

SOLARsystem



Systemy solarne z zastosowaniem kolektorów próżniowych VTK550, kolektorów płaskich VFK 900

System solarny



Słońce jest jedynym niewyczerpanym źródłem energii, jakie ludzkość ma do swojej dyspozycji. Promienie słoneczne docierające do Ziemi jednego dnia mogłyby dostarczyć energii wystarczającej na 180 lat. Stosując wysokosprawne kolektory słoneczne marki Vaillant, możemy wykorzystać część tej energii do podgrzewania wody użytkowej i ogrzewania pomieszczeń.

System solarny oparty o kolektory wysokiej jakości jest w stanie zaabsorbować do 95% padającego promieniowania. Na naszej szerokości geograficznej słońce świeci około 1900 godz. w ciągu roku. Oznacza to w praktyce, że instalacja kolektorów słonecznych może obniżyć roczny koszt przygotowania ciepłej wody do 60%.

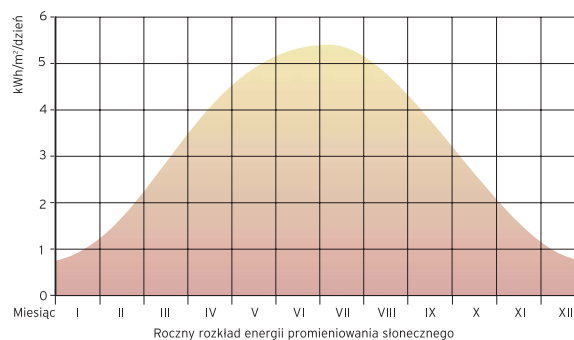
Kolejnym nowatorskim pomysłem na ciepło firmy Vaillant są kolektory słoneczne. Technologia solarna jest jednym z priorytetowych kierunków rozwoju firmy Vaillant. Podstawę działania satnowi orientacja na potrzeby Klienta, na jego zadowolenie z wysokiej jakości urządzeń grzewczych, które dostarczają najtańszej energii oraz dają maksymalny komfort cieplny zarówno ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej. System solarny jest doskonałym uzupełnieniem każdego systemu grzewczego, opartego na urządzeniach gazowych, olejowych czy elektrycznych.

Podstawy techniki



Zastosowanie systemów solarnych nie ogranicza się wyłącznie do budownictwa jednorodzinnego. Dużą efektywność stosowania systemów uzyskamy również w przypadku obiektów o dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę, takich jak: hotele, pensjonaty, obiekty sportowe czy placówki służby drowia. Ze względu na zmiany nasłonecznienia w ciągu roku kolektory słoneczne są przewidziane jako wspomaganie instalacji pracującej w oparciu o kocioł grzewczy zasilany gazem lub olejem. Współpracę umożliwia zastosowanie specjalnego podgrzewacza zasobnikowego wody,

wyposażonego w dwie węzownice. Zasobnik spełnia rolę akumulatora energii ciepłej, a druga (solarna) węzownica w zasobniku umożliwia stosowanie płynu niezamarzającego tak, że instalacja może pracować także zimą. Dodatkową zaletą stosowania systemu jest ochrona środowiska. Kolektor słoneczny o powierzchni 4 m² przyczynia się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla o ok. 1 tonę rocznie.



Nowy solarny kolektor próżniowy



Bezkonkurencyjnie odporny

Kolektor próżniowy marki Vaillant wykonano ze szkła borokrzemowego, które wykazuje optymalne właściwości w zastosowaniach do kolektorów solarnych. Jego mechaniczna wytrzymałość - bezkonkurencyjnie wysoka - została potwierdzona badaniami w warunkach ostrzału kulkami lodowymi.

Szkło borokrzemowe doskonale przepuszcza światło, a jednocześnie posiada dużą odporność na różnego rodzaju oddziaływania: kwasów, roztworów soli, substancji organicznych i halogenów np. chloru.

