č.	Série	Připojení	Kolektory	Přípoj. sady	Spojovací sady		Čerpadlová skupina	High-flow / low-flow
	počet		kusů	kusů	kusů nad sebou	kusů vedle sebe		
①	2	jednostranné	10	2	0	8	22 l / min	low-flow
②	3	střídavé	9	3	0	6	6 l / min	low-flow
③	5	jednostranné	25	5	0	20	22 l / min	low-flow
④	2	střídavé	12	2	0	10	22 l / min	high-flow

Schéma zapojení ①: 10 kolektorů
paralelně, jednostranné připojení;
průtočné množství 353 l / hod

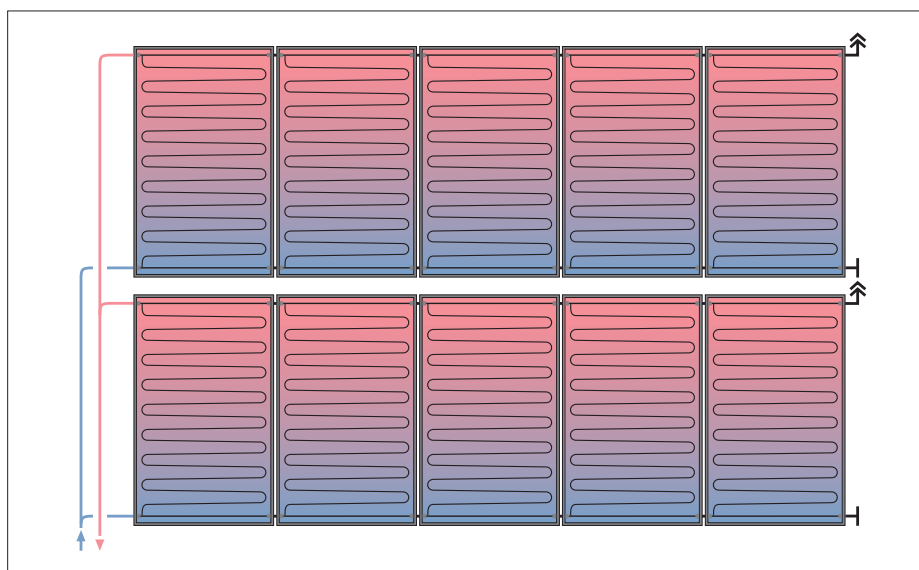
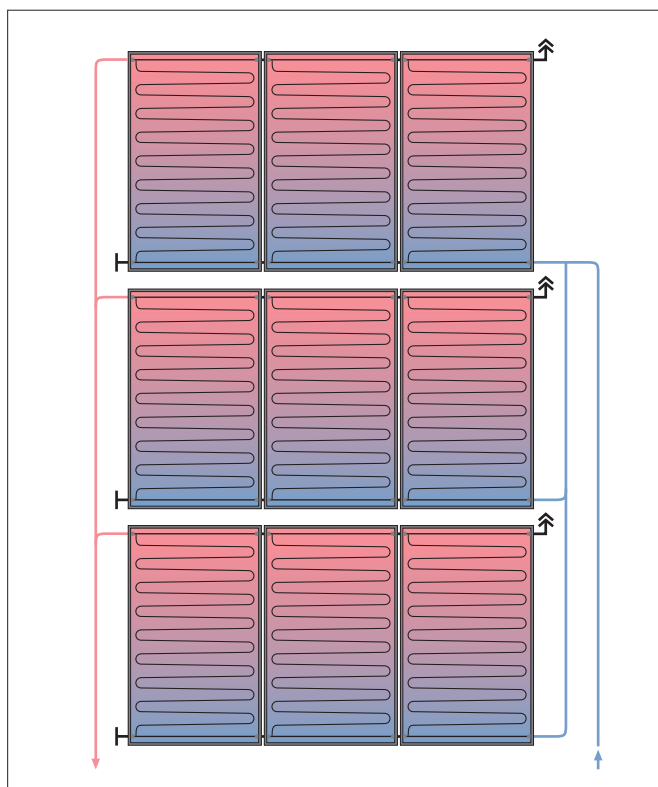


Schéma zapojení ②: 9 kolektorů
paralelně, střídavé připojení;
průtočné množství 317 l / hod



4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK

Schéma zapojení ③: 25 kolektorů
paralelně, jednostranné připojení;
průtočné množství 881l / hod

Poznámka:

U velkých kolektorových polí je třeba pomocí charakteristiky čerpadla zkontrolovat, zda lze překonat tlakovou ztrátu - při jmenovitém průtoku - v kolektorovém poli, potrubí a v součástech čerpadlové skupiny.

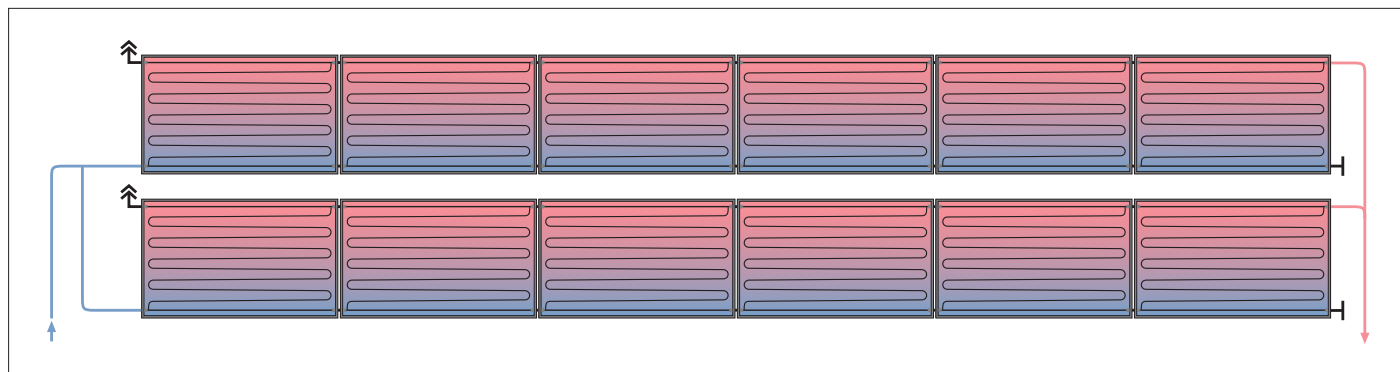
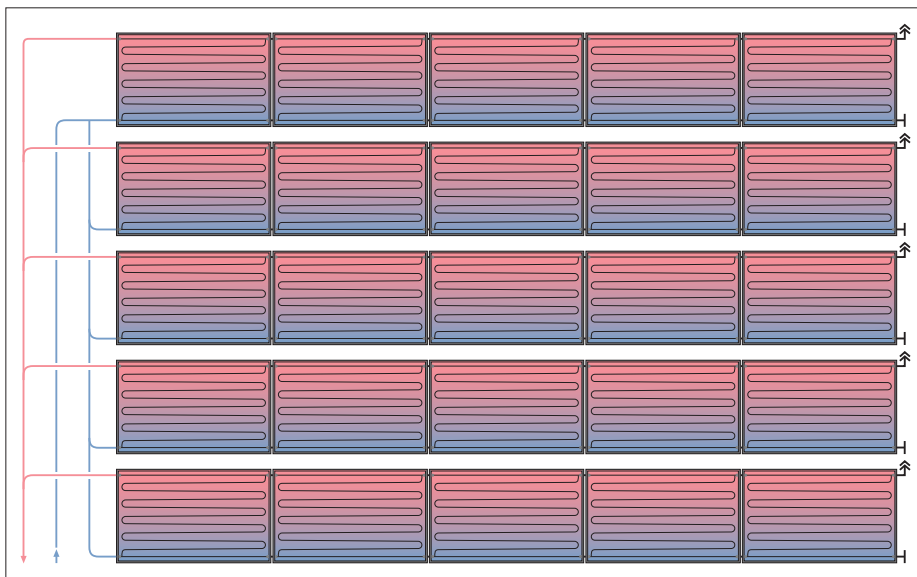


Schéma zapojení ④: 12 kolektorů v sérii, střídavé připojení; průtočné množství 423l / hod

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu

Montáž na střechu

Při montáži na střechu se kolektory upevňují jednoduše a rychle nad utěsněnou střešní rovinou.

Střešní kotvy

Při montáži se takzvané střešní kotvy protahují taškovou krytinou a upevňují se na krokve nebo na střešní latě.

Jelikož se střešní kotvy Vaillant Standard, typ P, používají k upevnění na krokve nebo na latě, odpadá volba střešní kotvy podle podmínek střechy.

Existují dvě různé sady střešních kotev k montáži na téměř všechny střechy s klasickou a rovnou krytinou.

- Sada střešních kotev, typ P, se používá u klasických tašek.
- Sada střešních kotev, typ S, se používá u rovné krytiny (bobrovky, šindele).
- Na všechny další krytiny jako břidlice nebo také např. vlnitá střešní krytina, se používá upevňovací sada s kombinovanými šrouby.

Potřebný počet střešních kotev závisí na uspořádání kolektorových polí a na statických podmínkách (sněhová zátěž, sklon střechy a výška stanoviště systému).

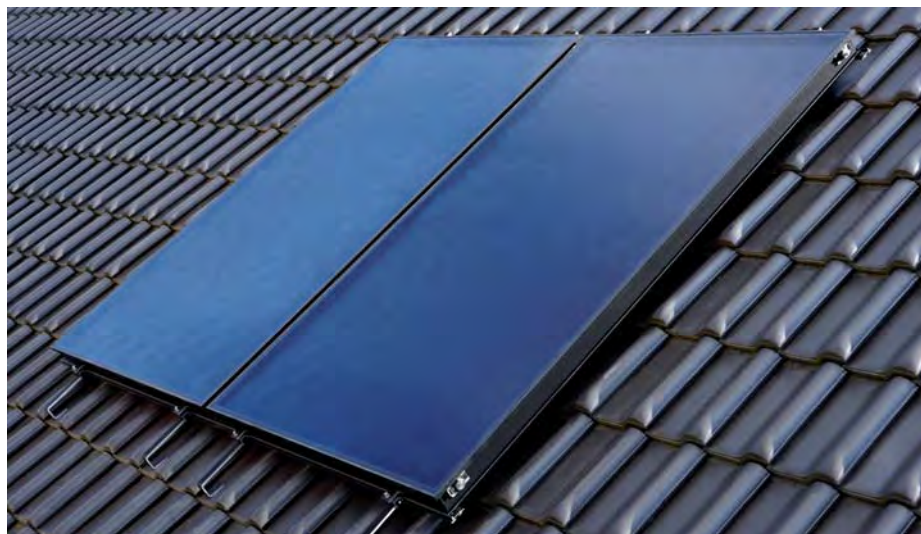
Pokud jsou nutné víc než čtyři střešní kotvy, montují se navíc ještě na montážní lištu.

Průchod hydraulických přípojek střechou se provádí skrz parotěsnou zábranu a větrací tašku (nebo speciální průchodkou).

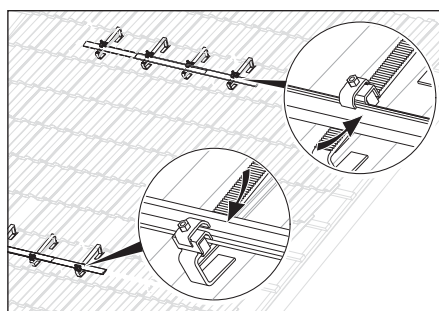
Sada lišt k montáži na střechu

Na střešní kotvy se montují lišty, které se společně s kolektorem upevňují jednoduše a rychle pomocí držáku na střešní kotvu.

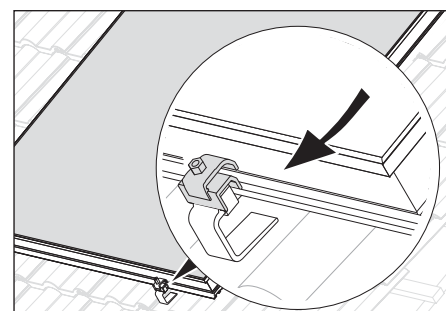
Střešní kotvy, lišty a držáky jsou opatřeny profilem, který umožňuje snadné nasměrování kolektorů při zachování vysoké stability a jednoduché montáže. Při montáži několika kolektorů vedle sebe se lišty spojují jednoduchými nástrčnými spojkami.



Příklad montáže na střechu s vertikálními kolektory



Držák (upínací spojka) k upevnění montážní lišty a kolektoru jednostranně (vlevo) a dvostranně (vpravo)



Poznámka:

Sada lišt se musí objednat speciálně ke kolektoru (vertikálního nebo horizontálního provedení). Délka montážní lišty odpovídá přesně šířce kolektoru.

Poznámka:

Sada montážních lišt se objednává pro každý kolektor zvlášť.

Držáky k montáži na střechu

Držáky (upínací spojky) k upevnění kolektoru a montážní lišty na střešní kotvu se dodávají ve dvou provedeních:

- Držáky k montáži vedle sebe (jednostranné držáky),
- držáky k montáži nad sebou (dvoustranné držáky).

Jednostranné držáky se používají k montáži kolektorů v sérii dole a nahoře. Při montáži kolektorů nad sebou lze použít dvostranné držáky k upevnění dvou kolektorů současně na jedné střešní kotvě. Přitom je třeba zkontrolovat statické podmínky (sněhová zátěž, sklon střechy a výška stanoviště systému).

Kompletace součástí

V zájmu zjednodušení a přehlednosti objednávky nabízí Vaillant vhodné sady, které lze objednat podle potřeby nebo konfigurace systému. Sady obsahují potřebné jednotlivé díly od spojek přes odpovídající počet pojistných svorek až po zátku s odvzdušňovačem nebo záslepku. Sady potřebné k montáži na střechu jsou uvedeny v kapitole 3.

4 Projektování systémů

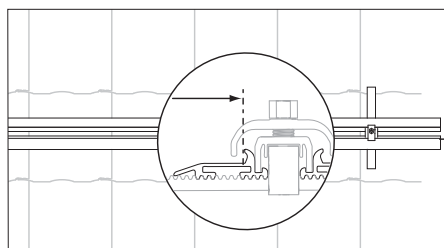
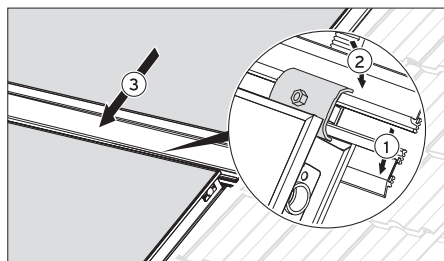
Možnosti montáže plochých kolektorů - na střeše

V následujících tabulkách se uvádí potřebný počet kusů jednotlivých součástí k různým variantám zapojení.

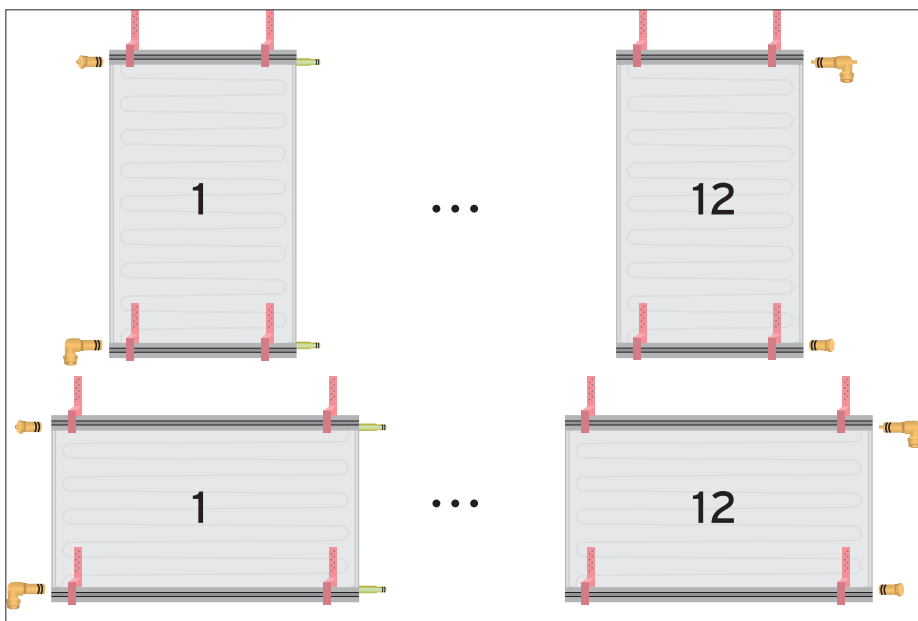
Příklad: 10 kolektorů auroTHERM VFK spojených vedle sebe:

Součásti:		Počet jednotlivých dílů
Kolektory:	10	10
Sada lišt:	10	20
Střešní kotvy:	10	40
Spojky vedle sebe:	9	18
Připojovací sada:	1	4

K připojovacím sadám VFK (vedle sebe) k zapojení kolektorů vedle sebe nabízí Vaillant ještě připojovací sadu VFK (nad sebou) k zapojení dvou plochých kolektorů VFK nad sebou. Tato připojovací sada (nad sebou) obsahuje vedle spojek také záslepku a zátku s ručním odvzdušňovačem a má obj. číslo 0020059894. S touto připojovací sadou lze zapojit dva kolektory do série (max. dvě série po jednom kolektoru low-flow).



Držák (upínací spojka) k upevnění montážní lišty a kolektoru dvojstranně nad sebou



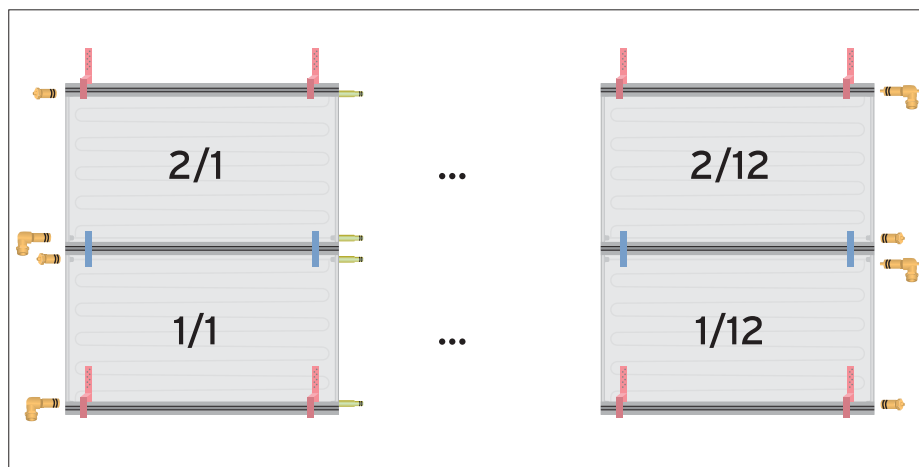
Vedle sebe lze hydraulicky zapojit až 12 kolektorů VFK V nebo VFK H. Potřebujete k tomu připojovací sadu VFK (základní modul) a odpovídající počet připojovacích sad VFK (rozšiřující modul).

Obj. č.	Součásti	Počet
0010006283	auroTHERM plus VFK 150 V	počet viz tabulka na straně 130
0010006285	auroTHERM plus VFK 150 V	
0010004455	auroTHERM VFK 145 V	
0010004457	auroTHERM VFK 145 H	
0020059898	sada lišt (2) kolektor horizontální	
0020059899	sada lišt (2) kolektor vertikální	
0020067273	střešní kotva (4) klasická taška	
0020067274	střešní kotva (2) klasická taška	
0020067275	střešní kotva (4) rovná krytina	
0020067276	střešní kotva (2) rovná krytina	
0020067277	střešní kotva (4) kombinovaný šroub	
0020067274	střešní kotva (2) klasická taška	počet viz tabulka na straně 130
0020067276	střešní kotva (2) rovná krytina	
0020055181	připojovací sada VFK (rozšiřující modul)	
0020055180	připojovací sada VFK (základní modul)	
0020059894	připojovací sada VFK (rozšiřující modul)	počet viz tabulka na straně 130

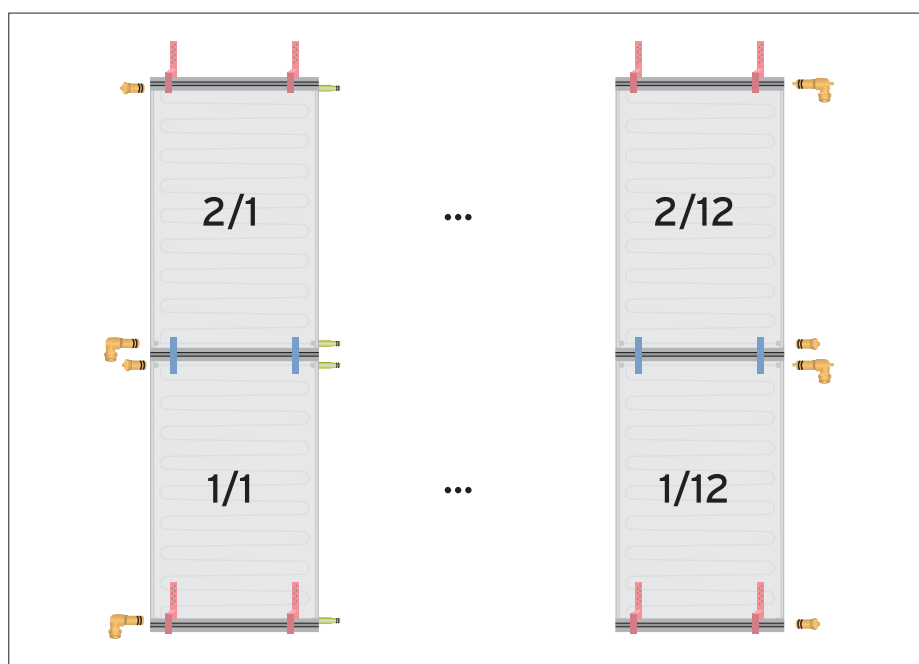
Přehled součástí k montáži kolektorů vedle sebe a/nebo nad sebou. Porovnejte vyobrazení součástí na schématech.

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střeše



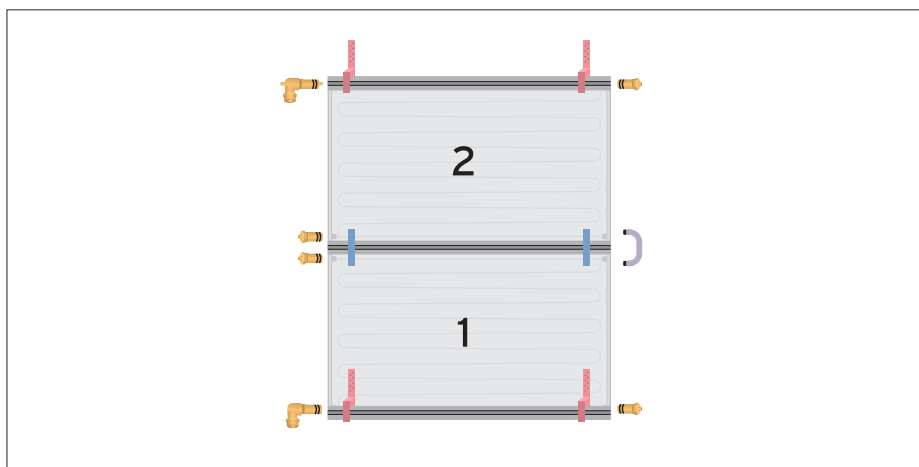
Montáž několika kolektorů VFK H nad sebou a vedle sebe. Počet sérií kolektorů lze libovolně rozšiřovat. Přitom lze použít držák k upevnění montážní lišty a kolektoru dvojstranně nad sebou. Série se hydraulicky propojí jako paralelní dílčí kolektorová pole s až 12 kolektory.



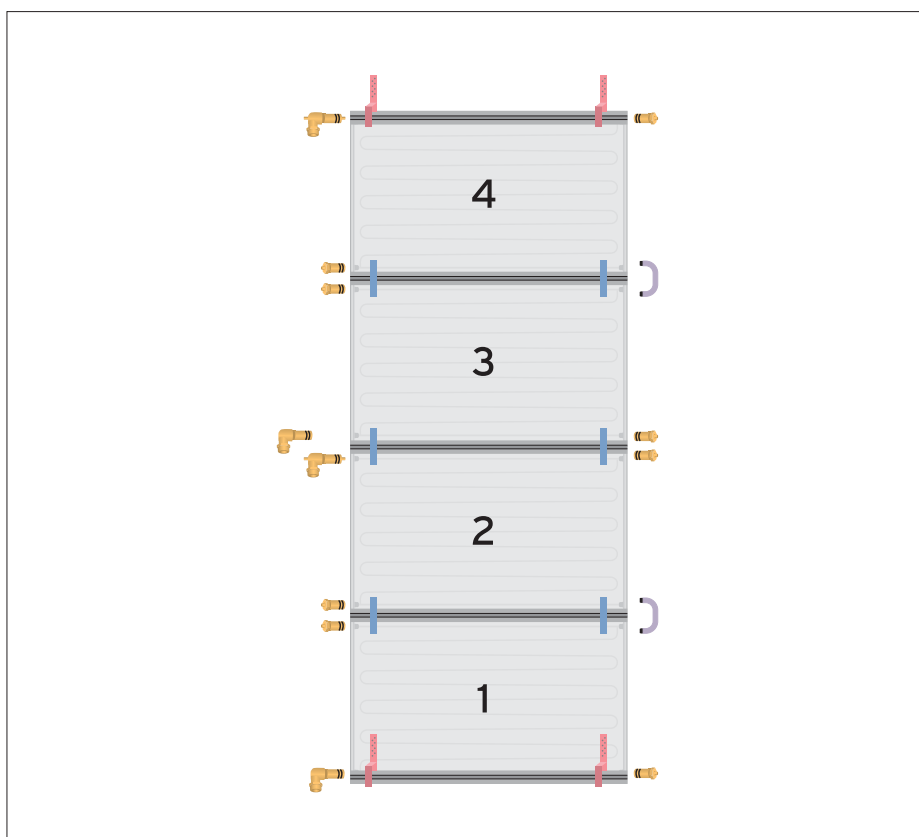
Montáž několika kolektorů VFK V nad sebou a vedle sebe. Počet sérií kolektorů lze libovolně rozšiřovat. Přitom lze použít držák k upevnění montážní lišty a kolektoru dvojstranně nad sebou. Série se hydraulicky propojí jako paralelní dílčí kolektorová pole s až 12 kolektory.

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu



S přípojovací sadou VFK (nad sebou) lze hydraulicky propojit dva kolektory VFK H nad sebou do série. Toto zapojení lze použít max. jen pro dva kolektory.



S přípojovací sadou VFK (nad sebou) lze hydraulicky propojit dva kolektory VFK H nad sebou do série. Pokud se mají připojit více než dva kolektory VFK H nad sebou, lze k tomu použít paralelní dílčí pole tvořená vždy dvěma kolektory. Montáž kolektorů lze prakticky provést pomocí držáku k upevnění montážní lišty a kolektoru dvojstranně nad sebou.

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu

Počet kolektorů:			1	2	4	4	5	6	7	8	9	10
Uspořádání kolektorových polí vedle sebe	Horizontální poloha kolektorů	připojovací sada VFK (základní modul) obj. č. 0020055180	1									
		připojovací sada VFK (rozšiřující modul) obj. č. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		sada střešních kotev typ P (klasická krytina) obj. č. 0020067273										
		sada střešních kotev typ S (rovná krytina) obj. č. 0020067275	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		sada střešních kotev (kombinovaný šroub) obj. č. 0020067277										
		sada lišt (2) elox obj. č. 0020059898	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Vertikální poloha kolektorů	připojovací sada VFK (základní modul) obj. č. 0020055180	1									
		připojovací sada VFK (rozšiřující modul) obj. č. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		sada střešních kotev typ P (klasická krytina) obj. č. 0020067273										
		sada střešních kotev typ S (rovná krytina) obj. č. 0020067275	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		sada střešních kotev (kombinovaný šroub) obj. č. 0020067277										
		sada lišt (2) elox obj. č. 0020059898	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uspořádání kolektorových polí nad sebou	Horizontální poloha kolektorů	připojovací sada VFK (základní modul) obj. č. 0020055180	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		připojovací sada VFK (rozšiřující modul) obj. č. 0020055181	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		sada střešních kotev typ P (klasická krytina) obj. č. 0020067273										
		sada střešních kotev typ S (rovná krytina) obj. č. 0020067275										
		sada střešních kotev (kombinovaný šroub) obj. č. 0020067277		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		sada střešních kotev typ P (klasická krytina) obj. č. 0020067274										
		sada střešních kotev typ S (rovná krytina) obj. č. 0020067276										
		sada lišt (2) elox obj. č. 0020059898	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-

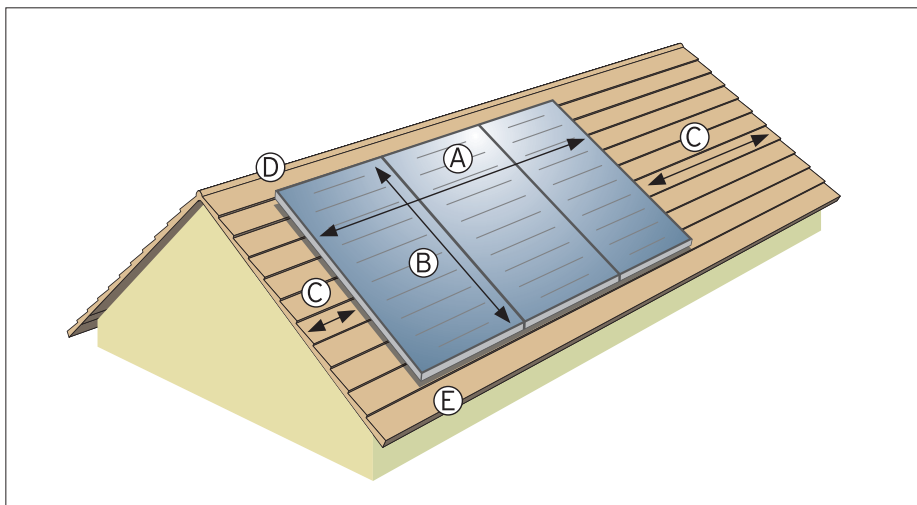
Součásti k montáži na střechu

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu nebo do střechy

Vzdálenosti

- Ⓐ Šířka kolektorového pole:
VFK 145/150 V: počet kolektorů
x 124 cm + (počet kolektorů - 1)
x 3 cm
VFK 145/150 H: počet kolektorů
x 204 cm + (počet kolektorů - 1)
x 3 cm
- Ⓑ Výška kolektorového pole:
VFK 145/150 V: 204 cm
VFK 145/150 H: 124 cm
- Ⓒ Minimální vzdálenost od okraje
střechy: vždy menší hodnota
z 1/10 šířky budovy (šířka
štitu) nebo 1/5 z výšky budovy
k postranním okrajům.



