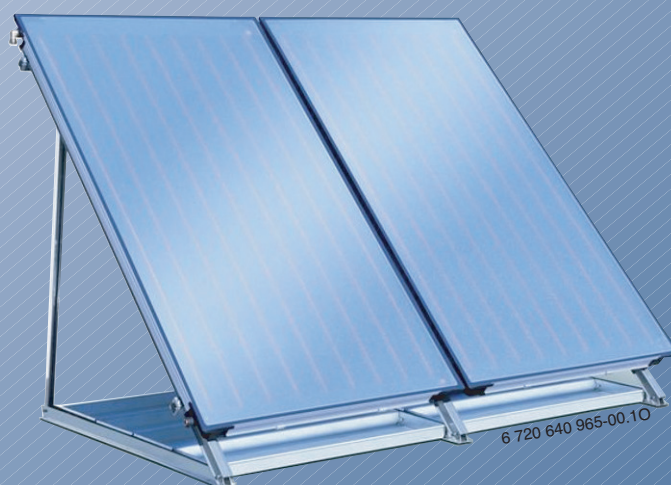




Hőhasznosító napkollektor technika

FKC-1S | FKC-1W | FKT-1S | FKT-1W | VK 180

Tervezési segédlet



BOSCH
Életre tervezve

Tartalom

1 A szolár technika alapjai	4		
2 Szolár rendszer felépítése	7		
2.1 Szolár használati melegvíz termelés	7		
2.2 Szolár használati melegvíz termelés fűtési segíttel	7		
3 Rendszerkiválasztás	9		
3.1 A hidraulikák elnevezése	9		
3.1.1 1. példa	10		
3.1.2 2. példa	11		
3.2 Szabályozás B-SOL... szolár szabályozókkal	12		
3.2.1 1. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés bivalens tárolóval (1. rendszer)	12		
3.2.2 2. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés két, eltérő tájolású kollektormezővel és bivalens tárolóval (1-A rendszer)	14		
3.2.3 3. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés párhuzamosan kapcsolt bivalens tárolókkal (1. rendszer)	16		
3.2.4 4. rendszervázlat: szolár vízmelegítés és úszómedence melegítés bivalens tárolóval és lemezes hőcserélővel (1-C p-p rendszer)	18		
3.2.5 5. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés előmelegítő tárolóval és meglévő tárolóval (1-B rendszer)	20		
3.2.6 6. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés meglévő és bivalens tárolóval (1-C p-v rendszer)	22		
3.2.7 7. rendszervázlat: szolár használati meleg- víz termelés előmelegítő tárolóval, beépí- tett HMV tárolós készülékek számára	24		
3.2.8 8. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés Condens 5000 FM Solar készülékkel	26		
3.2.9 9. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtési segítés kombitárolóval (2. rendszer)	28		
3.2.10 10. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtési segítés elsődleges/másodlagos-szabályozással (2-C p-v rendszer)	30		
3.2.11 11. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtési segítés puffertárolóval és bivalens tárolóval (2-CD p-v rendszer)	32		
3.2.12 12. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtési segítés két, eltérő tájolású kollektormezővel, és kombitárolóval (2-A rendszer)	34		
3.3 Szabályozás ISM... szolár modulokkal	36		
3.3.1 13. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és hidraulikus váltó (1. rendszer)	36		
3.3.2 14. rendszervázlat: szolár rendszer fűtési segíttel, egy kevert fűtési körrel (2. rendszer)	38		
3.3.3 15. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtési segítés puffertárolóval és bivalens tárolóval (2-CD p-v rendszer)	40		
4 Általános szolár komponensek	42		
4.1 Szolár és puffertárolók	42		
4.1.1 A szolár tároló	42		
4.1.2 Szolár kombitároló	42		
4.1.3 Puffertárolók	43		
4.2 A napkollektor	43		
4.2.1 Kollektorfelületek	44		
4.2.2 Az abszorber	45		
4.2.3 A kollektor hatásfok	45		
4.3 A szabályozás	46		
4.4 A szolár szivattyús egység	47		
4.5 Levegő leválasztó	48		
5 A Bosch szolár komponensei	49		
5.1 FKT-1S és FKT-1W síkkollektorok	49		
5.2 FKC-1S és FKC-1W síkkollektorok	53		
5.3 VK 180 vákuumcsöves kollektorok	57		
5.4 Szolár tároló	60		
5.4.1 Szolár tároló használati melegvíz termeléshez	62		
5.4.2 Szolár tároló szolár fűtési segítéshez	66		
5.4.3 Puffertárolók	70		
5.5 Szolár szabályozók és szolár modulok	72		
5.5.1 Általános tudnivalók	72		
5.5.2 B-SOL 050, B-SOL 100 és B-SOL 300 szolár szabályozók	72		
5.5.3 ISM 1 és ISM 2 szolár modulok	75		
5.5.4 Rendszerkoncepció	76		
5.5.5 Műszaki adatok	81		
5.6 WMZ 3 készlet hőmennyiségméréshez (csak B-SOL 300-hoz)	82		
5.7 AGS szolár szivattyús egységek	83		
5.7.1 Műszaki adatok	85		
5.7.2 Rendszernyomás	88		
5.7.3 Térfogatáram	88		
5.7.4 További tudnivalók	88		
5.8 További szerkezeti elemek	89		
5.8.1 SAG... szolár táglulási tartály	89		
5.8.2 VSG előtétartály szolár táglulási tartályhoz	90		
5.8.3 SDR szolár duplacsövek	91		
5.8.4 SBP szolár feltöltőszivattyú	91		
5.8.5 Légtelenítő edény	92		

5.8.6	Hőhordozó folyadék	93	8.3.3	Összekötő készlet az FKC-1, ill. FKT-1 kollektorok között	129
5.8.7	DWU... háromjáratú váltószelep	94	8.4	Tetőre szerelés	130
5.8.8	TWM használati melegvíz keverő	95	8.5	Tetőbe szerelés	134
5.8.9	WWKG termosztatikus melegvíz komfortcsoport cirkulációs szivattyúval	96	8.6	Lapos tetőre szerelés	137
6	Tervezés	99	8.6.1	A kollektorok beállítási szögének meghatározása	138
6.1	Szolár rendszerek az energiatakaré- kossági rendeletben	99	8.6.2	Rögzítés nehezeztálcákkal	139
6.2	Szolár használati melegvíz termelés	101	8.6.3	Rögzítés kivitelezéskor	140
6.3	Szolár fűtésrészegítés	105	8.6.4	Szerelőkészletek összeállítása lapos tetőhöz (síkkollektorok)	141
6.3.1	Kedvező peremfeltételek	105	8.6.5	Összeállítás VK 180-hoz tartozékokkal, lapos tetőre történő szerelés esetén	142
6.3.2	Szolár fűtésrészegítés kis rendszereknél (egylakásos családi házaknál)	105	8.6.6	Árnyékolás	143
6.3.3	Szolár fűtésrészegítés 30 m ² kollektorfelületig (többlakásos ház)	107	8.6.7	Ferde tetők	143
6.4	Szolár úszómedence-fűtés	109	8.6.8	Lapos tetőre való állvány lehorgonyzása	144
6.4.1	Hővesztések	109	8.7	Homlokzatra szerelés	146
6.4.2	Rendszertechnika	109	9	Kollektorok és tartozékok áttekintése	149
6.4.3	Szolár rendszer méretezése	110	9.1	FKT-1 síkkollektor és tartozékai	149
6.5	A nyomásvesztés számítása	111	9.2	FKC-1 síkkollektor és tartozékai	151
6.6	A puffertároló, a táglási tartály és a biztonsági szelep méretezése	114	9.3	Közös tartozékok FKT-1-hez és FKC-1-hez	153
6.6.1	Puffertárolók	114	9.4	VK 180 vákuumcsöves kollektor és tartozékai	162
6.6.2	Táglási tartály	114	9.5	Szabályozók és modulok	164
6.6.3	Biztonsági szelep	114	9.6	FKT-1, FKC-1 és VK 180 közös tartozékai	167
6.7	Számítógéppel támogatott rendszerméretezés	116	9.7	Szolár tároló	173
6.7.1	Kiindulási értékek a számítógépes szimulációhoz	116	9.8	Szolár kombitároló	175
6.7.2	Szimulációs programok	116	9.9	Puffertárolók	176
6.8	Általános tudnivalók	117	10	Megjegyzések	178
6.9	Napkollektorok hidraulikus kapcsolása	119	10.1	Előírások	178
7	A kollektorok helyigénye	123	10.2	Biztonsági tudnivalók	178
7.1	Szerelés ferde tetőre	123	10.2.1	Általános információk	178
7.1.1	Általános méretadatok	123	10.2.2	A tetőn elvégzendő munkák	178
7.1.2	Tetőre szerelés	124	10.2.3	Elektromos szabadvezetékek közelében végzett munkák	178
7.1.3	Tetőbe szerelés	124	10.2.4	Szolár tároló	179
7.2	Szerelés lapos tetőre vagy homlokzatra	125	11	Függelék	180
7.2.1	Lapos tetőre szerelés	125	11.1	Tanúsítványok	180
7.2.2	Homlokzatra szerelés	125	11.1.1	A kollektor hozam igazolása FKT-1 számára	180
8	A napkollektorok szerelési lehetőségei	126	11.1.2	A kollektor hozam igazolása FKC-1 számára	181
8.1	Áttekintés	126	11.1.3	A kollektor hozam igazolása VK 180 számára	182
8.2	Megengedett hőterhek és épület- magasságok a DIN 1055 szerint	127	11.1.4	Hőhordozó folyadék	183
8.3	A hidraulikus csatlakozó tartozékok használata	128	11.1.5	Hőhordozó folyadék, angol nyelvű adatlap	191
8.3.1	Soros kapcsoláshoz szükséges csatlakozó tartozékok	128	11.2	Ellenőrző lista	199
8.3.2	Párhuzamos kapcsoláshoz szükséges csatlakozó tartozékok	128	11.3	Átvételi jegyzőkönyv	201
			11.4	Karbantartási jegyzőkönyv	204

1 A szolár technika alapjai

Az energiatartalékok végessége

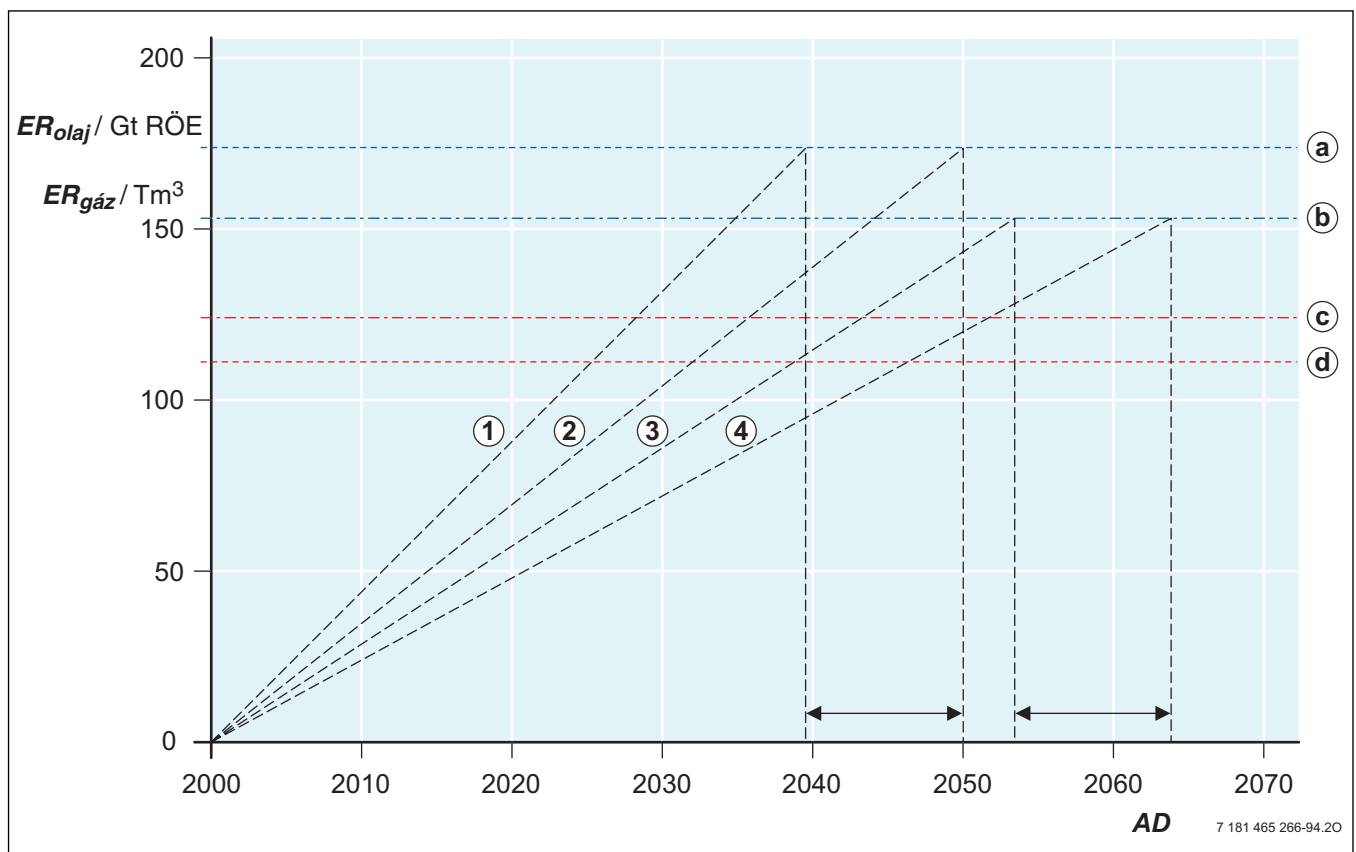
Bolygónk növekvő energiaigényének fedezése miatt a fosszilis és nukleáris energiatartalékok, mint a szén, kőolaj, földgáz és az urán egyre nagyobb mértékben fogynak. Ez a fejlődés és a tartalékok végessége elkerülhetetlenül ellátási hiányhoz vezet.

Kőolaj- és a földgáztartalékok és az időbeni rendelkezésre állás

A biztos olaj- és gáztartalékokra vonatkozó becslések szerint állandó kitermelési mennyiség mellett a következő ellátási időtartamok adódnak:

- kőolaj max. 2050-ig,
- földgáz max. 2065-ig.

Mivel a kitermelési mennyiségek a jövőben előre láthatóan növekedni fognak, az időtartamok lerövidülése nagyon valószínű.



1. ábra Ellátási időtartamok kőolajra és földgázra (forrás: DSG segédlet szolár termikus rendszerekhez)

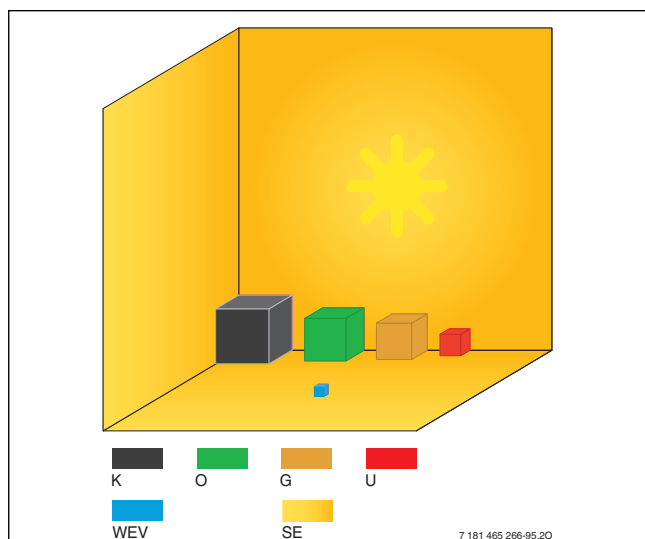
- 1 növekvő kőolajfogyasztás 4,46 milliárd t/év 2010-től
- 2 kőolajfogyasztás 3,32 milliárd t/év
- 3 növekvő földgázfogyasztás 2,9 billió t/év 2010-től
- 4 földgázfogyasztás 2,3 billió t/év
- b a földgáztartalékok felső határa
- d a kőolajtartalékok alsó határa
- a a kőolajtartalékok felső határa
- c a földgáztartalékok alsó határa
- $ER_{gáz}$ földgáz energiatartalék, billió t
- ER_{olaj} kőolaj energiatartalék, milliárd tonna ROE (1998)

Az energiaellátás strukturális változásaira még nagyobb jelentőséggel bír az arra az időpontra vonatkozó kérdés, amelytől kezdve az olaj- és gáztermelés geológiai, műszaki és gazdasági okokból már nem növelhető tovább, hanem tendenciáját tekintve egyre inkább csökken. A világ maximális kitermelésének elérésével a kőolaj esetében ennek az évezrednek a második évtizedében, 2010 és 2020 között kell számolni. Legkésőbb pedig akkor, ha az igény már nem fedezhető az olajtermeléssel, jelentős áremelkedések várhatók.