Dotyczy to szczególnie wysokich temperatur: powyżej 100 °C szkło borokrzemowe chemicznie jest bardziej odporne niż większość metali.

Tym sposobem kolektor próżniowy marki Vaillant jest perfekcyjnie przystosowany do pracy w ciężkich warunkach klimatycznych i w wymagającym środowisku, jakim jest instalowanie na dachu.

Optymalne pozyskiwanie energii promieniowania świetlnego

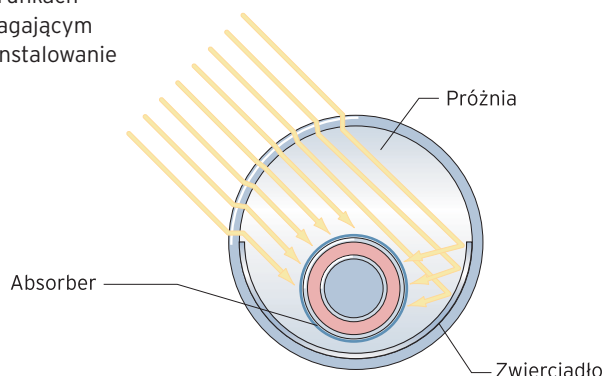
Usytuowanie zwierciadła solarne w kolektorach próżniowych marki Vaillant gwarantuje maksymalny uzysk energii promieniowania świetlnego: w przypadku ukośnego padania promieni świetlnych optyczny współczynnik sprawności kolektora jest większy, niż gdy promienie padają pionowo. Pełne wykorzystanie energii promieniowania świetlnego uzyskuje się przy kącie padania promieni słonecznych 60°. Właśnie w przejściowych porach roku, jesienią i na wiosnę, kiedy natężenie promieniowania słonecznego maleje, srebrne zwierciadło o kołowym zarysie zapewnia optymalny sposób podgrzewania wody.

Najlepsze materiały pozwalające na jak największą oszczędność energii

W kolektorach próżniowych marki Vaillant zwierciadło wykonane z czystego srebra skierowuje wpadające światło słoneczne na rurę absorbera. Sama warstwa absorbera, z kolei wykonana ze specjalnej mieszanki aluminiowej, przetwarza energię promieniowania słonecznego na ciepło prawie bez strat.

Rezultatem jest wysoki poziom współczynników odbicia i absorpcji, wynoszący w obu przypadkach powyżej 95%. Te nadzwyczaj wysokie wartości współczynników pozostają zachowane przez cały okres eksploatacji kolektora. Ponieważ wykonane z metalu szlachetnego zwierciadło oraz absorber są wewnątrz rury doskonale zabezpieczone przed szkodliwymi wpływami środowiska, to dzięki temu oferują one najwyższą sprawność, pozostającą stale na niezmiennym poziomie.

W rezultacie w przypadku stosowania kolektora próżniowego uzysk energii solarnej jest szczególnie wysoki. Przy zachowaniu zalecanych warunków jego pracy należy oczekiwać, że przy powierzchni kolektorów próżniowych 5 m² uzyska się około 680 kWh/m² w ciągu roku. Takie osiągi dalece przewyższają możliwe uzyski energii solarnej przy stosowaniu najlepszych kolektorów płaskich.



nowoczesne i ekologiczne rozwiązanie



Ciepło wchodzi do twojego domu...