Vzdálenosti a rozměry k montáži na střechu

Příklad:

šířka budovy = 12 m

12 m / 10 = 1,2 m

výška budovy = 5 m

5 m / 5 = 1,

Menší hodnota z 1,2 m a 1 m je 1 m. Tuto vzdálenost je třeba dodržet.

- Ⓓ Vzdálenost k hřebeni střechy:
minimálně dvě řady tašek nebo
menší hodnota z 1/10 délky
budovy (délky okapu) nebo
z 1/5 z výšky budovy od okapu
k hřebeni (analogicky k příkladu
Ⓒ).
- Ⓔ Minimální vzdálenost ke
spodnímu okraji střechy
(jako u Ⓓ).



Zatížení větrem



Zatížení sněhem

Poznámka:

Díky hydraulickým spojkám a montážnímu systému lze kolektory montovat těsně u sebe s odstupem 3 cm.

Úhel sklonu

Kolektory Vaillant lze postavit pod úhlem od 15° do 75°.

Zabránit vzniku vzduchových bublin!

Vzduch v solárním systému má značný negativní vliv na účinnost systému. Velké množství vzduchu v systému může dokonce přerušit proudění solární kapaliny, což může vést mj. k poškození čerpadla přehřátím ložisek.

Jako ochranné opatření se v každém kolektorovém poli montuje vždy jedna zátk s rychloodvzdušňovačem do vrchní přípojky, která se nachází na nejvyšším bodě kolektoru. Rychloodvzdušňovač je součástí hydraulické přípojovací sady.

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na střechu nebo do střechy

Počet kolektorů	Nadmořská výška místa do		Zóna zatížení sněhem									
			1		1a		2		2a		3	
			Sklon od:									
			10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°
1	700	počet kotev	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	900		4	4	4	4	4	4	6	4	6	4
	1200		4	4	4	4	6	4	8	6	8	6
2	700		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	900		8	8	8	8	8	8	12	8	12	8
	1200		8	8	8	8	12	8	16	12	16	12
3	700		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	900		12	12	12	12	12	12	18	12	18	12
	1200		12	12	12	12	18	12	24	18	24	18
4	700		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	900		16	16	16	16	16	16	24	16	24	16
	1200		16	16	16	16	24	16	32	24	32	24
5	700		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	900		20	20	20	20	20	20	30	20	30	20
	1200		20	20	20	20	30	20	40	30	40	30
6	700		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	900		24	24	24	24	24	24	36	24	36	24
	1200		24	24	24	24	36	24	48	36	48	36
7	700		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	900		28	28	28	28	28	28	42	28	42	28
	1200		28	28	28	28	42	28	56	42	56	42

Údaje se řídí normou DIN 1055.

F_{max} kotvy, typ S / typ P 1,875 kN

Zóna zatížení větrem 1 - 4: Podle předpokládaného zatížení dle normy DIN 1055-4 a -5 je třeba dodržovat minimální vzdálenosti kolektorů od okraje:

1. Vždy menší hodnota z 1/10 délky budovy (délky okapu) nebo z 1/5 výšky budovy od okapu k hřebeni.

2. Vždy menší hodnota z 1/10 šířky budovy (šířky štítu) nebo z 1/5 výšky budovy k bočním okrajům.

Když se použijí rozšiřující sady, je třeba dbát na to, aby střešní kotvy byly upevněny uprostřed se stejnými vzdálenostmi. V horských polohách nad 900 m n. m. a sklonech střechy do 40° je třeba od zóny zatížení sněhem 2 provést statické proměření každého případu.

Potřebné střešní kotvy, závislé na zóně zatížení sněhem, sklonu střechy a na nadmořské výšce místa

Statika

Při montáži na střechu jsou v zásadě potřeba minimálně čtyři kotvy na kolektor. To však platí pro stanoviště do 700 m n.m., bez ohledu na sklon střechy a na zónu zatížení sněhem.

Rozhodující je přitom především statické zatížení sněhem. Přitom hraje důležitou roli také sklon střechy, nadmořská výška místa a zóna zatížení sněhem.

U stanovišť, která se nacházejí v nadmořské výšce nad 700 m, najdete počet potřebných střešních kotev v tabulce nahoře.

Příklad:

sklon střechy: 24°

nadm. výška stanoviště: 1000 m n.m.

zóna zatížení sněhem: 3

hodnota z tabulky: 6

Na jeden kolektor je třeba 6 střešních kotev. Ty je třeba upevnit na střechu společně s montážními lištami a kolektorem.

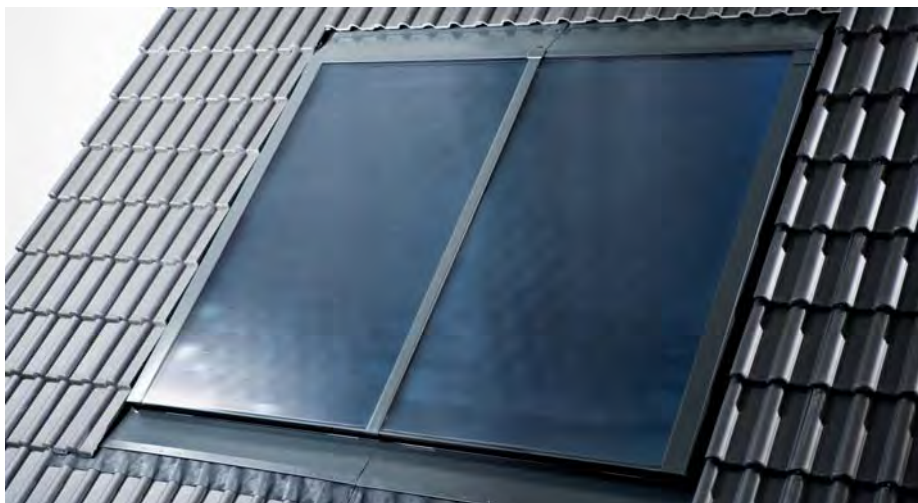
4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů – do střechy

Montáž do střechy

Při montáži do střechy se kolektory zarovnají s rovinou střechy a harmonicky se do ní integrují. Kolektor a příslušná sada k montáži do střechy nahrazují střešní krytinu v místě montáže. Hlavní výhodou je možnost vybudovat harmonickou, nízkou konstrukci, v níž se kolektor nachází v jedné rovině s okolní střešní krytinou.

K montáži je vedle přípojovací sady potřebný ještě základní modul krycího rámu při montáži do střechy a podle potřeby rozšiřující sady k montáži do střechy.



Příklad montáže do střechy s vertikálními kolektory

Poznámka:

Montáž do střechy lze použít i u menšího sklonu střech s úhlem minimálně 22° a dokonce i u střech s úhlem sklonu do 15°. V tomto případě je k dispozici speciální lemování do střechy určené na sklon od 22° do 15°. To jsou však k dispozici pouze pro montáž dvou kolektorů vertikálně vedle sebe.

Výhody a hlavní rysy systému k montáži do střechy Vaillant:

- méně dílů
- redukce komplexnosti
- harmonická integrace do střechy, opticky působivá (např. tmavé krycí rámy; barva: antracit)
- kolektory nahrazují a případně šetří střešní tašky
- zkrácení doby montáže (předmontované součásti, značná úspora času)
- vyloučeno riziko netěsností díky dvojitému těsnicím rovinám v celém utěsněném systému a méně spojů
- vyšší účinnost ve srovnání s montáží na střechu a s volnou instalací

Základní moduly krycích rámců k montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

Vaillant nabízí tři různé základní moduly k montáži do střechy vždy s minimálně dvěma kolektory (viz také přehled na objednání):

- vertikální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 22° až 75° (lze rozšířit až na max. 12 kolektorů),
- vertikální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 15° až 22° (nelze rozšířit),
- horizontální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 22° až 75° (lze rozšířit až na max. 12 kolektorů),
- horizontální montáž nad sebou (2 kolektory).

Základní modul obsahuje všechny potřebné prvky k integraci dvou kolektorů do plochy střechy. Jsou to:

- montážní sada
- ukončení všemi potřebnými postranními plechy a olovenou zástěrou k horizontální nebo vertikální montáži dvou kolektorů vedle sebe
- potřebné další střešní latě
- další nářadí (nýtovací kleště, TORX bity)

Poznámka:

Přípojovací sada VFK není v základním modulu k montáži do střechy a musí se dodatečně objednat. Počet hydraulických spojek a přípojovací sada stejné jako u montáži na střechu.

Rozšiřující moduly krycích rámců k montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

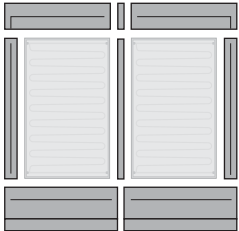
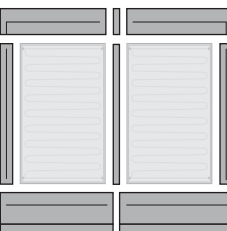
K základním modulům k horizontální a vertikální montáži vedle sebe je k dispozici odpovídající rozšiřující modul k montáži na střechy se sklonem 22° až 75°. Obsahuje všechny nezbytné prvky k montáži dalšího kolektoru. Je potřebná od 3. sousedního kolektoru.

Možnosti rozšíření

Další ploché kolektory včetně lemů je třeba montovat na další střešní latě, které jsou také součástí dodávky. Kolektory namontované na latích lze olemovat plechem. Hydraulické potrubí se vede za střešním oplechováním do šachet, takže plášť střechy zůstane neporušen a nejsou nutné žádné další průchody.

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

	Uspořádání kolektorových polí vedle sebe		
	Sklon střechy 22° až 75°		Sklon střechy 15° až 22°
Typ kolektoru	základní modul	rozšiřující modul (max. 10 rozšíření)	modul se dvěma kolektory
horizontální			není k dispozici
obj. č.	0020055197	0020055199	-
vertikální			
obj. č.	0020055196	0020055198	0020059908

	Uspořádání kolektorových polí nad sebou	
	Sklon střechy 22° až 75°	
Typ kolektoru	Základní modul	
horizontální		
obj. č.	0020059906	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů – volná instalace

Volná instalace (montáž na plochou střechu)

Volná instalace umožňuje montáž kolektorů na ploché střechy nebo na libovolné rovné plochy. Základní rysy volné instalace jsou:

- Orientaci ke slunci a úhel sklonu lze optimálně nastavit.
- Je třeba dodržovat potřebné zátěže v závislosti na výšce budovy a na tom, zda je pod instalovanými kolektory volný prostor (viz tabulka na straně 138).
- Je třeba dodržovat nosnost střechy, zvláště při dodatečné sněhové zátěži.
- Při uspořádání několika řad kolektorů za sebou je třeba zvolit dost velký odstup, aby si vzájemně nestínily (viz tabulka na straně 138).

K montáži na ploché střeše nebo k volné instalaci jsou k dispozici rámy, které umožňují podle výběru sklon 30°, 45° nebo 60°. Na rámy se namontují montážní lišty, které mají nastavitelnou výšku, aby bylo možné vyrovnat drobné nerovnosti. Montážní lišty se od jiných montážních lišt jiných systémů liší jen barvou (hliník) a slouží k upevnění kolektorů pomocí držáků.

Montáž na plochou střechu nebo volná instalace umožňuje takovou instalaci kolektorů, která nepoškozuje nebo nenavrtává střešní plášť budov. V případě potřeby lze kolektory jednoduše a rychle přestavět jinak, např. když se opravuje střecha.

Kolektory lze namontovat vertikálně nebo horizontálně vedle sebe.



Ploché kolektory vertikální při volné instalaci

Montáž

Počet podstavců se řídí počtem kolektorů, které se mají namontovat (viz tabulka dole). Pro první kolektor každé řady jsou nutné dva rámy, na každý další kolektor stačí už jen jeden rám. Kromě toho jsou potřeba hydraulické sady (nástrčné spojky s pojistnými svorkami jako u montáže na střechu nebo do střechy, bez zvláštního nářadí).

Montážní sada k volné instalaci horizontální

Tato montážní sada obsahuje rám na sklon 30°, 45° a 60°, 4 čepy a příslušné pojistné svorky včetně

upínacích držáků na zafixování kolektorů a šrouby s hmoždinkami k upevnění profilů na střeše (na zemi).

Montážní sada k volné instalaci vertikální

Tato montážní sada obsahuje rám na sklon 30°, 45° a 60°, 4 čepy a příslušné pojistné svorky včetně upínacích držáků na zafixování kolektorů a šrouby s hmoždinkami k upevnění profilů na střeše (na zemi).

Poznámka:

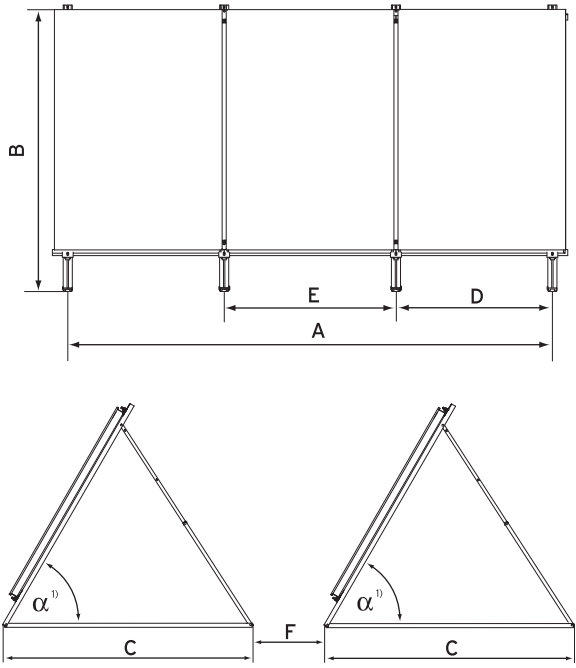
Sady lišt k montáži na plochou střechu je třeba objednat zvlášť podle typu kolektoru (horizontální/vertikální).

Uspořádání kolektorových polí vedle sebe	Počet kolektorů:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Horizontální poloha kolektorů	štěrková deska (2 kusy), obj. č. 0020059904	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	připojovací sada VFK (základní modul), obj. č. 0020055180	1									
	připojovací sada VFK (rozšiřující modul), obj. č. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	montážní sada k volné instalaci/na plochou střechu, obj. č. 0020055207	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	sada lišt (2) k montáži na plochou střechu hliník, obj. č. 0020059900	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	štěrková deska (3 kusy), obj. č. 0020059905	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	připojovací sada VFK (základní modul), obj. č. 0020055180	1									
	připojovací sada VFK (rozšiřující modul), obj. č. 0020055181	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	montážní sada k volné instalaci/na plochou střechu, obj. č. 0020055206	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	sada lišt (2) k montáži na plochou střechu hliník, obj. č. 0020059901	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vertikální poloha kolektorů		potřebný počet kusů									

Součásti k montáži na plochou střechu

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace

		počet kolektorů	A*	30°		45°		60°		C	D	E
				B	F	B	F	B	F			
	vertikálně	1**	1136	1283	4400	1740	6100	2080	7200	2357	·	·
		2	2300								1150	1263
		3	3563									
		4	4826									
		5	6089									
		6	7352									
		7	8615									
		8	9878									
		9	11141									
		10	12404									
	horizontálně	1	1650	883	3100	1173	4100	1387	4800	1812	·	·
		2	3900								1950	2063
		3	5963									
		4	8026									
		5	10089									
		6	12152									
		7	14215									
		8	16278									
		9	18341									
		10	20404									

* Rozměr A se může měnit v kombinaci s rozměry D a E o ± 50 mm
 ** Možné jen se 4 štěrkovými deskami se střídavým uspořádáním.
 1) úhel postavení (30°, 45° a 60°)

Vzdálenosti podstavců

4 Projektování systémů

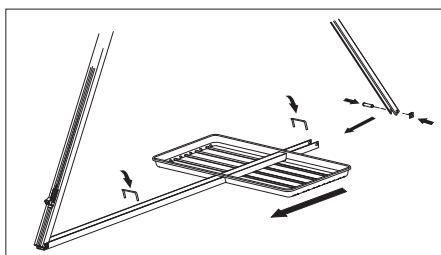
Možnosti montáže plochých kolektorů – volná instalace

Využití štěrkových desek

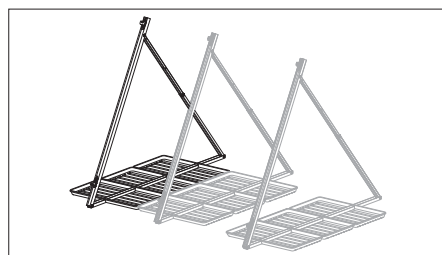
K zatížení podstavců rámu se nabízejí štěrkové desky na objednání, které díky nové konstrukci stačí zasunout do spodního profilu podstavce rámu.

Výhody:

- stabilita
- rychlá a jednoduchá montáž
- rozložení tlaku na střechu



Montáž štěrkových desek

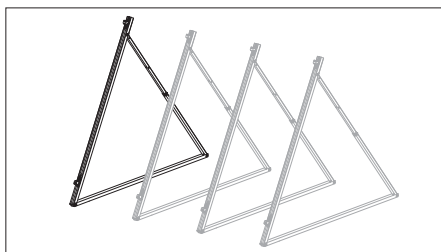


Podstavec se štěrkovými deskami

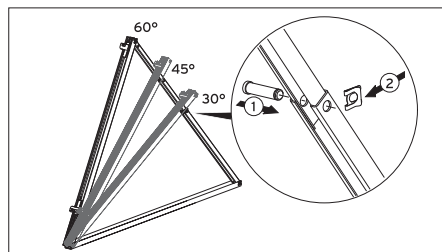
Poznámka:

Kvůli ochraně povrchu střechy by se pod podstavce rámu měly položit vhodné ochranné rohože.

Alternativně lze rámy přišroubovat také přímo na střechu nebo na odpovídající konstrukci. Přitom je však třeba bezpodmínečně zajistit těsnost střešního pláště.



Přímé sešroubování

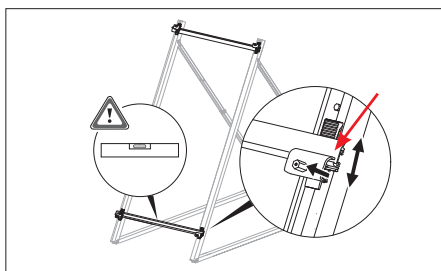


Montáž podstavce

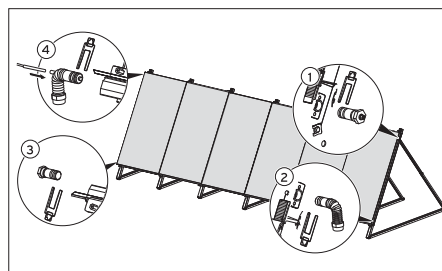
Montáž podstavců a kolektorů

Rámový systém se dodává sklopený a stačí ho pouze rozložit a zajistit čepem.

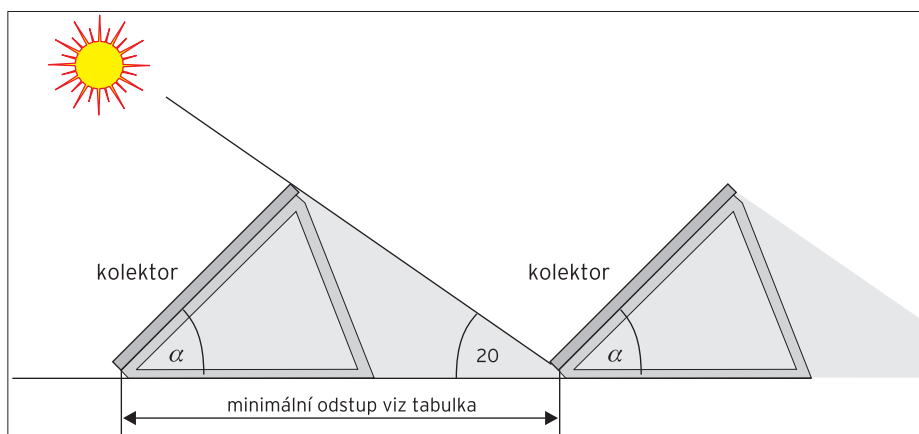
Při montáži není nutné žádné další nářadí. Jakmile jsou lišty nasazeny a zafixovány šrouby a pružinami, položí se na ně kolektory a přišroubují (stejná technika upevnění jako u montáže na střechu).



Upevnění a aretace montážních lišt



Montáž hydraulických přípojek



Doporučený odstup kolektorů, aby si navzájem nestínily

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace

Zakotvení a zatížení při montáži na plochou střechu

Podle přiložené tabulky stanovte potřebnou velikost zátěže.

Příklad:

úhel postavení 45°
počet kolektorů: 5 (v řadě)
nadmořská výška místa 500 m n.m.
zóna zatížení sněhem: 2a
hodnota z tabulky 14

Na jednu řadu je potřeba 14 šterkových desek, které se naplní potřebným množstvím šterku nebo jiného závaží k zatížení proti větru podle přiložené tabulky.

Při zakotvení do země je třeba dodržovat minimální zátěž podle normy DIN 1055-4: do výšky budovy 8 m: 75 kg/m² plochy kolektoru (odpovídá cca 10 cm vrstvy šterku), do výšky budovy 20 m: 127 kg/m² plochy (odpovídá cca 15 cm vrstvy šterku).

Při instalaci na plochých střechách je třeba dodržovat vzdálenost od okraje 1-2 m (podle normy DIN 1055 část 4).

Poznámka:

Všechny montážní systémy Vaillant jsou dimenzovány až do zóny 3 zatížení sněhem a stanovišť ve výšce 500 m n.m. Při překročení těchto podmínek je třeba montážní systémy přezkoušet a přizpůsobit podle příslušných norem.

Poznámka:

Pokud stojí kolektory po instalaci přímo na podkladu, je třeba použít větší zátěže proti větru (viz tabulka).

Zastínění

Aby nedocházelo k vzájemnému zastínění řad kolektorů, je třeba dodržet mezi jednotlivými řadami minimální odstup. Tato vzdálenost závisí na výšce, úhlu sklonu a poloze slunce. Jako nejnižší úhel polohy slunce nad obzorem se v našich zeměpisných šířkách bere 20°. Lehké zastínění kolektorů kolem 21. prosince se tedy ožele ve prospěch využití místa.

Úhel postavení	Výška nad terénem		
	0-10 m	10-18 m	18-25 m
30°	159	178	197
45°	225	252	279
60°	276	309	342

Zatížení kolektorů při montáži na plochou střechu v kg na kolektor

Výška budovy	kolektory přímo na podkladu	volný prostor pod nimi > 30 cm
max. 8 m	75 kg / m ²	55 kg / m ²
max. 20 m	127 kg / m ²	100 kg / m ²

Hmotnost zátěže proti větru (kg / m² plochy kolektoru) podle normy.

	Úhel postavení α	Výška v cm	Minimální odstup v cm
	30°	72	321
	45°	101	380
	60°	124	413
	30°	112	500
	45°	158	592
	60°	193	643

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VTK

Hydraulické zapojení vakuových trubíc v kolektoru

Solární kapalina proudí jednotlivými trubicemi v měděných U trubkách, které vycházejí z rozdělovacího potrubí a končí ve sběrném potrubí.

U kolektoru VTK 570 jsou všechny trubice, resp. měděné U trubky připojeny paralelně na rozdělovací potrubí a proudí jimi vždy 1/6 průtočného množství. Z toho důvodu má každá jednotlivá trubice stejný hydraulický odpor.

U kolektoru VTK 1140 jsou všechny měděné U trubky, resp. dvě trubice zapojeny do série. Také zde se celkové průtočné množství kolektoru dělí na šest stejných dílčích průtočných množství se stejnými tlakovými ztrátami (viz také příložené schéma).

Principiálně a podle technických parametrů odpovídá kolektor VTK 1140 dvěma kolektorům VTK 570 zapojeným do série.

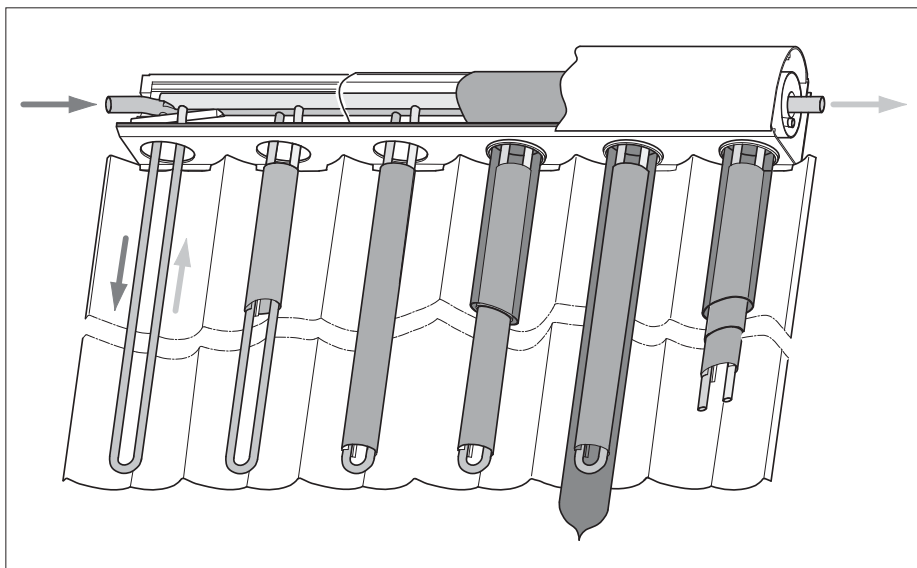
Možnosti připojení kolektorů

Přípojky se u kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 a VTK 1140 nacházejí vždy vpravo a vlevo nahoře na sběrné skříni. Tak je možné rychle a jednoduše zapojit několik kolektorů VTK 570 a/nebo VTK 1140 vedle sebe do série. Jako spojovací části se využívají praktická šroubení se svěrným kroužkem.

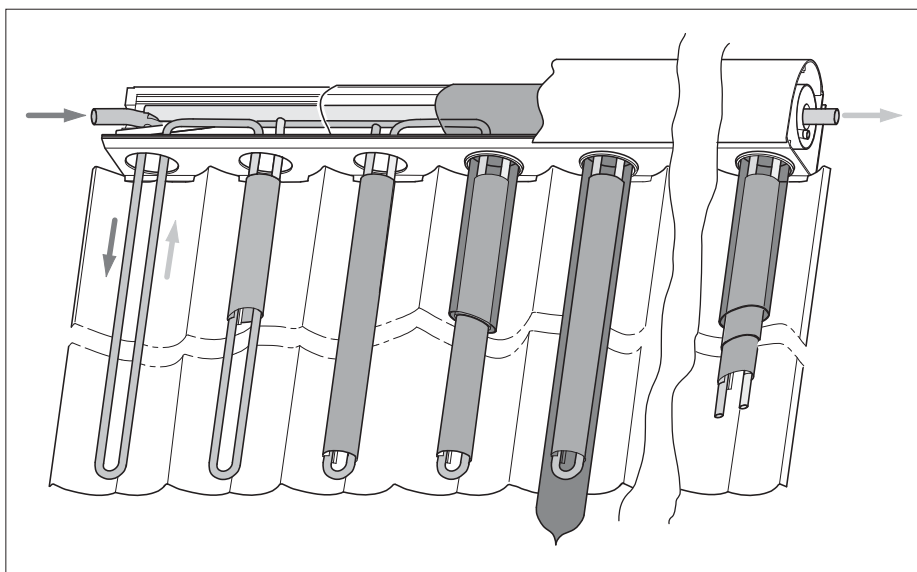
U obou kolektorů se může výstup a vstup stanovit zcela libovolně. Podle toho má potrubí ve sběrné skříni buď funkci rozdělovače nebo sběrače.

Umístění čidla kolektoru (VR 11) je možné rovněž na obou stranách kolektoru, resp. kolektorového pole.

Pozor: Čidlo kolektoru se však musí instalovat vždy do posledního kolektoru kolektorového pole.



Konstrukce kolektoru auroTHERM exclusiv VTK 570



Konstrukce kolektoru auroTHERM exclusiv VTK 1140

Poznámka:

Výstupní a vstupní potrubí lze připojit podle výběru vlevo nebo vpravo. Totéž platí pro umístění čidla kolektoru. Tady je však třeba dbát na to, aby se čidlo kolektoru nacházelo vždy ve výstupním potrubí kolektoru, resp. kolektorového pole.