Az ebből a dilemmából kivezető utak a következők:

- energiatakarékosság,
- racionális energiafelhasználás és
- a megújuló energiaforrások kihasználása: Nap, szél, víz, biomassza és a geotermika.

A következő ábra a fosszilis energiatartalékok, a világ éves energiaigénye és a napenergia-kínálat arányát szemlélteti.



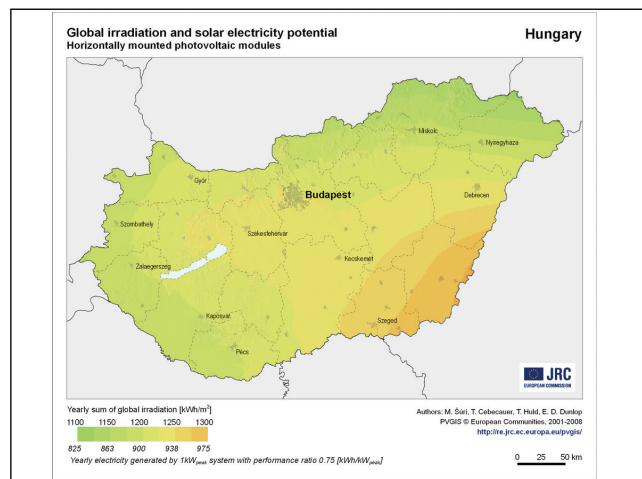
2. ábra Energiaforrások, energiaigény és napenergia-kínálat

- G** földgáz
K szén
O kőolaj
SE éves napenergia-kínálat
U urán
WEV a világ éves energiaigénye

Napenergia

A Nap határtalanul kihasználható energialehetőséget kínál nekünk. Földünket már 5 milliárd év óta tartja életben a Nap. Minden bizonnyal még ugyanilyen sokáig a jövőben is ingyenesen fog bennünket hővel ellátni.

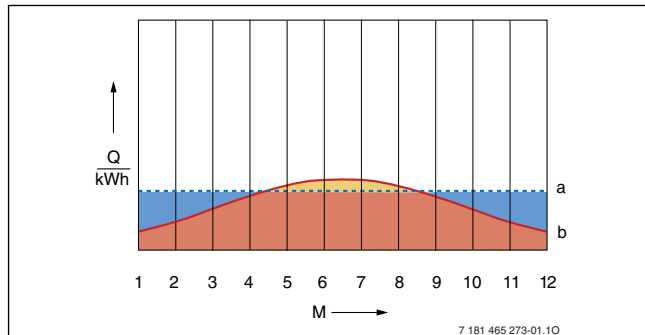
Manapság gyakorlatilag Magyarország minden régiójában hatásosan kihasználható a Nap energiakínálata, és az éves napbesugárzás 1100 és 1300 kWh/m² között van. Azt, hogy milyen regionális átlagos szolár energia-besugárzással lehet számolni, a „Napbesugárzási térkép” mutatja (3. ábra).



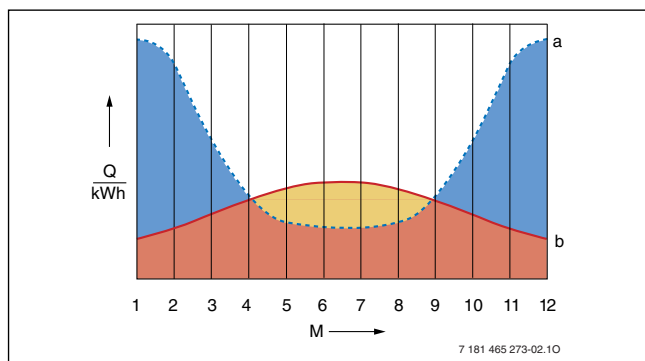
3. ábra Átlagos napbesugárzás vízszintes felületre Magyarországon

Energiakínálat és energiaszükséglet

Magyarország teljes területén elegendő a napbesugárzás intenzitása ahhoz, hogy fedezze a szolár energiával történő használati melegvíz termelés összes energiaigényének 60%-át, nyáron pedig akár 100%-át is.



4. ábra Egy napkollektoros rendszer energiakínálatának aránya a használati melegvíz termelés éves energiaszükségletéhez



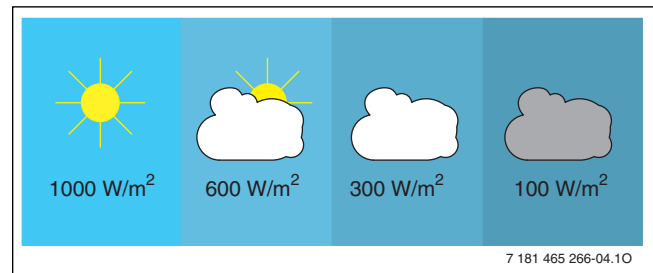
5. ábra Egy napkollektoros rendszer energiakínálatának aránya a használati melegvíz termelés és a fűtés éves energiaszükségletéhez

Jelmagyarázat a 4. és az 5. ábrához:

- nem fedezett energiaigény (utánfűtés)
- szolár energiafelesleg (pl. úszómedencénél hasznosítható)
- felhasznált szolár energia (szolár fedezet)
- a** energiaigény (szükséges energia)
- b** a szolár rendszer energiakínálata
- M** hónap
- Q** hőenergia

Szolár fűtésrészegítés esetén az energiamegtakarítás használati melegvíz termelésnél és fűtésnél a hőszigeteléstől és a hőigénytől függően 15 és 35 % között van.

Hiszen nem csak a közvetlen napbesugárzás alakul át hővé a kollektorban, a szolár kollektor a szórt sugárzást is tudja hasznosítani. Így nagy részarányú szórt fénnnyel járó, borús napokon is akár 300 W/m^2 mértékű hatás éri a kollektort.

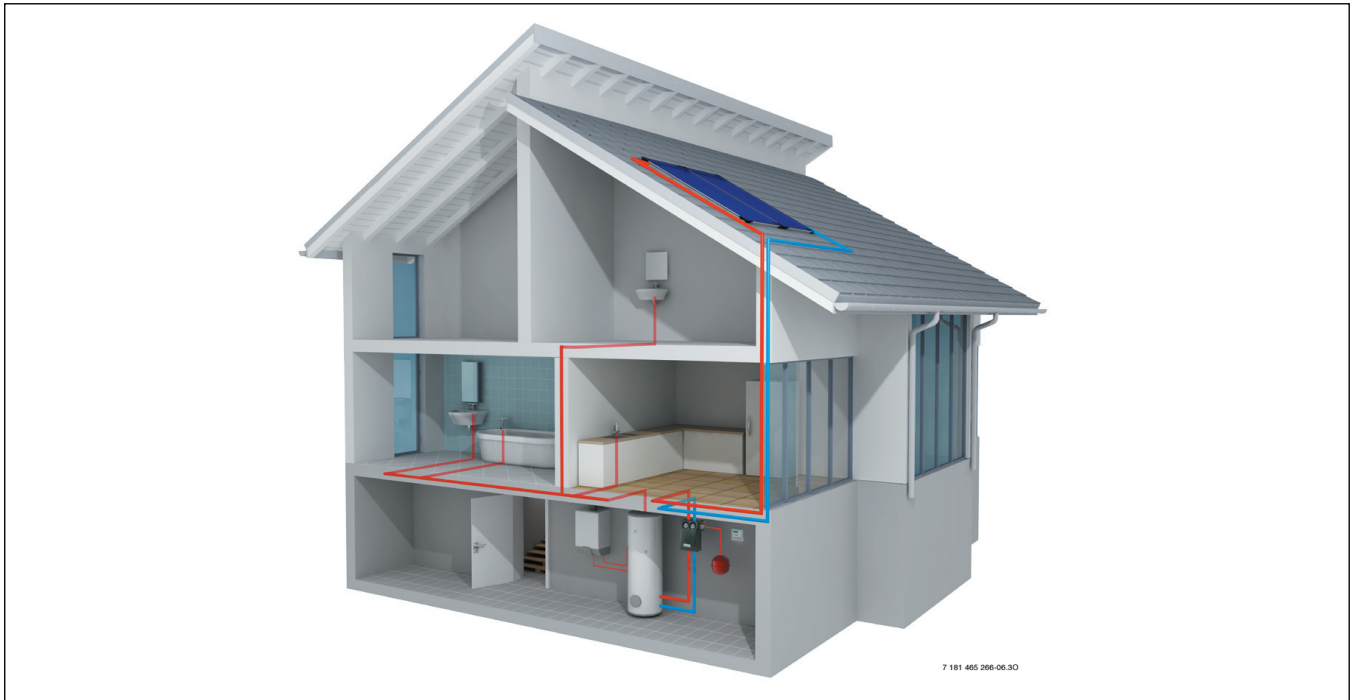


6. ábra Napbesugárzási teljesítmény

A szolár rendszerek olyan piacot képeznek, amely állandóan tovább növekszik. Aki itt tanácsadóként, tervezőként vagy kivitelezőként specializálódik, az nagy piaci lehetőségekkel rendelkező, biztos jövőjű technológia felé fordul.

2 Szolár rendszer felépítése

2.1 Szolár használati melegvíz termelés



7. ábra Szolár használati melegvíz termelés

A nap felmelegíti a kollektorban az abszorbert és az abban keringő hőhordozó közeget (fagyállószerrel kevert vizet). A keringtető szivattyú a szolár tároló alsó hőcserélőjéhez szállítja a felmelegített vizet, ami leadja hőenergiáját a tárolóközegnek (használati melegvíznek).

A hőmérséklet-különbség mindig csak akkor kapcsolja be a szolárkörben lévő keringtető szivattyút, ha a kollektorban magasabb a hőmérséklet, mint a tároló alsó részében. A hőmérséklet-különbséget a kollektoron és a szolár tárolón lévő megfelelő hőmérséklet érzékelők érzékelik.

Túl kevés napbesugárzás esetén a szolár tároló hagyományos hőtermelővel (pl. kazánnal) utánfűthető. A szolár tárolóban lévő felső hőcserélő a szabályozó által megadott parancsolt értékre fűti fel az ivóvizet.

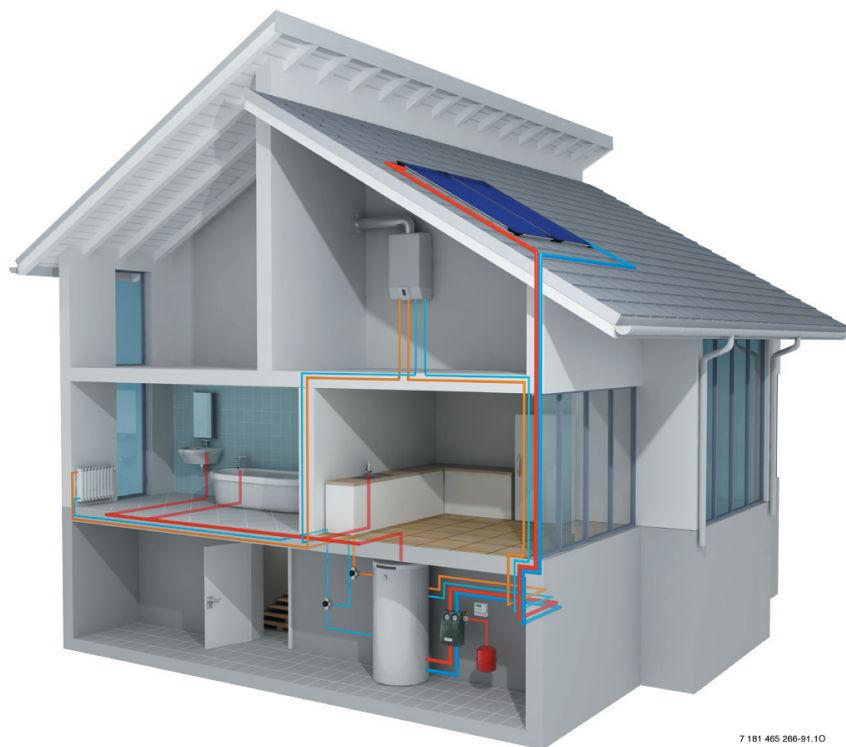
Az álló tárolóban kialakuló hőmérséklet rétegződés miatt az utánfűtés a tároló felső részére korlátozódik, úgy hogy az utánfűtést a lehető legkevesesebb mértékben kell igénybe venni. Mihelyt a tároló eléri a kívánt hőmérsékletet, a kazán ismét rendelkezésre áll a lakótér fűtéséhez.

2.2 Szolár használati melegvíz termelés fűtéstámasztással

Megfelelő tároló és speciális szabályozás segítségével a szolár úton nyert hő a fűtési előremenő előmelegítésére is használható. Erre a célra a tárolóban két víztartály van egymásba építve (9. ábra). A belső használati melegvíz termelésre, a külső fűtéstámasztásra szolgál.

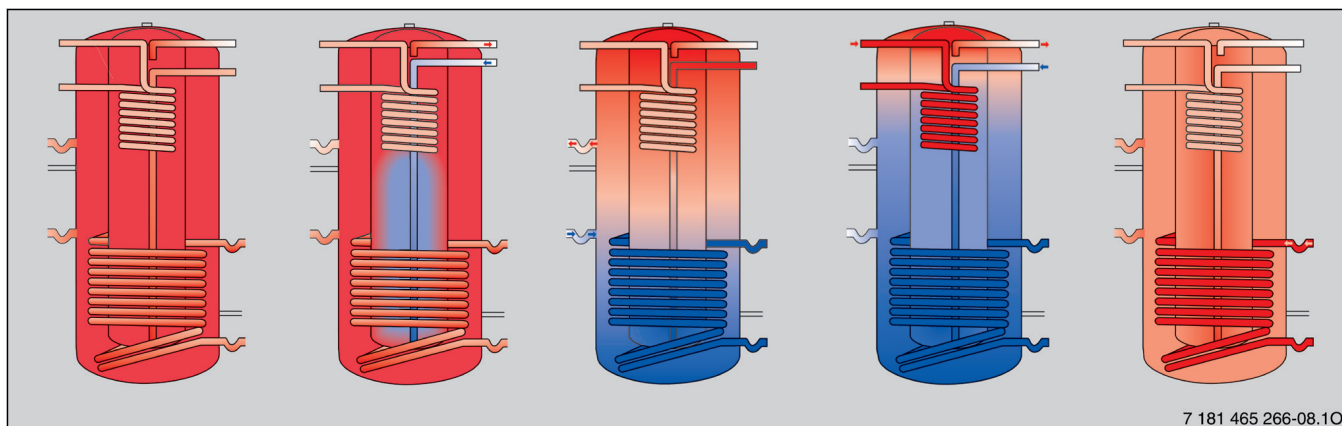
Mihelyt a tároló hőmérséklet a fűtési visszatérő hőmérséklet fölé megy, átkapcsol a háromjártú váltószelep. Átkapcsolt háromjártú váltószelep és működő fűtési keringtető szivattyú esetén a rendszer szolár fűtőenergiát vesz el a tárolóból. A magasabb tároló hőmérséklet megemeli a fűtési visszatérő hőmérsékletét. A szolár hőenergia a tárolóból a fűtőkészüléken keresztül a fűtőhálózatba jut. A fűtőkészülék fűtésszabályozója

felismeri, hogy a szolár hőenergia elegendő-e a fűtőhálózat felmelegítéséhez. Ha a szolár hőenergia kevés, akkor a fűtőkészülék utánfűtést végez. A fűtővíz a fűtőhálózatban lehűl és a fűtőhálózat visszatérőjéből a nyitott háromjártú váltószelepen keresztül visszafolyik a tárolóba. A tárolóból ismét magasabb hőmérsékletű víz adódik hozzá a fűtővízhez. Így elegendő szolár energia esetén csökkenhetnek a fűtési költségek.



7 181 465 266-91.10

8. ábra Szolár használati melegvíz termelés fűtésrámegítéssel



7 181 465 266-08.10

9. ábra Szolár kombitároló fűtésrámegítéshez

Délután

A tároló tele van. 750 liter, a Nap által felmelegített víz áll a használathoz rendelkezésre.

Este

A lakók melegvizet vesznek el zuhanyozáshoz és fürdéshez. Eközben a bevezetett hidegvíz az alsó részen azonnal ismét szolár hő vesz fel.

Éjszaka

A tároló hőt ad le a fűtőhálózatnak.

Reggel

Ismét használják a zuhanyozót. Ha eközben a meglévőnél több melegvízre van szükség, akkor a fűtőkészülék rámegít a használati melegvíz-termelésre.

Délben

Eljött a Nap ideje. A tároló szolár energiát kap egy nagy hőcserélőn keresztül.