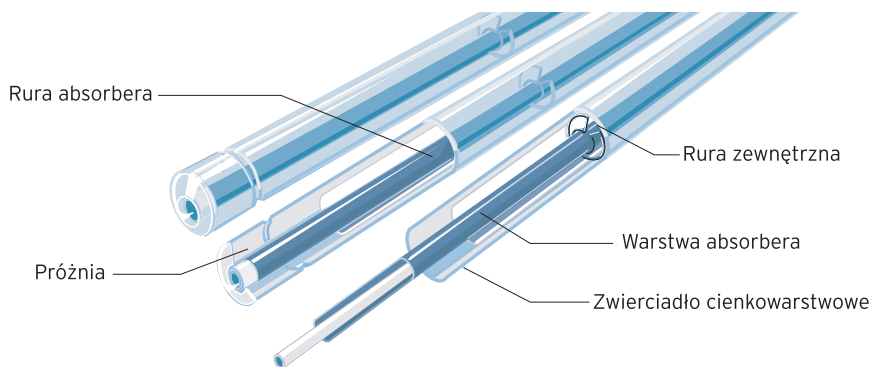
Do uzyskania przez kolektor doskonałej wydajności przyczynia się również próżnia panująca między rurami. Próżnia ta eliminuje całkowicie straty ciepła wynikające z jego przenikania do otaczającego powietrza. Dzięki zastosowaniu opracowanego nowego sposobu połączenia metodą „szkło-szkło” zewnętrznej rury i rury absorbera uzyskano długotrwałą i maksymalnie niezawodną szczelność komory próżniowej.

... a kolektor na dach

Wymienione wcześniej zalety kolektora próżniowego uzupełnione są jeszcze jedną bardzo istotną cechą - małą wagą. Masa rury przy całej jej odporności wynosi tylko 840 g, co nawet w przypadku modułów 16-rurowych sprawia, że ich montaż jest bardzo łatwy. W ten sposób przekonująca technika i atrakcyjny wygląd idą w parze z łatwym montażem i prostym użytkowaniem.

Krótkie podsumowanie zalet kolektora próżniowego:

- znakomite wartości uzysku energii solarnej, wynoszące około 680 kWh/m² w ciągu roku przy zachowaniu zalecanych warunków pracy kolektora;
- niepokonany wskaźnik stosunku mocy do powierzchni;
- rura kolektora wykonana z odpornego na uderzenia kulek gradowych szkła borokrzemowego;
- grubość ścianek zewnętrznych 1,4 mm;
- zwierciadło z czystego srebra o zarysie kołowym, ze współczynnikiem absorpcji >95 % ±1%;
- warstwa absorbera o wysokim stopniu selektywności promieniowania, utworzona na bazie aluminium;
- całkowita eliminacja strat wynikających z przenikania ciepła do otaczającego powietrza, uzyskana dzięki zastosowaniu próżni;
- najwyższa niezawodność pracy, zapewniona przez zoptymalizowaną wartość ciśnienia rozrywającego rurę, wynoszącą powyżej 30 barów;
- ciśnienie robocze 6 barów;
- smukłe rury o średnicy zewnętrznej tylko 3.8 cm;
- masa pojedynczej rury tylko 840 gramów



System kolektorów próżniowych auroTHERM exclusiv VTK 550



Kolektor próżniowy auroTHERM exclusiv (VTK 550)



Regulator solarny auroMATIC 620 (VRS 620)



Zasobnik VIH S

W systemie auroTHERM każdy element składowy wykorzystuje moc pozostałych urządzeń systemu w sposób tak konsekwentny, aby energia słoneczna była wykorzystywana najbardziej optymalnie. Znakomity kolektor próżniowy auroTHERM exclusiv prezentuje pełnię swoich możliwości dopiero we współpracy z solarnym, systemowym regulatorem VRS 620. Niezależnie od miejsca instalacji (fasada budynku, dach) oraz wyboru rodzaju kotła, otrzymamy gotowy system solarny, pozwalający zaspokoić w pełni oczekiwaniami użytkownika.

Wysoce inteligentny: regulator solarny auroMATIC 620 (VRS 620)

Nowy regulator solarny VRS 620 jest pod wieloma względami bezkonkurencyjny. Nie tylko łączy on w jednym urządzeniu regulację kolektorów, solarnych podgrzewaczy zasobnikowych oraz kotła grzewczego, ale oferuje również najwyższy komfort użytkownika dzięki graficznej sygnalizacji działania instalacji oraz prostej obsłudze metodą „przekręć i kliknij”. Inteligentna regulacja pogodowa gazowych i olejowych kotłów grzewczych, możliwość zastosowania w układzie kotła na paliwo stałe (lub termokominka) oraz możliwość sterowania pracą dwóch wzajemnie niezależnych obiegów grzewczych, to tylko trzy przykłady wielu możliwych do wymienienia mocnych stron regulatora solarnego VRS 620.