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VTK

Zapojení

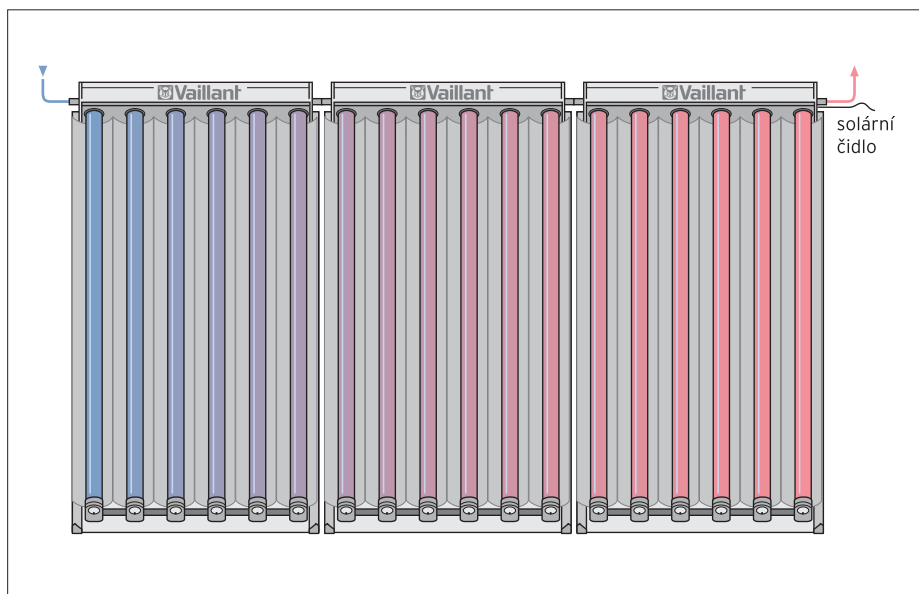
Počet kolektorů má vliv na průtočné množství kolektorového pole. Čím větší je počet kolektorů, kterými proudí solární kapalina, tím větší musí být celkové cirkulující průtočné množství, aby se vzniklé teplo stačilo odvést do zásobníků.

Počet kolektorů a jejich propojení mezi sebou ovlivňuje tlakovou ztrátu jednotlivých polí a celého kolektorového pole. Při hydraulickém propojení je proto třeba dbát na to, aby nebylo překročeno maximální průtočné množství a maximálně možná tlaková ztráta čerpadlové skupiny.

Za podmínek vysokého průtoku high-flow lze na čerpadlovou skupinu o výkonu 6 l / min a 22 l / min připojit až 6 trubicových kolektorů VTK 570, resp. 3 trubicové kolektory VTK 1140. Při nízkém průtoku (low-flow, 15 l / m² hodí) lze při použití větší čerpadlové skupiny o výkonu 22 l / min vzájemně sériově propojit až 14 trubicových kolektorů VTK 570, resp. 7 trubicových kolektorů VTK 1140.

U větších topných systémů je třeba provést výpočet tlakových ztrát a přezkoušet správné dimenzování potrubí, čerpadla a expanzní nádoby.

Průtok v kolektorovém okruhu je třeba přezkoušet průtokoměrem a podle potřeby provést pomocí volby stupně čerpadla takové nastavení, aby bylo dosaženo nebo překročeno požadované průtočné množství.



Příklad ①*, sériové zapojení tří kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 vedle sebe. Umístění čidla kolektoru ve výstupu kolektorového pole.

* Přehled příkladů s dalšími parametry najdete v tabulce na straně 141.

Stanovení pojmů

Při hydraulickém zapojení kolektoru nebo kolektorového pole se objevují další pojmy, které dále vysvětlujeme.

- Výstup / vstup

Ve smyslu pohledu na kolektor jako na kotel se potrubí s vyšší teplotou, které vychází z kolektoru do zásobníku, nazývá výstup. Část potrubí ležící ve směru proudění za zásobníkem a vracející se do kolektoru se nazývá vstup (zpátečka).

- Sériové zapojení

Výstupní potrubí prvního kolektoru tvoří vstupní potrubí druhého kolektoru atd., tj. každým kolektorem proudí celé průtočné množství. Náklady na propojení potrubím jsou minimální. Výhodou oproti paralelnímu zapojení je to, že lze i v nesymetrických systémech s rozdílným počtem kolektorů v sérii zajistit stejnoměrné proudění.

Poznámka:

Pokud není po provedeném dimenzování a zregulování dosaženo i na nejvyšším bodu systému vypočtené průtočné množství při způsobu provozu high-flow, je to v praxi často akceptovatelné, a není proto třeba provádět hydraulické změny. Dochází tím jen k nepatrnému snížení stupně využití systému v řádu 2 %.

Odchylky na této procentuální úrovni nejsou prakticky měřitelné! Výjimky tvoří tedy systémy, u nichž je určitý stupeň využití systému a tím také zisk systému předepsaný!

4 Projektování systémů

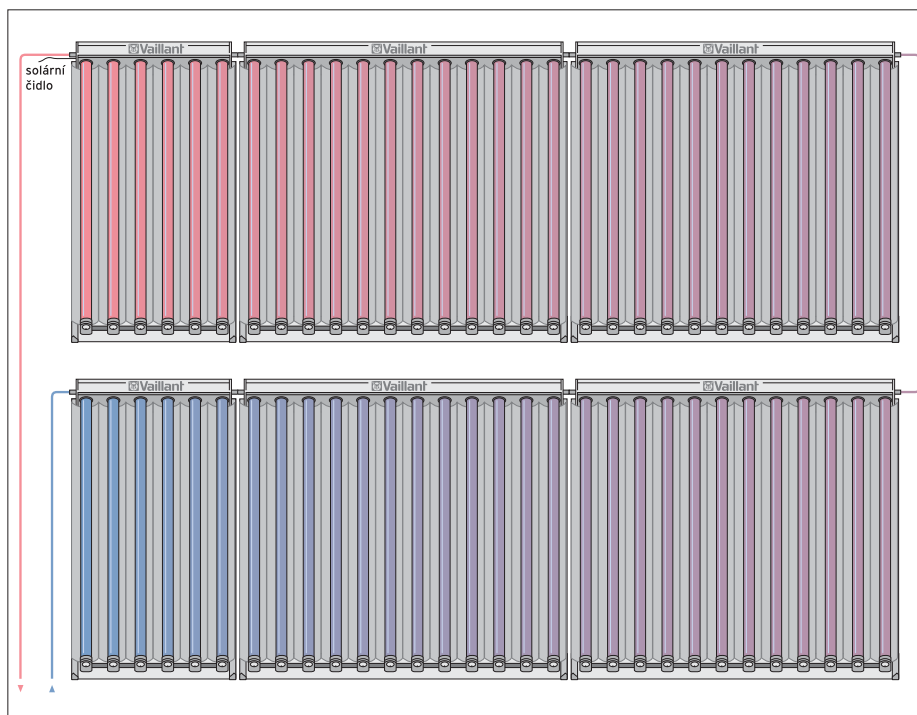
Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VTK

Větší kolektorová pole

Trubicové kolektory Vaillant lze ideálně použít zvláště na procesní teplo, ale také k podpoře vytápění místností nebo k ohřevu teplé vody, jako např. v hotelích.

U větších kolektorových polí se výrazně snižuje nevýhoda způsobu provozu low-flow. Očekávané snížení solárních zisků při vyšších teplotách kolektoru se pohybuje mimo jiné i kvůli dobré tepelné izolaci trubicových kolektorů ve spodní části jednomístných čísel. Naproti tomu přednosti způsobu provozu low-flow při větším počtu kolektorů narůstají:

- nižší náklady na propojení díky zredukování výstupního a vstupního potrubí (větší dílčí pole),
- levnější a rychlejší montáž (méně kolektorových polí, méně potrubí, případně méně průchodek střechou atd.),
- menší potřebné průřezy potrubí; tím také levnější tepelná izolace a také u větších kolektorových polí možné použití pružného potrubí Vaillant,
- nižší příkon solárního čerpadla.



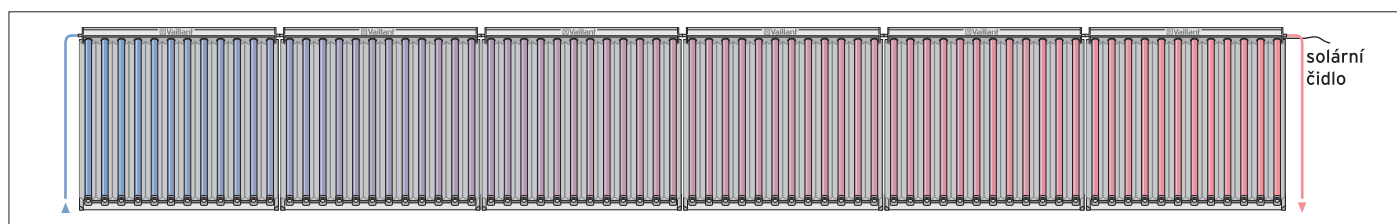
Příklad ②, sériové zapojení dvou kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 a čtyř kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 1140. Umístění čidla kolektoru ve výstupu kolektoru, který stojí jako poslední.

Poznámka:

U velkých kolektorových polí je třeba pomocí charakteristiky čerpadla zkontrolovat, zda lze překonat tlakovou ztrátu - při jmenovitém průtoku - v kolektorovém poli, potrubí a v součástech čerpadlové skupiny.

Poznámka:

Uspořádání kolektorů v několika sériích nad sebou se provádí sériovým propojením dílčích polí. Tak se dosáhne stejnoměrného proudění v kolektorovém poli.



Příklad ③, sériové zapojení šesti kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 1140. Umístění čidla kolektoru ve výstupu kolektoru, který stojí jako poslední.

Příklady:

Příklady zachycené na schématech jsou uvedeny v tabulce dole ještě s dalšími parametry. Přirozeně lze kolektory instalovat při dodržení

uvedených údajů i podle řady jiných schémat zapojení.

Jakákoliv kombinace trubicových kolektorů auroTHERM exclusiv VTK 570 a 1140 mezi sebou nabízí

celou řadu dalších možností kombinací a uspořádání. Jejich výhoda oproti plochým kolektorům spočívá v tom, že plochu kolektorů můžete zvolit přesně na čtvereční metr.

Č.	Trubicové kolektory		Čistá plocha v m ²	Počet sérií kusů	VTK 570 a 1140 v sérii	Minimální průtok 15l / m ² hod (low-flow)		Čerpadlová skupina 6l / min 22l / min
	VTK 570	VTK 1140				v l / min	v l / hod	
	kusů							
①	3	-	3,0	1	3 + 0	0,8	45	6l / min
②	2	4	10,0	2	2 + 4	2,5	150	6l / min
③	-	6	12,0	1	0 + 6	3,0	180	22l / min

4 Projektování systémů

Možnosti montáže vakuových trubcových kolektorů - na střechu /na fasádu

Montáž na střechu

Při montáži na (šikmou) střechu se kolektory montují jednoduše a rychle nad utěsněnou střešní rovinou.

Montáž na fasádu

Při montáži na fasádu se kolektory montují přímo na domovní fasádu. Používá se zde stejně jednoduchá a rychlá montážní sada jako při montáži na šikmou střechu.

Sady k montáži na střechu

K montáži kolektorů jsou k dispozici dvě různé montážní sady. Pomocí dvojdielné montážní sady lze nainstalovat na střechu dva kolektory auroTHERM exclusiv VTK 570 nebo jeden kolektor auroTHERM exclusiv VTK 1140. Trojdielná montážní sada slouží k montáži tří kolektorů VTK 570 nebo jednoho kolektoru VTK 570 a jednoho VTK 1140.

Obě montážní sady lze mezi sebou libovolně kombinovat, takže je možné uspořádání sérií kolektorů od 2 do 7 x VTK 1140 nebo 14 x VTK 570. Spojení jednotlivých montážních sad probíhá pomocí sady lištových spojek, kterou je třeba objednat zvlášť v odpovídajícím počtu.

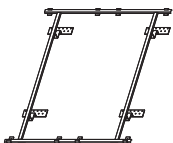
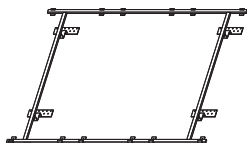
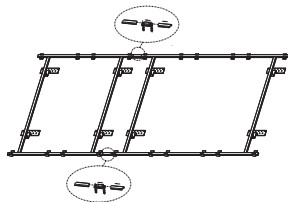


Střešní kotvy

Při montáži se takzvané střešní kotvy protahují taškovou krytinou a upevňují se na krokve. Při montáži na fasádu se střešní kotvy upevňují přímo na domovní fasádu.

Existují dvě různé sady střešních kotev k montáži na téměř všechny střechy s klasickou a rovnou krytinou.

- Standardně je součástí montážních sad klasická krokrová kotva určená k montáži na střechy s klasickou taškou a na fasády.
- Speciálně k montáži na břidlicových střechách lze objednat speciální sadu střešních kotev na břidlicovou střechu.
- Na všechny další krytiny, jako např. vlnitou střešní krytinu, se používá sada k montáži na střechu s kombinovanými šrouby.

	Dvojdielná montážní sada	Trojdielná montážní sada
kolektory		
sada k montáži na střechu		
	dvojdielná montážní sada na střechu (obj. č. 0020059729)	trojdielná montážní sada na střechu (obj. č. 0020059730)
kombinace montážních sad na další kolektory		
		
		

Dvojdielná a trojdielná montážní sada na střechu (obj. č. viz nahoře); sada spojek lišt (obj. č. 0020059735)

4 Projektování systémů

Možnosti montáže vakuových trubcových kolektorů - na střechu /na fasádu

Příslušenství

K montáži několika montážních sad vedle sebe jsou potřebné vedle lištových spojek už jen „optické“ spojovací sady (obj. č. 0020059734).

Počet potřebných součástí a šířku kolektorového pole pro různé uspořádání kolektorů najdete v tabulce dole. Kromě vyjmenovaných součástí je třeba objednat jednu přípojovací sadu VTK (0020059736).

Vzdálenosti

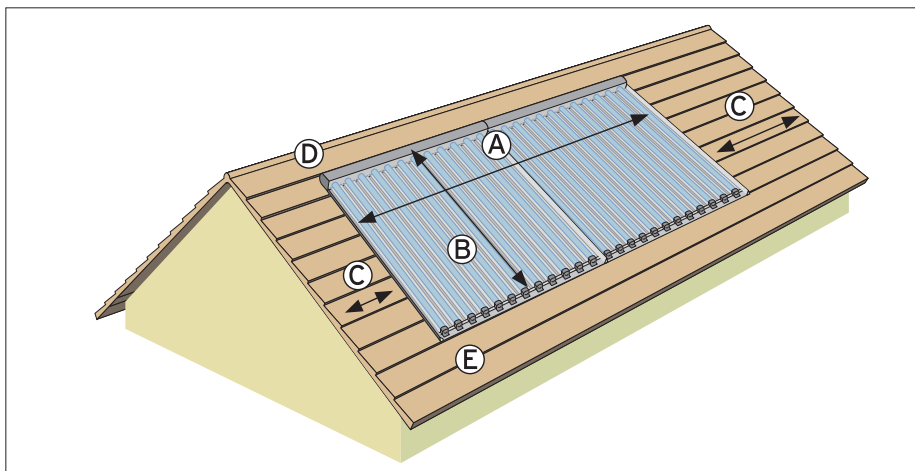
- Ⓐ Šířka kolektorového pole viz tabulka
- Ⓑ Výška kolektorového pole:
= 1,64 m u jednořadých kolektorových polí
- Ⓒ Vzdálenost kolektorového pole od postranní hrany střechy = přesah střechy + tloušťka štítové zdi + 0,30 m
montážní prostor na hydraulické přípojky
- Ⓓ Vzdálenost kolektorového pole od hřebene k ochraně střešní krytiny = minimálně 3 řady tašek

Úhel sklonu

Kvůli samočištění je vhodné dodržet minimální sklon 15°. Principiálně je možná montáž s úhlem sklonu až do 90°(montáž na fasádu).

Poznámka:

Do série lze zapojit až 14 kolektorů VTK 570 nebo až 7 kolektorů VTK 1140; a to kombinací dvojdiálních a trojdiálních montážních sad.



Vzdálenosti a rozměry k montáži na střechu a na fasádu

Plocha kolektoru [m ²]	Typ kolektoru		Ⓐ Šířka kolektorového pole [mm]	Sady k montáži na střechu a na fasádu			
	VTK 570 (0020059728)	VTK 1140 (0020065417)		Dvojdiální montážní sada VTK na střechu / na fasádu (0020059729)	Trojdiální montážní sada VTK na střechu / na fasádu (0020059730)	Sada lištových spojek VTK (0020059735)	„Optická“ spojovací sada VTK (0020059734)
2	2	-	1409	1	-	-	1
-	1	1392	1	-	-	-	
3	3	-	2116	-	1	-	2
1	1	2099	-	1	-	1	
4	4	-	2823	2	-	1	3
-	2	2789	2	-	1	1	
5	5	-	3530	1	1	1	4
1	2	3496	1	1	1	2	
6	6	-	4237	-	2	1	5
-	3	4186	-	2	1	2	
7	7	-	4944	2	1	2	6
1	3	4893	2	1	2	3	
8	8	-	5651	1	2	2	7
-	4	5583	1	2	2	3	
9	9	-	6358	-	3	2	8
1	4	6290	-	3	2	4	
10	10	-	7065	2	2	3	9
-	5	6980	2	2	3	4	
11	11	-	7772	1	3	3	10
1	5	7687	1	3	3	5	
12	12	-	8479	-	4	3	11
-	6	8377	-	4	3	5	
13	13	-	9186	2	3	4	12
1	6	9084	2	3	4	6	
14	14	-	9893	1	4	4	13
-	7	9774	1	4	4	6	

Šířka kolektorového pole a počet potřebných montážních sad

4 Projektování systémů

Možnosti montáže vakuových trubcových kolektorů - na plochou střechu /volná instalace

Volná instalace (montáž na plochou střechu)

Při montáži na plochou střechu se vakuové trubcové kolektory postaví pomocí hliníkových profilů. Úhel postavení lze přitom měnit od 30° do 50°.

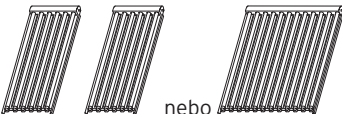
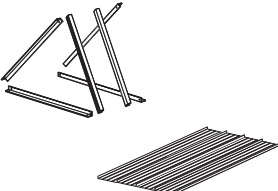
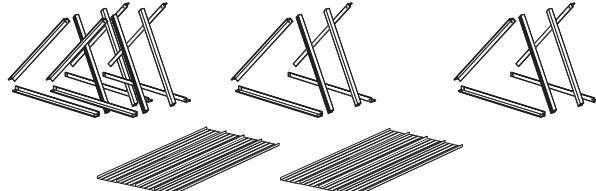
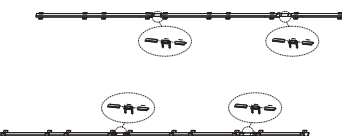
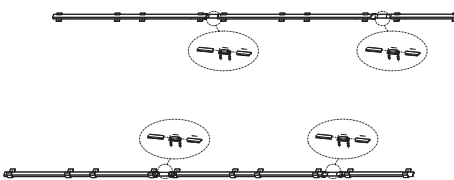
Základní rysy volné instalace jsou:

- Orientaci ke slunci a úhel sklonu lze optimálně nastavit.
- Je třeba dodržovat potřebné zátěže v závislosti na výšce budovy a na tom, zda je pod kolektory volný prostor (viz tabulka na straně 145).
- Je třeba dodržovat nosnost střechy, zvláště při dodatečné sněhové zátěži.
- Při uspořádání několika řad kolektorů za sebou je třeba zvolit dost velký odstup, aby si kolektory vzájemně nestínily (srovnejte volnou instalaci u plochých kolektorů).

Montážní sady

Podstavec lze upevnit šestihrannými šrouby a hmoždinkami do vhodného základu nebo betonové desky nebo pomocí sad štěrkových desek z příslušenství Vaillant. Na postavení použijte dvojdílnou montážní sadu se dvěma hliníkovými profily, které můžete případně zatížit štěrkovými deskami odpovídajícího počtu kusů. Na hliníkové profily upevněte montážní sady na plochou střechu, které lze objednat jako kombinaci z dvojdílných a jednodílných sad podle počtu kolektorů. Tímto způsobem lze jednoduše postavit libovolný počet kolektorů.

K sestavení součástí v potřebném počtu kusů lze použít přehledné schéma dole a tabulku na straně 145.

	Dvojdílná montážní sada	Kombinace montážních sad na další kolektory
Kolektory		
Montážní sady k volné instalaci a štěrkové desky		
	montážní sada VTK (vertikální kolektory) (obj. č. 302393) a štěrková deska VTK (5) (obj. č. 302370)	montážní sada VTK (vertikální kolektory) (obj. č. 302393) a štěrková deska VTK (3) (obj. č. 302369) plus štěrková deska VTK (5) (obj. č. 302370)
Montážní sady na plochou střechu		
	dvojdílná montážní sada (obj. č. 0020065411)	2 kusy dvojdílné montážní sady (obj. č. 0020065411) plus 1 kus montážní sady na plochou střechu (obj. č. 0020065412) plus 2 kusy sada lištových spojek (obj. č. 0020059735)

4 Projektování systémů

Možnosti montáže vakuových trubcových kolektorů - na plochou střechu /volná instalace

Příslušenství

K montáži několika montážních sad vedle sebe jsou potřebné vedle lištových spojek už jen „optické“ spojovací sady (obj. č. 0020059734). Počet potřebných součástí a šířku kolektorového pole pro různé uspořádání kolektorů najdete v tabulce dole. Kromě vyjmenovaných součástí je třeba objednat jednu přípojnou sadu VTK (0020059736).

Montáž

Náradí potřebné k montáži a postup montáže najdete v návodu k montáži.

Výška budovy [m]	Hmotnost zátěže [kg / m2]	Vrstva šterku [cm]
do 8	75	cca 10
do 20	125	cca 15

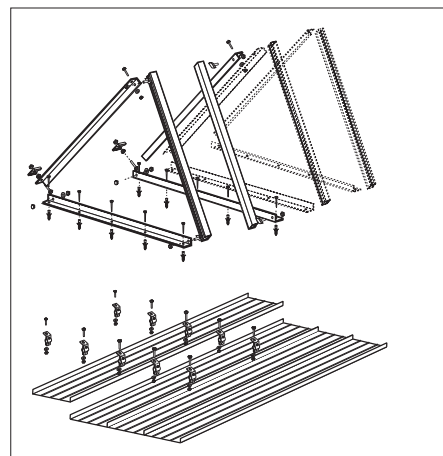
Minimální hmotnost zátěže podle normy 1055-4

Úhel postavení	Výška
30°	1.126 mm
40°	1.441 mm
45°	1.583 mm
50°	1.713 mm

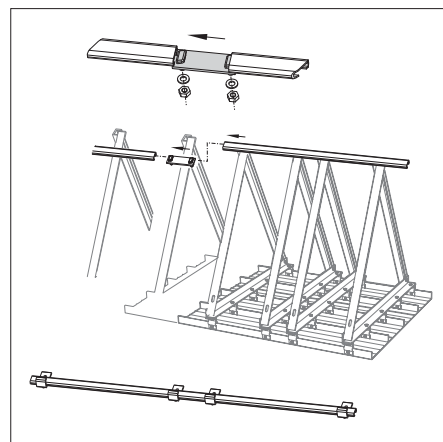
Výška, naměřená od spodního ramene vodorovného profilu až po střed otvoru ve vrchním profilu trojúhelníku

Rozměry ke stanovení úhlu postavení

Plocha kolektoru [m2]	Typ kolektoru		A	Sady k montáži na plochou střechu			
	VTK 570 (002009728)	VTK 1140 (0020065417)		Dvojitelná montážní sada VTK (0020059729)	Trojitélná montážní sada VTK (0020059730)	Sada lištových spojek VTK (0020059735)	„Optická“ spojovací sada VTK (0020059734)
2	2	-	1409	1	-	-	1
	-	1	1392	1	-	-	-
3	3	-	2116	-	1	-	2
	1	1	2099	-	1	-	1
4	4	-	2823	2	-	1	3
	-	2	2789	2	-	1	1
5	5	-	3530	1	1	1	4
	1	2	3496	1	1	1	2
6	6	-	4237	-	2	1	5
	-	3	4186	-	2	1	2
7	7	-	4944	2	1	2	6
	1	3	4893	2	1	2	3
8	8	-	5651	1	2	2	7
	-	4	5583	1	2	2	3
9	9	-	6358	-	3	2	8
	1	4	6290	-	3	2	4
10	10	-	7065	2	2	3	9
	-	5	6980	2	2	3	4
11	11	-	7772	1	3	3	10
	1	5	7687	1	3	3	5
12	12	-	8479	-	4	3	11
	-	6	8377	-	4	3	5
13	1	3	7	6	1	6	12
	1	3	7	6	1	6	6
14	-	4	7	7	-	6	13
	-	4	7	7	-	6	6



Příklad: Dvě sady k volné instalaci namontované svisle na čtyři šterkové desky



Sada k montáži na plochou střechu s lištovými spojkami

4 Projektování systémů

Uvedení do provozu, vyplachování a napouštění solárního okruhu

Při uvedení celého systému do provozu je třeba dodržovat tento průběh:

- Zkontrolovat těsnost,
- vypláchnout kolektorový okruh,
- napustit kolektorový okruh solární kapalinou,
- nastavit průtočné množství / čerpadlo,
- provést jemné nastavení omezovače průtočného množství,
- odvzdušnit systém,
- zkontrolovat spínací teplotní diferenci,
- nastavit termostatický směšovač teplé vody.

Poznámka:

Říďte se také návodem solárního systému (solárního ohřevu teplé vody): 0020054725 a návodem k systému auroTHERM (solární podpora vytápění): 0020064152. K tlakové zkoušce a k vypláchnutí a napuštění systému použijte výhradně solární kapalinu Vaillant (obj. č. 302 429).

Zabránit vzniku vzduchových bublin!

Vzduch v solárním systému má značný negativní vliv na účinnost systému. Velké množství vzduchu v systému může dokonce přerušit proudění solární kapaliny, což může vést mj. k poškození čerpadla přehřátím ložisek. K tlakové zkoušce, vyplachování a k napouštění systému používejte mobilní napouštěcí zařízení Vaillant (obj. č. 0020042548) a používejte ruční odvzdušňovače instalované na kolektoru. Alternativně můžete zabudovat solární rychloodvzdušňovač (obj. č. 302 019) na nejvyšších bodech systému, nebo zařadit do kolektorového okruhu automatický odvzdušňovací systém (obj. č. 302 418). Ve všech případech se řiďte příslušnými návody k instalaci a k obsluze.

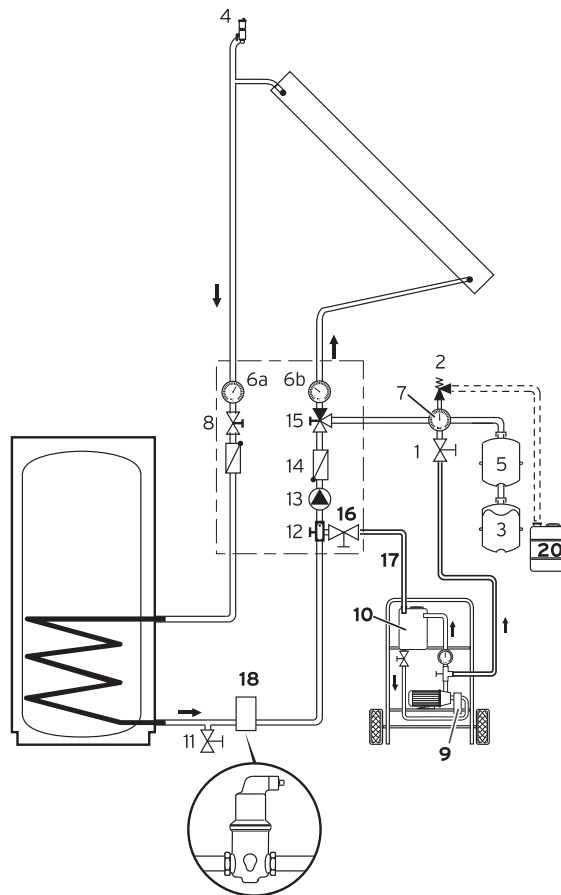
Poznámka:

Automatický odvzdušňovací systém nelze použít u kotle auroCOMPACT.

Zkouška těsnosti

Při tlakové zkoušce napust'te systém solární kapalinou. K napouštění systému použijte mobilní napouštěcí zařízení Vaillant (obj. č. 0020042548), dodržujte přitom příslušný návod k použití.

- 1 napouštěcí kohout
- 2 pojistný ventil, 6 bar
- 3 solární expanzní nádoba
- 4 odvzdušňovač
- 5 solární předřadná nádoba
- 6a výstupní teploměr
- 6b vstupní teploměr
- 7 manometr
- 8 uzavírací kohout se zpětnou klapkou
- 9 filtr
- 10 nádoba na solární kapalinu
- 11 kohout KFE
- 12 omezovač průtočného množství
- 13 solární čerpadlo
- 14 zpětná klapka na zpátečku
- 15 uzavírací kohout se zpětným ventilem
- 16 vypouštěcí kohout
- 17 vstupní hadice (zpátečka)
- 18 automatický odvzdušňovací systém Vaillant
- 20 záchytná nádoba



Postupujte následujícím způsobem:

- Tlakovou hadici napouštěcího zařízení připojte na napouštěcí kohout (1) čerpadlové skupiny.
- Zpátečku napouštěcího zařízení (17) připojte na vypouštěcí kohout (16) čerpadlové skupiny.
- Nádobu na solární kapalinu (10) naplňte solární kapalinou Vaillant.
- Zavřete uzavírací kohout (15).
- Otevřete odvzdušňovač (4).
- Otevřete uzavírací kohout (8).
- Solární kapalinu Vaillant přečerpejte z nádoby (10) přes napouštěcí kohout (1), až solární kapalina začne vytékat.
- Uzavřete vypouštěcí kohout (16).
- Nechte vystoupat tlak v solárním okruhu na 4,5 bar.
- Napouštěcí kohout zavřete.
- Vypněte napouštěcí čerpadlo.
- Proveďte vizuální kontrolu všech potrubí a spojů v solárním okruhu. Případné netěsnosti odstraňte a systém znovu přezkoušejte.
- Až po úspěšné tlakové zkoušce vypláchněte solární okruh.