3 Rendszerkiválasztás

3.1 A hidraulikák elnevezése

Minden hidraulika olyan, alfanumerikus jelöléssel rendelkezik, ami lehetővé teszi a hidraulika durva specifikálását.

Jelölés	Rendszerjellemző	Alkalmazott érzékelők		Alkalmazott végrehajtó szervek	
1	standard rendszer (szolár melegvíz-termelés)	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő	SP	szolárköri szivattyú
		T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)		
2	fűtésrágátítás	T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez	DWU1	visszatérő szabályzó szelep
		T₄	a fűtészálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője		
A	2. kollektormező	T_A	kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz	PA	szolárköri szivattyú a 2. kollektormezőhöz
B	áttöltő rendszer	T_B	tároló hőmérséklet érzékelő a 2. tárolóhoz az áttöltő rendszerben	PB	cirkulációs szivattyú a használati-melegvíz áttöltő rendszerhez
C	Elsődleges/másodlagos	T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)	DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep
				PC	szolárköri szivattyú az elsődleges/másodlagos-tárolóhoz (C tároló)
D	külső hőcserélő	T_D	hőmérséklet érzékelő a külső szolárköri hőcserélőn	PD	szekunderköri szivattyú külső hőcserélővel rendelkező szolár rendszerekhez
E	termikus fertőtlenítés	–	–	PE	keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez
p	szivattyú	–	–	–	–
v	szelep	–	–	–	–

1. táblázat

Az alaprendszereket és a különböző opciókat a 10. és a 11. oldalon mutatjuk be.

Az opciók működésének részletes ismertetése az 5.5.4. fejezetben, a 76. oldalon található.

A tárolók elnevezései

A B-SOL 300 szolár szabályozókkal és az FX-szabályozókkal és a velük együtt használt ISM 2 szolár modulall többtárolós (puffer- vagy használati melegvíz tárolós), komplex rendszerek valósíthatók meg. A tárolóknak a szabályozók megfelelő menüihez történő hozzárendelésének egyszerűsítése érdekében a következő szabály érvényes a tárolók elnevezésére:

Elnevezés	Jellemző
Szolár tároló	tároló/úszómedence T ₂ hőmérséklet érzékelővel
B tároló	tároló T _B hőmérséklet érzékelővel
C tároló	tároló/úszómedence/közvetlen fűtés T _C hőmérséklet érzékelővel

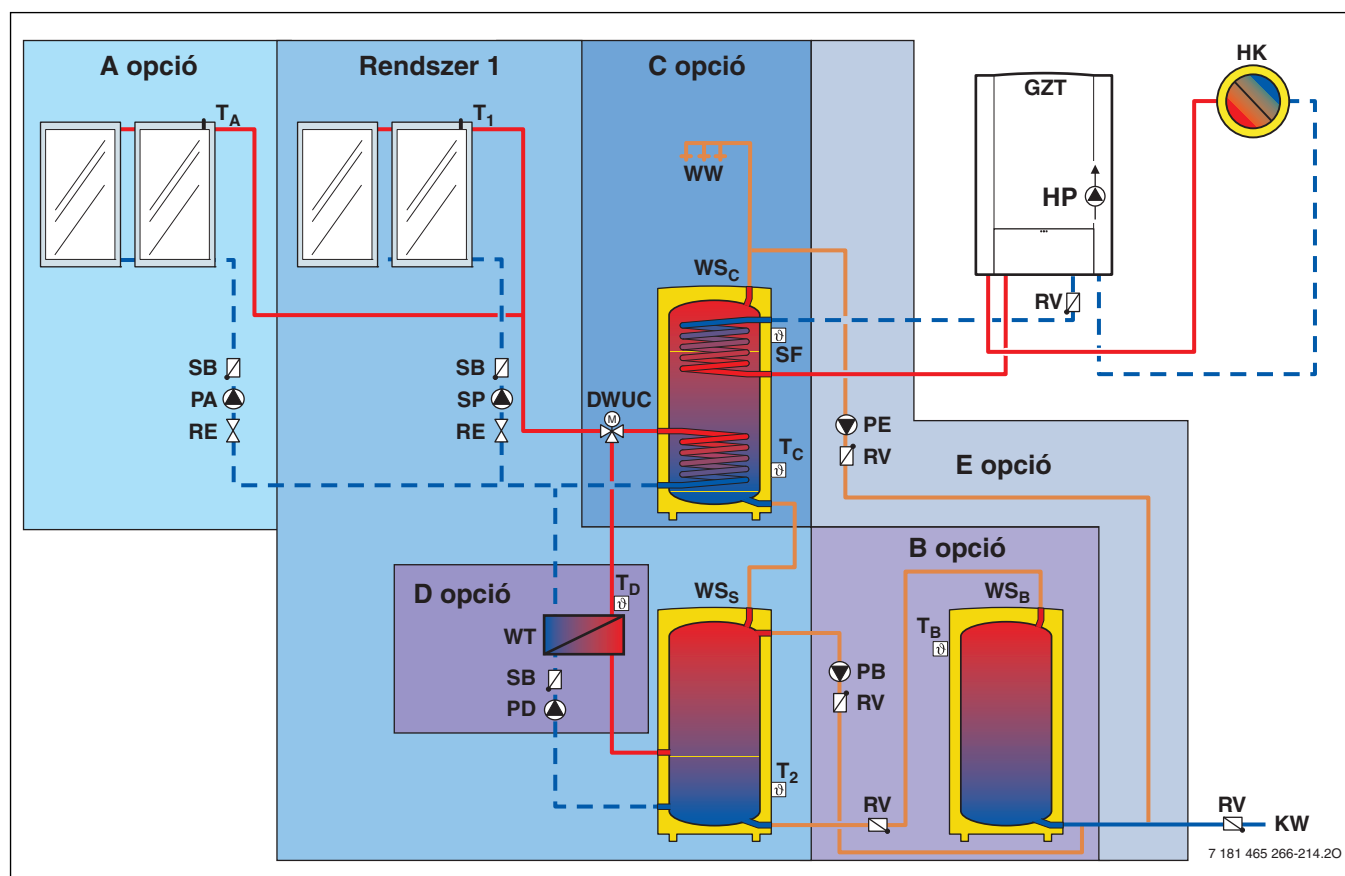
2. táblázat

3.1.1 1. példa

1-ABCDE p-v hidraulika (→ 10. ábra) jelentése alapkivitelben:

1	standard rendszer (szolár melegvíz termelés)	A	2. kollektormező (kelet/nyugat szabályozás)	p-v	a fogyasztók vezérlése szivattyún vagy szelepen keresztül
		B	használati melegvíz áttöltő rendszer		
		C	többfogyasztós elsődleges/ másodlagos rendszer		
		D	külső hőcserélő		
		E	termikus fertőtlenítés		

3. táblázat



10. ábra

DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep (C opció)
GZT	fűtőkészülék
HK	fűtőkör
HP	fűtési szivattyú
KW	hidegvíz csatlakozás
PA	szolárköri szivattyú a 2. kollektormezőhöz
PB	cirkulációs szivattyú használati melegvíz áttöltő rendszerhez (B opció)
PD	szekunderköri szivattyú külső hőcserélővel rendelkező szolár rendszerekhez (D opció)
PE	keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez (E opció)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	viesszacsapó szelep
SB	viesszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú az 1. kollektormezőhöz
T_A	kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz

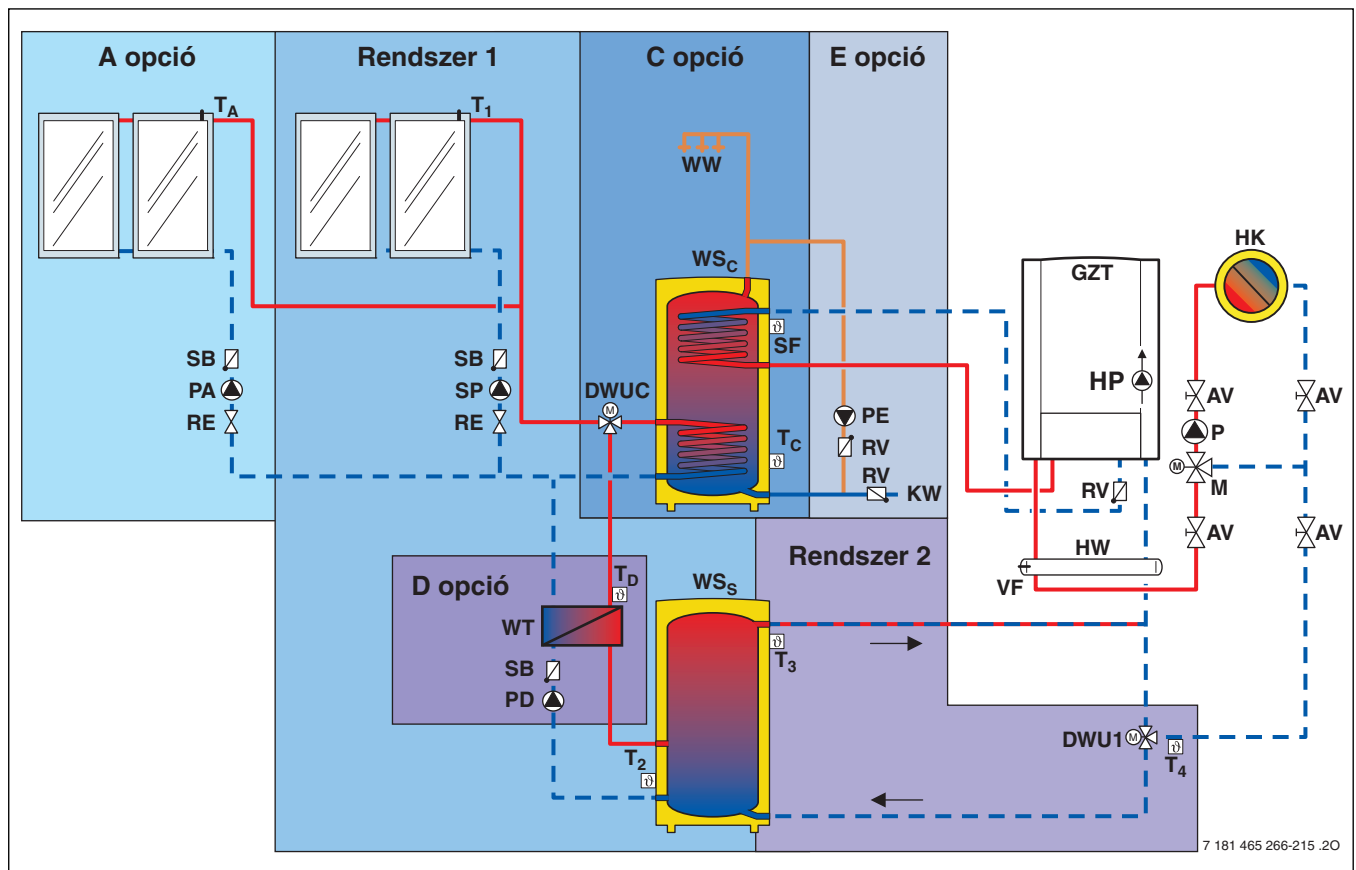
T_B	tároló hőmérséklet érzékelő a 2. tárolóhoz az áttöltőrendszerben (B tároló)
T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)
T_D	hőmérséklet érzékelő a külső szolárköri hőcserélőn
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő az 1. mezőhöz
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WS_S	szolár melegvíztároló
WS_B	2. tároló (B tároló) a használati melegvíz áttöltő rendszerhez
WS_C	elsődleges/másodlagos-tároló (C tároló)
WT	hőcserélő
WW	melegvíz csatlakozás

3.1.2 2. példa

2-ACDE p-v hidraulika (→ 11. ábra) jelentése alapkivitelben:

2	fűtésrágátítás	A	2. kollektormező (kelet/nyugat szabályozás)	p-v	a fogyasztók vezérlése szivattyún vagy szelepen keresztül
		C	többfogyasztós elsődleges/másodlagos rendszer		
		D	külső hőcserélő		
		E	termikus fertőtlenítés		

4. táblázat



11. ábra

AV elzáró armatúra
DWU1 váltószelep a fűtési visszatérő emeléséhez
DWUC elsődleges/másodlagos-váltószelep (C opció)
GZT fűtőkészülék
HK fűtőkör
HP fűtési szivattyú
HW hidraulikus váltó
KW hidegvíz csatlakozás
M háromjártatú keverő
P szekunderkörü fűtési szivattyú
PA szolárkörü szivattyú a 2. kollektormezőhöz
PD szekunderkörü szivattyú külső hőcserélővel rendelkező szolár rendszerekhez (D opció)
PE keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez (E opció)
RE átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV visszacsapó szelep
SB visszacsapó szelep
SF tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP szolárkörü szivattyú az 1. kollektormezőhöz
TA kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz

TC tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)
TD hőmérséklet érzékelő a külső szolárkörü hőcserélőn
T1 kollektor hőmérséklet érzékelő az 1. mezőhöz
T2 tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
T3 tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
T4 fűtőhálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője előremenő érzékelő
VF szolár melegvíztároló
WSs elsődleges/másodlagos-tároló (C tároló)
WSc hőcserélő
WT melegvíz csatlakozás

3.2 Szabályozás B-SOL ... szolár szabályozókkal

3.2.1 1. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés bivalens tárolóval (1. rendszer)

A működés ismertetése

Új építményeknél ez a rendszerkonceptió már mindenütt megtalálható. Felújítás esetén a használati melegvíz készítése kis többlettráfordítással figyelembe vehető. A melegvíz termelésben akár 70%-os megtakarítás is elérhető.

Az utánfűtés gázüzemű kondenzációs kazánnal, a tárolóban lévő felső hőcserélőn keresztül történik. A szabályozást B-SOL 100 szolár szabályozó végzi.

A maximális szolár hozam elérése érdekében használati melegvíz keverőszelep beépítését is javasoljuk.

Ez lehetővé teszi a tároló hőmérséklet maximális megemelését a B-SOL 100-ban 90 °C-ra, és ugyanakkor hatékony védelemként szolgál a túl magas vízelvételi hőmérséklet ellen is (leforrázás elleni védelem).

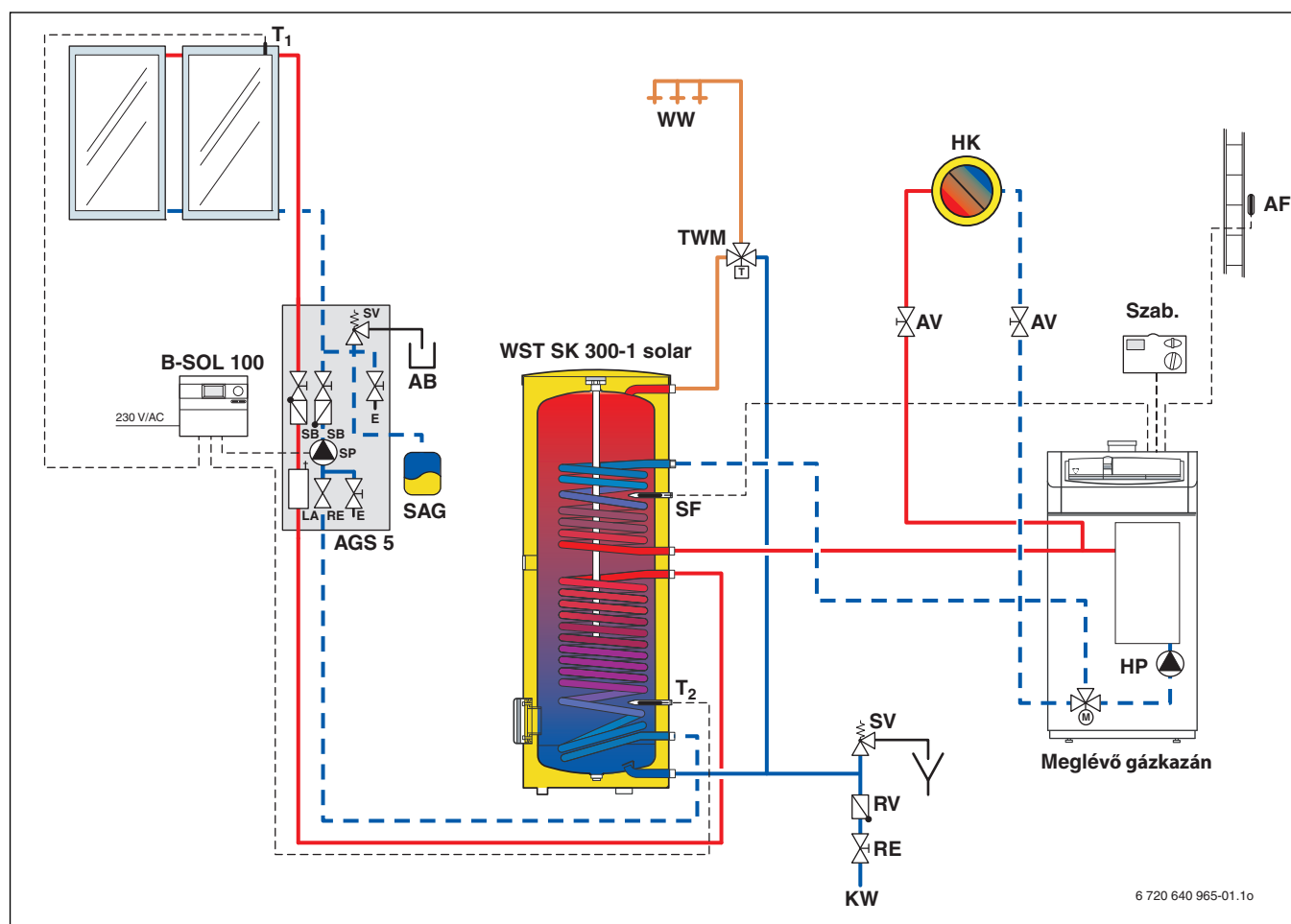


A hidraulikának Heatronic 3 készülékvezérléssel felszerelt hőtermelővel és FR .../FW ... szabályozókkal, valamint az ISM 1 szolár modullal történő megvalósítását a 13. rendszervázlaton, a 36. oldalon mutatjuk be.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



12. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
E	ürítés/feltöltés
HK	fűtőkör
HP	primerköri fűtési szivattyú
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SAG	szolár táglási tartály

SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
B-SOL 100	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
A2/300/FKT	tetőre szerelési csomag 2 kollektorral			
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcserepéhez/hódfarkú cserepéhez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 100	szolár szivattyús egység			
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 18	szolár táglási tartály	7 739 300 100		
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
AS 208	tároló csatlakozó szerelvény			
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Melegvíztermelő				
	szolár tároló, az A2/300/FKT tetőre szerelési csomag tartalmazza (lásd fent)			
Szabályozók				
B-SOL 100	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 747 004 412		
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

5. táblázat

3.2.2 2. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés két, eltérő tájolású kollektormezővel és bivalens tárolóval (1-A rendszer)

A működés ismertetése



Ezt a rendszerhidraulikát csak akkor javasoljuk, ha egy tetőfelületen nem áll elegendő szerelési tér rendelkezésre és mindenféleképpen két tetőfelületen kell elvégezni a szerelést.