Wysoce efektywny: kolektor próżniowy auroTHERM exclusiv

Solarny kolektor próżniowy auroTHERM exclusiv oferuje najwyższą moc w odniesieniu do swojej powierzchni oraz ustanawia nowe standardy w zakresie łatwości montażu zarówno na dachach, jak i fasadach budynków.

System kolektorów płaskich auroTHERM VFK 900



W celu pokrycia dużych powierzchni dachu warto rozważyć zastosowanie kolektorów płaskich.

Za takim rozwiązaniem przemawia ich korzystna cena w relacji do wydajności. Również w przypadku montażu na dachu, urządzenia te wykazują swoje mocne strony.

Vaillant oferuje kolektory płaskie VFK 900, które bez żadnych ograniczeń mogą stanowić podstawę do budowy wysoce wydajnej instalacji solarnej.

Dobre i sprawdzone rozwiązanie: kolektor płaski VFK 900

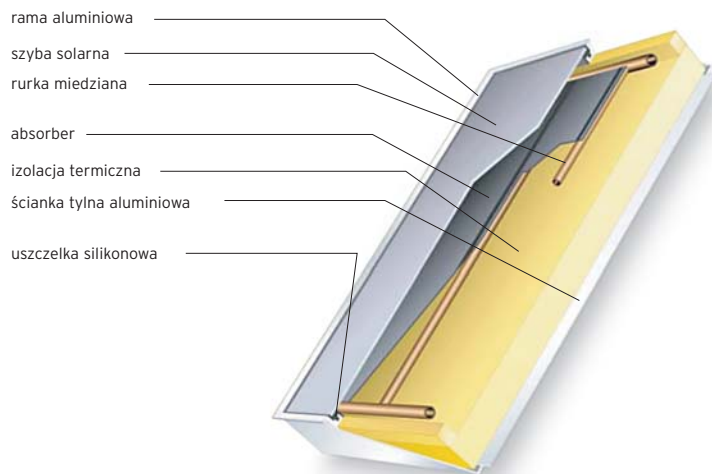
Kolektory płaskie VFK 900 można znaleźć na dachach całej Europy. W licznych zastosowaniach potwierdzono jego doskonałą użyteczność. Dojrzałe rozwiązania techniczne czynią go korzystną propozycją podejścia do zagadnienia wykorzystania energii solarnej.

Kolektory solarne VFK charakteryzują się:

- wysoką sprawnością absorpcji
- łatwym montażem, przy wielu możliwościach mocowań
- zaspokojeniem najwyższych wymagań użytkowych
- niskimi kosztami systemu

Budowa:

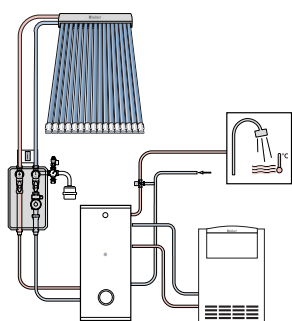
- kolektor słoneczny o wysokiej wydajności w ramie aluminiowej
- pokrycie szkłem specjalnym o grubości 4 mm
- miedziany wymiennik pokrywany próżniowo warstwą absorbcyjną sunselect
- izolacja mineralna o grubości 60 mm
- wbudowane kapilary do czujników temperatury
- możliwość podłączenia do 4 kolektorów szeregowo i do 8 w układzie szeregowo/równoległe