Vyplachování solárního okruhu

Solární okruh vyplachujte od čerpadlové skupiny přes kolektor k zásobníku. Postupujte následujícím způsobem:

- Tlakovou hadici mobilního napouštěcího zařízení (obj. č. 0020042548) připojte na napouštěcí kohout (1) čerpadlové skupiny.
- Zpátečku napouštěcího zařízení (17) připojte na vypouštěcí kohout (16) čerpadlové skupiny.
- Nádobu na solární kapalinu (10) naplňte solární kapalinou Vaillant.
- Zavřete uzavírací kohout (15).
- Otevřete odvzdušňovač (4).
- Otevřete uzavírací kohout (8).
- Solární kapalinu Vaillant přečerpejte z nádoby (10) přes napouštěcí kohout (1), až solární kapalina začne vytékat.
- Do nádoby na solární kapalinu doplňte dostatečné množství solární kapaliny tak, aby čerpadlo neběželo naprázdno.
- Vypláchněte a přefiltrujte solární okruh tak, že přečerpáte solární kapalinu (10 minut).

4 Projektování systémů

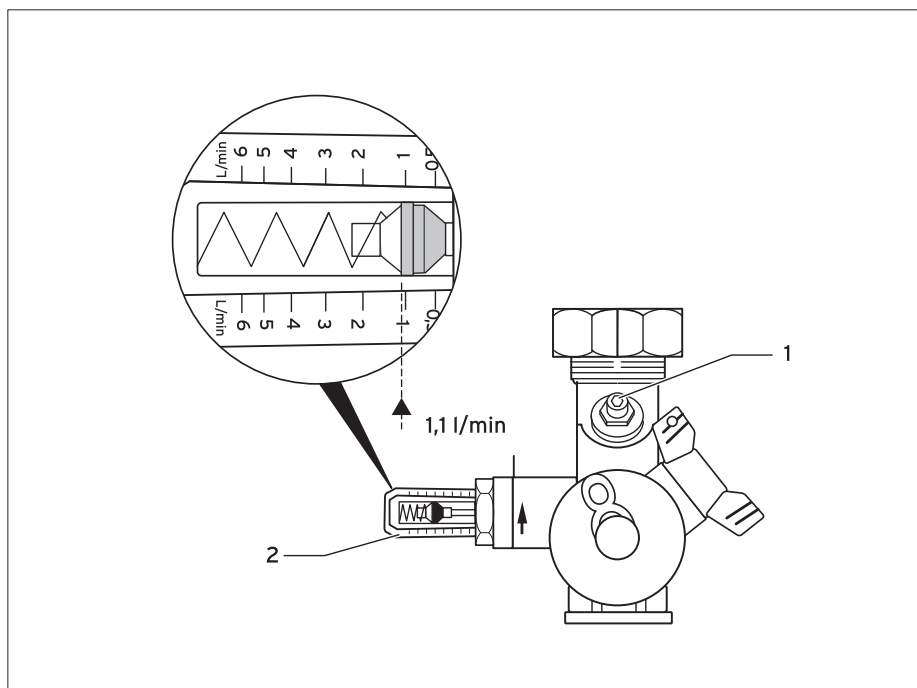
Uvedení do provozu, vyplachování a napouštění solárního okruhu

Napouštění solárního okruhu

K napouštění solárního okruhu použijte mobilní napouštěcí zařízení Vaillant (obj. č. 0020042548), dodržujte přitom příslušný návod k použití.

Postupujte následujícím způsobem:

- Tlakovou hadici mobilního napouštěcího zařízení připojte na napouštěcí kohout (1) čerpadlové skupiny.
- Zpátečku napouštěcího zařízení (17) připojte na vypouštěcí kohout (16) čerpadlové skupiny.
- Nádobu na solární kapalinu (10) naplňte solární kapalinou Vaillant.
- Zavřete uzavírací kohout (15).
- Otevřete odvzdušňovač (4).
- Otevřete uzavírací kohout (8).
- Nejdříve proveďte tlakovou zkoušku a vypláchněte solární okruh.
- Po úspěšné tlakové zkoušce a po následujícím vypláchnutí zavřete vypouštěcí kohout (16).
- Jakmile tlak vystoupí na 1,7 bar, zavřete napouštěcí kohout (1).
- Otevřete trojcestný kulový kohout / (15).
- Vypněte napouštěcí čerpadlo.
- Zapněte solární čerpadlo (13), aby z odvzdušňovače unikly vzduchové bubliny.
- Zablokujte zpětné klapky (8 a 14) (poloha uzavíracího kohoutu 45°), aby unikl i zbytek vzduchu.
- Jakmile je vzduch ze solárního okruhu pryč, zavřete odvzdušňovač.
- Při použití automatických odvzdušňovačů zavřete uzavírací kohouty pod odvzdušňovači.
- Na manometru (7) zkontrolujte tlak v solárním okruhu.



Nastavení průtočného množství

Z energetických důvodů byste se měli pokusit udržet příkon čerpadla na co nejnižší úrovni. Při nastavování průtočného množství postupujte proto vždy od nejnižšího stupně čerpadla. Malé solární systémy v rodinném domě pracují většinou s průtokem high-flow (30-40 l / m² hod). U velkých kolektorových polí, nebo v případech, kdy to zapojení vyžaduje, by se měl využívat způsob provozu low-flow (minimálně 15 l / m² hod). Můžete tak zapojit až 12 plochých kolektorů do série. Minimální průtok ve výši 15 l / m² hod nesmí být překročen.

Jemné doladění nastavovacím šroubem omezovače průtočného množství není zpravidla nutné. Pokud bude průtočné množství výrazně nižší, lze čerpadlo zapojit na vyšší stupeň.

V případě, že je skutečně třeba systém jemně doladit, lze doladění provést na nastavovacím ventilu (1) omezovače průtočného množství. Použijte vnitřní šestihranný klíč. Nastavenou hodnotu můžete přečíst na displeji (2) omezovače průtočného množství (viz obr.). Stupnice omezovače průtočného množství je rozdělena po l / min. Stupnici si můžete otočit, a tak snadněji nastavit požadované hodnoty.

Výpočet solárního zisku

Na regulátoru auroMATIC 620/2 lze průtočné množství využít k výpočtu solárního zisku. Nejdříve musíte na regulátoru zadat průtočné množství odečtené na omezovači průtočného množství a instalovat čidlo solárního zisku. Další informace najdete v návodu k použití regulátoru.

4 Projektování systémů

Uvedení do provozu, vyplachování a napouštění solárního okruhu

Poznámka:

Při prvním uvedení systému do provozu se může stát, že se v solárním čerpadle nebo před ním nachází v systému vzduch. Proto se může stát, že čerpadlo budete muset uvést několikrát za sebou do provozu, aby vytlačilo vzduch ze systému. Když běží čerpadlo, mohou se objevit hlasité zvuky a vibrace, které ovšem neznamenají nic závažného. Když při chodu čerpadla uvidíte v okénku (1) solárního vedení, že směrem do kolektoru proudí už jen solární kapalina bez vzduchových bublin, nenachází se v solárním čerpadle už žádný vzduch.

- Během napouštění (rozběh solárního čerpadla, který je z výroby nastaven na 9 minut) počkejte sedm minut a pak otevřete opatrně kohout (2) na vrchní napouštěcí přípojce. Je možné, že trochu solární kapaliny pod tlakem vyteče z hadice. Potom se vzduch (7) začne slyšitelně nasávat do systému (7).
- Po několika sekundách se už nenasává žádný vzduch. Otevřete tedy znovu kohout (2) na vrchní napouštěcí přípojce.

Poznámka:

Solární systém se musí při prvním uvedení do provozu (a po každé výměně solární kapaliny) během napouštění (z výroby je nastaveno na 9 minut) odvzdušnit. Odvzdušnění musí probíhat přesně během napouštění systému; Vaillant doporučuje otevřít po sedmi minutách vrchní napouštěcí ventil. Když k odvzdušnění dojde v jinou dobu, může to vést k poškození solárního systému. Vaillant nepřebírá v žádnou případě záruku za funkci solárního systému.

- Odpojte hadici od vrchní napouštěcí přípojky.

Přezkoušení těsnosti solárního systému

- Při rozběhu solárního čerpadla přezkoušejte, zda ze šroubení solární měděné trubky na střeše nebo v zásobníku nevytéká solární kapalina.

Poznámka:

Chraňte solární přípojky na kolektoru a na solárním zásobníku před poškozením tím, že je při přitahování přidržujete druhým klíčem.

- Šroubení podle potřeby přitáhněte.
- Po zkoušce těsnosti obalte vhodným izolačním materiálem všechna volně položená solární vedení na střeše a šroubení se svěrným kroužkem. Vaillant doporučuje jako příslušenství izolaci jednotlivých potrubí s ochranným opletením PA, 2 x 75 cm (obj. č. 302 361).

Nastavení parametrů systému na regulátoru

- Naprogramujte na solárním regulátoru spínací hodiny nebo časový program (začátek uvolnění nízkého tarifu k ohřevu zásobníku).
- Uved'te do provozu kotel.

Nastavení termostatického směšovače teplé vody (příslušenství 302 040)

Horkou vodu ze zásobníku můžete na termostatickém směšovači teplé vody nastavit na požadovanou maximální teplotu v rozsahu 30°C až 70°C. Aby omezovač průtočného množství zaručil účinnou ochranu před opařením, nastavte termostatický směšovač na < 60°C a zkontrolujte teplotu na odběrném místě teplé vody.

Výměna solární kapaliny

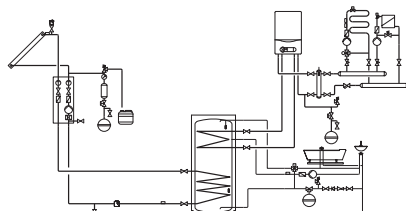
Solární kapalinu byste měli měnit každé tři roky. Vaillant přebírá záruku za funkčnost systému jen v případě, že se jako náplň použije solární kapalina Vaillant (obj. č. 302 363). Celkem se do systému vejde cca 8,5 l.

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody

Přehled hydraulických zapojení

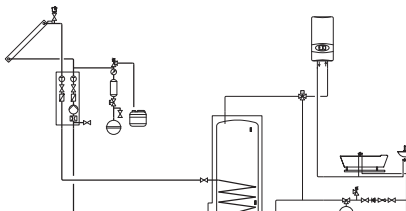
Příklad 1 strana 152

Zapojení s kondenzačním kotlem
ecoTEC exclusiv



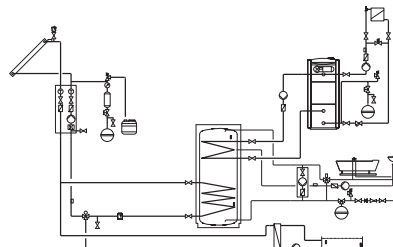
Příklad 2 strana 155

Zapojení s elektrickým průtokovým
ohřevačem VED E exclusiv



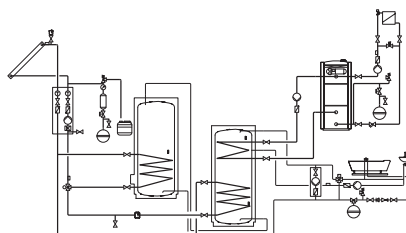
Příklad 3 strana 158

Bivalentní solární zásobník teplé vody
a bazén



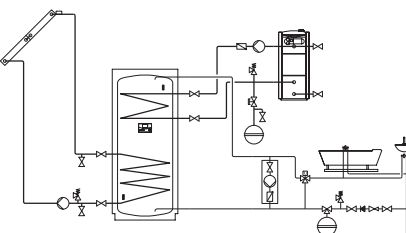
Příklad 4 strana 161

Zásobník teplé vody a bivalentní
solární zásobník s přednostním
spínáním



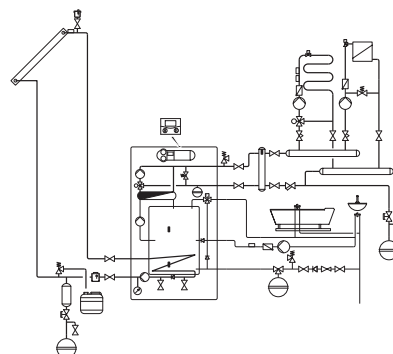
Příklad 5 strana 164

Systém auroSTEP k ohřevu teplé vody



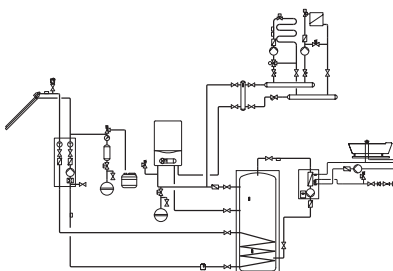
Příklad 6 strana 167

Kotel auroCOMPACT k ohřevu teplé
vody



Příklad 7 strana 170

Skupina k ohřevu teplé vody (TWS)
s kondenzačním kotlem
ecoTEC exclusiv



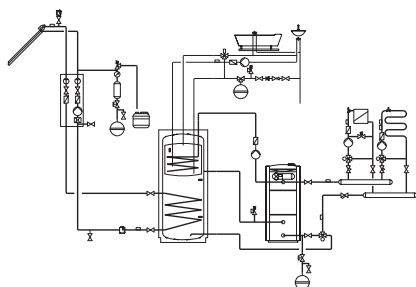
5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Přehled hydraulických zapojení

Příklad 8

strana 173

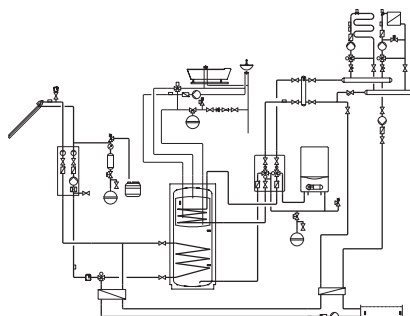
Kombinovaný zásobník s regulovaným zapojením zpátečky topení



Příklad 9

strana 176

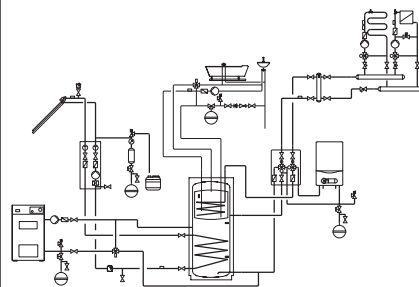
Kombinovaný zásobník a bazén



Příklad 10

strana 179

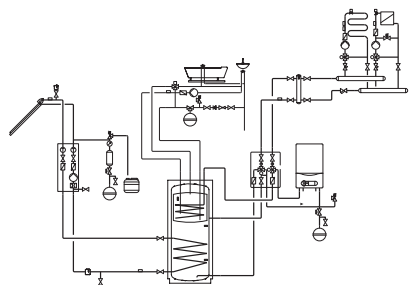
Kombinovaný zásobník s přidavným kotlem na tuhá paliva



Příklad 11

strana 182

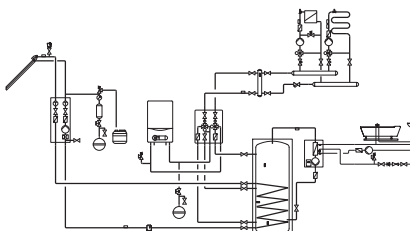
Kombinovaný zásobník s hydraulickou přepínací skupinou a závěsným plynovým kotlem



Příklad 12

strana 185

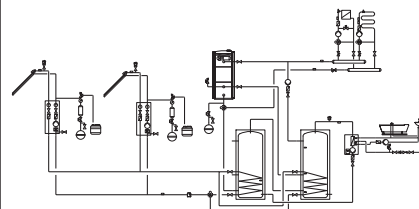
Skupina k ohřevu teplé vody a hydraulická přepínací skupina s kondenzačním kotlem ecoTEC



Příklad 13

strana 188

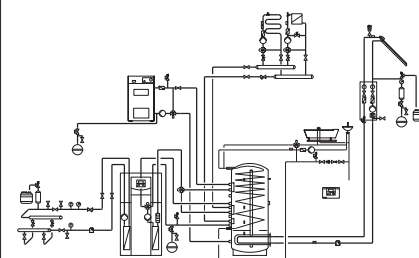
Skupina k ohřevu teplé vody s 2 akumulacími zásobníky a kotlem ecoVIT



Příklad 14

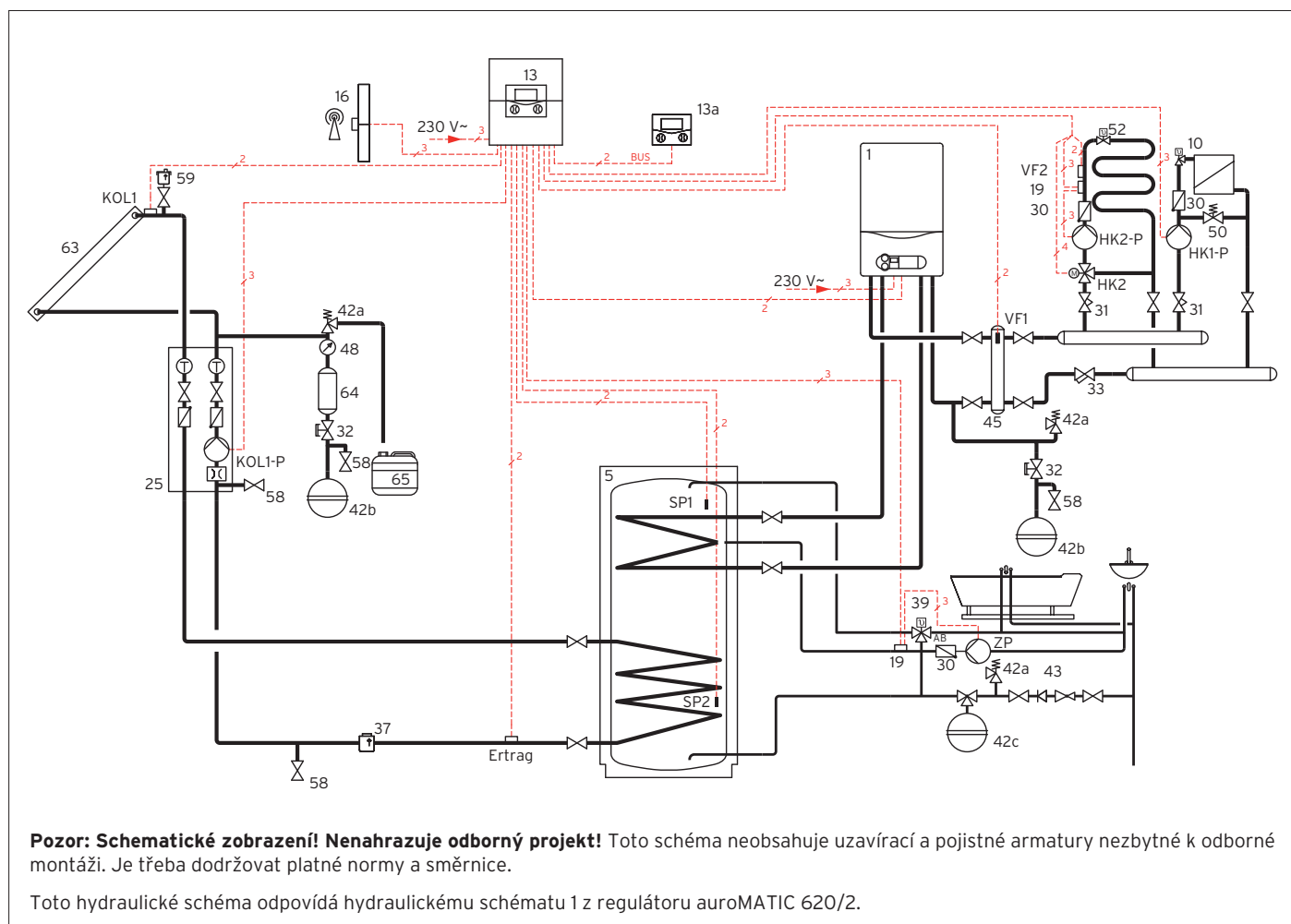
strana 191

Multizásobník VPA s tepelným čerpadlem a přidavným kotlem na tuhá paliva



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem

Příklad 1: Zapojení s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv



- 1** závěsný kotel ecoTEC exclusiv VC
- 5** solární zásobník VIH S
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 39** termostatický směšovač

- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 45** hydraulická výhybka
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout s uzavíracím kohoutem
- 59** rychloodvzdušňovač
- 63** solární kolektor
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba

- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK 1-P** čerpadlo topné větve 1
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HK 2** směšovač topné větve 2
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- VF 1** výstupní teplotní čidlo topné větve 1
- VF 2** výstupní teplotní čidlo topné větve 2
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem

Příklad 1: Zapojení s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv

Přednostní oblast použití

Solární ohřev teplé vody v jedno- a dvougeneračních rodinných domech.

Popis

Solární regulátor zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu, když je teplota v kolektoru o definovaný rozdíl teplot vyšší než teplota v dolní části zásobníku. Přes kolektorový okruh a dolní výměník tepla solárního zásobníku teplé vody dochází k přenosu tepelné energie na teplou vodu.

Při velmi malém slunečním záření lze solární zásobník teplé vody dohřívát z plynového

závěsného kotle. Dohřev zásobníku zůstává omezen na horní část zásobníku. Ohřev teplé vody má přednost před vytápěním budovy.

Přídavná funkce: počítání množství tepla

Solární regulátor auroMATIC 620/2 doplňuje přídavné výstupní teplotní čidlo VR 10 (obj. č. 306 787). Hydraulicky se připojuje bezprostředně za zásobníkem v solární zpátečce. Při montáži čidla je třeba zajistit dobrý kontakt na potrubí a kvalitní izolaci.

Přídavná funkce: skupina na termickou dezinfekci

Hydraulicky se připojuje mezi výstupem teplé vody a přívodem studené vody zásobníku, který se termicky dezinfikuje. Podle potřeby lze termickou dezinfekci rozšířit i na další zásobníky. Skupina na termickou dezinfekci Vaillant v kombinaci s regulátorem auroMATIC 620 nabízí možnost účinné termické dezinfekce celého objemu zásobníku (podle příslušné normy), který probíhá časově naprogramovanou recirkulací objemu zásobníku a současným dohřevem pohotovostního zásobníku přes (horní) výměník tepla.

Přídavná funkce: cirkulace

Dobu cirkulace je třeba co možná nejvíce časově a termostaticky omezit.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	ecoTec exclusiv VC včetně položky 2 a 17	1	volitelné
5	bivalentní solární zásobník VIH S 300/400/500	1	volitelné
13	solární regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
19	maximální termostat VR 9642 k podlahovému vytápění a cirkulačnímu čerpadlu	2	009 642
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	x ¹⁾	302 019
62	solární regulátor s modulací na sběrnici auroMATIC VRS 620	1	306 778
63	solární kolektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 150 V auroTHERM plus VFK 150 H	x ¹⁾	volitelné 0010004455 0010004457 0010006283 0010006285
64	solární předřadná nádoba	1	302 405
65	solární kapalina do plochých kolektorů	x ¹⁾	302 498

1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

Bezpečnostní poznámka:

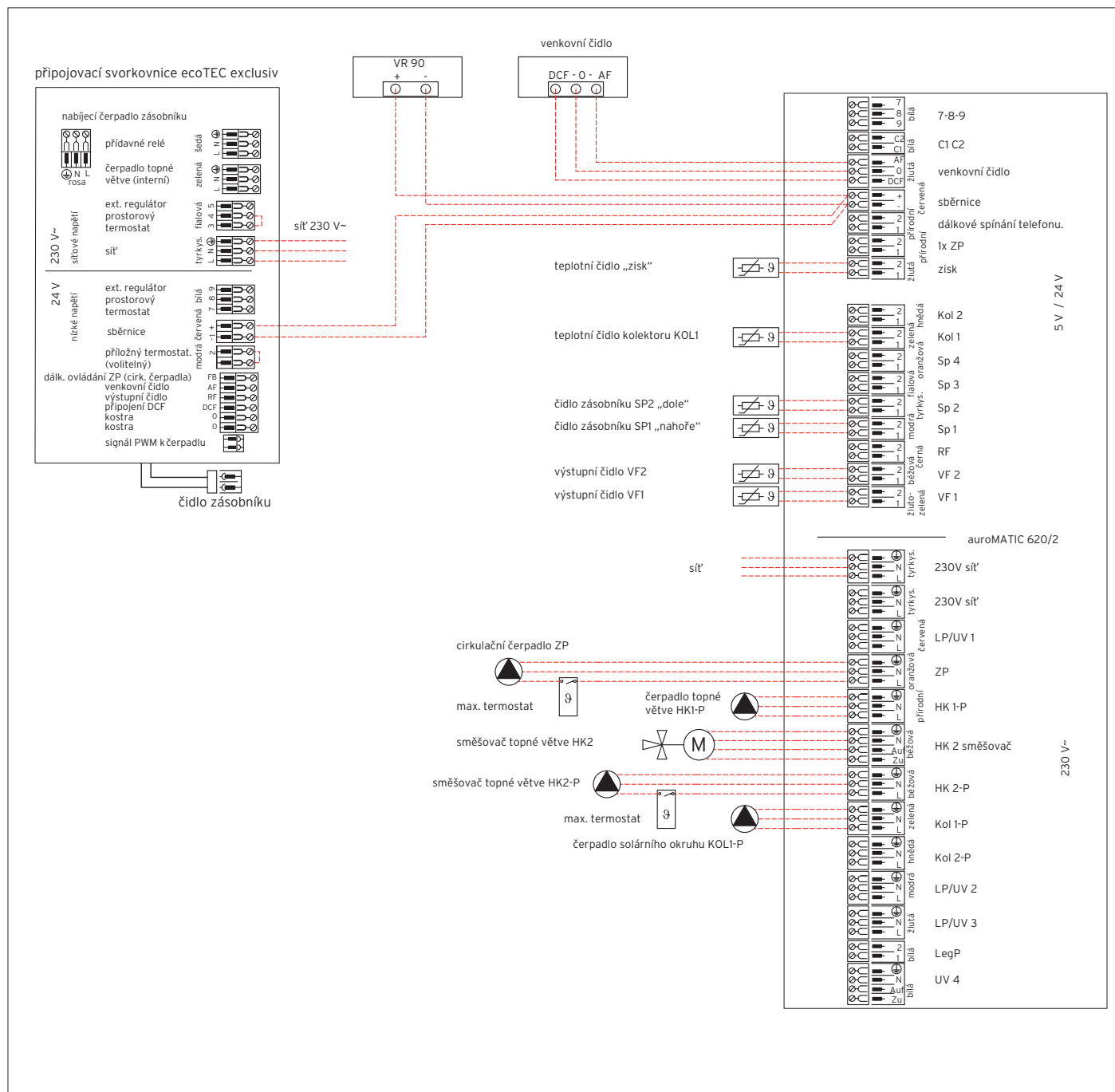
Pokud je součástí systému také cirkulace teplé vody, je třeba zaručit účinnou ochranu před opařením. Termostatický směšovač teplé vody se připojí tak, aby cirkulační zpátečka byla propojena s přívodem studené vody do termostatického směšovače. Jinak by totiž během cirkulace teplé vody bez současného otevření kohoutu na odběrném místě nemohlo v termostatickém směšovači docházet k přimíchání studenější vody!

Při zabudování termostatických směšovačů s přídavnou kontrolou teploty směšovací brány může - při vysokých teplotách - vést zablokování cirkulačního čerpadla k jeho chodu proti zablokování. V takovém případě hrozí riziko přetížení čerpadla.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

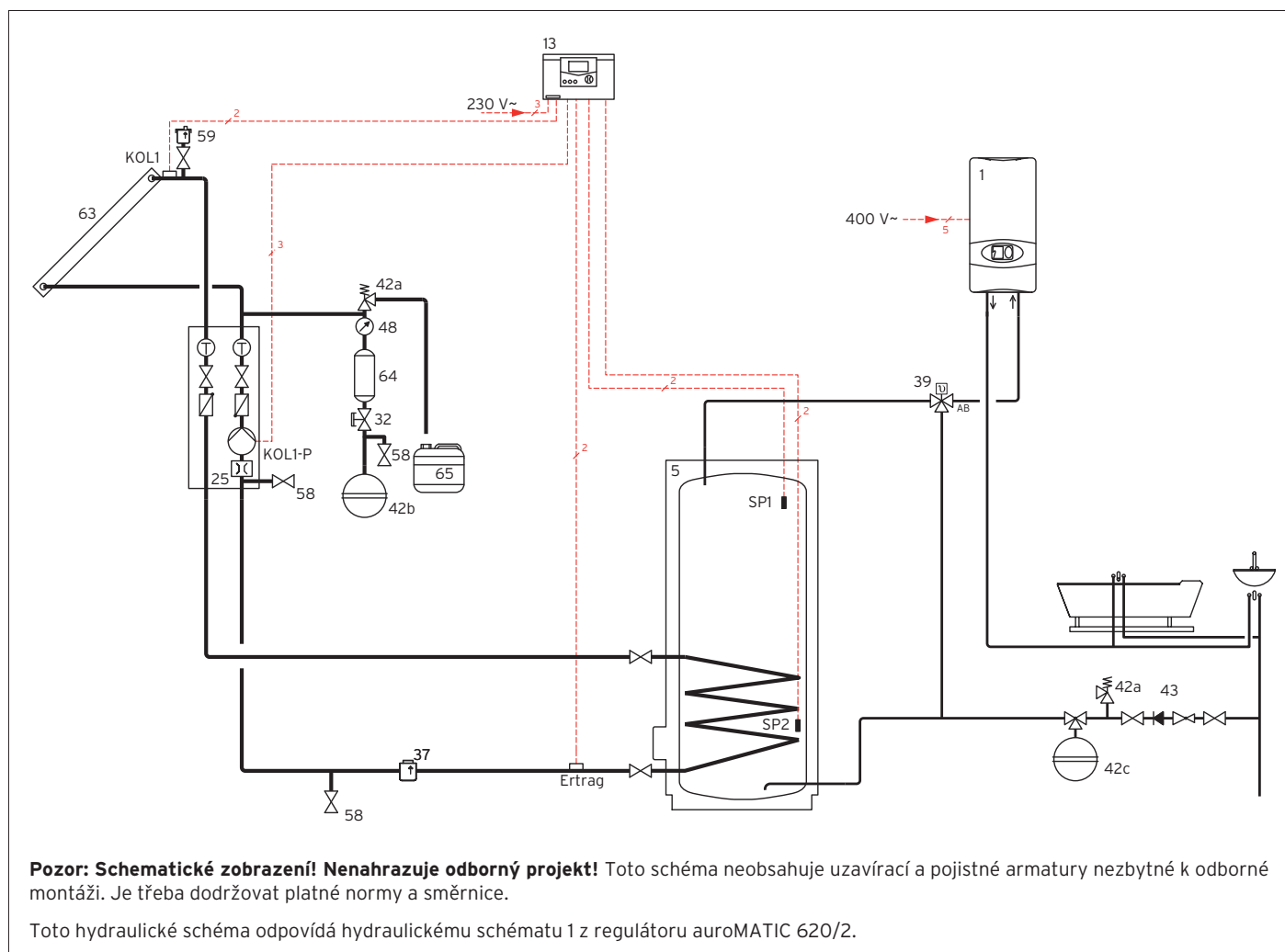
5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 1



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem

Příklad 2: Zapojení elektrickým průtokovým ohřívačem VED E exclusiv



- 1** elektrický průtokový ohřívač VED E exclusiv + classic (výjimka 27 kW)
- 5** solární zásobník VIH
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 13** solární regulátor auroMATIC 560
- 25** čerpadlová skupina
- 32** ventil s hlavicí
- 37** odvzdušňovač
- 39** termostatický směšovač
- 42a** pojistný ventil

- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 48** manometr
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout s uzavíracím kohoutem
- 63** solární kolektor
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba

- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s jedním spotřebičem

Příklad 2: Zapojení elektrickým průtokovým ohřivačem VED E exclusiv

Přednostní oblast použití

- Decentralizovaný ohřev teplé vody
- solární ohřev teplé vody v jednogeneračních rodinných domech.
- dovybavení stávajících topných systémů.