35° alatti hajlásszögű, lapos tetőszerkezetekhez két visszatérő csoporttal kell kivitelezni a rendszerhidraulikát, mert délben mindkét kollektormező egyszerre üzemeltethető. Ez egy 1-vezetékes és egy 2-vezetékes szolár szivattyús egység alkalmazásával valósítható meg.

Meredekebb tetőkhöz a hidraulikailag egyszerűbb, váltószelepes, kissé kevesebb szolár hozamot biztosító megoldás választható.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



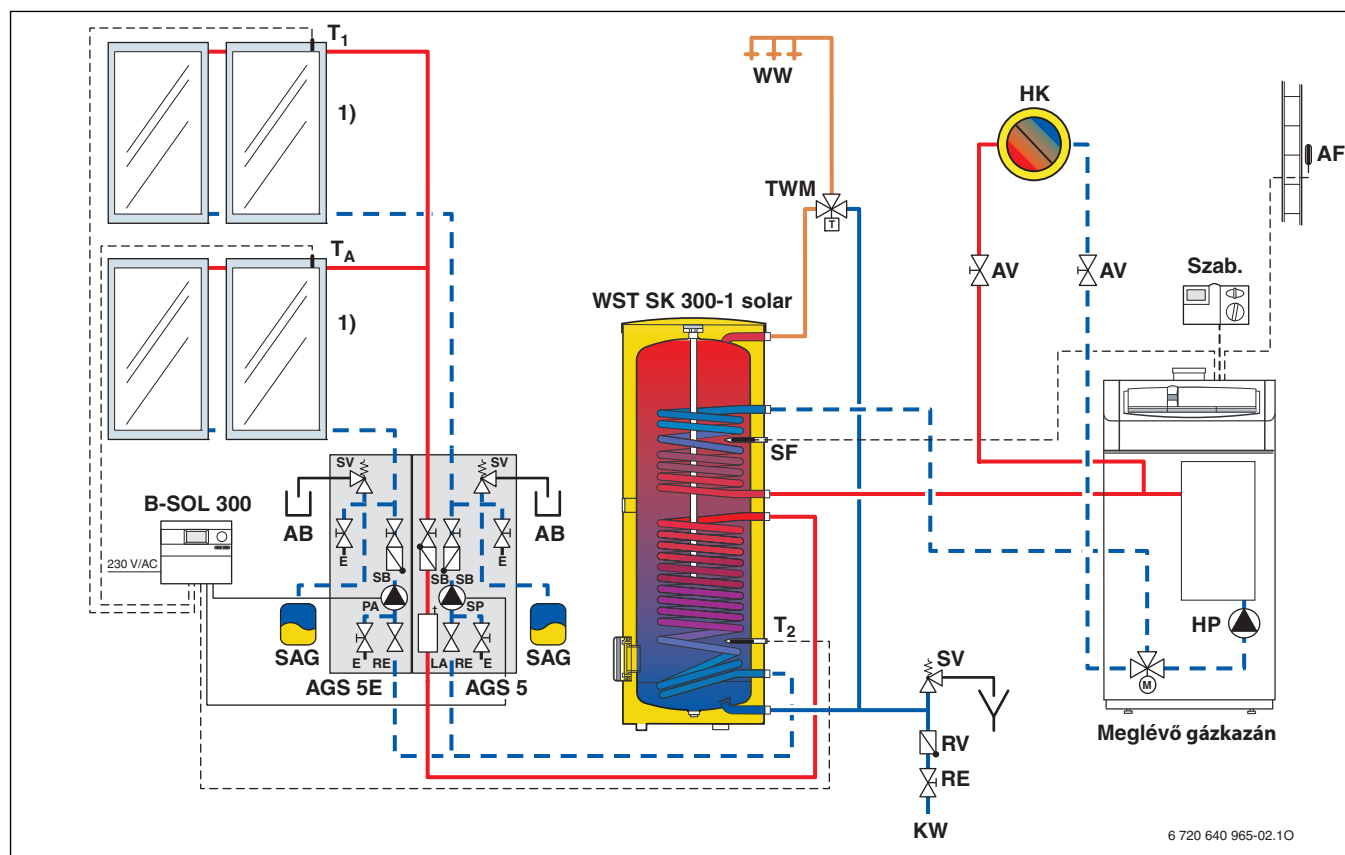
A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.

A melegvíz termelésben akár 60%-os megtakarítás is elérhető.

Az utánfűtés gázüzemű kondenzációs kazánnal, a tárolóban lévő hőcserélőn keresztül történik. A szabályozást egy B-SOL 300 szolár szabályozó végzi, ami mindkét hidraulikus alkalmazást támogatja.

A maximális szolár hozam elérése érdekében használati melegvíz keverőszelep beépítését is javasoljuk. Ez lehetővé teszi a tároló hőmérséklet maximális megemelését a B-SOL 300-ban 90 °C-ra, és ugyanakkor hatékony védelemként szolgál a túl magas vízelvételi hőmérséklet ellen is (leforrázás elleni védelem).

Ha Heatronic 3 készülékvezérlővel és FW 200 szabályzóval felszerelt hőtermelők kerülnek alkalmazásra, akkor a hidraulika ISM 2 szolár modullal is megvalósítható.



13. ábra

1)	két különböző tájolás	SAG	szolár tágulási tartály
AB	felfogó tartály	SB	visszacsapó szelep
AF	külső hőmérséklet érzékelő	SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
AGS 5	szolár szivattyús egység	SP	szolárköri szivattyú
AGS 5E	1-vezetékes szolár szivattyús egység	SV	biztonsági szelep
AV	elzáró armatúra	Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
E	űrités/feltöltés	T_A	kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz
HK	fűtőkör	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
HP	fűtési szivattyú	T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
KW	hidegvíz belépés	B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrágátáshoz
LA	levegő leválasztó	TWM	termosztatikus melegvízkeverő
PA	szolárköri szivattyú a 2. kollektormezőhöz	WW	melegvíz kilépés
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel		
RV	visszacsapó szelep		

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
AGS 5E	1-vezetékes szolár szivattyús egység	7 739 301 330		
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 18	szolár tágulási tartály	7 739 300 100		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
AS 208	tároló csatlakozó szerelvény			
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Melegvíztermelő				
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

6. táblázat

3.2.3 3. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés párhuzamosan kapcsolt bivalens tárolókkal (1. rendszer)

A működés ismertetése

Ez a rendszerhidraulika max. 1000 liter naponkénti melegvízigényű, többlakásos házakban használható. A kollektorfelület és az egyéb armatúrák méretét egyedileg kell összehangolni a melegvízigénnyel. A két bivalens szolár tároló készletli térfogatának elég nagynek kell lennie ahhoz, hogy télen csak a fűtőkészülék segítségével minden háztartást képesek legyenek ellátni. A tárolók mérete és a nagy cirkulációs csőhálózat miatt termikus fertőtlenítő kapcsolást kell betervezni. A melegvíz termelésben akár 40 %-os megtakarítás is elérhető.

A max. tíz kollektor kapcsolása sorosan történik. A rendszer működésének biztosításához minden tároló bemenőt és elmenőt hidraulikusan ki kell egyenlíteni vagy Tichelmann szerint kell kivitelezni. Így a B-SOL 100

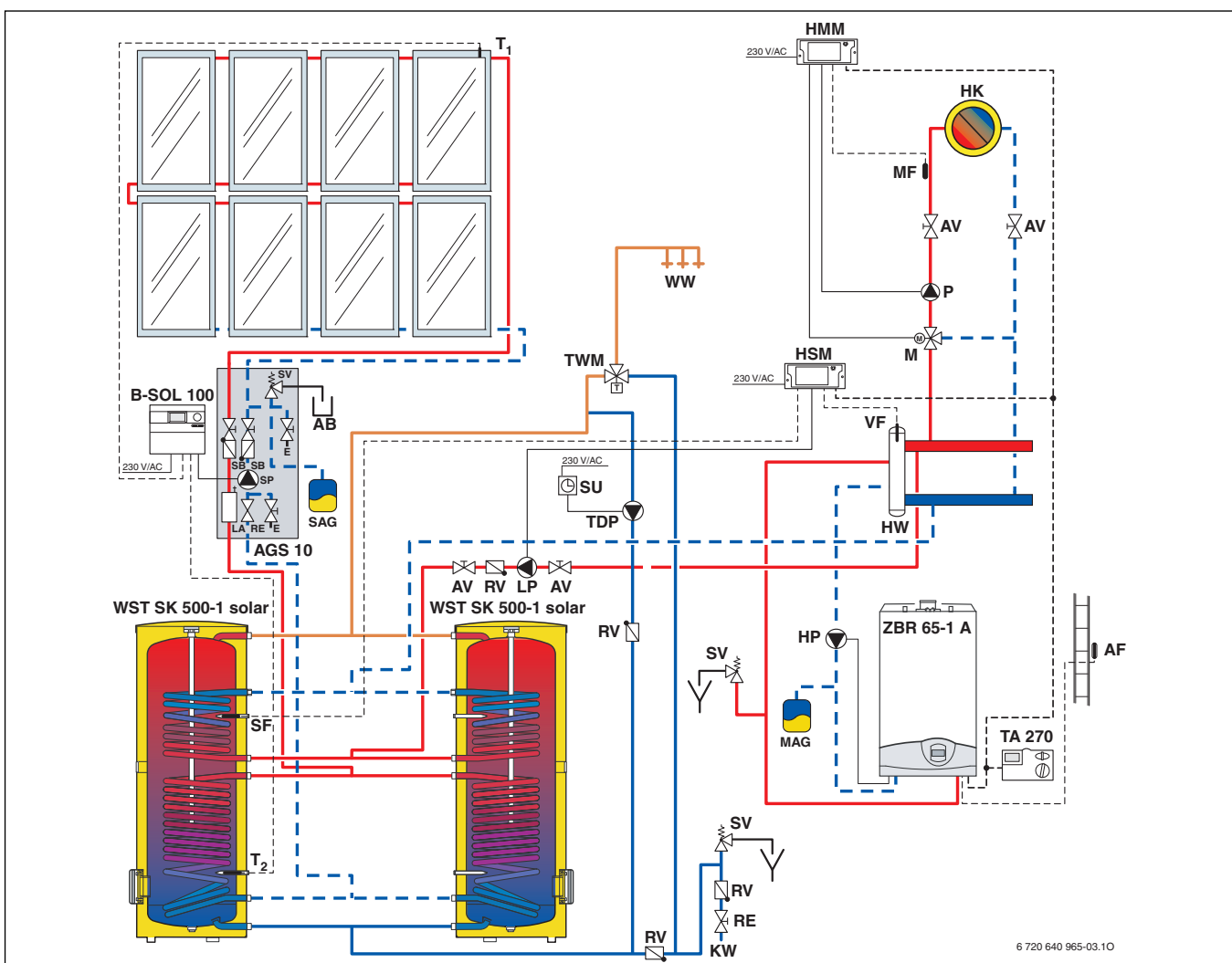
szolár szabályozóval egyszerű szabályozás valósítható meg a rendszer vezérléséhez.

Az utánfűtés gazüzemű kondenzációs kazánnal, a tárolók felső hőcserélőjén keresztül történik. A termikus fertőtlenítés elvégzéséhez a B-SOL 100 szabályozót szinkronizálni kell az SU kapcsolóórával.

A maximális szolár hozam elérése érdekében használati melegvíz keverőszelep beépítését is javasoljuk. Ez lehetővé teszi a tároló hőmérséklet maximális megemelését a B-SOL 100-ban 90 °C-ra, és ugyanakkor hatékony védelemként szolgál a túl magas vízelvételi hőmérséklet ellen is (leforrázás elleni védelem).

Ha Heatronic 3 készülékvezérlővel és FR .../FW ... szabályozókkal felszerelt hőtermelők kerülnek alkalmazásra, akkor a hidraulika ISM 1 szolár modullal is megvalósítható.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



14. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 10	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
HMM	fűtési keverőmodul
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
HSM	fűtési kapcsolómodul
HW	hidraulikus váltó
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
LP	töltőszivattyú
MAG	membrános tágulási tartály
M	háromjáratú keverő
MF	keverőkori hőmérséklet érzékelő
P	fűtési szivattyú (szekunder kör)

RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SAG	szolár tágulási tartály
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
TDP	szivattyú termikus fertőtlenítéshez
B-SOL 100	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
VF	előremenő érzékelő
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 7	sorba kötő készlet FKT-hez	7 739 300 435		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 10	szolár szivattyús egység	7 739 301 331		
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 35	szolár tágulási tartály	7 739 300 120		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZBR 65-1 A	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék			
Csatlakozó tartozékok				
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369		
HW 90	hidraulikus váltó	7 719 002 304		
UPS 25-60	kazánköri szivattyú	7 719 001 198		
Melegvíztermelő				
WST SK 500-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 348		
Szabályozók				
B-SOL 100	szolár szabályozó	7 747 004 412		
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
HSM	fűtési kapcsolómodul			
HMM	fűtési keverőmodul			
Egyéb tartozékok				
SV 20	biztonsági szelep (100 kW-ig), NW 20			
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

7. táblázat

3.2.4 4. rendszervázlat: szolár vízmelegítés és úszómedence melegítés bivalens tárolóval és lemezes hőcserélővel (1-C p-p rendszer)

A működés ismertetése

A szolár rendszer a bivalens tárolóval végzett melegvíz termelés mellett az úszómedence melegítést is támogatja.

A szolár rendszer elsődlegesen a melegvítartálóra dolgozik. Kis mértékű szolár besugárzás vagy a T_2 maximális tárolóhőmérséklet elérése esetén az úszómedence vizét melegíti fel a rendszer. A hőátvitel külső, nemesacélból készült, lemezes hőcserélővel vagy utánfűtő hőcserélővel történik. A medence vizének felmelegítését az úszómedence csőkörében lévő szabályozott bypass ág végzi. A nagy kollektorfelület miatt a melegvíznél max. 80% fedezeti arány is elérhető. Az úszómedencénél a nyári hónapokban 3-5 K hőmérséklet-emelkedés érhető el. Szabadban lévő fürdők esetén összesen egy hónappal hosszabbítható meg a fürdési szezon.

A rendszer szabályozását B-SOL 300 szolár szabályozó végzi.

Ha Heatronic 3 készülékvezérlővel és FW 200 szabályozóval felszerelt hőtermelők kerülnek alkalmazásra, akkor a hidraulika ISM 2 szolár modullal is megvalósítható.