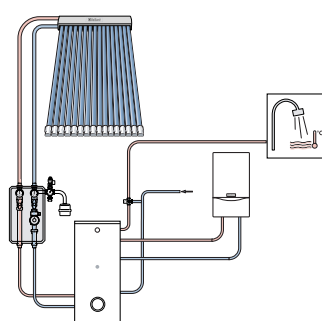
Przekrój kolektora słonecznego

Struktura systemów solarnych

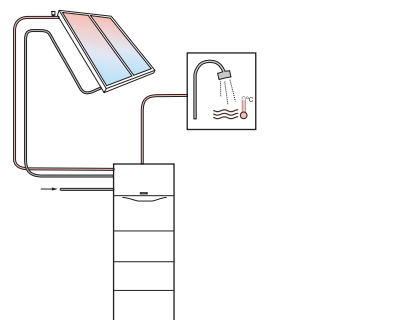
Energia słoneczna nie zawsze jest dostępna w wystarczającej ilości. Z tego względu system solarny umożliwia współpracę z konwencjonalnymi źródłami ciepła. System przewiduje współpracę z: gazowymi i olejowymi kotłami stojącymi, gazowymi kotłami wiszącymi oraz kotłami kondensacyjnymi nowej generacji.



System z kolektorem słonecznym płaskim lub próżniowym i gazowym lub olejowym kotłem stojącym.



System z kolektorem słonecznym płaskim lub próżniowym i gazowym konwencjonalnym lub kondensacyjnym kotłem wiszącym.



System z kolektorem słonecznym płaskim i gazowym kondensacyjnym kotłem auroCOMPACT

Podczas słonecznej pogody woda w zasobniku podgrzewana jest z obwodu solarnego dolną wężownicą. Regulator VRS 560 sterujący obiegiem solarnym włącza pompę w obwodzie solarnym wtedy, gdy temperatura kolektora jest wyższa o nastawioną wartość od temperatury w dolnej części zasobnika. W dzień pochmurny, gdy temperatura kolektora jest zbyt niska, następuje załączenie w kotle funkcji ładowania, aż do osiągnięcia zadanej temperatury c.w.u. mierzonej w górnej części zasobnika. Kocioł posiada własny regulator sterujący pracą pompy ładującej i pracuje na zasadzie priorytetu ciepłej wody. Temperatura wody w zasobniku jest nastawiana w regulatorze VRS 560. Stosując regulator VRS 620, jednym regulatorem sterujemy całym układem grzewczym, zarówno kotłem, jak i układem solarnym.

Układ solarny może współpracować z instalacjami grzewczymi centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, w których źródłem ciepła są kotły stojące zasilane gazem lub olejem opalowym oraz kotły wiszące gazowe, atmosferyczne i kotły z zamkniętą komorą spalania (turbo). Układ solarny może być zaprojektowany do każdej instalacji grzewczej i wykonany od razu, może też być doprojektowany i uzupełniony w trakcie modernizacji instalacji.

Wszystkie kotły kondensacyjne marki Vaillant mogą współpracować z systemami solarnymi. Te zestawy oferują użytkownikowi szczególnie korzystne warunki użytkowania w postaci największych oszczędności kosztów eksploatacyjnych na ogrzewanie. Kotły kondensacyjne należą do najnowocześniejszych technologicznie urządzeń grzewczych, posiadają najwyższe współczynniki sprawności rzędu 109 %. W połączeniu z układami solarnymi stanowią współcześnie najdoskonalsze i najtańsze źródła energii, zapewniające najwyższy komfort ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Zasobniki solarne - magazyny ciepła.

Stacja solarna - proste rozwiązanie.

Systemy solarne marki Vaillant są projektowane i wykonane ze szczególną troską o łatwy montaż, bezproblemowe i długotrwałe działanie, prostą i łatwą obsługę serwisową. Gwarantuje to ich prosta i jednocześnie solidna budowa. Budowa kolektorów umożliwia montaż na dachach skośnych i płaskich, a w przypadku kolektorów próżniowych również na fasadach budynków.