Popis

Solární regulátor auroMATIC 560 zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu, když je teplota v kolektoru o definovaný rozdíl teplot vyšší než teplota v zásobníku teplé vody. Přes

kolektorový okruh a výměník tepla zásobníku teplé vody dochází k přenosu tepelné energie na teplou vodu.

Při velmi malém slunečním záření přebírá konečný ohřev teplé vody na požadovanou odběrnou teplotu připojený, elektronicky řízený průtokový ohřivač.

Pokud je teplota přiváděné vody vyšší než teplota nastavená na voliči teploty průtokového ohřivače, zůstává teplota stejně vysoká. Voda proudí ohřivačem bez dalšího dohřevu. Na displeji bliká varování před opařením. Regulátor auroMATIC 560 přebírá ovládání projektovaného nebo stávajícího kotle.

Pokyny k projektování

Maximální teplota vody přiváděné do průtokového ohřivače je 60°C. Přes termostatický směšovač nebo omezením maximální teploty vody v zásobníku musí být zaručeno, že tato maximální přírodní teplota nebude překročena.

Kvůli ochraně před opařením musí být podle normy DIN 12976 a 12977 zabudován automatický směšovač studené vody nebo jiné zařízení k omezení výtokové teploty na max. 60°C (± 5°C). Toto zařízení musí odolávat maximální teplotě vody.

Informaci o přídatné funkci počítání množství solárního tepla najdete u příkladu 1.

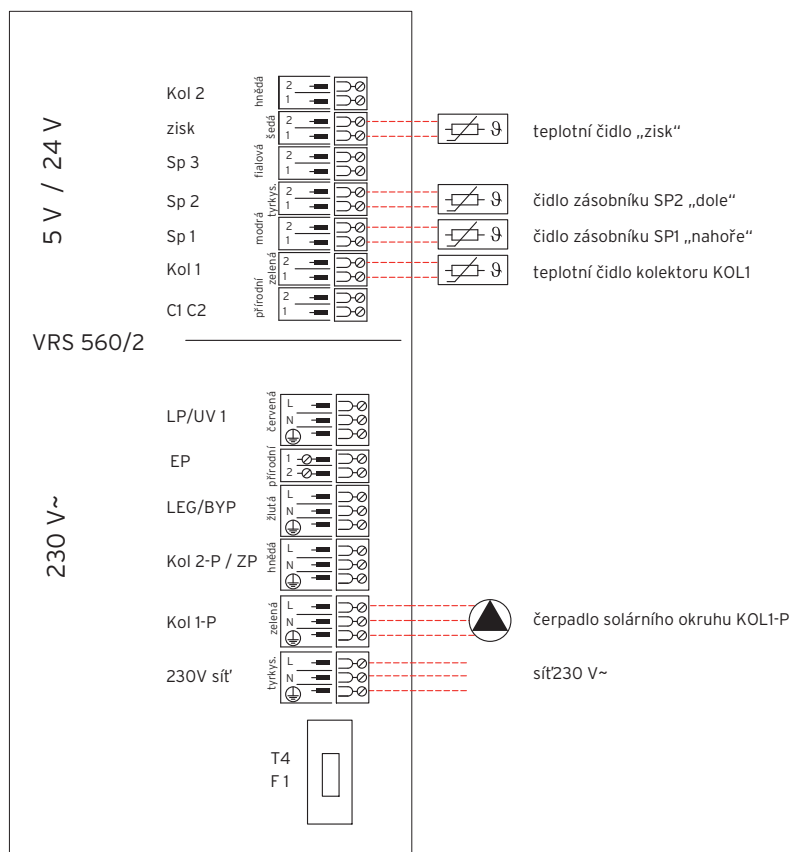
Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	elektrický průtokový ohřivač VED E exclusiv + classic (výjimka 27 kW)	1	volitelné
5	solární zásobník VIH 120/150/200 nebo VIH 300	1	volitelné
13	solární regulátor auroMATIC 560	1	306 767
25	čerpací skupina 6 l / min čerpací skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42a	pojistný ventil	1	součást čerpadlové skupiny
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku do 200 l objem zásobníku nad 200 l	1	305 826 305 827
58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	x ¹⁾	topný systém
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	x ¹⁾	302 019
62	solární regulátor s modulací na sběrnici auroMATIC VRS 620	1	306 778
63	solární kolektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 150 V auroTHERM plus VFK 150 H	x ¹⁾	volitelné 0010004455 0010004457 0010006283 0010006285
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina do plochých kolektorů	x ¹⁾	302 498

¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

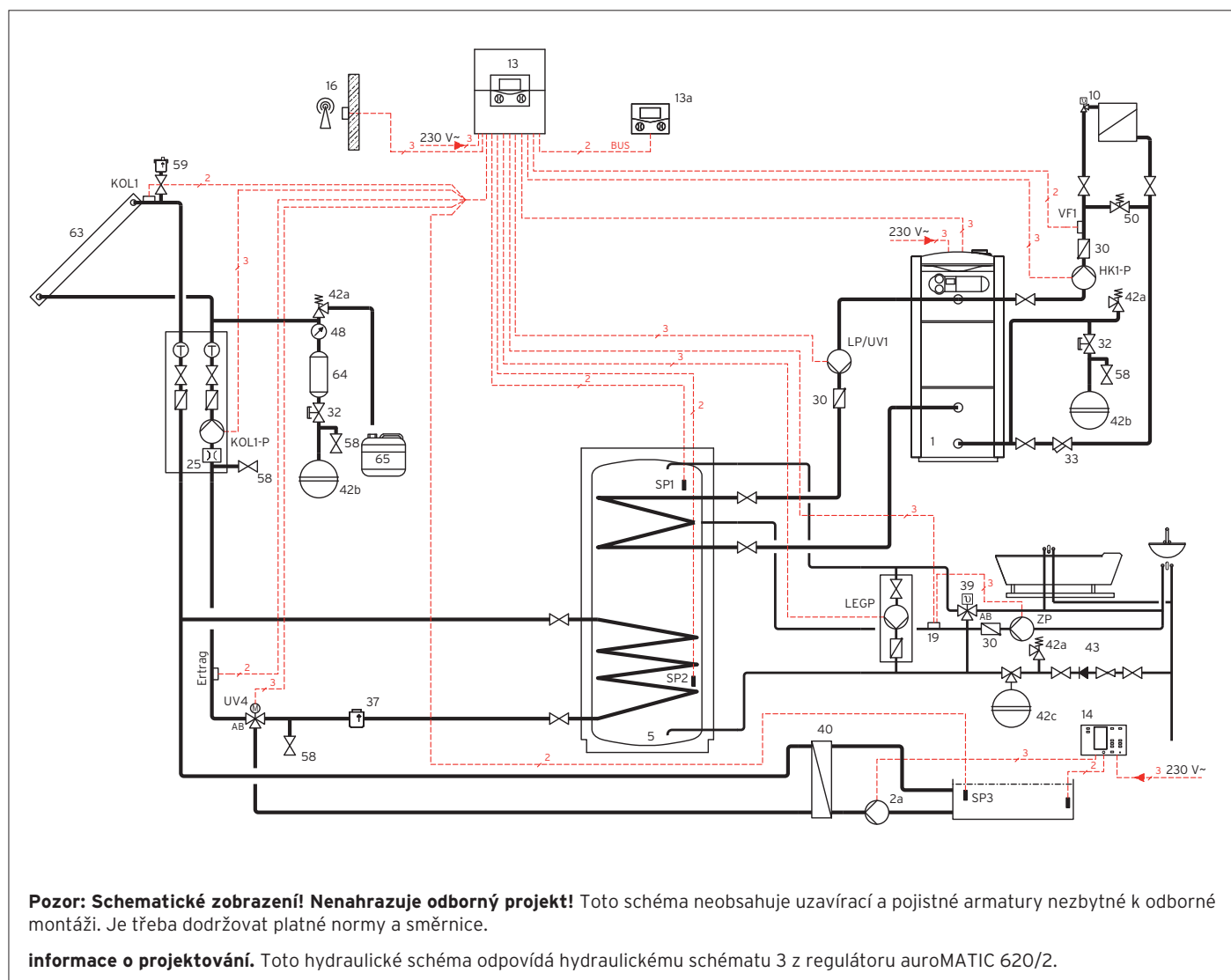
5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 2



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se dvěma spotřebiči

Příklad 3: Bivalentní solární zásobník teplé vody a bazén



- | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|------------|--|----------------|--|
| 1 | plynový kondenzační kotel ecoVIT | 37 | odvzdušňovač | zisk | teplotní čidlo „solární zisk“ |
| 2a | oběhové čerpadlo bazénu | 39 | termostatický směšovač | HK 1-P | čerpadlo topné větve 1 |
| 5 | solární zásobník VIH S | 40 | výměník tepla bazénu | KOL 1 | teplotní čidlo kolektoru |
| 10 | termostatický ventil na topném tělese | 42a | pojistný ventil | KOL 1-P | čerpadlo solárního okruhu |
| 13 | systémový regulátor auroMATIC 620/2 | 42b | solární expanzní nádoba | LEG-P | čerpadlo na termickou dezinfekci |
| 13a | dálkový ovladač VR 90 | 42c | expanzní nádoba na teplou vodu | LP/UV-1 | dohřev zásobníku/topná větev |
| 14 | regulátor bazénu | 43 | pojistná skupina připojení vody | SP 1 | teplotní čidlo zásobníku, horní |
| 16 | venkovní čidlo / přijímač DCF | 48 | manometr | SP 2 | teplotní čidlo zásobníku, dolní |
| 19 | maximální termostat | 50 | přepouštěcí ventil | SP 3 | teplotní čidlo, bazén |
| 22 | rozpojovací relé | 58 | napouštěcí a vypouštěcí kohout | VF 1 | výstupní teplotní čidlo topné větve 1 |
| 25 | čerpadlová skupina | 59 | solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem | UV 4 | elektricky ovládaný trojcestný ventil solárního okruhu |
| 30 | zpětná klapka | 63 | solární kolektor | ZP | cirkulační čerpadlo |
| 32 | ventil s hlavicí | 64 | solární předřadná nádoba | | |
| | | 65 | záchytná nádoba | | |

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se dvěma spotřebiči

Příklad 3: Bivalentní solární zásobník teplé vody a bazén

Přednostní oblast použití

Solární ohřev teplé vody v jedno- a dvougeneračních rodinných domech ve spojení s bazénem.

Popis

Solární regulátor (reguluje na základě rozdílu teplot) zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu, když je teplota v kolektoru o definovaný rozdíl teplot vyšší než teplota v dolní části zásobníku, resp. v bazénu. Přes kolektorový okruh a dolní výměník tepla solárního zásobníku teplé vody dochází k přenosu tepelné energie na teplou vodu, resp. na vodu v bazénu.

Při velmi malém slunečním záření lze solární zásobník teplé vody dohřívat z plynového závěsného kotle. Dohřev zásobníku má v tomto případě přednost. Uvolnění dohřevu dochází přes integrované ovládání kotle v solárním regulátoru. Dohřev zásobníku se přitom omezuje na horní část zásobníku. Ohřev teplé vody má přednost před ohřevem bazénu a před vytápěním budovy.

Pokyny k projektování

Okruh dohřevu bazénu není pro zjednodušení součástí následujícího schématu. Při objednávání závěsného plynového kotle je třeba rozhodně brát v úvahu možnost dohřevu bazénu.

Informaci o přídatné funkci počítání množství solárního tepla a o konstrukční skupině na termickou dezinfekci najdete u příkladu 1.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kondenzační kotel ecoVIT	1	volitelné
2a	oběhové čerpadlo bazénu	2	na místě
5	bivalentní solární zásobník VIH S 300/400/500	1	volitelné
13	solární regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
14	regulátor bazénu	1	na místě
22	rozpojovací relé	1	na místě
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	3	2 na místě 1 v nabíjecí sadě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
40	externí výměník tepla k ohřevu bazénu (výměník tepla se svazkem trubek)	1	na místě
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	x ¹⁾	302 019
63	solární kolektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 150 V auroTHERM plus VFK 150 H	x ¹⁾	volitelné 0010004455 0010004457 0010006283 0010006285
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
LP / UV-1	nabíjecí čerpadlo zásobníku je součástí sady k nabíjení zásobníku		(na místě) nebo 305 835
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	x ¹⁾	306 787

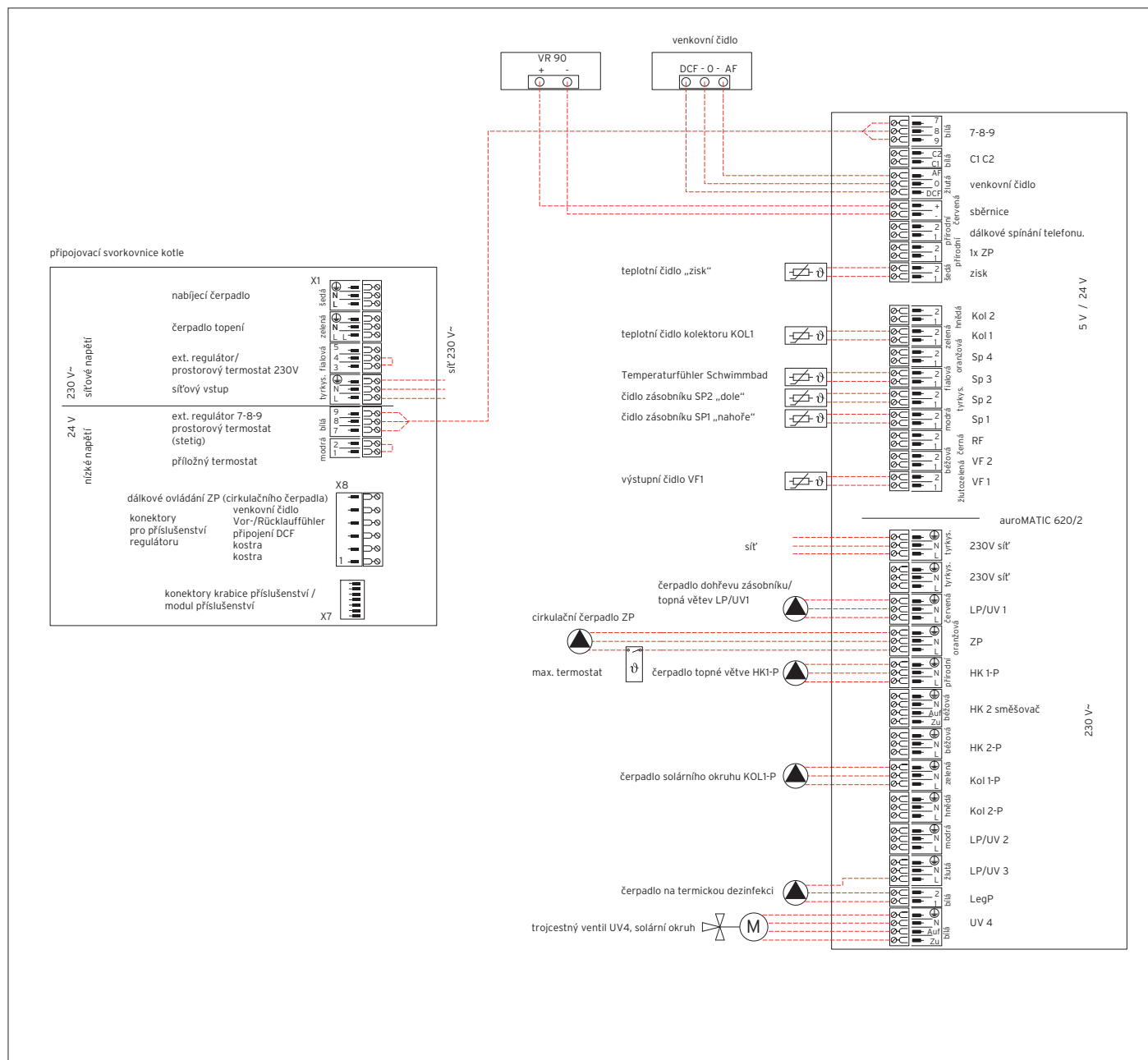
¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

Poznámka:

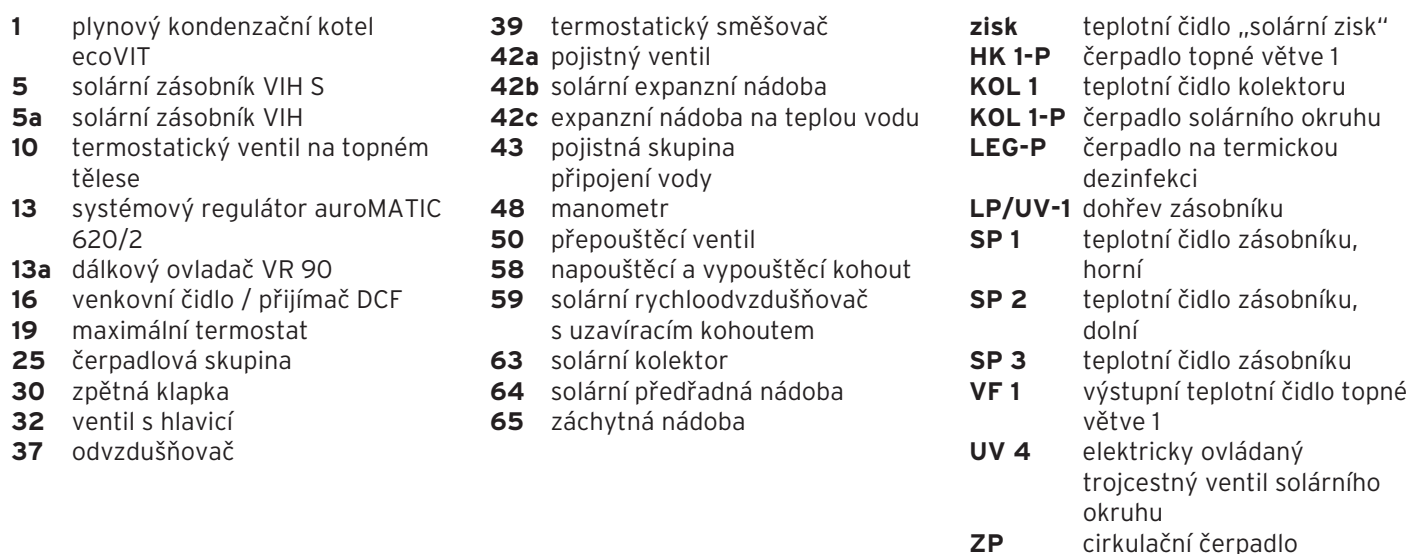
Externí regulátor bazénu přebírá pomocí čidla funkci ovládání bazénu mimo solární nabíjení. Čerpadlo bazénu se ovládá pomocí regulátoru bazénu instalovaného na místě a se solárním regulátorem je spojeno přes rozpojovací relé.

5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 3



Příklad 4: Zásobník teplé vody a bivalentní solární zásobník s přednostním spínáním



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se dvěma spotřebiči

Příklad 4: Zásobník teplé vody a bivalentní solární zásobník s přednostním spínáním

Přednostní oblast použití

Doplnění solárního systému ke konvenčnímu ohřevu teplé vody v jedno- a dvougeneračních rodinných domech.

Popis

K existujícímu zásobníku teplé vody se doinstaluje bivalentní solární zásobník. Tento bivalentní zásobník přebírá svou horní částí funkci pohotovostního zásobníku. Přitom je nutné hydraulicky přepojit dohřev na horní výměník tepla solárního zásobníku. S čidlem teplé vody v regulátoru topení se postupuje analogicky. Přívod studené vody zůstává ve starém zásobníku. Odběr teplé vody probíhá v sérii ve směru toku od výstupu teplé vody ve starém zásobníku k přívodu studené vody do bivalentního solárního zásobníku.

Regulátor regulující na základě rozdílu teplot zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu, když je teplota v kolektoru o definovaný rozdíl teplot vyšší než teplota v dolní části bivalentního solárního zásobníku nebo v dolní části starého zásobníku. Přes kolektorový okruh a příslušné výměníky tepla v zásobnících dochází k přenosu tepelné energie na teplou vodu. Ze solárního okruhu se nabíjí vždy přednostně bivalentní solární zásobník jako nový pohotovostní zásobník. Při velmi malém slunečním záření se bivalentní solární zásobník dohřívá ze závěsného kotle. Uvolnění dohřevu dochází přes integrované ovládání kotle v solárním regulátoru. Dohřev zásobníku se přitom omezuje na horní část zásobníku. Ohřev teplé vody má přednost před vytápěním budovy.

Pokyny k projektování

Informaci o přídatné funkci počítání množství solárního tepla a o konstrukční skupině na termickou dezinfekci najdete u příkladu 1. Při zabudování cirkulace teplé vody dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní pokyny k příkladu 1.

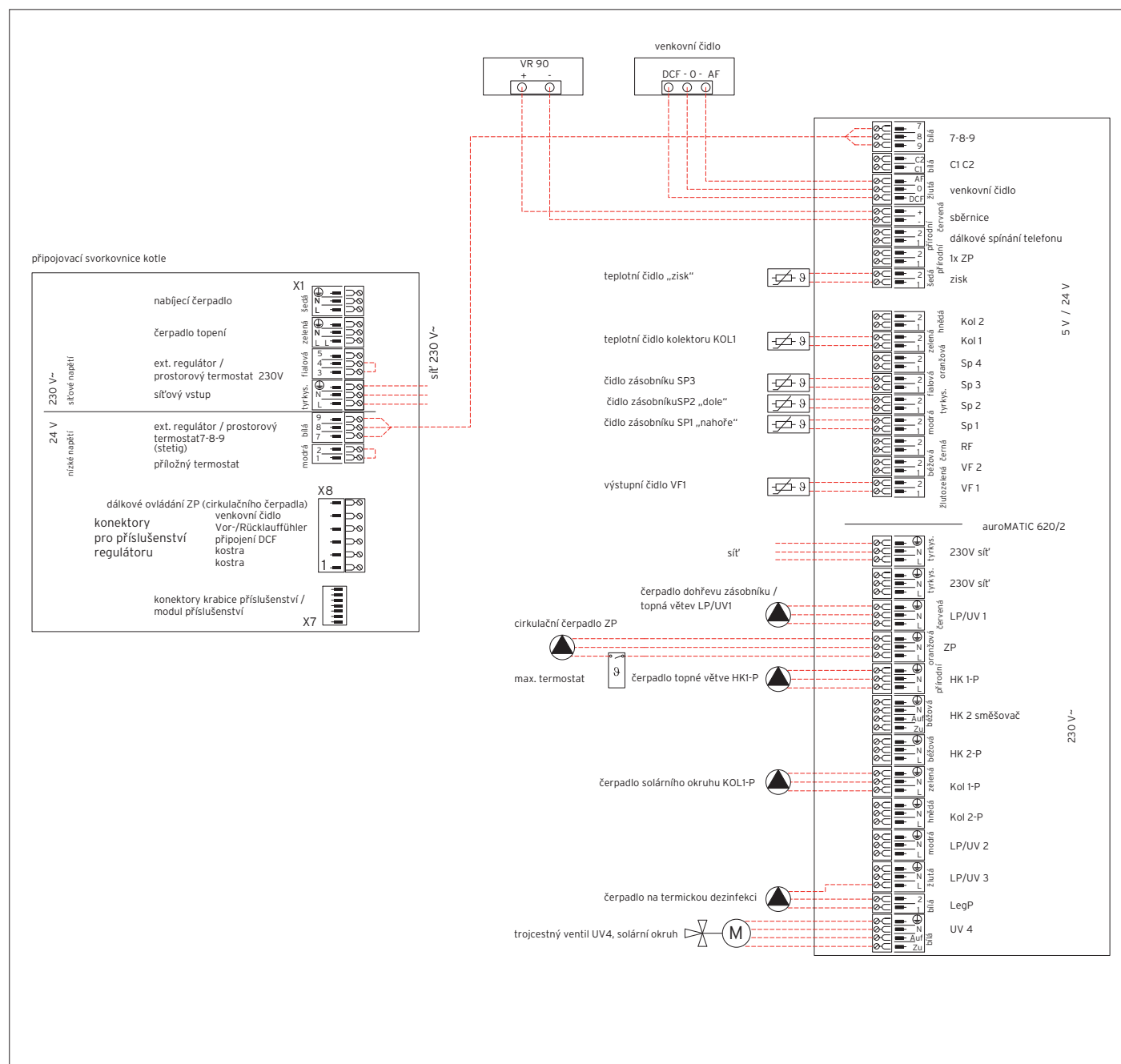
Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednávací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	plynový kondenzační kotel ecoVIT	1	volitelné
5	zásobník teplé vody	1	volitelné
5a	bivalentní solární zásobník VIH S 300/400/500	1	volitelné
13	solární regulátor auroMATIC 620/2	1	306 778
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
19	maximální termostat k cirkulačnímu čerpadlu	1	VRC 9642
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	3	2 na místě 1 v nabíjecí sadě
42a	pojistný ventil	1	v čerpadlové skupině
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	x ¹⁾	302 019
63	solární kolektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 150 V auroTHERM plus VFK 150 H	x ¹⁾	volitelné 0010004455 0010004457 0010006283 0010006285
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
LEG-P	konstrukční skupina na termickou dezinfekci	1	302 076
LP / UV-1	nabíjecí čerpadlo zásobníku je součástí sady k nabíjení zásobníku		na místě nebo 305 835
UV4	elektricky ovládaný trojcestný ventil solárního okruhu		? 009
VF1	výstupní teplotní čidlo VR 10	x ¹⁾	306 787

¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

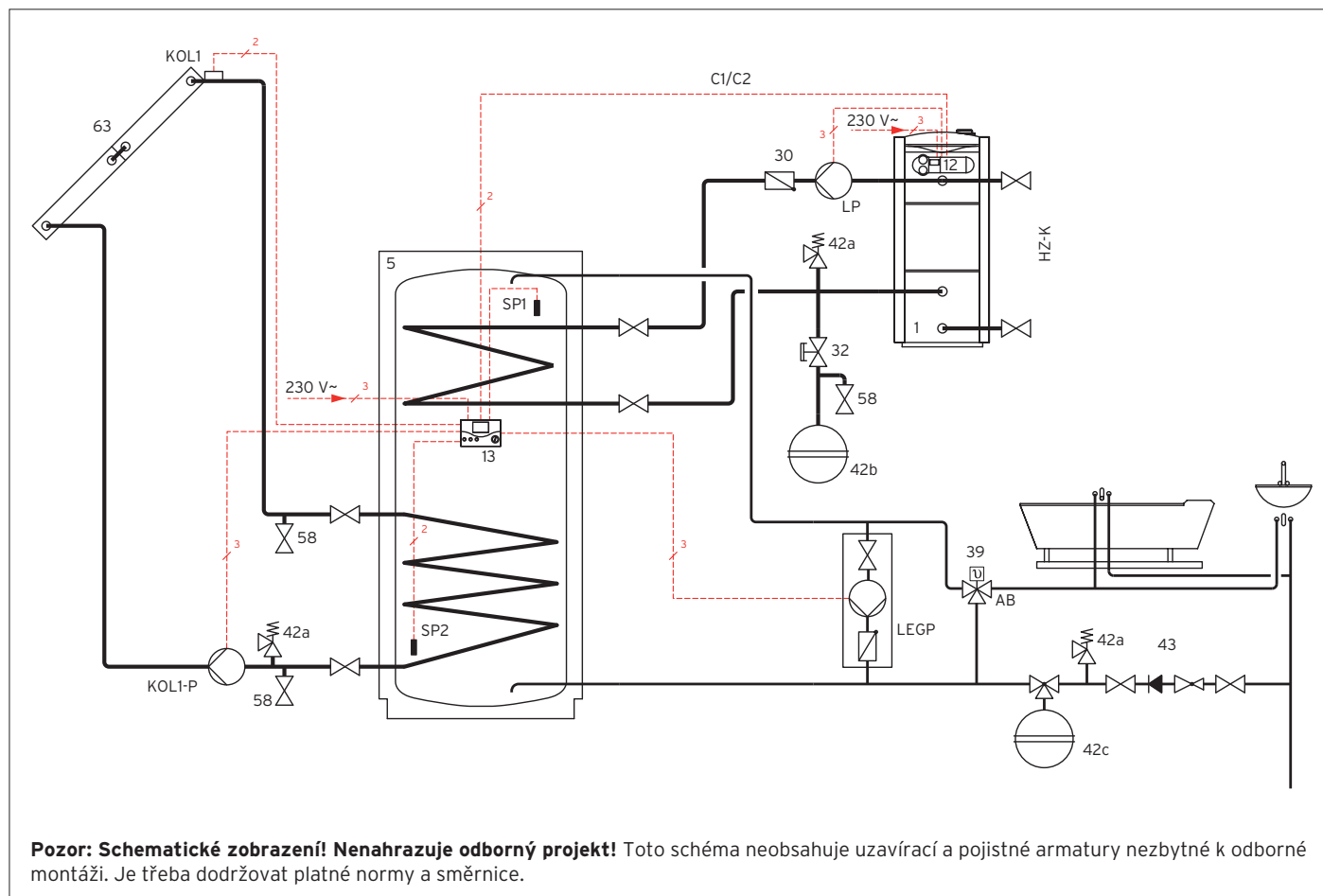
5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 4



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se systémem auroSTEP

Příklad 5: Systém auroSTEP se 2 kolektory auroTHERM VFK



- | | | | | | |
|-----------|---|------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|
| 1 | kotel, např. ecoVIT, ecoTEC, atmoVIT | 37 | odvzdušňovač | HZ-K | připojení topných větví |
| 5 | bivalentní zásobník VIH SN 250 (auroSTEP) | 39 | termostatický směšovač | KOL 1 | teplotní čidlo kolektoru |
| 12 | elektronika kotle | 42a | pojistný ventil | KOL 1-P | čerpadlo solárního okruhu |
| 13 | solární regulátor VRS 550 | 42b | solární expanzní nádoba | LEG-P | čerpadlo na termickou dezinfekci |
| 30 | zpětná klapka | 42c | expanzní nádoba na teplou vodu | LP | nabíjecí čerpadlo zásobníku |
| 32 | ventil s hlavicí | 43 | pojistná skupina připojení vody | SP 1 | teplotní čidlo zásobníku, horní |
| | | 58 | napouštěcí a vypouštěcí kohout | SP 2 | teplotní čidlo zásobníku, dolní |
| | | 63 | solární kolektor | | |

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody se systémem auroSTEP

Příklad 5: Systém auroSTEP se 2 kolektory auroTHERM VFK

Přednostní oblast použití

Solární ohřev teplé vody v jednogeneračních rodinných domech.