Az úszómedence keringető szivattyújának kapcsolása a lemezes hőcserélőhöz tartozó PC szolár szivattyúval párhuzamosan történik. A lemezes hőcserélő kiválasztásakor az úszómedence vizének klórtartalmát figyelembe kell venni. Annak érdekében, hogy a nagy hőterhelésnek ellen tudjanak állni, a hőcserélőnek az úszómedence körében lévő csatlakozásai ne készüljenek műanyagból.

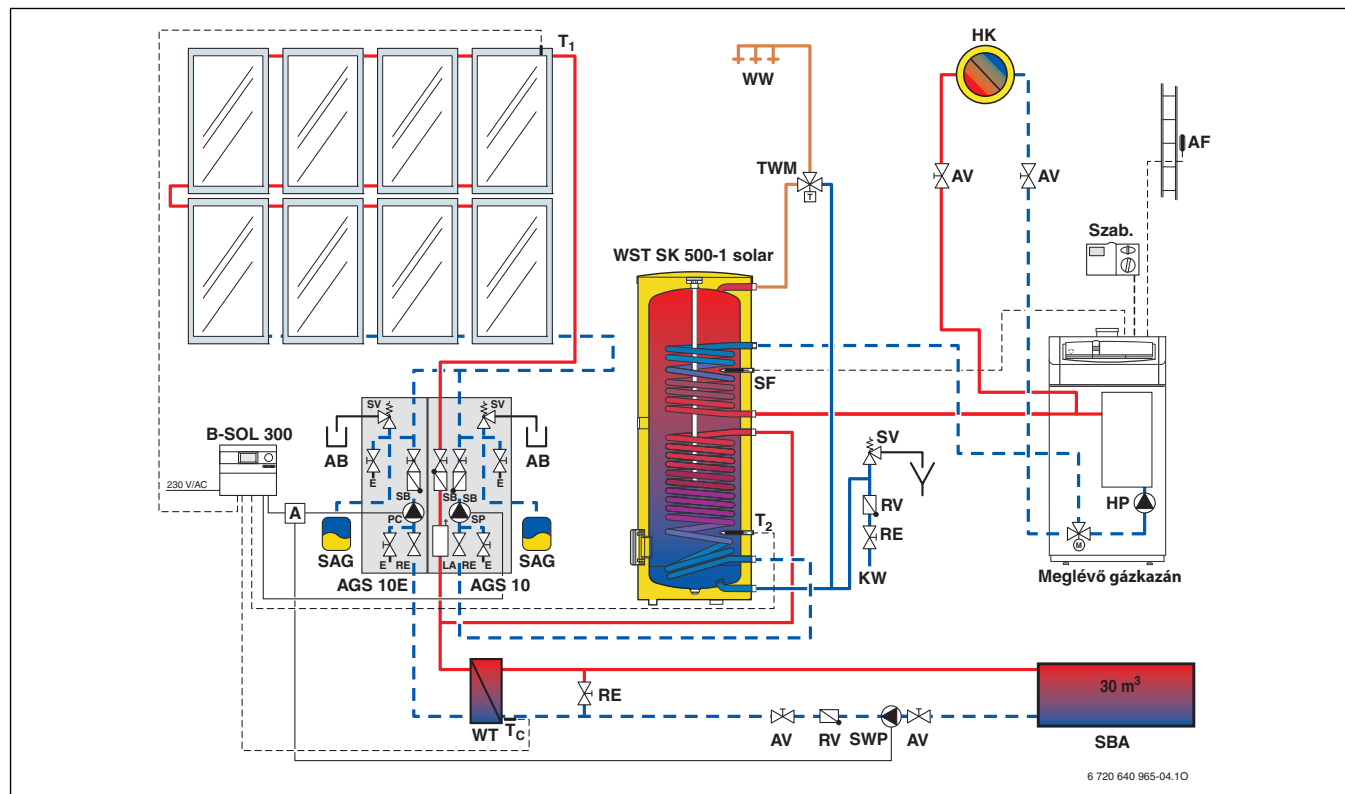
A kollektorfelület nagysága lényegében a meglévő úszómedence-felülettől és a kívánt hőmérséklet-növeléstől függ. Az úszómedencéhez minden esetben befedést javasolunk, mivel a legnagyobb hőveszteségek a víz felületén fellépő párolgási hatás miatt keletkeznek.

Kiegészítő relék az úszómedence keringető szivattyújához

Az úszómedencénél használt keringető szivattyúk nagy teljesítménnyel rendelkeznek és ezért nem kapcsolhatók közvetlenül a szolár szabályozó kapcsolóreléjével.

A B-SOL 300 kapcsolási teljesítménye 375 W. Minden nagyobb kapcsolási teljesítményhez olyan, különálló relét kell használni, amelyek a szabályozó reléjével párhuzamosan kapcsolnak.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



15. ábra

A	elágazódoboz (kivitelező által biztosított)
AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 10	szolár szivattyús egység
AGS 10E	1-vezetékes szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
PC	szolárköri szivattyú úszómedencéhez (C tároló)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SAG	szolár tágulási tartály
SB	visszacsapó szelep
SBA	úszómedence

SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
SWP	elágazódoboz (kivitelező által biztosított)
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
T_C	úszómedence visszatérőjének hőmérséklet érzékelője (C tároló)
B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
VF	előremenő érzékelő
WT	hőcserélő (kivitelező által biztosított)
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 7	sorba kötő készlet FKT-hez	7 739 300 435		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 10	szolár szivattyús egység	7 739 301 331		
AGS 10E	1-vezetékes szolár szivattyús egység	7 747 005 531		
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
AS 208	tároló csatlakozó szerelvény			
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Melegvíztermelő				
WST SK 500-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 348		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályozó	7 739 301 329		
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		
	lemezes hőcserélő úszómedencéhez	kivitelező által biztosított		

8. táblázat

3.2.5 5. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés előmelegítő tárolóval és meglévő tárolóval (1-B rendszer)

A működés ismertetése

Ha a berendezés tulajdonosa még nem szeretne megválni a meglévő melegvítartól, akkor ez az alkalmazás ésszerű bekötést kínál a termikus szolár rendszerbe. Ilyenkor a meglévő tároló elé egy monovalens szolár tárolót kell bekapcsolni előmelegítő fokozatként. A szolár melegítés csak az előmelegítő tárolóban történik a hőmérséklet különbség szabályozón keresztül. Minden vízelvételnél azonban előmelegített vagy elegendően meleg víz jut a készenléti tárolóba. Ezzel akár 50% energia is megtakarítható, mivel a kazánnak nem, vagy csak kis mértékben kell utánfűtenie a már meleg vizet.

A meglévő hidraulika egy B-SOL 300 szolár szabályozó és kiegészítő csövezés használatával optimalizálható. A két tároló közötti hőcserét ezután a szabályozó intézi el.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



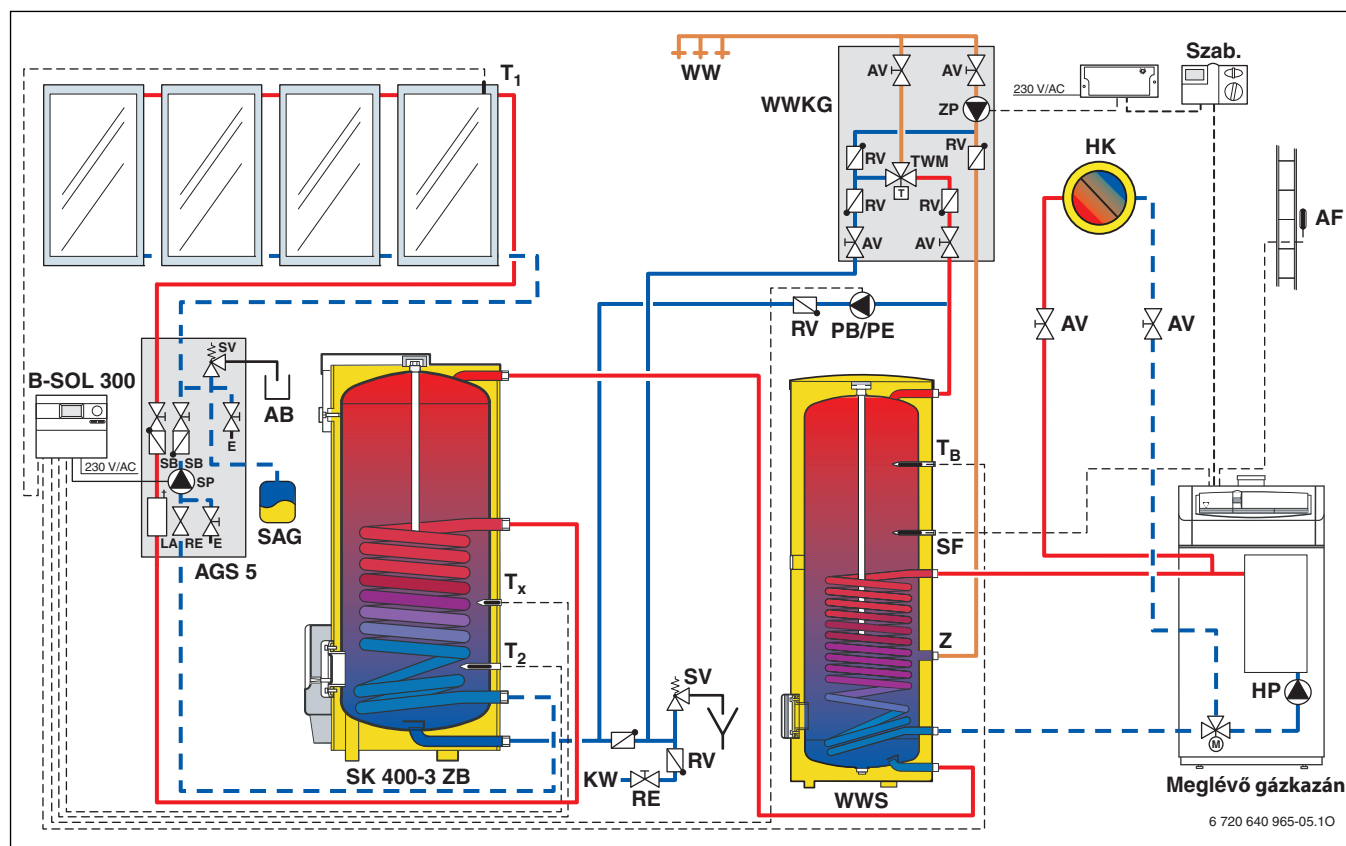
A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.

Mihelyt a szolár tárolóban magasabb lesz a hőmérséklet, a melegebb vizet egy kiegészítő használati melegvíz szivattyú átszivattyúzza a készenléti tárolóba. Így további, 5 - 10% megtakarítás érhető el.

Az utánfűtés nem változik, azt a meglévő kazán végzi.

A nagy szolár hozam elérése érdekében használati melegvíz keverőszelep beépítését is javasoljuk. Ez lehetővé teszi a tároló hőmérséklet maximális megemelését a B-SOL 300-ban 90 °C-ra, és ugyanakkor hatékony védelemként szolgál a túl magas vízelvételi hőmérséklet ellen is (leforrzás elleni védelem).

Ha Heatronic 3 készülékvezérlővel és FW 200 szabályozóval felszerelt hőtermelők kerülnek alkalmazásra, akkor a hidraulika ISM 2 szolár modullal is megvalósítható.



16. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
E	ürítés/feltöltés
HK	fűtőkör
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
HSM	fűtési kapcsolómodul
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
PB/PE	cirkulációs szivattyú használati melegvíz áttöltő rendszerhez és keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SAG	szolár tágulási tartály
SB	visszacsapó szelep

SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárkörü szivattyú
SV	biztonsági szelep
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
T_B	tároló hőmérséklet érzékelő a 2. tárolóhoz az áttöltő rendszerben (B tároló)
B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
T_x	tároló hőmérséklet érzékelő középen / felül (szolár tároló)
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WW	melegvíz kilépés
WWKG	melegvíz komfortcsoport
WWS	melegvítároló

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
AS 208	tároló csatlakozó szerelvény			
WWKG	melegvíz komfortcsoport			
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Melegvíztermelő				
SK 400-3 ZB	melegvítároló	8 718 574 040		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

9. táblázat

3.2.6 6. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés meglévő és bivalens tárolóval (1-C p-v rendszer)

A működés ismertetése

Ennél a rendszerkoncepciónál a teljes meglévő rendszer-hidraulikát át kell építeni. A bivalens tárolót utánfűtéshez össze kell kötni a kazánnal. A bivalens tároló kiválasztásánál az elegendő készenléti térfogatra ügyelni kell.

A 3.2.5 fejezettel ellentétben itt nincs szükség hőcsere-szabályozásra a tárolók között, mivel mindkét tároló közvetlenül a szolárkörön keresztül van bekötve. A szabályozáshoz egy B-SOL 300 szolár szabályozó szükséges.

A bivalens tárolót elsődleges tárolónak kell választani. Az előmelegítő tároló feltöltése csak akkor történik, ha a bivalens tárolóba már nem lehetséges a hőbevitel.

A maximális szolár hozam elérése érdekében használati melegvíz keverőszelep beépítését is javasoljuk. Ez lehetővé teszi a tároló hőmérséklet maximális megemelését a B-SOL 300-ban 90 °C-ra, és ugyanakkor hatékony védelemként szolgál a túl magas vízelvételi hőmérséklet ellen is (leforrázás elleni védelem).

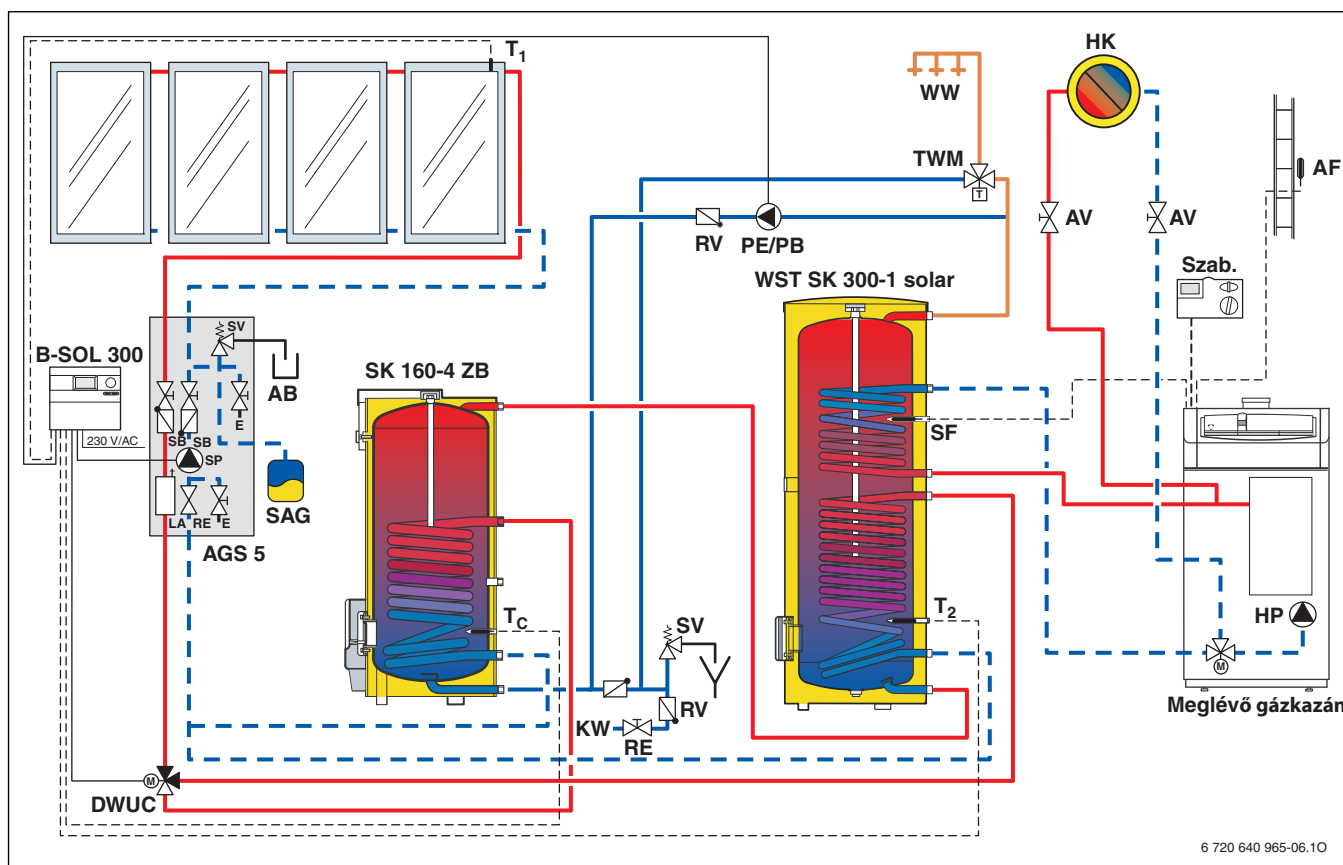
Ezen kívül a nagy melegvíz térfogat miatt a termikus fertőtlenítés lehetőségével is számolni kell.