Systemy składają się tylko z czterech podstawowych części:

- kolektora solarnego próżniowego lub płaskiego
- zasobnika ciepłej wody użytkowej
- stacji solarnej
- regulatora solarnego

Zasobnik VPS SC 700

Nowym pomysłem firmy Vaillant na przygotowanie c.w.u. i jednocześnie wspomaganie c.o. jest system zasobnika VPS SC 700. Idea ciepłej wody użytkowej w systemie solarnym auroSTOR VPS SC 700 sprowadza się do zaferowania najwyższego komfortu użytkownika wody przy zachowaniu maksymalnej opłacalności jej przygotowania.

W celu zmniejszenia kosztów przygotowania ciepłej wody zintegrowano dwa zbiorniki tak, że w zbiorniku wspomagającym przygotowanie c.o. (490 l) umieszczono zasobnik odpowiedzialny za przygotowanie ciepłej wody użytkowej (180 l). Zimą wodę użytkową podgrzewa woda stanowiąca medium robocze w obiegach grzewczych, która i tak niezależnie od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, musi być podgrzewana.

Dotychczas w ciepłych porach roku należało podgrzać cały zapas wody grzewczej, aby doprowadzić wodę użytkową do zadanej temperatury. Jest to metoda, która wymaga stosunkowo dużo energii, nawet wtedy, gdy już raz podgrzana woda grzewcza może długo zachować wysoką temperaturę poprzez stosowanie dobrej izolacji cieplnej podgrzewacza zasobnikowego.

Automatyczne szybkie nagrzewanie

Z tego powodu kombinowany podgrzewacz zasobnikowy auroSTOR wyposażono w podukład szybkiego nagrzewania. Regulator systemowy auroMATIC 620 stale mierzy temperaturę ciepłej wody użytkowej. Jeśli obniży się ona poniżej pewnej wartości, a woda grzewcza pozostaje zimna (np. w lecie), to system podgrzewa tylko wodę użytkową. W ten sposób Użytkownik stale dysponuje ciepłą wodą. To szybkie nagrzewanie odbywa się w pierwszej linii kosztem energii dostarczanej przez instalację solarną. Dopiero gdy regulator stwierdzi, że energii słonecznej nie wystarcza, to włącza kocioł grzewczy. Ogrzewanie pomieszczeń pozostaje w tej sytuacji stale wyłączone. Bardziej komfortowo i ekonomicznie już się nie da.

Zasobnik ciepłej wody - VIH S

Budowa:

- stojący, stalowy, zasobnikowy podgrzewacz wody
- zasobnik oraz węzownica powleczone emalią, z dodatkowym zabezpieczeniem anodą magnezową
- termometr
- poliuretanowa izolacja cieplna
- dwie kapilary do czujników temperatury
- możliwość podłączenia grzałki elektrycznej
- otwór rewizyjny
- przestawne nóżki zasobnika
- praca w sieciach z ciśnieniem do 10 bar

Stacja Solar

Składa się z:

- czterostopniowej pompy obiegowej
- dwóch zaworów odcinających
- zaworu zwrotnego oraz regulatora przepływu
- dwóch termometrów
- zaworu bezpieczeństwa z nastawą 6 bar

Całość w obudowie izolacyjnej.



VIH S



VPS SC 700



Stacja solarna

Technika regulacyjna do współpracy z systemami solarnymi



Regulator VRS 560

Budowa:

- mikroprocesorowy regulator systemu solarnego
- w obudowie z tworzywa sztucznego do zabudowy naściennej
- umożliwia temperaturowe ładowanie zasobnika z kolektora słonecznego lub z kotła
- odczyt temperaturowy w górnej i dolnej części zasobnika
- odczyt temperatury czujnika w kolektorze
- nastawa temperatury w zasobniku
- w wyposażeniu czujniki temperatury oraz kabel połączeniowy do kotła Vaillant.

Kotły atmoVIT exclusiv, ecoVIT oraz iroVIT posiadają system sterowania układem solarnym. Stosowanie regulatora VRS 560 jest zbędne. Wymagane jest wtedy zastosowanie dodatkowo: 3 czujników solarnych i płytki jednofunkcyjnej.