Popis

V systému auroSTEP cirkuluje v solárním okruhu směs solární kapaliny (voda / směs glykolu s inhibitory) a vzduchu. Tento systém je zabezpečen pro klidový stav a před mrazem, když je vypnuté čerpadlo, celý kolektorový okruh se úplně vyprázdní. Solární kapalina sahá jen po horní konec solárního výměníku tepla, kolektory a solární potrubí jsou naplněné vzduchem.

Při dostatečném rozdílu teplot mezi kolektorem a zásobníkem zapne integrovaný solární regulátor solární čerpadlo. Musí při sepnutí překonat statickou výšku a tlakovou ztrátu v kolektorovém okruhu. Proto se v tomto systému používá výkonné, několikastupňové solární čerpadlo.

Po několika minutách provozu přepne regulátor čerpadlo zpátky na nižší stupeň (po překonání tlakové ztráty), a vylepší tak energetickou bilanci systému.

Celý systém auroSTEP s vyprazdňováním kolektorů je pečlivě vyladěn a vyžaduje jen malé náklady na projektování a instalaci. V zásobníku je integrované solární čerpadlo, interní propojení potrubím s kohouty KFE a solárním regulátorem. Systém je už z výroby naplněn solární kapalinou a nevyžaduje žádnou expanzní nádobu ani odvzdušňovače.

Kabel C1/C2, který je součástí dodávky, propojuje solární regulátor s ovládáním kotle k dobíjení zásobníku při nedostatečném solárním zisku. K zásobníku je možné volitelně připojit také elektrickou topnou tyč.

K systému je třeba objednat krokvvé kotvy a pružné solární potrubí určené k montáži na střeche.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
	solární systém auroSTEP, podle volby buď k horizontální montáži na šikmou střechu, nebo k horizontální montáži na plochou střechu - 2 x plochý kolektor auroTHERM VFK - solární zásobník + solární čerpadlo, solární regulátor, kohouty KFE, čidla kolektoru a zásobníku, připojovací kabel C1/C2, pojistný ventil 3 bar, náplň solární kapalinou - základní sada k montáži na šikmou, resp. na plochou střechu	1	0020059607 0020059606
30	zpětná klapka	1	na místě
39	termostatický směšovač	1	302 040
43	pojistná skupina do 10 bar:		
	objem zásobníku nad 200l	1	305 827
58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	x ¹⁾	součást systému auroSTEP
63	solární kolektor auroTHERM VFK	x ¹⁾	součást systému auroSTEP
HK2	elektricky ovládaný trojcestný ventil	1	9462
KOL1	teplotní čidlo kolektoru	1	součást systému auroSTEP
LP / UV-1	nabíjecí čerpadlo zásobníku	1	na místě
SP1 a 2	teplotní čidlo zásobníku	2	součást systému auroSTEP
LEG-P	čerpadlo na termickou dezinfekci	volitelné	podle instalace
1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.			

Pokyny k projektování

Kolektory lze montovat pouze ve vodorovné poloze na střeche a ve volné instalaci.

Výškový rozdíl mezi nejvyšším bodem systému (výstup z kolektoru) a spodní hranou zásobníku nesmí být větší než 8,5 m.

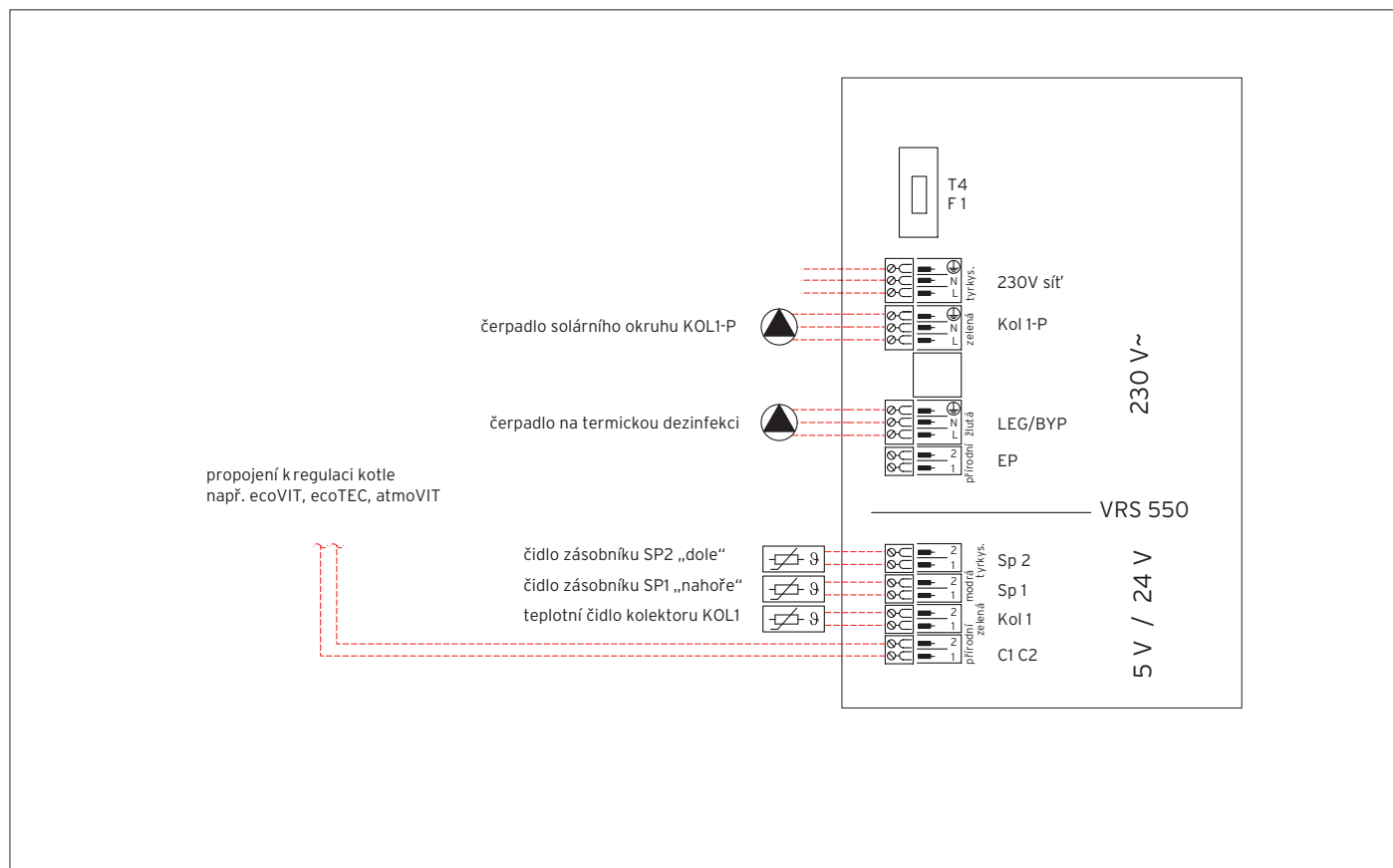
Jako připojovací vedení je třeba použít pružné solární potrubí 2 v 1 o délce 10 m (obj. č. 302 359) nebo 20 m (obj. č. 302 360).

Solární potrubí musí být položeno po celé délce s minimálním sklonem 4 %.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

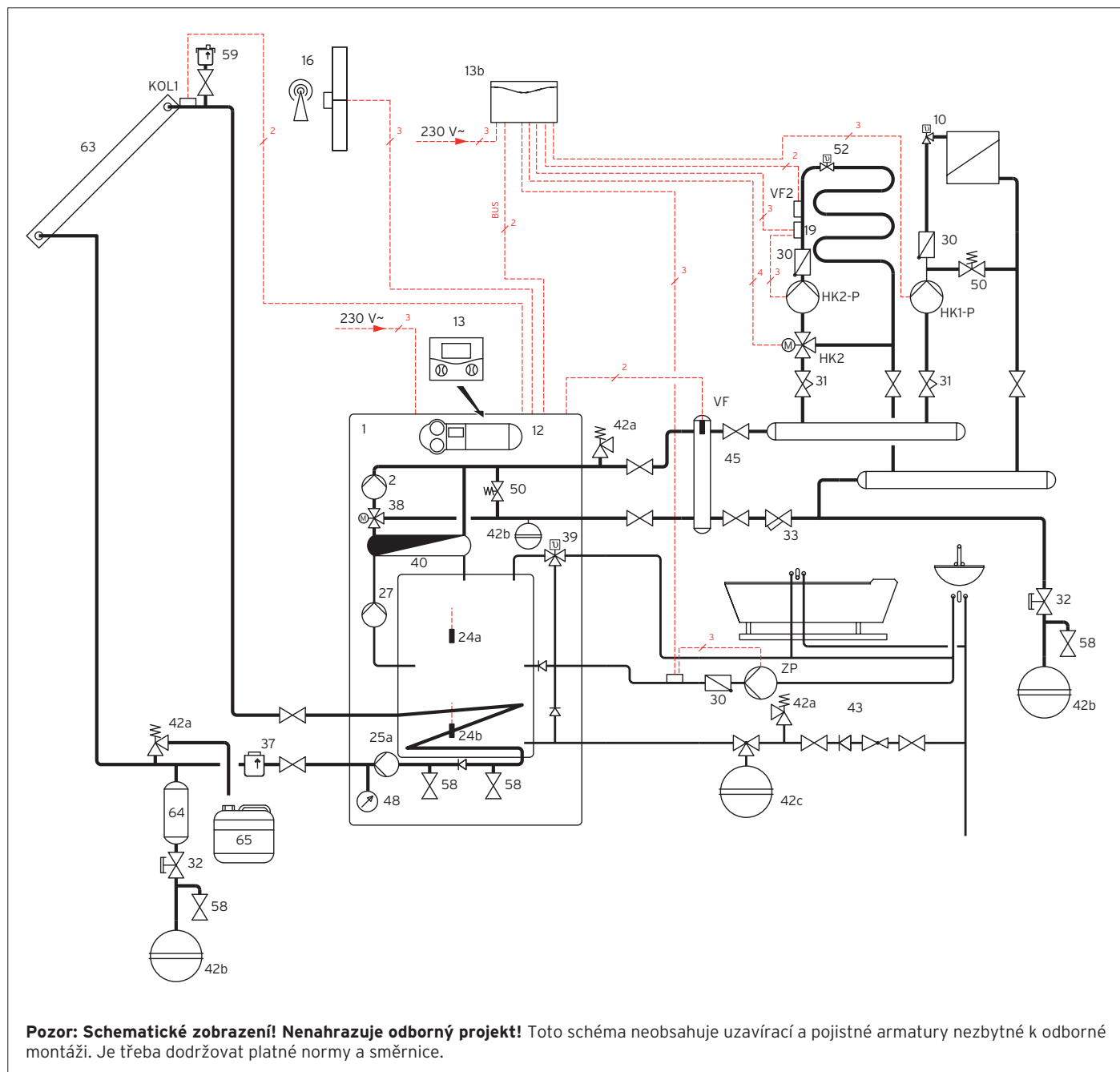
5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 5



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s kotlem auroCOMPACT

Příklad 6: Kotel auroCOMPACT VSC S 126/2-C 180 E nebo VSC S 196/2-C 200 E s radiátorovou a podlahovou topnou větví



- 1** solární plynový kompaktní kotel auroCOMPACT VSC S
- 2** oběhové čerpadlo (součást kotle)
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 13** ekvitermní regulátor calorMATIC 430
- 13b** směšovací modul VR 61
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostat
- 24a** teplotní čidlo zásobníku (součást kotle)
- 24b** teplotní čidlo zásobníku (součást kotle)
- 25a** solární oběhové čerpadlo (součást kotle)
- 27** nabíjecí čerpadlo zásobníku (součást kotle)

- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 38** trojcestný ventil (součást kotle)
- 39** termostatický směšovač (součást kotle)
- 40** výměník tepla (součást kotle)
- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 45** hydraulická výhybka
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil

- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 63** solární kolektor
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- HK 1-P** čerpadlo topné větve 1
- HK 1-P** čerpadlo topné větve 1
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- HK 2** směšovač topné větve 2
- VF** výstupní teplotní čidlo
- VF 1** výst. teplotní čidlo topné větve 1
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu teplé vody s kotlem auroCOMPACT

Příklad 6: Kotel auroCOMPACT VSC S 126/2-C 180 E nebo VSC S 196/2-C 200 E s radiátorovou a podlahovou topnou větví

Přednostní oblast použití

Kotel auroCOMPACT využívá solární energii k vytápění a ohřevu teplé vody v novostavbě nebo při modernizaci jednogeneračního rodinného domu.

Místo instalace lze zvolit libovolně, protože kompaktní rozměry kotle a působivý design umožňují např. i velmi cenově výhodnou montáž v obytné části domu, nebo může stát jako střešní topnou centrála v podkroví.

Popis

Kotel auroCOMPACT je předinstalovaný plynový kompaktní kondenzační kotel, solární zásobník s vrstveným ukládáním vody (150 l) a solární výměník tepla v jednom, připravený k připojení.

Rozsáhlý sortiment příslušenství (hydraulika, regulace a odvod spalin) umožňuje rychlou instalaci a snadné začlenění do systému.

V kotli je připraveno místo pro regulátor calorMATIC 430 a kromě něho lze do spínací skříňky instalovat multifunkční modul Vaillant 2 ze 7, např. k ovládání cirkulačního čerpadla.

Solární regulátor, pracující na princip rozdílu teplot, a čerpadlová skupina jsou již integrovány v kotli a na místě je třeba instalovat už jen bezpečnostní zařízení (pojistný ventil a solární expanzní nádobu) kolektorového okruhu (pokyny k projektování najdete v kapitole 4).

Dohřev teplé vody užitkové vody probíhá pomocí kompletně předinstalovaného systému s vrstveným ukládáním vody. Ve výstupu teplé vody v kotli auroCOMPACT je rovněž předinstalován termostatický směšovač (ochrana před opařením).

Poznámka k projektování

Na ochranu před zvýšeným teplotním zatížením by se ve střešních topných centrálách měla před solární expanzní nádobou instalovat ještě solární předřadná nádoba Vaillant.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

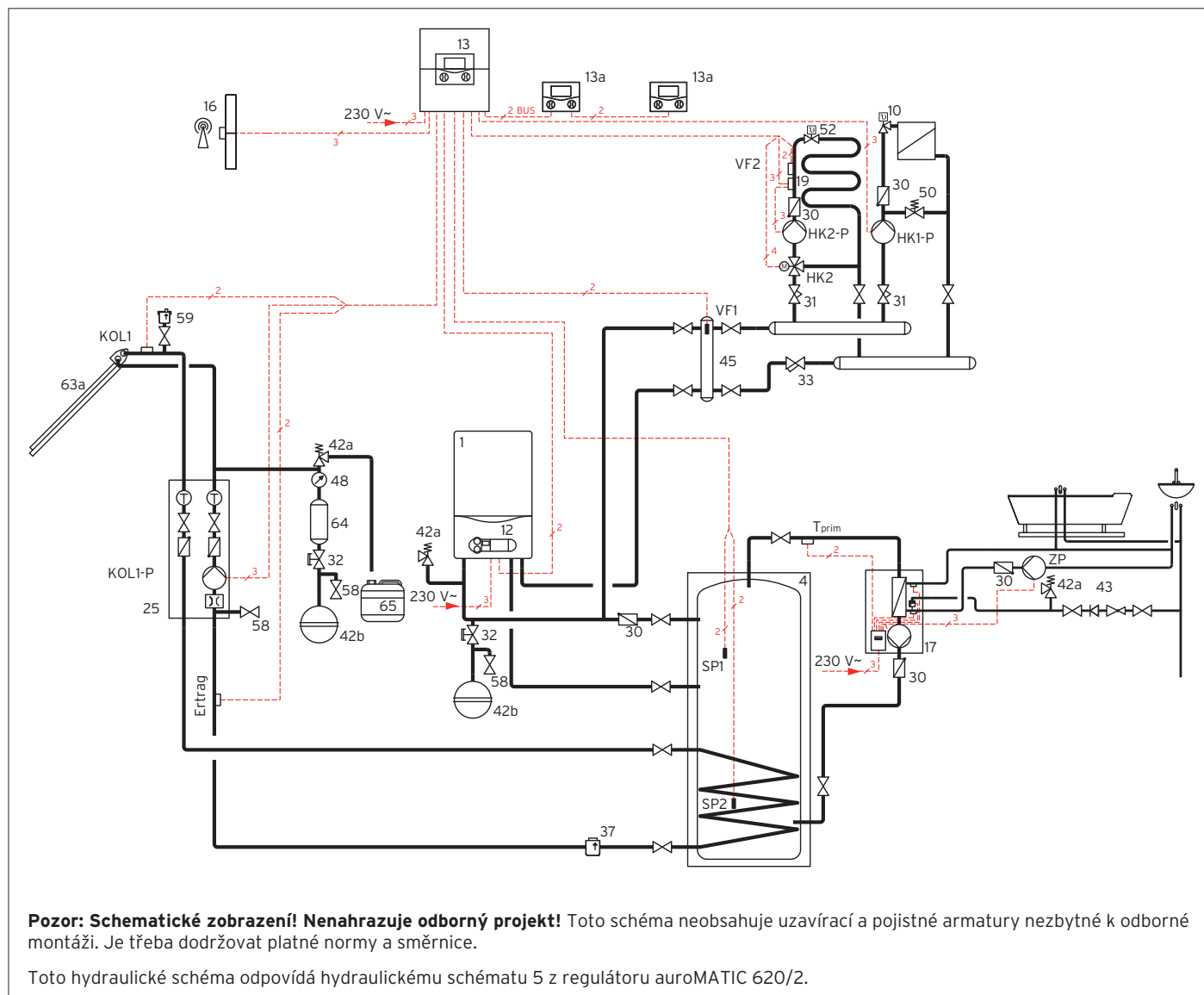
Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	auroCOMPACT VSC S 196/2-C	1	0010003882 / 0010003886
2	oběhové čerpadlo	1	součást kotle
13	ekvitermní regulátor calorMATIC 430	1	0020028515
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	1	součást VR 61
19	maximální termostat	1	VRC 9642
25a	solární oběhové čerpadlo	1	součást kotle
39	termostatický směšovač teplé vody	1	součást kotle
42a	pojistný ventil	1	na místě
42b	solární expanzní nádoba 18 l	1	302 097
43	pojistná skupina do 10 bar	1	305 826
59	rychlodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	2	302 019
63	solární kolektor auroTHERM VFK 145 V auroTHERM VFK 145 H auroTHERM plus VFK 150 V auroTHERM plus VFK 150 H	x ¹⁾	volitelné 0010004455 0010004457 0010006283 0010006285
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
VF	výstupní teplotní čidlo (směšovací okruh)	1	v calorMATIC 430
VF2	výstupní teplotní čidlo (radiátorový okruh)	x ¹⁾	v calorMATIC 430
ZP	cirkulační čerpadlo	1	podle instalace
KOL1	teplotní čidlo kolektoru	1	součást kotle
1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.			

Schéma elektrického zapojení k příkladu 6



5 Příklady systémů - systémy k ohřevu TV se skupinou k ohřevu teplé vody

Příklad 7: Skupina k ohřevu teplé vody s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv



1	závěsný plynový kondenzační kotel ecoTEC	31	regulační ventil	zisk	teplotní čidlo „solární zisk“
4	kombinovaný zásobník auroSTOR VPS S	32	ventil s hlavicí	HK 1-P	čerpadlo topné větve 1
10	termostatický ventil na topném tělese	33	filtr	HK 2-P	čerpadlo topné větve 2
12	elektronika kotle	37	odvzdušňovač	HK 2	směšovač topné větve 2
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	42a	pojistný ventil	KOL 1	teplotní čidlo kolektoru
13a	dálkový ovladač VR 90	42b	solární expanzní nádoba	KOL 1-P	čerpadlo solárního okruhu
16	venkovní čidlo / přijímač DCF	43	pojistná skupina připojení vody	SP 1	teplotní čidlo zásobníku
17	skupina k ohřevu teplé vody	45	hydraulická výhybka	SP 2	teplotní čidlo zásobníku
19	maximální termostat	48	manometr	VF 1	výstupní teplotní čidlo topné větve 1
25	čerpadlová skupina	50	přepouštěcí ventil	VF 2	výstupní teplotní čidlo topné větve 1
30	zpětná klapka	58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	ZP	cirkulační čerpadlo
		59	rychlodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem		
		63	solární kolektor		
		64	solární předřadná nádoba		
		65	záchytná nádoba		

5 Příklady systémů - systémy k ohřevu TV se skupinou k ohřevu teplé vody

Příklad 7: Skupina k ohřevu teplé vody s kondenzačním kotlem ecoTEC exclusiv

Přednostní oblast použití

- Hygienický solární ohřev teplé vody se větších obytných domech až do 9 bytových jednotek,
- solární ohřev teplé vody v restauracích, hotelích, komerčních objektech, kempincích nebo sportovních zařízeních.

Popis

Solární regulátor porovná teplotu kolektoru a zásobníku a zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu. Když je rozdíl teplot dostatečný, začne se přes výměník tepla v dolní části zásobníku nabíjet kombinovaný zásobník. Voda ohřátá solárně v kombinovaném zásobníku se deskovým výměníkem tepla dopravuje přesně podle potřeby a protiproudovým způsobem tam ohřívá studenou vodu. Regulace skupiny k ohřevu teplé vody zajistí konstantní teplotu na odběrném místě. Deskový výměník tepla je dimenzován tak, aby vychladlá vratná voda vykazovala jen velmi malý rozdíl oproti teplotě studené vody a mohla se ukládat v dolní části kombinovaného zásobníku. Při nedostatečné teplotní hladině v zásobníku se voda dohřívá topným systémem.

Pokyny k projektování

Skupina k ohřevu teplé vody (TWS) se dodává ve dvou velikostech s maximálním odebíraným množstvím teplé vody do 25 l / min a do 40 l / min. Ve skupině k ohřevu teplé vody lze nastavit různé programy k regulaci cirkulačního čerpadla a k sepnutí termické dezinfekce. Jako cirkulační čerpadlo lze použít jen běžné čerpadlo pro mokré provoz s různými stupni výkonu. Podle normy je třeba zabudovat pojistný ventil a technicky vyhovující vodní filtr.

Jelikož se jedná o solární systém čistě k ohřevu teplé vody a jeden regulátor topení už v systému je, stačí v některých případech jen regulátor auroMATIC 560.

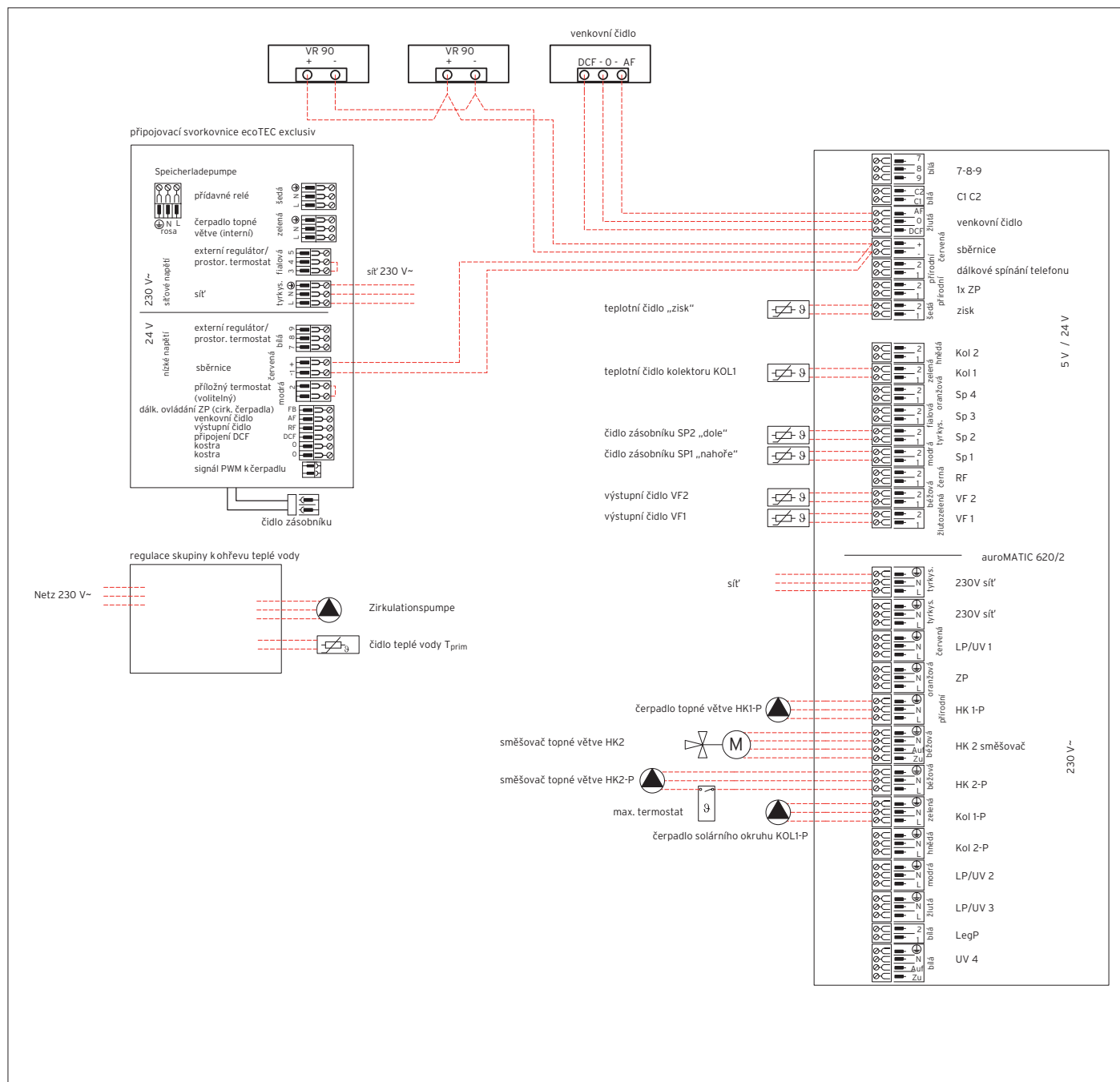
Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	plynový kondenzační kotel ecoVIT	1	volitelné
4	solární trivalentní zásobník auroSTOR VPS S 500/750/1000	1	volitelné
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2, nebo solární regulátor auroMATIC 560	1	0020040076 306 767
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
17	skupina k ohřevu teplé vody 25 l / min 40 l / min	x ¹⁾	001 002 504 001 002 505
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
63	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498

1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

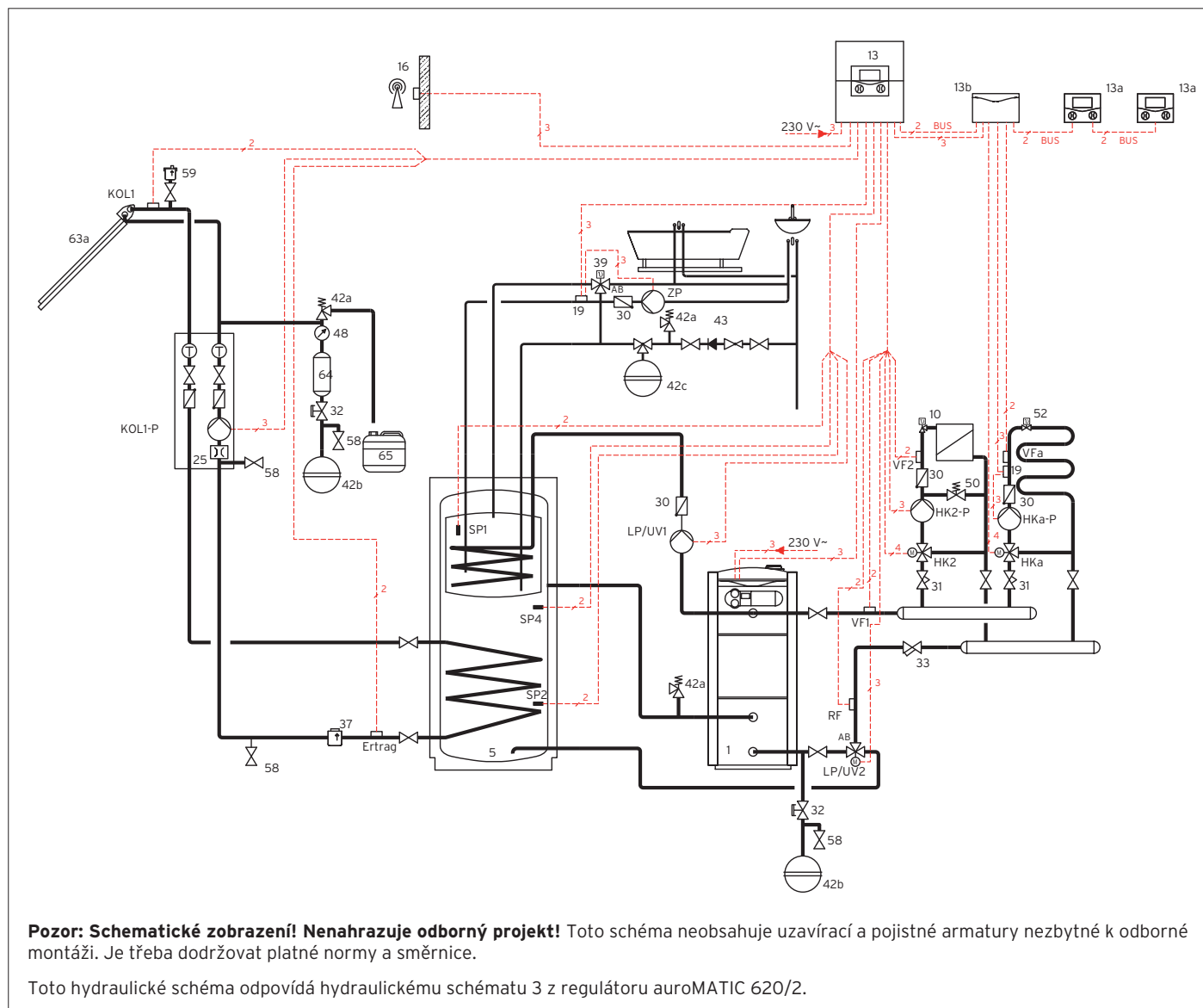
5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 7



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 8: Kombinovaný zásobník s regulovaným zapojením zpátečky topení



- 1** plynový kotel ecoVIT
- 5** kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90
- 13b** směšovací modul VR 60
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 39** termostatický směšovač

- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 63a** solární kolektor VTK
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HK a-P** čerpadlo topné větve a
- HK 2** směšovač topné větve 2
- Hka** směšovač topné větve a
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru

- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- LP/UV-1** nabíjecí čerpadlo zásobníku / topná větev
- LP/UV2** elektricky řízený trojcestný ventil ke zvýšení teploty ve zpátečce
- RF** vstupní teplotní čidlo
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku
- SP 4** teplotní čidlo zásobníku
- VF 1** výstupní čidlo chladicího okruhu
- VF 2** výstupní teplotní čidlo topné větve 2
- VFa** výstupní teplotní čidlo topné větve a
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 8: Kombinovaný zásobník s regulovaným zapojením zpátečky topení

Přednostní oblast použití

Částečně solární vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech s podlahovým a/nebo radiátorovým vytápěním.