Ha Heatronic 3 készülékvezérlővel és FR .../FW ... szabályozókkal felszerelt hőtermelők kerülnek alkalmazásra, akkor a hidraulika ISM 1 szolár modullal is megvalósítható.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



17. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
PB/PE	keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez és cirkulációs szivattyú használati melegvíz áttöltő rendszerhez
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep

SAG	szolár tágulási tartály
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)
B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
AS 208	tároló csatlakozó szerelvény			
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116		
Melegvíztermelő				
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
SK 160-4 ZB	melegvítároló	8 718 574 037		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
Szab.	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó			
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

10. táblázat

3.2.7 7. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés előmelegítő tárolóval, beépített HMV tárolós készülékek számára

A működés ismertetése

Egy, már meglévő, beépített HMV tárolós készüléknek szolár alkalmazással történő fejlesztéséhez egy egyszerű monovalens használati melegvíz tárolót kell a készülék elé kapcsolni. Ezt a tárolót elsődlegesen melegíti a szolár rendszer és előmelegítő tárolóként szolgál a beépített tárolós készülék számára. Az előmelegítő tároló melegvíz kimenetét a meglévő készülék hidegvíz bemenetére kell csatlakoztatni.

A meglévő készülékben lévő tároló készenléti térfogatként szolgál és a rendszer a parancsolt hőmérsékleten tartja azt. Melegvízelvételnél már meleg víz áramlik az előmelegítő tárolóból a készülék tárolójába, ahol túl alacsony hőmérséklet esetén utánfűtést kap a parancsolt hőmérsékletre vagy elegendő hőmérséklet esetén utánfűtés nélkül áll rendelkezésre.

A rendszerhez a B-SOL 100 szolár szabályozót kell használni. A termikus fertőtlenítés elvégzéséhez a

B-SOL 100 szabályozót szinkronizálni kell az SU kapcsolóórával.



FIGYELEM: Forrázásvesztély!

A B-SOL 100-on a maximális tároló hőmérsékletet 60 °C -ra kell beállítani vagy egy TWM termosztatikus melegvíz keverőt kell beszerezni!

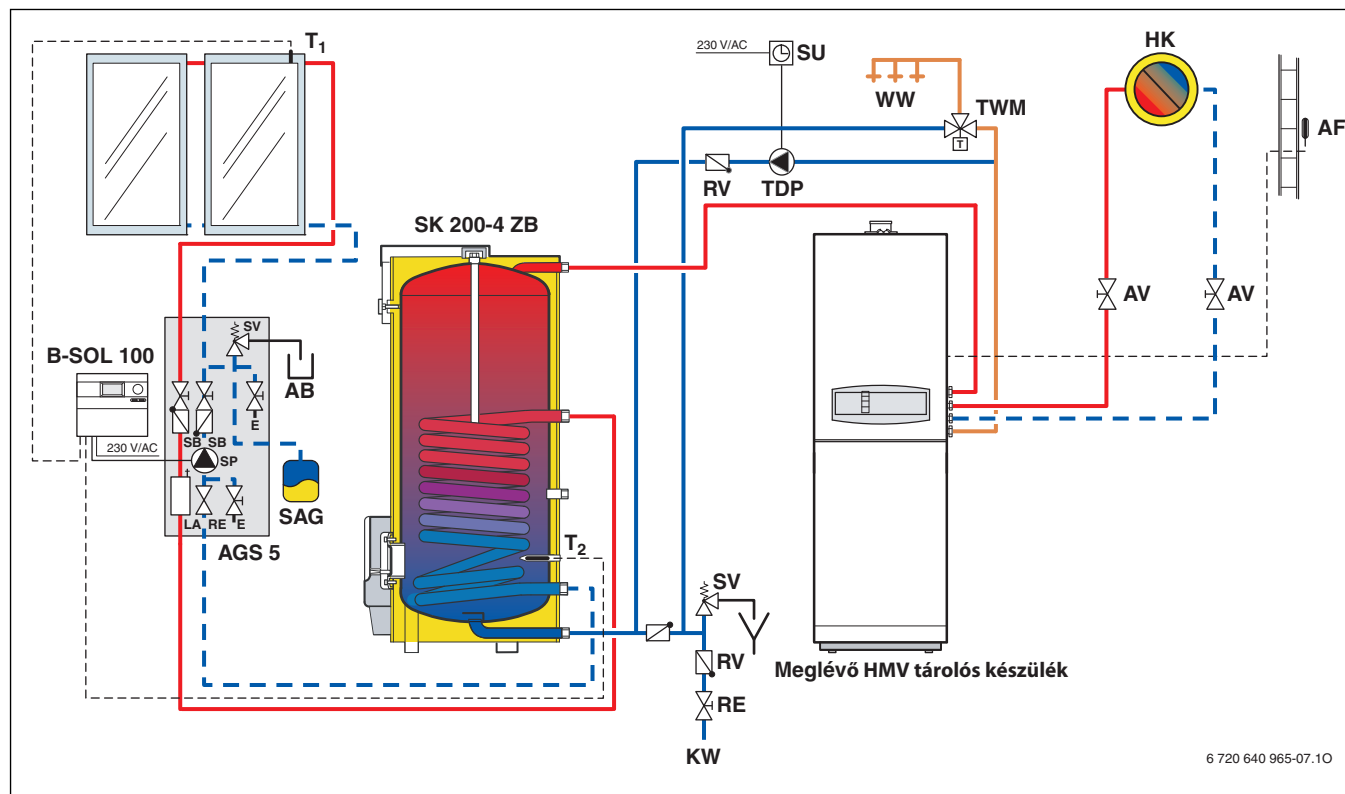
A telepítendő kollektorfelületet össze kell hangolni az előmelegítő tárolóval, és nem kell túl nagyra méretezni. Ezzel a rendszerhidraulikával akár 50% szolár lefedettség is elérhető.

A B-SOL 100 szabályozót 80 °C maximális tároló hőmérsékletre kell beállítani. Az előmelegítő tároló és a meglévő készülék közötti összekötő vezetékét rézből vagy nemesacélból kell készíteni.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



18. ábra

AB	felfogó tartály	SP	szolárköri szivattyú
AF	külső hőmérséklet érzékelő	SU	kapcsolóóra termikus fertőtlenítéshez (kivitelező által biztosított)
AGS 5	szolár szivattyús egység	SV	biztonsági szelep
AV	elzáró armatúra	TDP	szivattyú termikus fertőtlenítéshez
E	ürítés/feltöltés	B-SOL 100	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez
HK	fűtőkör	TWM	termosztatikus melegvízkeverő
KW	hidegvíz belépés	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
LA	levegő leválasztó	T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel	WW	melegvíz kilépés
RV	visszacsapó szelep		
SAG	szolár tágulási tartály		
SB	visszacsapó szelep		

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 100	szolár szivattyús egység			
AAS 1	csatlakozó készlet SAG-hez	7 739 300 331		
SAG 18	szolár tágulási tartály	7 739 300 100		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
Csatlakozó tartozékok				
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Nr. 862	szervizcsomag, külön rendelhető tartozék			
Nr. 429	biztonsági szerelvényecsopot max. 4 bar hálózati nyomásra, külön rendelhető tartozék	7 719 000 758		
Melegvíztermelő				
SK 200-4 ZB	melegvítároló	8 718 574 038		
Szabályozók				
B-SOL 100	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 747 004 412		
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
KP 130	kondenzátum átemelő szivattyú	7 719 001 970		

11. táblázat

3.2.8 8. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés Condens 5000 Solar készülékkel

A működés ismertetése

A Condens 5000 solar esetén a réteges töltési technikának köszönhetően a tároló ürtartalom nagy része a szolár energia még jobb kihasználására használható. A szolár rendszer a melegvízhez szükséges energiaigény akár 50%-át is fedezheti.

A szolár rendszer elsődlegesen a Condens 5000 Solarban lévő bivalens rétegtárolót látja el hővel. Ha a szolár hő nem lenne elegendő, akkor a kondenzációs készülék fűti fel a tárolót a készülékben lévő lemezes hőcserélőn keresztül. Ekkor azonban csak előmelegített vizet vesz el a rétegtárolóból és annak az utánmelegítését végzi el. Ez mindig biztosítja a szolár hő elsődleges használatát, és a

hagyományos, gázzal történő használati melegvíz termelés csak az utánfűtési funkcióra korlátozódik.

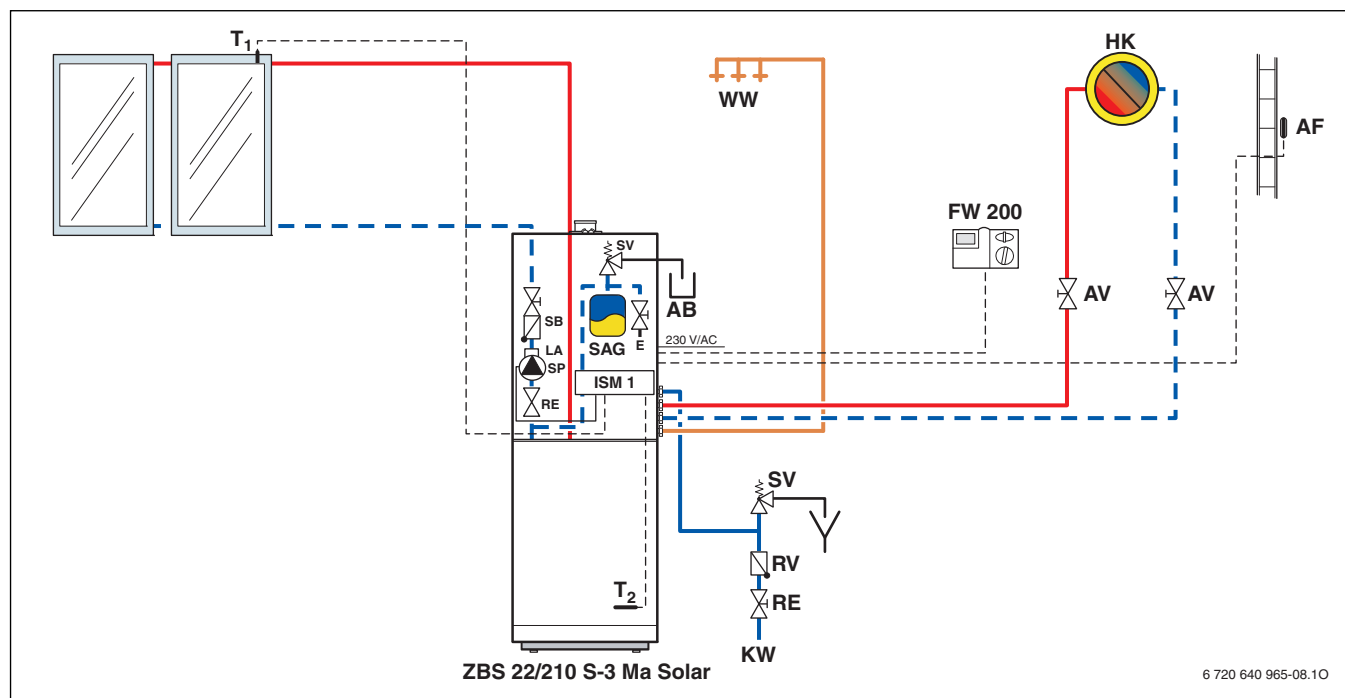
A készülékbe épített ISM 1 szolár szabályozó modul hőmérséklet különbség szabályozóként működik, és a rétegtároló alsó részébe táplálja a szolár hőt. Ha a szolár hőbetáplálás nem elegendő, akkor a tároló hőmérséklet érzékelő bekapcsolja a kondenzációs készüléket.

A Condens 5000 FM Solar készülékbe épített ISM 1 szolár modul FR 110 szobatermosztáttal, vagy FW 200 időjárás követő szabályozókkal együtt alkalmazható.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



19. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AV	elzáró armatúra
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SAG	szolár táglulási tartály
SB	visszacsapó szelep
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
FW 200	szolár kompatibilis időjárás követő szabályozó

ISM 1	szolár szabályozó modul szolár használati melegvíz termeléshez
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZBS 22/210 S-3 MA Solar	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék szolár csatlakozásra alkalmas beépített rétegtárolóval	7 714 311 082		
Csatlakozó tartozékok				
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Melegvíztermelő				
	a kompakt fűtőközpontba beépítve, szolár rétegtároló, 210 l, alsó szolár hőcserélővel és felül felszerelt lemezes hőcserélővel utánfűtéshez, rétegtöltő szivattyúval együtt			
Szabályozók				
ISM 1	ISM 1 szolár szabályozó modul a kompakt fűtőközpontba beépítve			
FW 200	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó	7 719 003 510		

12. táblázat

3.2.9 9. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtésrészegítés kombitárolóval (2. rendszer)

A működés ismertetése

A mai szigetelési színvonal szerinti épületek megfelelnek egy alacsony energiaigényű ház hőigényének. Ha kiegészítésként még lehetőleg nagy fűtőfelületeket vagy nagy felületű padlófűtést is alkalmaznak, akkor a fűtőkör méretezésénél nagyon alacsony visszatérő hőmérsékletekkel lehet számolni. Az alacsony visszatérő hőmérséklet pedig a lehető legnagyobb lefedettség alapját képezi a szolár fűtésrészegítésnél.

A rossz hőszigetelésű épületekben történő alkalmazás szintén lehetséges. Az alacsony hőmérsékletű fűtőfelületeket ilyen esetekben is javasoljuk. Az elért lefedettség azonban jelentősen lecsökken.

10 – 15 m² kollektorfelülettel és 750 l-es kombitárolóval a teljes hőigénynek max. 30%-os szolár lefedettsége érhető el. Az ábra szerinti hidraulika-koncepció megfelel a fűtésrészegítésnél leggyakrabban megtalálható rendszerváltozatnak. A kollektorfelület a szolár hőcserélőn keresztül a puffertárolóba táplálja a hőt. Ugyanakkor a puffertároló felfűtött vize a beépített tartály zománczott felületén keresztül felmelegíti a használati

melegvizet. Egy másik, a használati melegvíz tároló felső részében lévő hőcserélő pedig a használati melegvíznek a hagyományos fűtőkészülékkel történő utánfűtését teszi lehetővé. Elegendő szolár besugárzás esetén a használati melegvíz felmelegítését teljes mértékben a Nap végezheti.

A fűtővízben rendelkezésre álló hő a visszatérő hőmérséklet emelésén keresztül bejut a fűtőkörbe.

A B-SOL 300 szolár szabályozó ellenőrzi a fűtőkör visszatérő hőmérsékletét és összehasonlítja azt a puffertárolóban lévő hőmérséklettel. Magasabb tároló hőmérséklet esetén a fűtési visszatérőt egy váltószelepen keresztül a tárolóba és a melegebb puffervíz pedig a fűtőkészülékbe vezet.