VRS 560



VRS 620

Regulator VRS 620

Budowa:

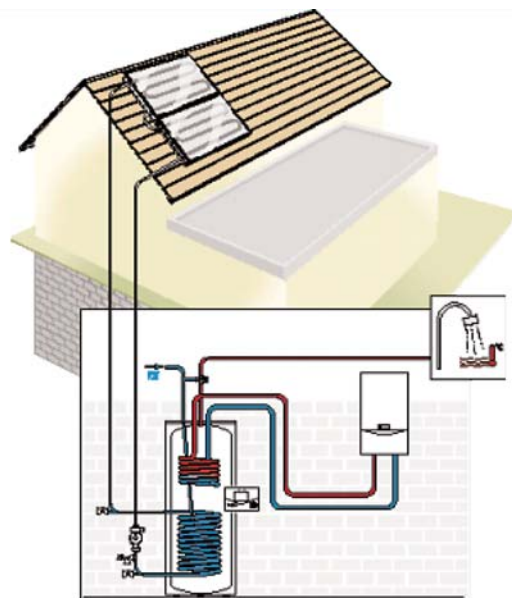
- regulator przystosowany do wszystkich przypadków zastosowań: inteligentny regulator systemowy do sterowania instalacji solarnej oraz do pogodowej regulacji procesów cieplnych w całym systemie grzewczym, sterujący wszystkimi elementami składowymi systemu grzewczego
- regulator przystosowany do wszystkich rodzajów energii: gazowe kondensacyjne oraz gazowe i olejowe konwencjonalne kotły grzewcze
- możliwość sterowania pracą dwóch niezależnych obiegów grzewczych
- możliwość rozbudowy systemu do 14 obiegów grzewczych oraz do 6 kotłów grzewczych
- przygotowany do zdalnej konserwacji oraz do zdalnej diagnostyki
- system informacyjno-analizujący (system DIA)
- sygnalizacja graficzna stanów pracy systemu grzewczego połączona z wizualizacją uzysku energii solarnej
- zintegrowana regulacja przygotowywania ciepłej wody oraz jej automatyczne szybkie podgrzewanie
- system Pro E ułatwiający wykonanie połączeń elektrycznych

System auroSTEP

- kompletne, niedrogię rozwiązanie



Urządzenie auroSTEP VLS 250



Schemat systemu auroSTEP VLS 250

Pakiety solarne auroSTEP to innowacyjny krok w zakresie szybkości i łatwości rozbudowy instalacji solarnej. Doskonałym rozwiązaniem, które zacieka wi z pewnością klientów posiadających już kotły c.o., jest system auroSTEP.

auroSTEP to bardzo proste rozwiązanie, przewidziane do komfortowego zaopatrzenia w ciepłą wodę 3-4 osobowej rodziny. Pod względem łatwości wykonania instalacji i jej montażu system ten jest rozwiązaniem przełomowym. Innowacyjny jest również sposób działania przy wyeliminowaniu z systemu naczynia przeponowego, odpowietrzników i wielu dotychczasowych połączeń.

Zalety stosowania systemu auroStep:

- eliminacja wielu połączeń hydraulicznych i elektrycznych
- wyeliminowanie naczynia przeponowego, którego funkcje spełnia powietrze w rurach i kolektorach
- brak odpowietrzników i rezygnacja z czasochłonnego procesu odpowietrzania instalacji

- znaczne ograniczenie możliwości popełniania błędów montażowych
- znaczące zmniejszenie wielkości miejsca zabudowy
- skrócenie czasu wykonania instalacji
- ograniczenie kosztów wykonania instalacji solarnej

Budowa:

Na system auro Step składają się tylko dwa elementy. Są to kolektory słoneczne VFK 900 S montowane poziomo na dachu i urządzenie auroStep. Do połączenia kolektora z urządzeniem auroSTEP potrzebne są dodatkowo 2 przewody z miedzi miękkiej (10 mm) wraz z kablem czujnikowym w izolacji cieplnej.