Popis

Použití kombinovaných zásobníků umožňuje jednoduché a z hlediska místa úsporné hydraulické propojení kolektorového okruhu, topení a ohřevu teplé vody.

Solární regulátor porovná teplotu kolektoru a zásobníku a zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu. Když je rozdíl teplot dostatečný, začne se přes výměník tepla v dolní části zásobníku nabíjet kombinovaný zásobník.

Zásobník teplé vody, integrovaný v kombinovaném zásobníku, se ohřívá buď pomocí solární ohříváče akumulárního zásobníku, nebo při malém slunečním záření pomocí zabudovaného výměníku tepla určeného k dohřevu. Dohřev může uvolnit (povolit) integrované ovládání solárního regulátoru, dohřev se omezuje na horní část kombinovaného zásobníku.

K solární podpoře vytápění je kombinovaný zásobník zapojen do zpátečky topné větve. Spínání kombinovaného zásobníku probíhá jednoduchým ovládáním na základě rozdílu teplot, které přebírá solární regulátor, a trojcestným ventilem. Když je teplota v zásobníku např. o 8 K vyšší než ve zpátečce topné větve, začne zpátečka procházet kombinovaným zásobníkem a solárně se ohřívá.

Pokyny k projektování

V kombinovaném zásobníku lze nastavit maximální teplotu 85°C. Proto musí být ve výstupu teplé vody zabudován termostatický směšovač (kvůli ochraně před opařením). Informaci o jednoduchém hydraulickém propojení zvýšení teploty ve zpátečce topné větve a nabíjení zásobníku pomocí hydraulické přepínací skupiny najdete také v příkladu 10.

Popis konstrukčních částí a objednávací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	plynový kondenzační kotel ecoVIT	1	volitelné
5	kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700	1	302 425
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
25	čerpací skupina 6 l / min čerpací skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	5	4 na místě 1 v nabíjecí sadě
31	regulační ventil se servopohonem	1	na místě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42a	pojistný ventil	1	v čerpací skupině
42b	solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku do 200 l objem zásobníku nad 200 l	1 1	305 826 305 827
58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	x ¹⁾	na místě
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	2	302 019
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
HK2	elektricky ovládaný trojcestný ventil	1	9462
KOL1	teplotní čidlo kolektoru	1	v regulátoru
LP/UV1	nabíjecí čerpadlo zásobníku		na místě
SP4	teplotní čidlo zásobníku	1	v regulátoru
ZP	cirkulační čerpadlo	1	podle instalace

¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

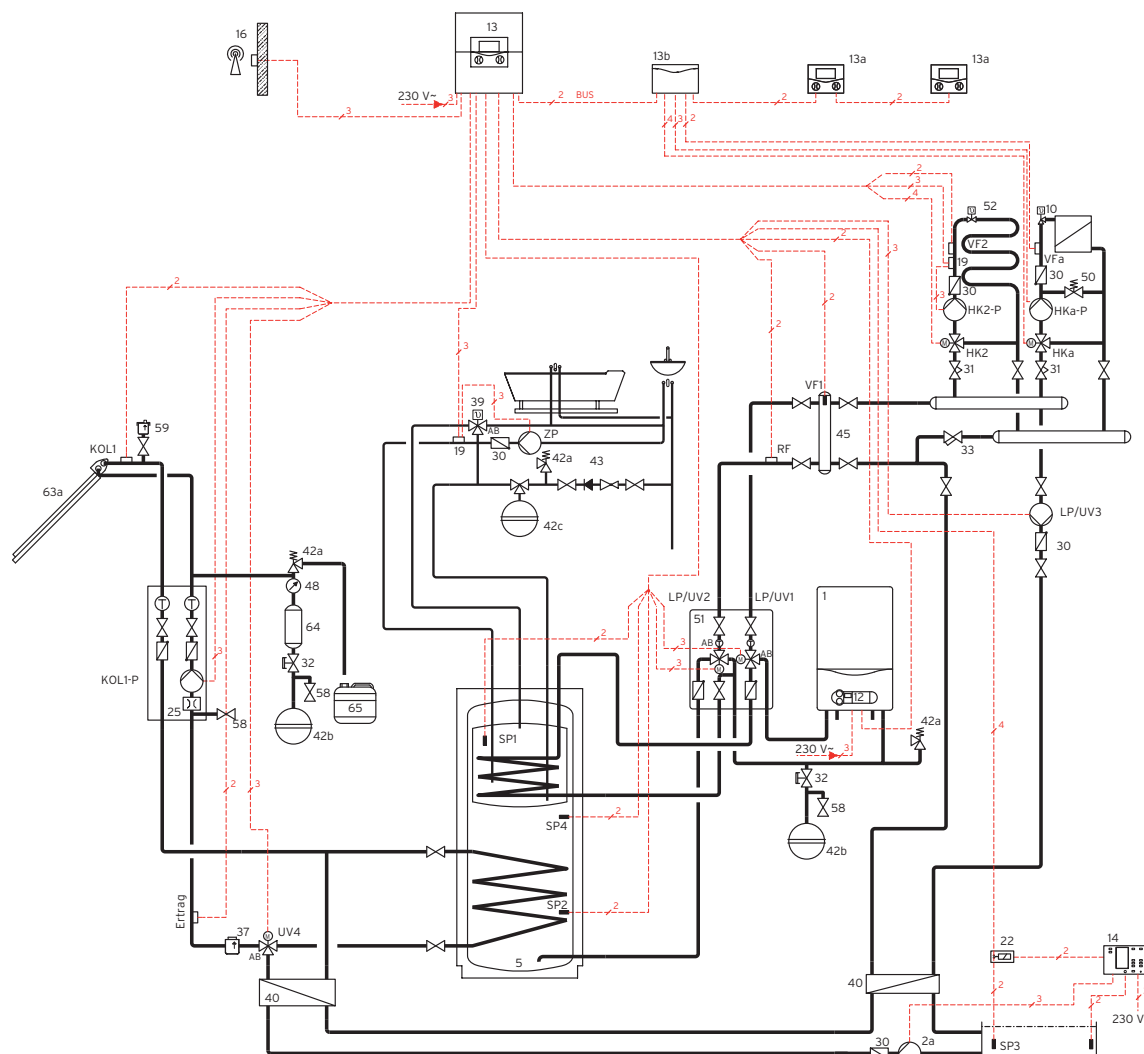
Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Schéma elektrického zapojení k příkladu 8



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 9: Kombinovaný zásobník a bazén



Pozor: Schematické zobrazení! Nenahrazuje odborný projekt! Toto schéma neobsahuje uzavírací a pojistné armatury nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice.

Toto hydraulické schéma odpovídá hydraulickému schématu 1 z regulátoru auroMATIC 620/2.

- | | | | | | |
|------------|---------------------------------------|---------------|--|----------------|--|
| 1 | plynový kondenzační kotel ecoTEC | 40 | výměník tepla | KOL 1 | teplotní čidlo kolektoru |
| 2a | oběhové čerpadlo bazénu | 42a | pojistný ventil | KOL 1-P | čerpadlo solárního okruhu |
| 5 | kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC | 42b | expanzní nádoba | LP/UV-1 | trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina |
| 10 | termostatický ventil na topném tělese | 42c | expanzní nádoba na teplou vodu | LP/UV2 | trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina |
| 12 | elektronika kotle | 43 | pojistná skupina připojení vody | LP/UV3 | nabíjecí čerpadlo bazénu |
| 13 | systémový regulátor auroMATIC 620/2 | 45 | hydraulická výhybka | RF | vstupní teplotní čidlo |
| 13a | dálkový ovladač VR 90 | 48 | manometr | SP 1 | teplotní čidlo zásobníku, horní |
| 13b | směšovací modul VR 60 | 50 | přepouštěcí ventil | SP 2 | teplotní čidlo zásobníku, dolní |
| 14 | regulátor bazénu | 51 | hydraulická přepínací skupina | SP 3 | teplotní čidlo, bazén |
| 16 | venkovní čidlo / přijímač DCF | 52 | ventil k regulaci jednotlivých místností | SP 4 | teplotní čidlo zásobníku, střed |
| 19 | maximální termostat | 58 | napouštěcí a vypouštěcí kohout | VF a | výstupní teplotní čidlo topné větve a |
| 22 | rozpojovací relé | 59 | solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem | VF 1 | výstupní teplotní čidlo topné větve 1 |
| 25 | čerpadlová skupina | 63a | solární kolektor VTK | VF 2 | výstupní teplotní čidlo topné větve 2 |
| 30 | zpětná klapka | 64 | solární předřadná nádoba | UV4 | elektricky ovládaný trojcestný ventil kolektorového okruhu |
| 31 | regulační ventil | 65 | záchytná nádoba | ZP | cirkulační čerpadlo |
| 32 | ventil s hlavicí | zisk | teplotní čidlo „solární zisk“ | | |
| 33 | filtr | HK 2-P | čerpadlo topné větve 2 | | |
| 37 | odvzdušňovač | HK a-P | čerpadlo topné větve a | | |
| 39 | termostatický směšovač | HK2 | směšovač topné větve 2 | | |
| | | Hka | směšovač topné větve a | | |

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 9: Kombinovaný zásobník a bazén

Přednostní oblast použití

Částečně solární vytápění a ohřev bazénu v jedno- a dvougeneračních rodinných domech.

Popis

Použití kombinovaných zásobníků umožňuje jednoduché a z hlediska místa úsporné hydraulické propojení kolektorového okruhu, topení a ohřevu teplé vody.

Bazén se ohřívá přímo ze solárního okruhu přes externí výměník tepla se svazkem trubek. Solární regulátor porovná teplotu kolektoru a zásobníku a zapne solární čerpadlo a trojcestný ventil v solárním okruhu. Nabíjení kombinovaného zásobníku může dostat přednost. Prostřednictvím dalšího volitelného výměníku tepla je možné dohřívat vodu v bazénu z topné větve.

Pokyny k projektování

V kombinovaném zásobníku lze nastavit maximální teplotu 85°C. Proto musí být ve výstupu teplé vody zabudován termostatický směšovač (kvůli ochraně před opařením). Věnujte pozornost správnému umístění teplotního čidla v bazénu.

Eventuálnímu přehřátí výměníku tepla se svazkem trubek lze předejít spřažením solárního čerpadla a čerpadla bazénu.

Nezapomínejte na to, že některé kotle nesnášejí teploty zvýšené v důsledku zvýšení teploty ve zpátečce.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
2a	oběhové čerpadlo bazénu0	1	na místě
5	kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90/2	1	0020040079
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
14	regulátor bazénu	1	na místě
22	rozpojovací relé	1	na místě
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	4	3 na místě 1 v nabíjecí sadě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
40	externí výměník tepla bazénu	1	na místě
40a	výměník tepla se svazkem trubek	1	na místě
42b	solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku do 200 l objem zásobníku nad 200 l	1 1	305 826 305 827
51	hydraulická přepínací skupina	1	302 427
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	2	302 019
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
HK2	elektricky ovládaný trojcestný ventil	1	9462
ZP	cirkulační čerpadlo	1	podle instalace

1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

Poznámka:

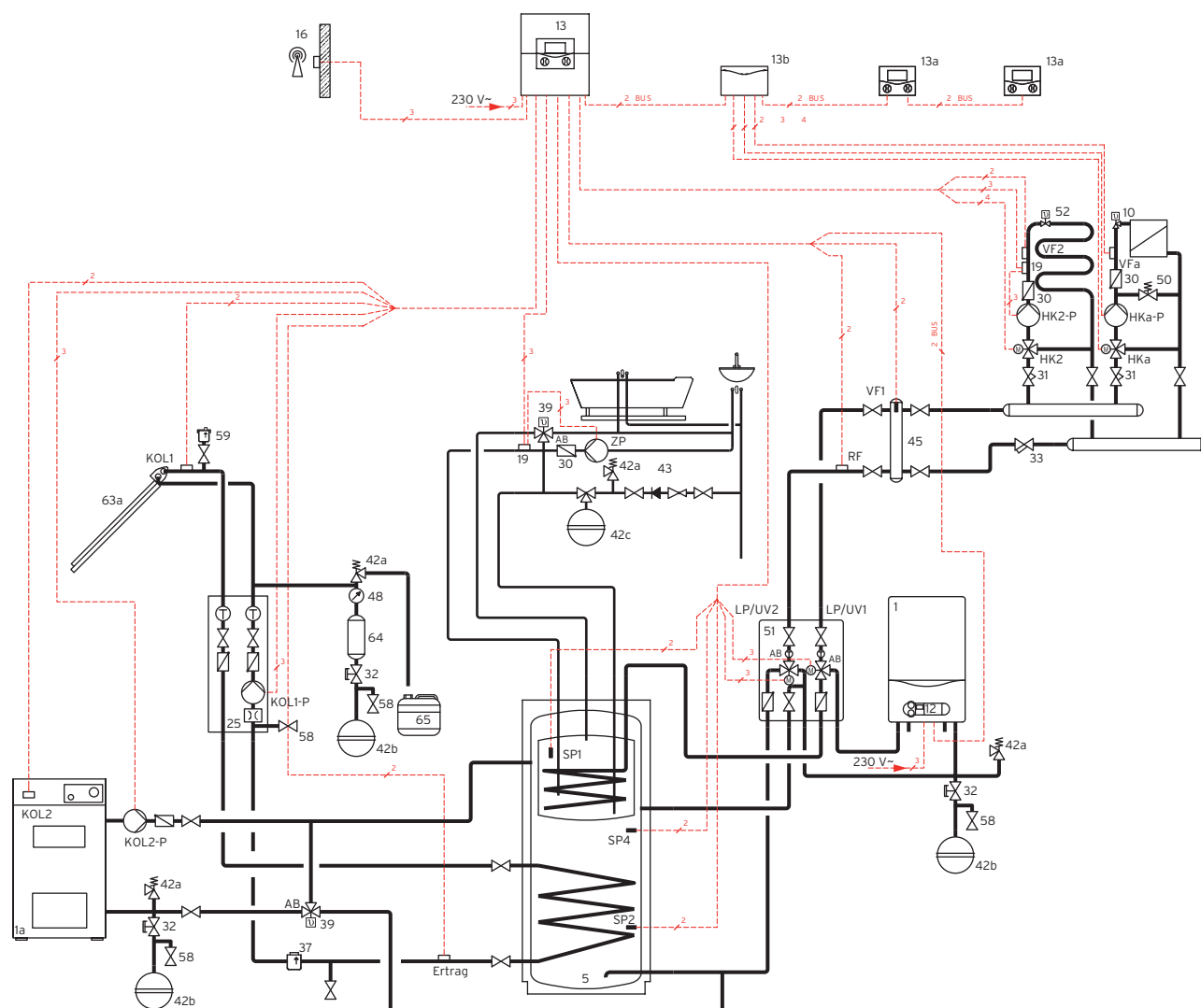
Externí regulátor bazénu přebírá pomocí čidla funkci ovládání bazénu mimo solární nabíjení. Čerpadlo bazénu se ovládá pomocí regulátoru bazénu instalovaného na místě a se solárním regulátorem je spojeno přes rozpojovací relé.

Schéma elektrického zapojení k příkladu 9



5 Příklady systémů

Příklad 10: Kombinovaný zásobník s přídatným kotlem na tuhá paliva



Pozor: Schematické zobrazení! Nenahrazuje odborný projekt! Toto schéma neobsahuje uzavírací a pojistné armatury nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice.

Toto hydraulické schéma odpovídá hydraulickému schématu 2 z regulátoru auroMATIC 620/2.

- 1** plynový kondenzační kotel ecoTEC
- 1a** kotel na tuhá paliva
- 5** kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 12** elektronika kotle
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90/2
- 13b** směšovací modul VR 60
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostát
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 39** termostatický směšovač

- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 45** hydraulická výhybka
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 51** hydraulická přepínací skupina
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 63a** solární kolektor VTK
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK** 2-P čerpadlo topné větve 2
- HK a-P** čerpadlo topné větve a
- HK2** směšovač topné větve 2

- Hka** směšovač topné větve a
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 2** tepl. čidlo kotle na tuhá paliva
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- KOL 2-P** nabíjecí čerpadlo zásobníku/ kotle na tuhá paliva
- LP/UV 1** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- LP/UV 2** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- RF** vstupní teplotní čidlo
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- SP 4** teplotní čidlo zásobníku, střed
- VF a** výst. tepl. čidlo topné větve a
- VF 1** výst. tepl. čidlo topné větve 1
- VF 2** výst. tepl. čidlo topné větve 2
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 10: Kombinovaný zásobník s přídatným kotlem na tuhá paliva

Přednostní oblast použití

Částečně solární vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech s přídatným kotlem na tuhá paliva.

Popis

Použití kombinovaných zásobníků umožňuje jednoduché a z hlediska místa úsporné hydraulické propojení kolektorového okruhu, vytápění a ohřevu teplé vody.

Solární regulátor porovná teplotu kolektoru a zásobníku a zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu. Zásobník teplé vody, integrovaný v kombinovaném zásobníku, se ohřívá buď pomocí solárně ohřívaného akumulčního zásobníku, nebo při malém slunečním záření pomocí zabudovaného výměníku tepla určeného k dohřevu.

K solární podpoře vytápění a k začlenění kotle na tuhá paliva do topné větve je do zpátečky topné větve zapojen kombinovaný zásobník. Spínání kombinovaného zásobníku probíhá jednoduchým ovládáním na základě rozdílu teplot, které přebírá solární regulátor, a trojcestným ventilem. Kotel na tuhá paliva ohřívá přímo kombinovaný zásobník. Jeho nabíjecí čerpadlo spíná solární regulátor přes další ovládání na základě rozdílu teplot. Termostatický směšovač zabezpečuje potřebné udržování vysoké teploty ve zpátečce kotle.

Pokyny k projektování

V kombinovaném zásobníku lze nastavit maximální teplotu 85°C. Proto musí být ve výstupu teplé vody zabudován termostatický směšovač (kvůli ochraně před opařením).

Nezapomínejte na to, že některé kotle nesnášejí teploty zvýšené v důsledku zvýšení teploty ve zpátečce.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednávací čísla

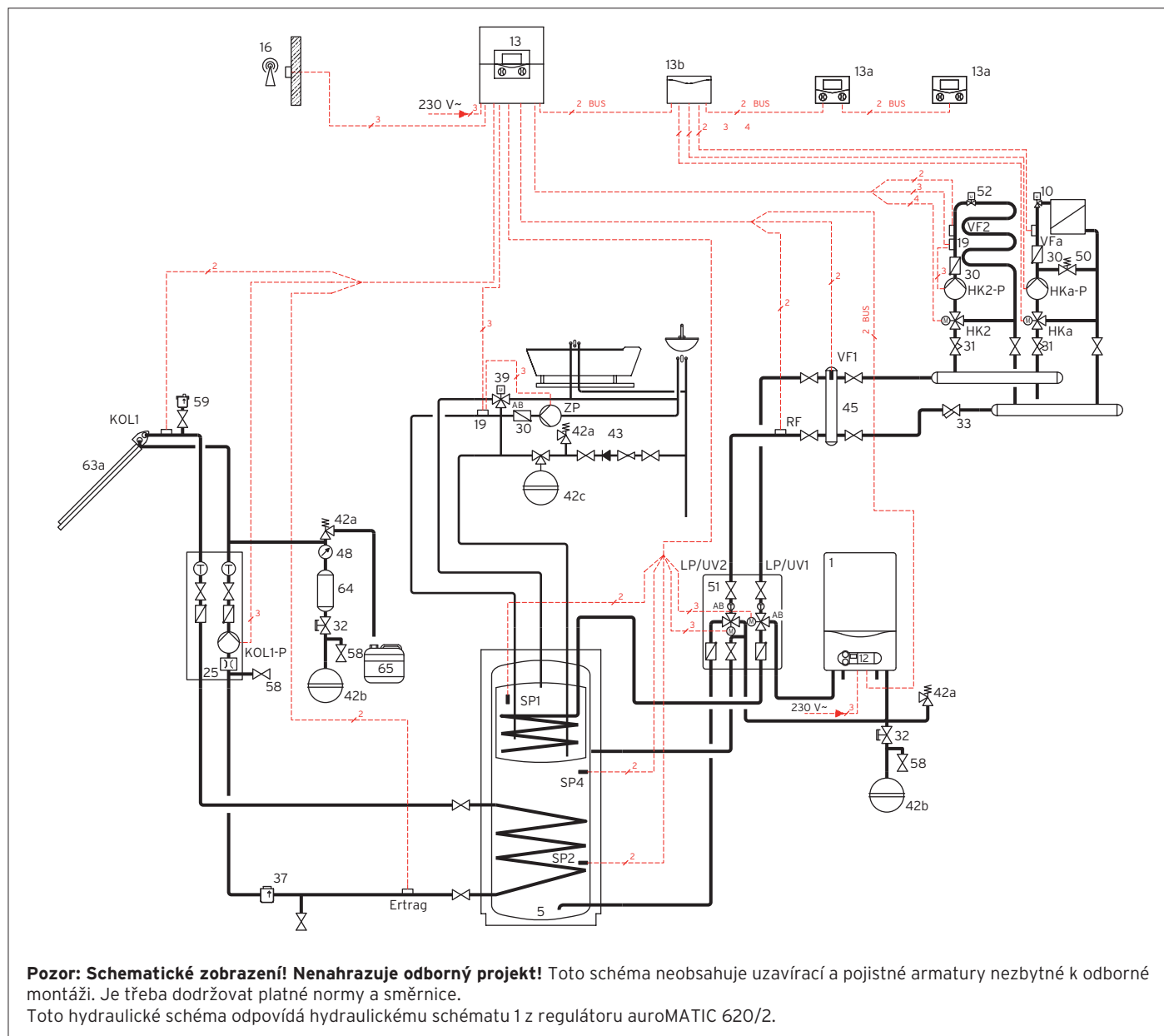
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
1a	kotel na tuhá paliva	1	volitelné
1b	udržování vysoké teploty zpátečky kotle na tuhá paliva	1	na místě
5	kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	4	3 na místě 1 v nabíjecí sadě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42a	pojistný ventil	1	v čerpadlové skupině
42b	solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku do 200 l objem zásobníku nad 200 l	1 1	305 826 305 827
51	hydraulická přepínací skupina	1	302 427
58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	x ¹⁾	na místě
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	2	302 019
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
KOL1	teplotní čidlo kolektoru	1	v regulátoru
SP4	teplotní čidlo zásobníku	1	v regulátoru
ZP	cirkulační čerpadlo	1	podle instalace
1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.			

Schéma elektrického zapojení k příkladu 10



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 11: Kombinovaný zásobník s hydraulickou přepínací skupinou a závěsným plynovým kotlem



- 1** plynový kondenzační kotel ecoTEC
- 5** kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 12** elektronika kotle
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90
- 13b** směšovací modul VR 60
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 39** termostatický směšovač

- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 45** hydraulická výhybka
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 51** hydraulická přepínací skupina
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 63** solární kolektor
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HK a-P** čerpadlo topné větve a

- HK2** směšovač topné větve 2
- HKa** směšovač topné větve a
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- LP/UV 1** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- LP/UV 2** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- RF** vstupní teplotní čidlo
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- SP 3** teplotní čidlo zásobníku, střed
- VF a** výstupní teplotní čidlo topné větve a
- VF 1** výstupní teplotní čidlo topné větve 1
- VF 2** výstupní teplotní čidlo topné větve 2
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 11: Kombinovaný zásobník s hydraulickou přepínací skupinou a závěsným plynovým kotlem

Přednostní oblast použití

Částečně solární vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech s podlahovým nebo radiátorovým vytápěním.

Popis

Použití kombinovaných zásobníků umožňuje jednoduché a z hlediska místa úsporné hydraulické propojení kolektorového okruhu, vytápění a ohřevu teplé vody.

Hydraulická přepínací skupina Vaillant usnadňuje jednoduché a rychlé začlenění kombinovaného zásobníku do topné větve.

První ze dvou řízených trojcestných ventilů zajišťuje solární zvýšení teploty ve zpátečce topné větve. Při dostatečném slunečním záření / dostatečně vysoké teplotě zásobníku se zpátečka topné větve vede kombinovaným zásobníkem.

Druhý trojcestný ventil hydraulické přepínací skupiny zajišťuje přepínání oběhového čerpadla topení na nabíjení zásobníku nebo topný provoz. Ovládání na základě rozdílu teplot, resp. přednostní spínání přebírá solární regulátor 620/2, který centrálně řídí nejen ovládání solárního čerpadla na základě rozdílu teplot, ale také ekvitermní ovládání výstupní teploty (přímá topná větev, směšovací okruh).

Podle volby lze k regulátoru auroMATIC 620/2 připojit cirkulační čerpadlo a až šest směšovacích okruhů a sběrníkový konektor na kotle Vaillant s modulací.

Pokyny k projektování

V kombinovaném zásobníku lze nastavit maximální teplotu 85°C. Proto musí být ve výstupu teplé vody zabudován termostatický směšovač (kvůli ochraně před opařením).