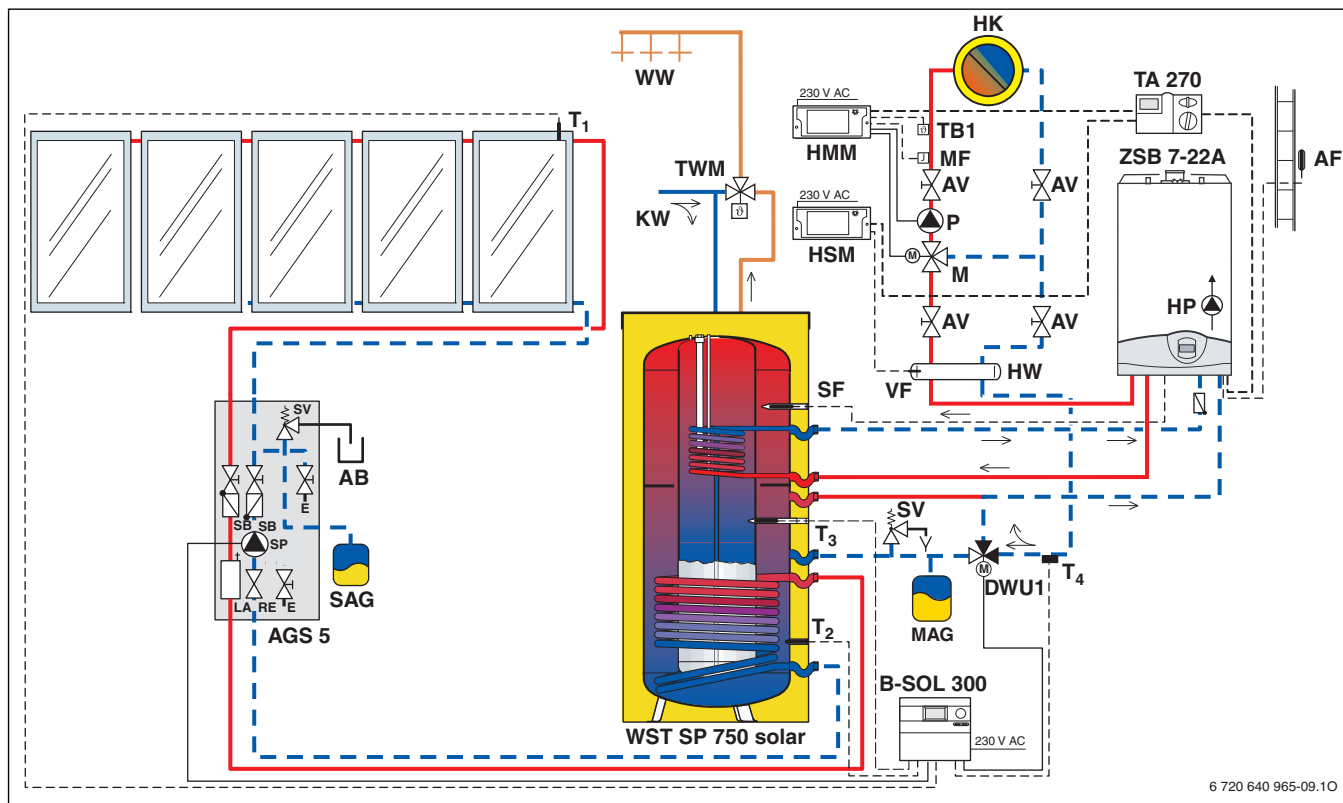


A hidraulikának Heatronic 3 készülékvezérléssel felszerelt hőtermelővel és FW 200 szabályozóval, valamint az ISM 2 szolár modullal történő megvalósítását a 14. rendszervázlaton, a 40. oldalon mutatjuk be.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



6 720 640 965-09.10

20. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
DWU1	visszatérő szabályzó szelep
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
HMM	fűtési keverőmodul
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
HSM	fűtési kapcsolómodul
HW	hidraulikus váltó
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
M	háromjáratú keverő
MAG	membrános tágalási tartály
MF	keverőkori hőmérséklet érzékelő
P	fűtési szivattyú (szekunder kör)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel

SAG	szolár tágalási tartály
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
T₄	fűtőhálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője
VF	előremenő érzékelő
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő			
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419	
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440	
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441	
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436	
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546	
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység		
SAG 25	szolár tágalási tartály	7 739 300 119	
WST SP 750 solar	Szolár kombitároló	7 747 304 845	
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881	
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880	
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116	
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117	
ZSB 7-22A	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék		
Csatlakozó tartozékok			
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369	
HW 25	hidraulikus váltó	7 719 001 677	
Nr. 993	szerelőpanel	7 719 002 374	
Nr. 963	előszerelő egység		
Melegvíztermelő			
	szolár kombitároló, WST SP 750 solar (lásd fent)		
Szabályozók			
B-SOL 300	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329	
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó		
Tartozékok a szabályozókhoz			
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880	
HSM	fűtési kapcsolómodul		
HMM	fűtési keverőmodul		
Egyéb tartozékok			
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873	
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994	
Nr. 839	semlegesítő granulátum	7 719 001 995	

13. táblázat

3.2.10 10. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtésrészegítés elsődleges/másodlagos-szabályozással (2-C p-v rendszer)

A működés ismertetése

Ennél a rendszerhidraulikánál közvetlen szolár fűtéssel kombinált szolár használati melegvíz termelésről van szó. A közvetlen szolár fűtésnél a hő betáplálása a fűtési visszatérőbe egy lemezes hőcserélőn keresztül történik.

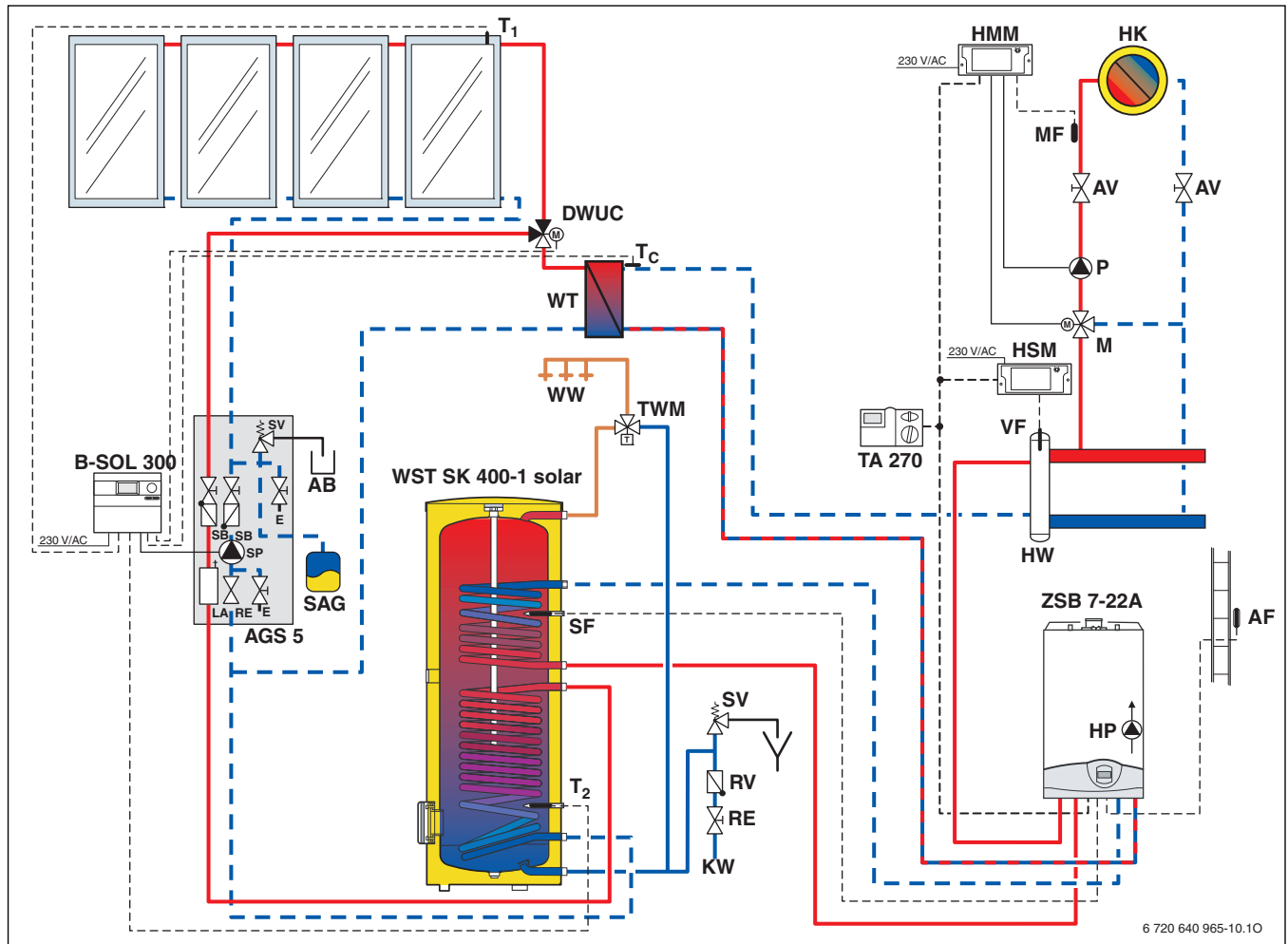
A bemutatott rendszerkonfigurációban a WST SK 400-1 solar szolár tároló elsődlegesként működik, mivel az alacsonyabb hidegvíz hőmérséklet miatt nagyobb szolár hozam várható. Az előnykapcsolás a szabályozón állítható be.

Ha a lemezes hőcserélős közvetlen szolár fűtés elsődlegesre van beállítva, akkor a fűtővízben rendelkezésre álló hő visszatérő hőmérséklet emelésén keresztül jut a fűtőkörbe. A B-SOL 300 szolár szabályozó ellenőrzi a visszatérő hőmérsékletet a lemezes hőcserélőn és összehasonlítja azt a kollektorokon lévő hőmérséklettel. Nagyobb kollektor hőmérséklet esetén egy váltószelepen keresztül átvezeti a szolárkört a lemezes hőcserélőn és ott a szolárkör hőt ad le a fűtőkör visszatérőjének.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



21. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep
E	űrités/feltöltés
HK	fűtőkör
HMM	fűtési keverőmodul
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
HSM	fűtési kapcsolómodul
HW	hidraulikus váltó
KW	hidegvíz belépés
LA	levegő leválasztó
M	háromjratú keverő
MF	keverőkori hőmérséklet érzékelő
P	fűtési szivattyú (szekunder kör)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep

SAG	szolár tágulási tartály
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
T_C	fűtőkör visszatérőjének hőmérséklet érzékelője (C tároló)
B-SOL 300	szolár szabályozó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtéstámasztáshoz
TWM	termosztátikus melegvízkeverő
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
VF	előremenő érzékelő
WT	hőcserélő
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcserepéhez/hódfarkú cserepéhez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZSB 7-22A	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék			
Csatlakozó tartozékok				
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
DWU 20	Háromjratú váltószelep	7 739 300 116		
Melegvíztermelő				
WST SK 400-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 347		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályozó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályozó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
HSM	fűtési kapcsolómodul			
HMM	fűtési keverőmodul			
TB 1	padlókori hőmérséklet-korlátozó	7 719 002 255		
Egyéb tartozékok				
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum	7 719 001 995		
	lemezes hőcserélő	kivitelező által biztosított		

14. táblázat

3.2.11 11. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtésrészegítés puffertárolóval és bivalens tárolóval (2-CD p-v rendszer)

A működés ismertetése

Az új és szigeteléstéchnikailag felújított épületek kisebb hőigénye érdekessé teszi a szolár hőnek a helyiségfűtés támogatására történő felhasználását. Itt egy, 2-tárolós rendszer kínál optimális összehangolási lehetőséget. A bivalens melegvítároló mellett itt még egy puffertároló is be van kötve a hidraulikába. A szolár oldalon elsődlegesen a melegvítárolót tölti fel a rendszer a B-SOL 300 szolár szabályozón keresztül. Ha az elérte a parancsolt hőmérsékletet vagy a szolár besugárzás már nem elég a további melegítéshez, akkor a váltószelep átkapcsol az alacsonyabb hőmérsékletű puffertárolóra. Ez az optimalizált hőmérséklet szabályozás magas fokú szolár hasznosítást garantál. A puffertárolónak a fűtőkörbe

történő, energetikailag ésszerű bekötéséhez a B-SOL 300-ba már be van építve a visszatérő hőmérséklet emelés. Ebben az esetben a fűtőkör visszatérő hőmérsékletét hasonlítja össze a szabályozó a puffertárolóban lévő hőmérséklettel. Ha a puffertárolóban magasabb a hőmérséklet, akkor előmelegített fűtőköri vizet vezet a kazánba.

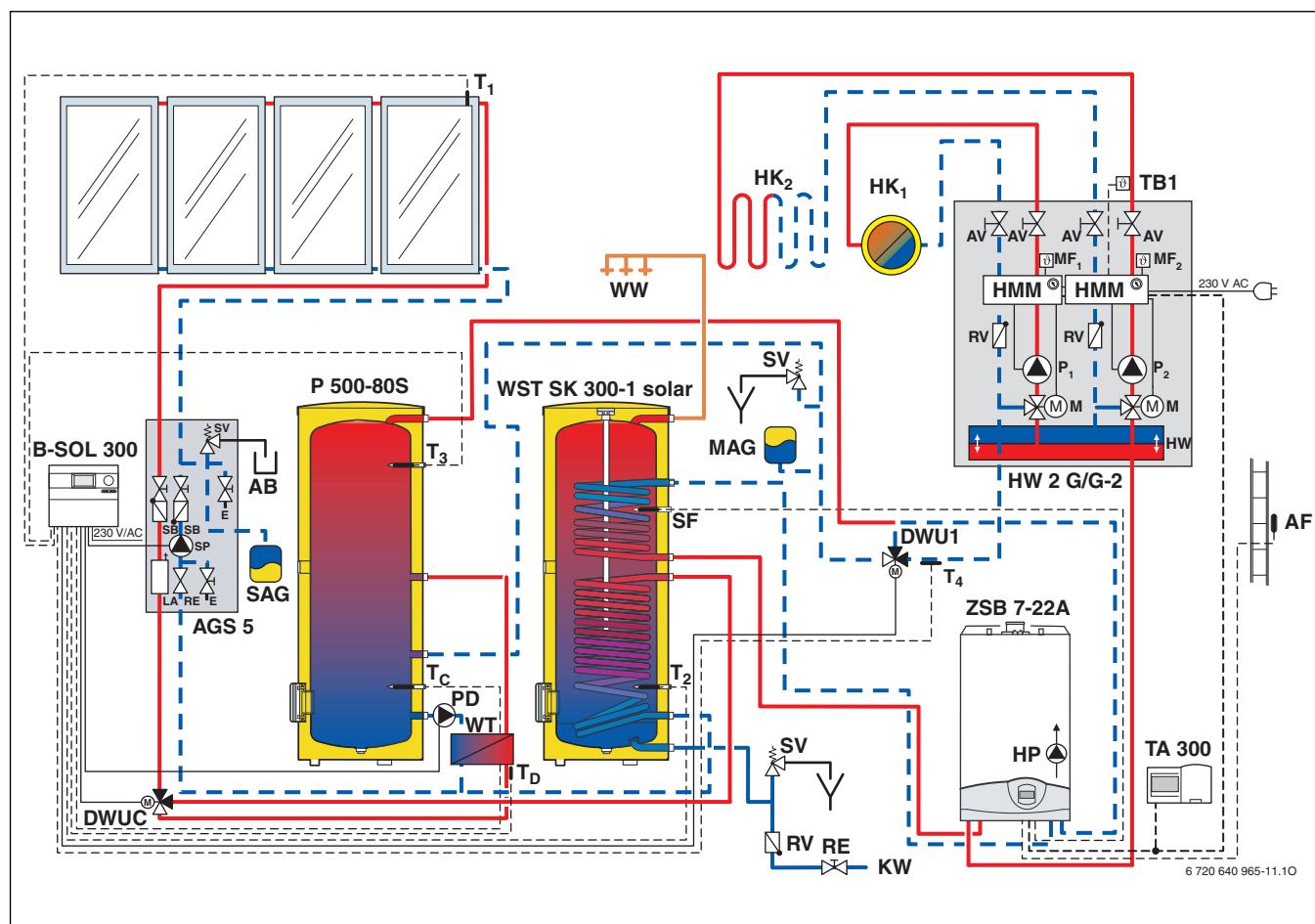


A hidraulikának Heatronic 3 készülékvezérléssel felszerelt hőtermelővel és FW 200 szabályozóval, valamint az ISM 2 szolár modullal történő megvalósítását a 15. rendszervázlaton mutatjuk be.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



22. ábra

AB	felfogó tartály	SAG	szolár tágulási tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő	SB	visszacsapó szelep
AGS 5	szolár szivattyús egység	SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
AV	elzáró armatúra	SP	szolárköri szivattyú
DWU1	visszatérő szabályzó szelep	SV	biztonsági szelep
DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep	TA 300	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályzó
E	űrités/feltöltés	T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C puffertároló)
HK	fűtőkör	T_D	hőmérséklet érzékelő a külső szolárköri hőcserélőn
HMM	fűtési keverőmodul	B-SOL 300	szolár szabályzó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
HP	fűtési szivattyú (primer kör)	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
HSM	fűtési kapcsolómodul	T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
HW	hidraulikus váltó	T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
KW	hidegvíz belépés	T₄	fűtőhálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője
LA	levegő leválasztó	VF	előremenő érzékelő
M	háromjáratú keverő	WW	melegvíz kilépés
MAG	membrános tágulási tartály		
PD	szekunderköri szivattyú külső szolárköri hőcserélőhöz		
P_{1,2}	fűtési szivattyú (szekunder kör)		
RE	átfolyási mennyiség szabályzó kijelzővel		
RV	visszacsapó szelep		

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcserepéhez/hódfarkú cserepéhez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZSB 7-22A	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék			
Csatlakozó tartozékok				
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369		
Nr. 993	szerelőpanel	7 719 002 374		
Nr. 963	előszerelő egység, külön rendelhető tartozék			
HW 2 G/G-2	gyorsszerelő készlet két, hidraulikus váltóval rendelkező kevert fűtőkörhöz, két HMM, fordulatszám-szabályozott szivattyúk, állítómotoros, háromjáratú keverők			
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116		
Melegvíztermelő				
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályzó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
TA 300	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályzó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
HMM	fűtési keverőmodul, a HW 2 G/G-2 tartalmazza			
Egyéb tartozékok				
SV 20	biztonsági szelep (100 kW-ig), NW 20	7 719 000 283		
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum	7 719 001 995		
P 500-80S	Fűtési puffertároló	7 747 304 840		
	lemezes hőcserélő puffertárolóhoz	kivitelező által biztosított		

15. táblázat

3.2.12 12. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtésrészegítés két, eltérő tájolású kollektormezővel és kombitárolóval (2-A rendszer)

A működés ismertetése

Az új és szigeteléstéchnikailag felújított épületek kisebb hőigénye érdekessé teszi a szolár hőnek a helyiségfűtés támogatására történő felhasználását. A kombitárolós szolár rendszer helytakarékos és kedvező költségű hasznosítást ígér. A szolár hőleadás egy, használati melegvíz termelésre és fűtéstámogatásra használható, központi kombitárolónak történik. A tároló teljes tartalmát közvetlenül a beépített hőcserélő melegíti fel. A belső, zománczott melegvítároló nagy felülete ugyanakkor a használati melegvizet is melegíti. Télen az utánfűtés egy másik,

a melegvítároló felső részében lévő hőcserélőn keresztül történik.