W urządzeniu auroSTEP VLS 250 wbudowany jest:

- dwuwężownicowy zasobnik solarny o poj. 250 l
- pompa solarna
- regulator solarny z czujnikami temperatury
- zawór bezpieczeństwa
- wężownica solarna - już napełniona czynnikiem solarnym
- wszystko to mieści się w niewielkich wymiarach: (1.692/605/731 mm, wys./szer./głęb.)

Zasady działania

W stanie unieruchomienia kolektorów solarnych ciecz solarna znajduje się tylko w wężownicy zasobnika.

W kolektorach natomiast znajduje się tylko powietrze. Jeżeli temperatura czujnika kolektora solarnego będzie odpowiednio wyższa od temperatury dolnego czujnika temperatury zasobnika, to pompa stopniowo zwiększy prędkość obrotową wg specjalnego czasowego programu pracy, zalewając czynnikiem solarnym kolektory, a powietrze przedostanie się do górnej części wężownicy solarnej. Konstrukcja kolektorów (układ w kształcie serpentyny), jak również prowadzenie przewodów zapewnia, że po zakończeniu pracy pompy ciecz solarna swobodnie splywa do wężownicy, a w kolektorach ponownie pojawia się tylko powietrze. System auroSTEP można nazwać solarnym systemem przelewowym.

Dane techniczne

Typ	Jednostka	VFK 900	VFK 900 s
Długość	mm	1930	1930
Szerokość	mm	1160	1160
Głębokość	mm	110	90
Waga	kg	43	39
Zawartość czynnika	l	1,1	1,27
Powierzchnia kolektora (brutto/netto)	m ²	2,24/2,02	2,24/2,02
Przyłącze		G 1/2"	10 mm
Izolacja/grubość	mm	60	40
Ciśnienie robocze/maksymalne	bar	10	10
Tuleja do czujnika temperatury	∅ mm	6	6

Dane techniczne kolektorów	Jednostka	auroTHERM exclusiv VTK 550	
Powierzchnia brutto kolektora	m ²	1,28	
Pojemność absorbera	l	3,1	
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	6	
Współczynnik transmisji światła solarnej szyby ochronnej τ	%	-	
Współczynnik emisji absorbera ϵ (epsilon)	%	5	
Współczynnik absorpcji absorbera α (alfa)	%	95	
Grubość izolacji cieplnej	mm	próżnia	
Tulejka solarnego czujnika temperatury	∅ mm	6	
Miedziane przyłącze rurowe z płaskim uszczelnieniem	∅ mm	G 3 /4" (wyposażenie)	
Wymiary kolektora:	wysokość	mm	1 695
	szerokość	mm	790
	głębokość	mm	100
Ciężar	kg	20	

Typ	Jednostka	VIH S 300	VIH S 400	VPS SC700
Pojemność zasobnika całkowita netto (do c.w.u./bufor)	l	275	375	670 (180/490)
Powierzchnia węzownicy obiegu kolektora	m ²	1,4	1,4	2,7
Powierzchnia węzownicy obiegu kotła	m ²	0,95	0,95	0,82
Przyłącze zimnej wody		R1	R1	R3/4
Przyłącze ciepłej wody		R1	R1	R3/4
Przyłącze cyrkulacji		R 3/4	R 3/4	R1/2
Zasilanie/powrót		R1	R1	R1
Pojemność węzownicy solarnej	dm ³	9	9	17,5
Zużycie energii w stanie gotowości do pracy	kWh/24 h	3,1	3,6	3,6
Wysokość	mm	1560	1605	1895
Średnica	mm	620	680	950
Ciężar	kg	160	180	208

Vaillant

Al.Krakowska 106 ■ 02-256 Warszawa
 vaillant@vaillant.pl ■ www.vaillant.pl ■ Infolinia: 0 801 804 444