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
5	kombinovaný zásobník auroSTOR VPS SC 700 auroSTOR VPS SC 1000	1	302 425 0010006833
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
30	zpětná klapka	4	3 na místě 1 v nabíjecí sadě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42a	pojistný ventil	1	v čerpadlové skupině
42b	solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku do 200 l objem zásobníku nad 200 l	1 1	305 826 305 827
51	hydraulická přepínací skupina	1	302 427
58	napouštěcí a vypouštěcí kohout	x ¹⁾	na místě
59	solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem	2	302 019
63	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
KOL1	teplotní čidlo kolektoru	1	v regulátoru
RF	vstupní teplotní čidlo	1	306 787
VF2	výstupní teplotní čidlo	1	306 787
ZP	cirkulační čerpadlo	1	podle instalace

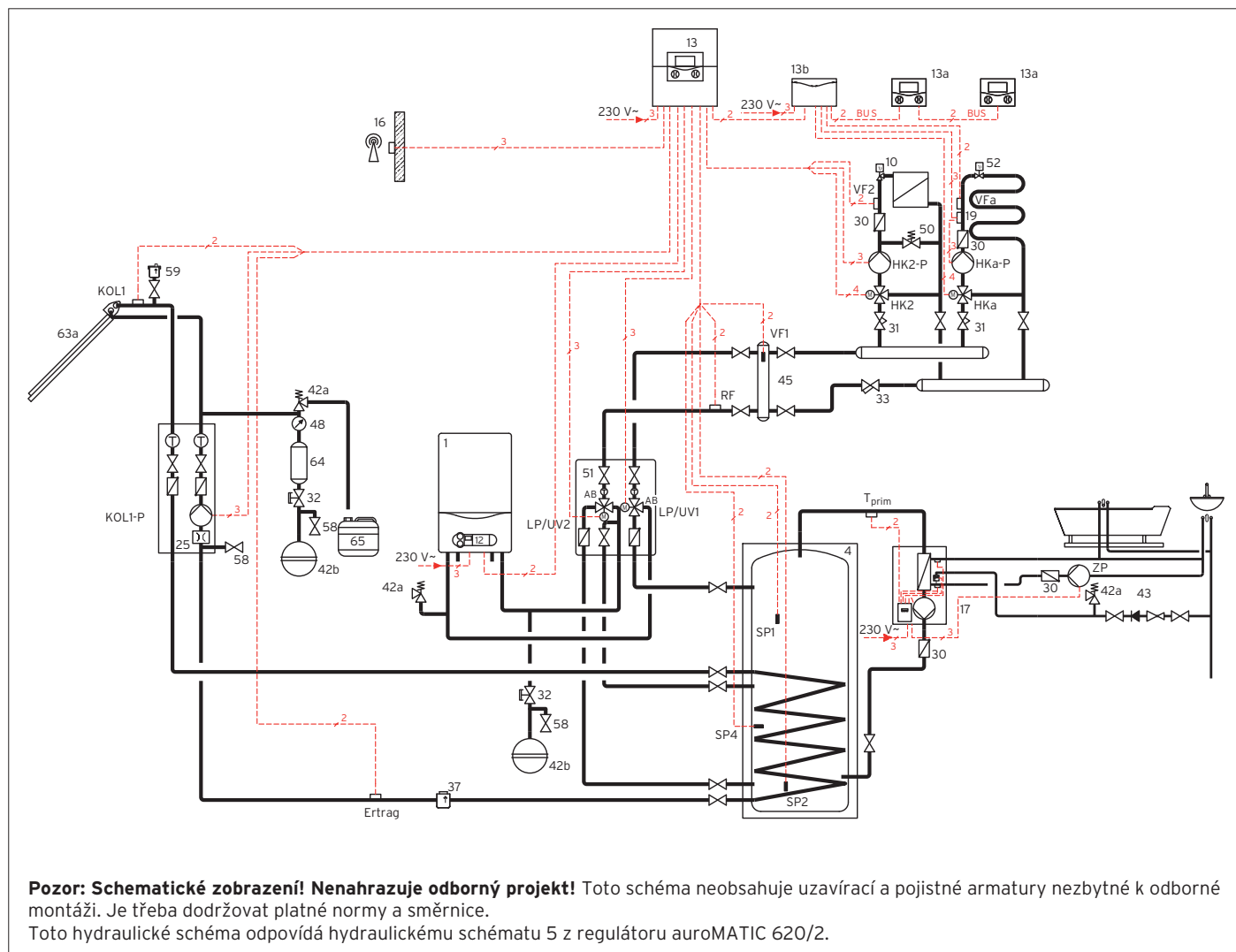
¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

Schéma elektrického zapojení k příkladu 11



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem

Příklad 12: Skupina k ohřevu teplé vody a hydraulická přepínací skupina s kondenzačním kotlem ecoTEC



- 1** plynový závěsný kondenzační kotel ecoTEC exclusiv VC
- 5** akumulční zásobník VPS S
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 12** elektronika kotle
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90
- 13b** směšovací modul VR 60
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 17** skupina k ohřevu teplé vody
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba

- 42c** expanzní nádoba na teplou vodu
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 45** hydraulická výhybka
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 51** hydraulická přepínací skupina
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout s uzavíracím kohoutem
- 63a** solární kolektor VTK
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK a-P** čerpadlo topné větve a
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HKa** směšovač topné větve a
- HK2** směšovač topné větve 2
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru

- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- LP/UV 1** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- LP/UV 2** trojcestný ventil / hydraulická přepínací skupina
- RF** vstupní teplotní čidlo
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku
- SP 4** teplotní čidlo zásobníku
- T_{prim}** teplotní čidlo primární okruhu TWS (skupiny k ohřevu TUV)
- VF 1** výstupní teplotní čidlo topné větve 1
- VF 2** výstupní teplotní čidlo topné větve 2
- VFa** výstupní teplotní čidlo topné větve a
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem

Příklad 12: Skupina k ohřevu teplé vody a hydraulická přepínací skupina s kondenzačním kotlem ecoTEC

Přednostní oblast použití

Solární ohřev teplé vody a podpora vytápění v jedno- a dvougeneračních rodinných domech a také ve větších obytných domech do devíti bytových jednotek.

Popis

Skupina k ohřevu teplé vody ohřívá studenou vodu průtokovým způsobem. Výhodou tohoto principu je vysoká hygienická úroveň a možnost odebírat velké množství teplé vody do 40 l / min. Solární regulátor porovnává teplotu kolektoru a zásobníku a zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu. Když je rozdíl teplot dostatečný, začne se přes výměník tepla v dolní části zásobníku nabíjet kombinovaný zásobník.

Voda ohřátá solárně v kombinovaném zásobníku se deskovým výměníkem tepla dopravuje přesně podle potřeby a protiproudovým způsobem tam ohřívá studenou vodu. Regulace skupiny k ohřevu teplé vody zajistí konstantní teplotu na odběrném místě. Deskový výměník tepla je dimenzován tak, aby vychladlá vratná voda vykazovala jen velmi malý rozdíl oproti teplotě studené vody a mohla ukládat v dolní části kombinovaného zásobníku. Při nedostatečné teplotní hladině v zásobníku se voda dohřívá topným systémem.

K solární podpoře vytápění je kombinovaný zásobník zapojen do zpátečky topné větve. Solární regulátor ovládá spínání kombinovaného zásobníku přes trojcestný ventil. Když je teplota v zásobníku např. o 8 K vyšší než ve zpátečce topné větve, začne zpátečka procházet kombinovaným zásobníkem a solárně se ohřívá.

Popis konstrukčních částí a objednací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
5	solární akumulační zásobník VPS S 500/750/1000	1	001 002 501 001 002 502 001 002 503
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
17	skupina k ohřevu teplé vody 25 l / min 40 l / min	x ¹⁾	001 002 504 001 002 505
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
51	hydraulická přepínací skupina	1	302 427
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.			

Pokyny k projektování

Skupina k ohřevu teplé vody se dodává ve dvou velikostech s maximálním odebíraným množstvím teplé vody do 25 l / min a do 40 l / min. Ve skupině k ohřevu teplé vody lze nastavit různé programy k regulaci cirkulačního čerpadla a k sepnutí termické dezinfekce. Jako cirkulační čerpadlo lze použít jen běžné čerpadlo pro mokvý provoz s různými stupni výkonu. Podle normy je třeba zabudovat pojistný ventil a technicky vyhovující vodní filtr.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

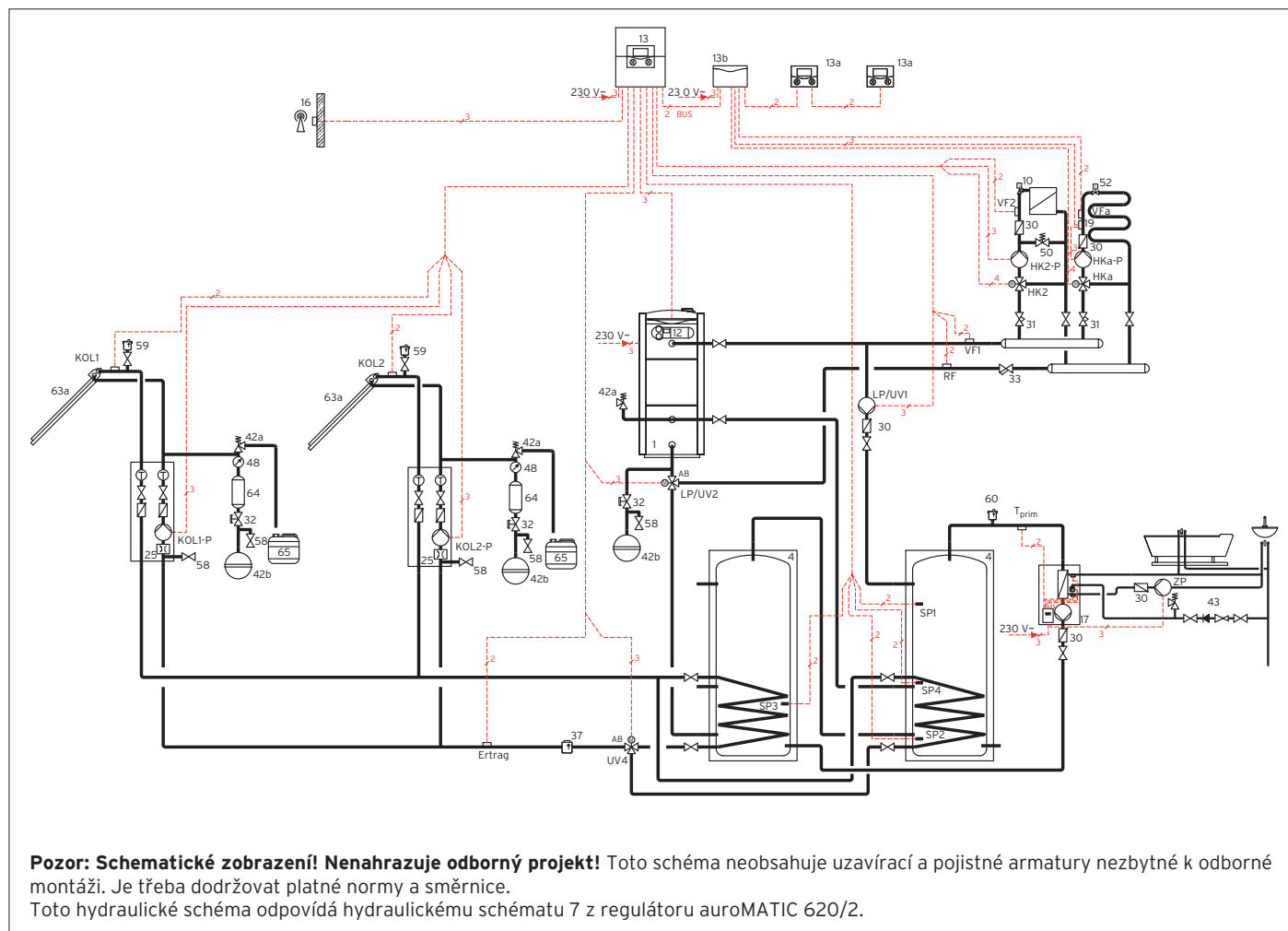
Schéma elektrického zapojení k příkladu 12

Schéma elektrického zapojení k příkladu 12



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem

Příklad 13: Skupina k ohřevu teplé vody s 2 akumulacími zásobníky a kotlem ecoVIT



- 1** plynový kotel ecoVIT
- 4** akumulční zásobník VPS S
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 12** elektronika kotle
- 13** systémový regulátor auroMATIC 620/2
- 13a** dálkový ovladač VR 90
- 13b** směšovací modul VR 60
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 17** skupina k ohřevu teplé vody
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač
- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 48** manometr

- 50** přepouštěcí ventil
- 51** hydraulická přepínací skupina
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 60** odvzdušňovač topení
- 63a** solární kolektor VTK
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK a-P** čerpadlo topné větve a
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HKa** směšovač topné větve a
- HK2** směšovač topné větve 2
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 2** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- KOL 2-P** čerpadlo solárního okruhu
- LP/UV 1** nabíjecí čerpadlo zásobníku

- LP/UV 2** trojcestný ventil
- RF** vstupní teplotní čidlo
- SP 1** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- SP 3** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- SP 4** teplotní čidlo zásobníku, střed
- T_{prim}** teplotní čidlo primární okruhu TWS (skupiny k ohřevu TUV)
- VF a** výstupní teplotní čidlo topné větve a
- VF 1** výstupní teplotní čidlo topné větve 1
- VF 2** výstupní teplotní čidlo topné větve 2
- UV 4** elektricky ovládaný trojcestný ventil kolektorového okruhu
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění s jedním spotřebičem

Příklad 13: Skupina k ohřevu teplé vody s 2 akumulacími zásobníky a kotlem ecoVIT

Přednostní oblast použití

Solární ohřev teplé vody a podpora vytápění ve větších obytných domech, nebo v budovách s vyšší potřebou vytápění a teplé vody. V závislosti na potřebě tepla lze paralelně zapojit několik kolektorových polí, několik akumulčních zásobníků do kaskády i několik skupin k ohřevu teplé vody.

Popis

Skupina k ohřevu teplé vody ohřívá studenou vodu průtokovým způsobem. Výhodou tohoto principu je vysoká hygienická úroveň a možnost odebírat velké množství teplé vody do 40 l / min. Oba zásobníky jsou na straně odběru zapojeny do série (do kaskády), tj. skupina k ohřevu teplé vody odebírá vodu z přednostního zásobníku. Vratná voda, která v důsledku velkoryse dimenzovaného výměníku tepla silně ochlazená, se vrství v dolní části následného zásobníku.

Solární regulátor porovná teplotu kolektoru a zásobníku a zapne oběhové čerpadlo v solárním okruhu. Když je rozdíl teplot dostatečný, začne se přes výměníky tepla v zásobnících nabíjet voda v akumulčních zásobnících, přičemž ten akumulční zásobník, na který je připojena skupina k ohřevu teplé vody, má přednost. Pokud není horní teplota přednostního zásobníku dostatečná k ohřevu teplé vody, dohřívá se přes topný systém.

K solární podpoře vytápění je kombinovaný zásobník zapojen do zpátečky topné větve, výstup vychází z přednostního zásobníku. Spínání kombinovaného zásobníku probíhá přes jednoduché ovládání na základě rozdílu teplot, které přebírá solární regulátor, a přes trojcestný ventil. Když je teplota v přednostním zásobníku např. o 8 K vyšší než ve zpátečce topné větve, začne zpátečka procházet kaskádou zásobníků a solárně se ohřívá.

Popis konstrukčních částí a objednávací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel Vaillant	1	volitelné
4	solární akumulční zásobník VPS S 500/750/1000	1	001 002 501 001 002 502 001 002 503
13	systémový regulátor auroMATIC 620/2	1	0020040076
13a	dálkový ovladač VR 90	1	0020040079
17	skupina k ohřevu teplé vody 25 l / min 40 l / min	x ¹⁾	001 002 504 001 002 505
25	čerpadlová skupina 6 l / min čerpadlová skupina 22 l / min	1 1	302 406 0020012265
42b	solární expanzní nádoba 18 l solární expanzní nádoba 25 l solární expanzní nádoba 35 l solární expanzní nádoba 50 l solární expanzní nádoba 80 l solární expanzní nádoba 100 l	x ¹⁾	302 097 302 098 302 428 302 496 302 497 0020020655
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200	1	305 827
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	volitelné 0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498

¹⁾ Počet a rozměry volitelné podle daného systému.

Pokyny k projektování

Skupina k ohřevu teplé vody se dodává ve dvou velikostech s maximálním odebíraným množstvím teplé vody do 25 l / min a do 40 l / min. Ve skupině k ohřevu teplé vody lze nastavit různé programy k regulaci cirkulačního čerpadla a k sepnutí termické dezinfekce. Jako cirkulační čerpadlo lze použít jen běžné čerpadlo pro mokry provoz s různými stupni výkonu. Podle normy je třeba zabudovat pojistný ventil a technicky vyhovující vodní filtr.

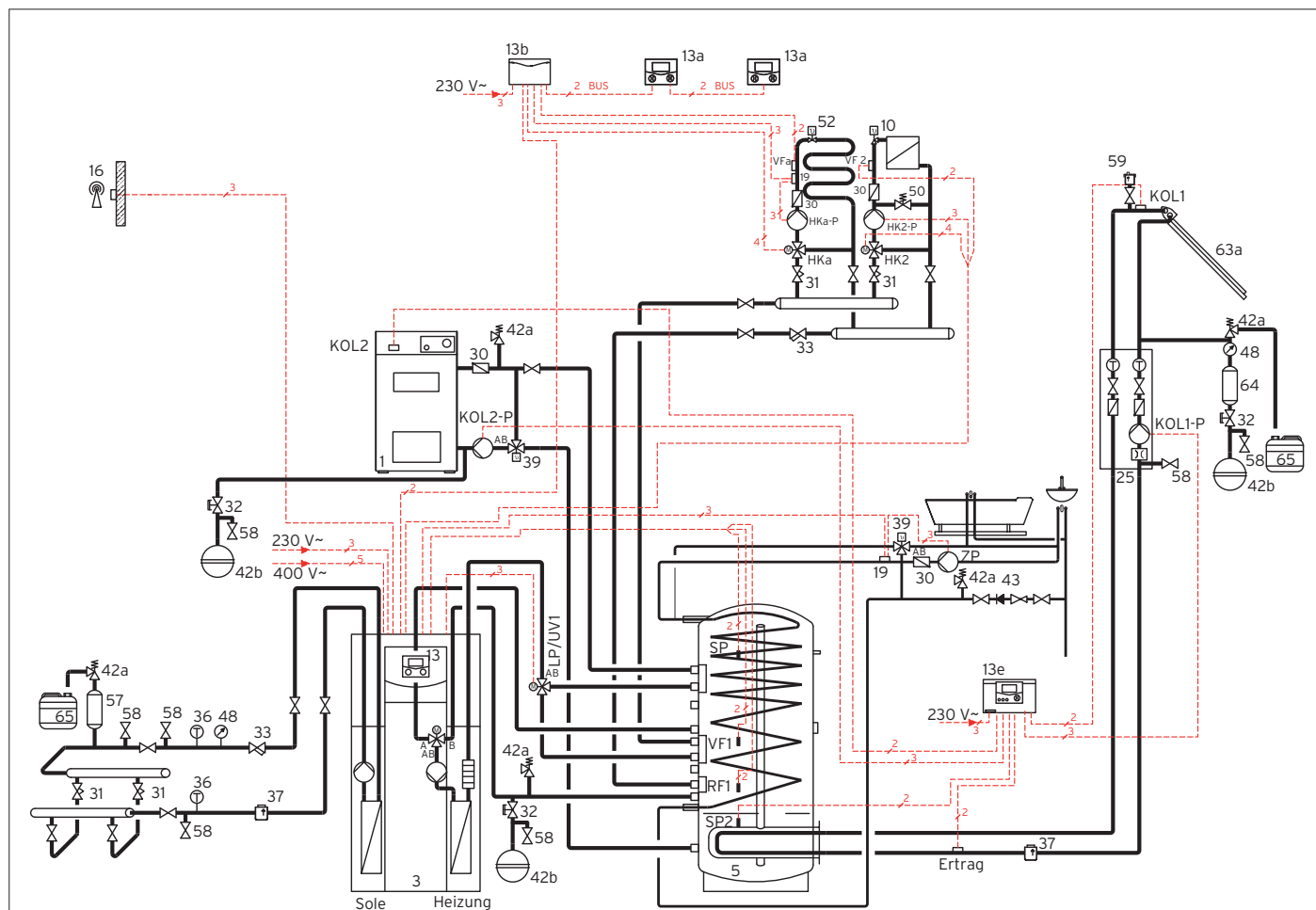
Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

Schéma elektrického zapojení k příkladu 13



5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 14: Multizásobník VPA s tepelným čerpadlem a přídatným kotlem na tuhá paliva



Pozor: Schematické zobrazení! Nenahrazuje odborný projekt! Toto schéma neobsahuje uzavírací a pojistné armatury nezbytné k odborné montáži. Je třeba dodržovat platné normy a směrnice.

- 1** kotel na tuhá paliva
- 3** tepelné čerpadlo geoTHERM VWS
- 5** multizásobník allSTOR VPA
- 10** termostatický ventil na topném tělese
- 13** ekvitermní regulátor energetické bilance
- 13a** dálkový ovladač VR 90/2
- 13b** směšovací modul VR 60
- 13e** solární systémový regulátor auroMATIC 560
- 16** venkovní čidlo / přijímač DCF
- 19** maximální termostat
- 25** čerpadlová skupina
- 30** zpětná klapka
- 31** regulační ventil
- 32** ventil s hlavicí
- 33** filtr
- 37** odvzdušňovač

- 39** termostatický směšovač
- 42a** pojistný ventil
- 42b** expanzní nádoba
- 43** pojistná skupina připojení vody
- 48** manometr
- 50** přepouštěcí ventil
- 52** ventil k regulaci jednotlivých místností
- 57** vyrovnávací nádoba solanky
- 58** napouštěcí a vypouštěcí kohout
- 59** solární rychloodvzdušňovač s uzavíracím kohoutem
- 63a** solární kolektor VTK
- 64** solární předřadná nádoba
- 65** záchytná nádoba
- zisk** teplotní čidlo „solární zisk“
- HK 2-P** čerpadlo topné větve 2
- HK a-P** čerpadlo topné větve a

- HK2** směšovač topné větve 2
- HKa** směšovač topné větve a
- KOL 1** teplotní čidlo kolektoru
- KOL 2** teplotní čidlo kolektoru kotle na tuhá paliva
- KOL 1-P** čerpadlo solárního okruhu
- KOL 2-P** oběhové čerpadlo kotle na tuhá paliva
- LP/UV 1** trojcestný ventil
- RF1** teplotní čidlo zásobníku, dolní
- SP** teplotní čidlo zásobníku, horní
- SP 2** teplotní čidlo zásobníku, solární
- VF 2** teplotní čidlo zásobníku, střed
- Vfa** výstupní teplotní čidlo
- ZP** cirkulační čerpadlo

5 Příklady systémů - systémy na podporu vytápění

Příklad 14: Multizásobník VPA s tepelným čerpadlem a přídatným kotlem na tuhá paliva

Přednostní oblast použití

Vytápění jednogeneračních rodinných domů nebo větších obytných domů včetně ohřevu teplé vody.

Popis

Tepelné čerpadlo solanka-voda geoTHERM a kotel na tuhá paliva pracují bivalentně alternativním způsobem provozu, tj. při výrobě tepla v kotli na tuhá paliva se tepelné čerpadlo zablokuje. Pomocí elektrického přídatného topení (6 kW) je možný také monoenergetický provoz. Zdroj tepla je proveden jako zemní kolektor nebo zemní sonda.

Tepelné čerpadlo, kotel na tuhá paliva, solární systém a připojené topné větve jsou hydraulicky propojeny přes multizásobník allSTOR. Hygienický ohřev teplé vody probíhá přímým průtokem. Podle velikosti kolektorového pole se zvolí solární výměník tepla se zásobníkem s vrstveným ukládáním vody VPA WT 15-30. V kombinaci s multizásobníkem VPA tak lze propojit maximálně 30 m² plochy kolektorů.

Pokyny k projektování

Podle velikosti kolektorového pole se zvolí solární výměník tepla se zásobníkem s vrstveným ukládáním vody VPA WT 15-30. V kombinaci s multizásobníkem VPA tak lze propojit maximálně 30 m² plochy kolektorů. Solární systém se řídí regulátorem auroMATIC 560, který ovládá jako druhý zdroj tepla také kotel na tuhá paliva.

Vyrovňovací nádoba solanky je součástí dodávky tepelného čerpadla. Je instalována na nejvyšším místě zdroje tepelného čerpadla a slouží zároveň jako odvětrávací. Při použití multizásobníku je možné provozovat podlahové vytápění s regulací jednotlivé místnosti (elektrické servopohony v kombinaci s prostorovými termostaty). Časy zablokování tepelného čerpadla od provozovatele sítí (max. 3 x 2 hodiny za den) je možné při správném dimenzování zásobníku zčásti nebo úplně vykrýt.

Popis konstrukčních částí a objednávací čísla			
Položka	Označení	Počet	Obj. číslo
1	kotel na tuhá paliva	1	volitelné
3	tepelné čerpadlo geoTHERM solanka-voda VWS 61/2 VWS 81/2 VWS 101/2 VWS 141/2 VWS 171/2	1	volitelné 0010002778 0010002779 0010002780 0010002781 0010002782
4	multizásobník allSTOR VPA 500 VPA 750 VPA 1000 VPA 1500 allSTOR solární tepelné čerpadlo VPA WT 15 VPA WT 20 VPA WT 30	1 1	volitelné 0020032465 0020032468 0020032471 0020032474 volitelné 0020036083 0020036084 0020036085
13	ekvitermní regulátor energetické bilance	1	součást dodávky tepelného čerpadla
13a	dálkový ovladač VR 90/2	1	0020040079
13b	směšovací modul VR 60	1	306 782
13e	solární systémový regulátor auroMATIC 560	1	306 767
16	venkovní čidlo VRC-DCF	1	součást dodávky tepelného čerpadla
19	maximální termostat	1	009642
25	čerpadlová skupina 6 l / min 22 l / min	1 1	volitelné 302 406 0020012265
30	zpětná klapka	6	na místě
39	termostatický směšovač teplé vody	1	302 040
42b	solární expanzní nádoba 18 l 25 l 35 l 50 l	1	volitelné 302 097 302 098 302 428 302 496
43	pojistná skupina do 10 bar: objem zásobníku nad 200 l	1	305 827
63a	solární kolektor auroTHERM exclusiv VTK 570 VTK 1140	x ¹⁾ x ¹⁾	0020059728 0020065417
64	solární předřadná nádoba		302 405
65	solární kapalina	x ¹⁾	302 498
1) Počet a rozměry volitelné podle daného systému.			

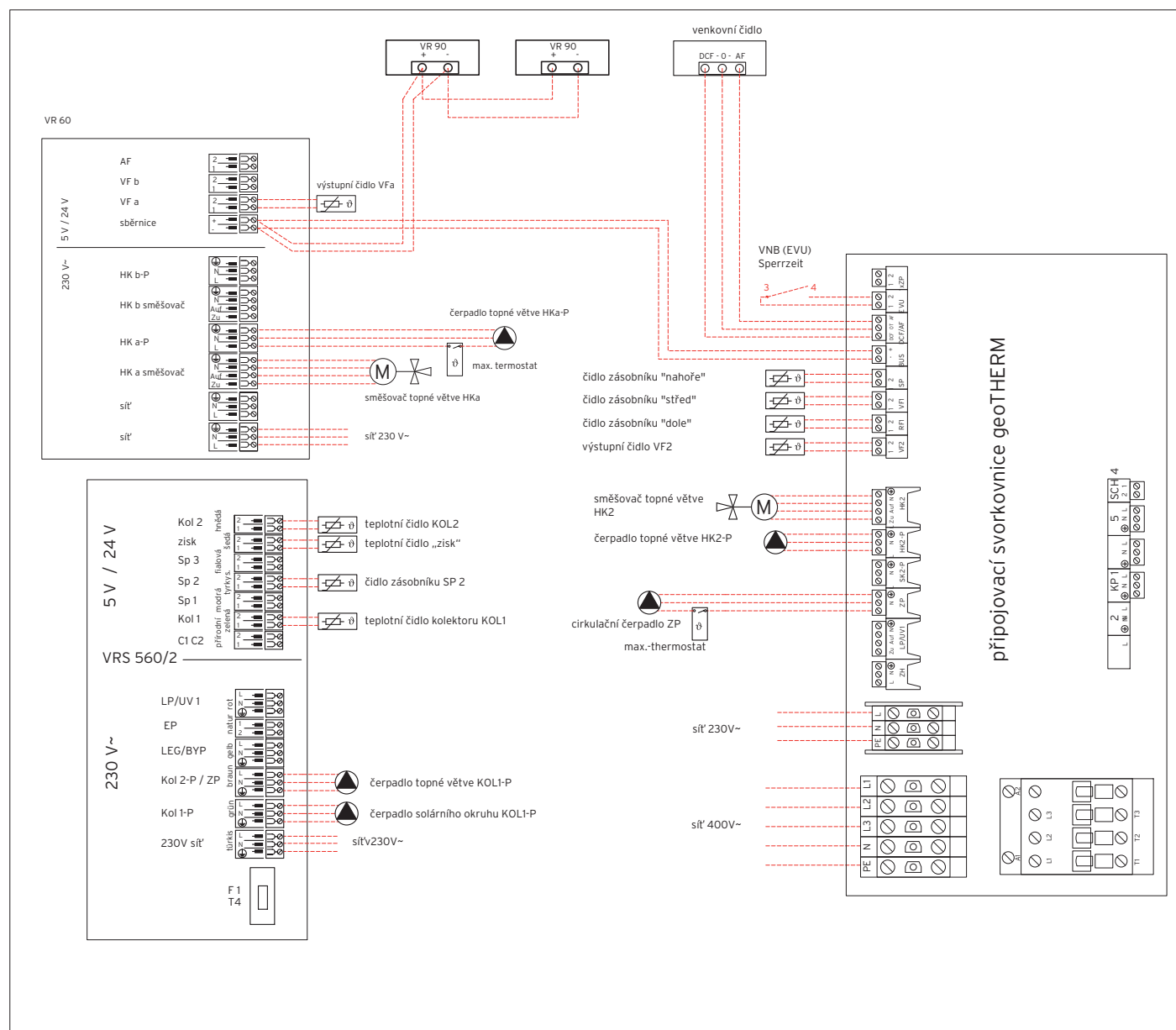
Poznámka:

Dimenzování tepelného čerpadla a systému zdroje tepla je třeba provádět na základě projektové informace o tepelných čerpadlech geoTHERM.

Dodržujte navíc také pokyny k projektování v kapitole 4 této informace o projektování.

5 Příklady systémů

Schéma elektrického zapojení k příkladu 14



Vaillant Group Czech s.r.o.

Chrášťany 188 ■ 252 19 Chrášťany ■ Telefon 281 028 011

Fax 257 950 917 ■ www.vaillant.cz ■ vaillant@vaillant.cz