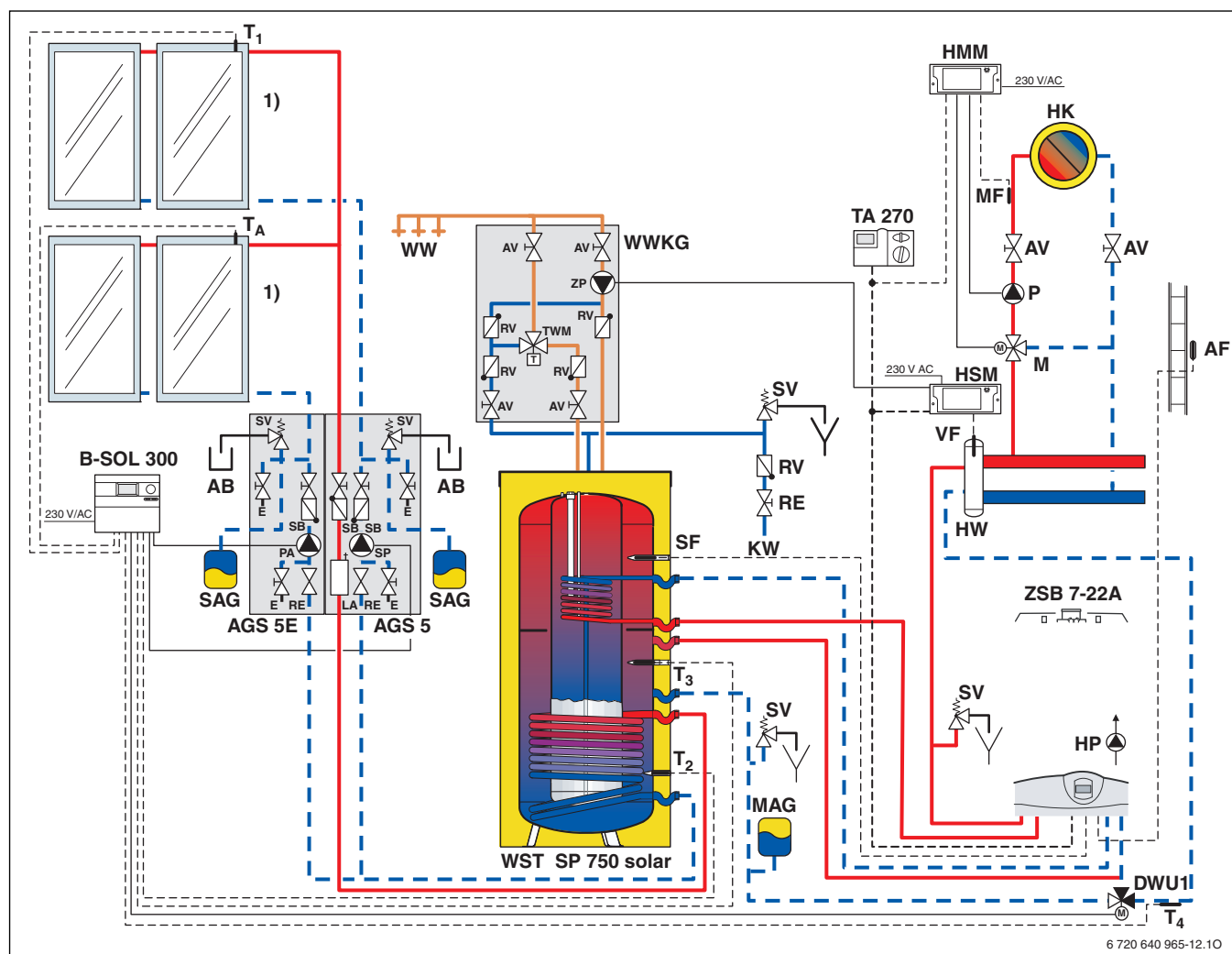
A rendszer szabályozását B-SOL 300 szolár szabályozó végzi.

A tárolónak a fűtőkörbe történő, energetikailag ésszerű bekötéséhez visszatérő hőmérséklet emelést is be kell tervezni, ami a B-SOL 300-on keresztül problémamentesen meg is valósítható

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



23. ábra

1)	két különböző tájolás	SAG	szolár tágulási tartály
AB	felfogó tartály	SB	visszacsapó szelep
AF	külső hőmérséklet érzékelő	SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
AGS 5	szolár szivattyús egység	SP	szolárköri szivattyú
AGS 5E	1-vezetékes szolár szivattyús egység	SV	biztonsági szelep
AV	elzáró armatúra	TA	kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz
DWU1	visszatérő szabályzó szelep	TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, felszerelhető szabályozó
E	űrités/feltöltés	B-SOL 300	szolár szabályzó szolár használati melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
HK	fűtőkör	TWM	termosztatikus melegvízkeverő
HMM	fűtési keverőmodul	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő az 1. kollektormezőhöz
HP	fűtési szivattyú (primer kör)	T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
HSM	fűtési kapcsolómodul	T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
HW	hidraulikus váltó	T₄	fűtőhálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője
KW	hidegvíz belépés	VF	előremenő érzékelő
LA	levegő leválasztó	WW	melegvíz kilépés
M	háromjáratú keverő	WWKG	melegvíz komfortcsoport
MAG	membrános tágulási tartály	ZP	cirkulációs szivattyú
MF	keverőköri hőmérséklet érzékelő		
P	fűtőköri szivattyú (szekunder kör)		
PA	szolárköri szivattyú a 2. kollektormezőhöz		
RE	átfolyási mennyiség szabályzó kijelzővel		
RV	visszacsapó szelep		

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcserepéhez/hódfarkú cserepéhez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5/B-SOL 300	szolár szivattyús egység			
AGS 5E	1-vezetékes szolár szivattyús egység	7 739 301 330		
SAG 18	szolár tágulási tartály	7 739 300 100		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZSB 7-22A	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék			
Csatlakozó tartozékok				
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369		
HW 25	hidraulikus váltó	7 719 001 677		
Nr. 993	szerelőpanel, külön rendelhető tartozék	7 719 002 374		
Nr. 963	előszerelő egység, külön rendelhető tartozék			
WWKG	melegvíz komfortcsoport			
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116		
Melegvíztermelő				
WST SP 750-1 solar	Szolár kombitároló	7 747 304 845		
Szabályozók				
B-SOL 300	szolár szabályzó, a szolár szivattyús egységbe beépítve	7 739 301 329		
TA 270	külső hőmérséklet által vezérelt, falra szerelhető szabályzó			
Tartozékok a szabályozókhoz				
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
HSM	fűtési kapcsolómodul			
HMM	fűtési keverőmodul			
Egyéb tartozékok				
SV 20	biztonsági szelep (100 kW-ig), NW 20	7 719 000 283		
WMZ 3	hőmennyiségmérő készlet	7 747 009 873		
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum	7 719 001 995		

16. táblázat

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5	szolár szivattyús egység	7 747 009 434		
ISM 1	szolár szabályzó modul	7 719 003 519		
SAG 18	szolár tágulási tartály	7 739 300 100		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
ZSB 14-3 C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 520		
ZSB 22-3 C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 519		
Csatlakozó tartozékok				
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
SDR 15	szolár duplacső, Cu 15 mm	7 739 300 368		
Nr. 993	szerelőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz falon kívüli szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 374		
Nr. 994	szerelőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz vakolat alatti szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 375		
HW 25	hidraulikus váltó	7 719 001 677		
Nr. 432	tölcsérszifon	7 719 000 763		
Melegvíztermelő				
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
Szabályozók				
ISM 1	szolár modul	7 719 003 519		
FW 100	be- vagy felszerelhető időjárásfüggő szabályozó	7 719 003 508		
FR 110	helyiség hőmérséklet szabályozó (heti program)	7 719 003 506		
Tartozékok a szabályozókhoz				
FB 100	távszabályozó (heti program)	7 719 003 512		
FB 10	távszabályozó	7 719 003 513		
TF 2	hőmérséklet érzékelő	7 747 009 880		
Egyéb tartozékok				
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum	7 719 001 995		

17. táblázat

3.3.2 14. rendszervázlat: szolár rendszer fűtésrészegítéssel, egy kevert fűtési körrel (2. rendszer)

A működés ismertetése

A fűtésrészegítéses szolár melegvíz termeléssel a teljes hőigényre vonatkozóan max. 30 % szolár fedezet érhető el. A szolár hőt a szolár kombitároló puffertároló részébe táplálja bele a rendszer. A puffertároló forró vize felmelegíti a belső használati melegvíz tartály tartalmát, ami szükség esetén a fűtőkészülékkel utánfűthető. A leforrázás elleni védelem érdekében be kell szerelni egy használati melegvíz keverőt.

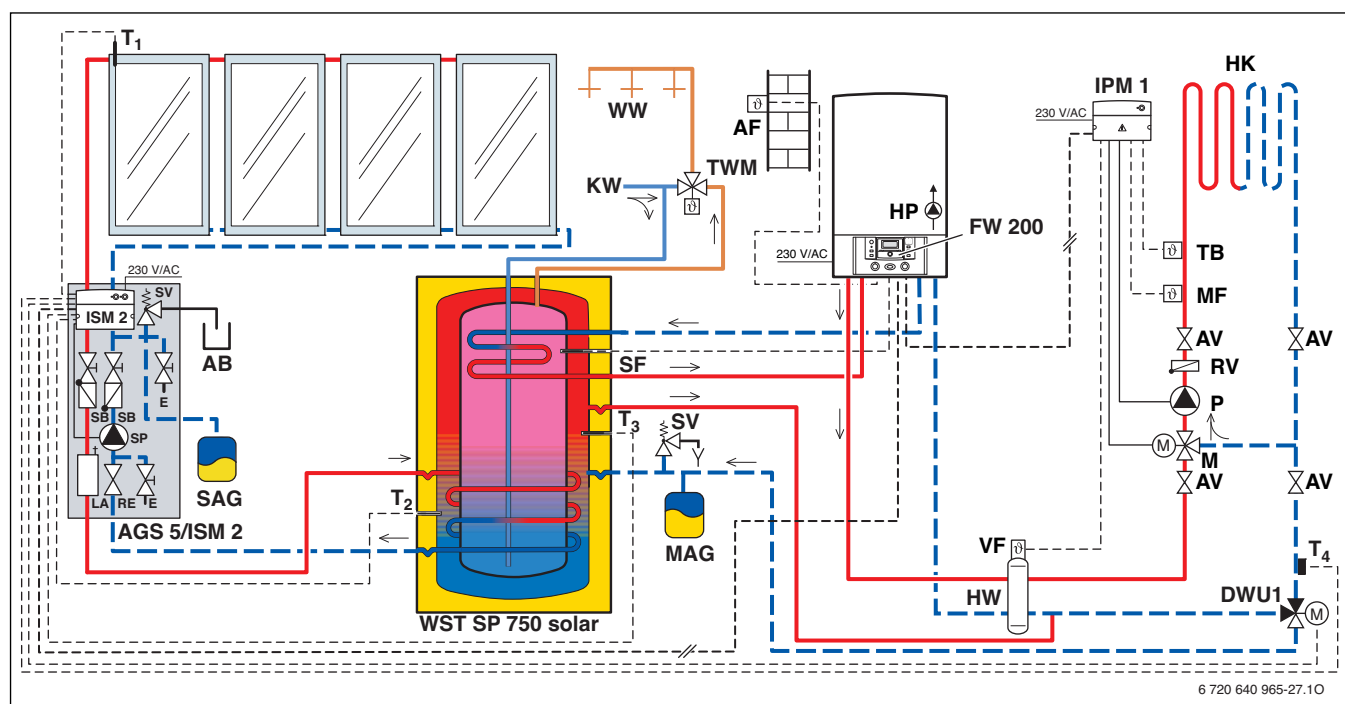
Az FW 200 időjárásfüggő szabályozó szabályozza a fűtést és a fűtésrészegítéses szolár melegvíz termelést is.

A szolár rendszer kapcsolási funkciói az ISM 2 szolár modulon keresztül zajlanak le, ami 2-vezetékes BUS-rendszeren keresztül kommunikál az FW 200-zal.

A kevert fűtőkör vezérlése a fűtőkészülékbe beépíthető, egy fűtőkörhöz való IPM 1 fűtőmodullal történik.

Ha az FW 200 szabályozó be van építve a fűtőkészülékbe, akkor a rendszer az FB 10 távszabályozóval vagy opcionálisan az FB 100-zal a lakóhelyiségből kényelmesen szabályozható.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)



25. ábra

AB	felfogó tartály
AF	külső hőmérséklet érzékelő
AGS 5	szolár szivattyús egység
AV	elzáró armatúra
DWU1	viszaterő szabályzó szelep
E	űrités/feltöltés
FW 200	időjárásfüggő szabályozó
HK	fűtőkör
HP	fűtési szivattyú (primer kör)
P	fűtési szivattyú (szekunder kör)
HW	hidraulikus váltó
IPM 1	powermodul egy fűtőkörhöz
ISM 2	szolár modul fűtésrészegítéshez
LA	levegő leválasztó
M	háromjáratú keverő
MF	keverőköri hőmérséklet érzékelő
KW	hidegvíz belépés

MAG	membrános tágulási tartály
SAG	szolár tágulási tartály
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SB	visszacsapó szelep
SP	szolárköri szivattyú
SV	biztonsági szelep
T1	kollektor hőmérséklet érzékelő
T2	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
T3	tároló hőmérséklet érzékelő visszaterő hőmérséklet emeléshez
T4	fűtőhálózat visszaterőjének hőmérséklet érzékelője
TB	hőmérséklet korlátozó
TWM	termosztatikus használati melegvíz keverő
VF	előremenő hőmérséklet érzékelő
WW	melegvíz kilépés

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcserephez/hódfarkú cserephez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5	szolár szivattyús egység	7 747 009 434		
ISM 2	szolár szabályozó modul	7 719 003 519		
SAG 25	szolár táglási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZSB 14-3C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 520		
ZSB 22-3C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 519		
Csatlakozó tartozékok				
TWM 20	használati melegvíz keverő	7 739 300 117		
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116		
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369		
Nr. 993	szerezőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz falon kívüli szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 374		
Nr. 994	szerezőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz vakolat alatti szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 375		
HW 25	hidraulikus váltó	7 719 001 677		
Nr. 432	tölcsérszifon	7 719 000 763		
Melegvíztermelő				
WST SP 750 solar	Szolár kombi tároló	7 747 304 845		
Szabályozók				
ISM 2	szolár modul	7 719 003 520		
FW 200	be- vagy felszerelhető időjárásfüggő szabályozó	7 719 003 510		
Tartozékok a szabályozókhoz				
IPM 1	egy fűtőkörhöz való fűtőmodul	7 719 003 517		
DWM 15-2	háromjáratú keverő	7 719 003 643		
DWM 20-2	alternatíva: háromjáratú keverő	7 719 003 644		
SM 3-1	keverőmotor	7 719 003 642		
TB 1	hőmérséklet korlátozó	7 719 002 255		
FB 100	választható: távszabályozó	7 719 003 512		
FB 10	választható: távszabályozó	7 719 003 513		
Egyéb tartozékok				
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		

18. táblázat

3.3.3 15. rendszervázlat: szolár használati melegvíz termelés és fűtésrészegítés puffertárolóval és bivalens tárolóval (2-CD p-v rendszer)

A működés ismertetése

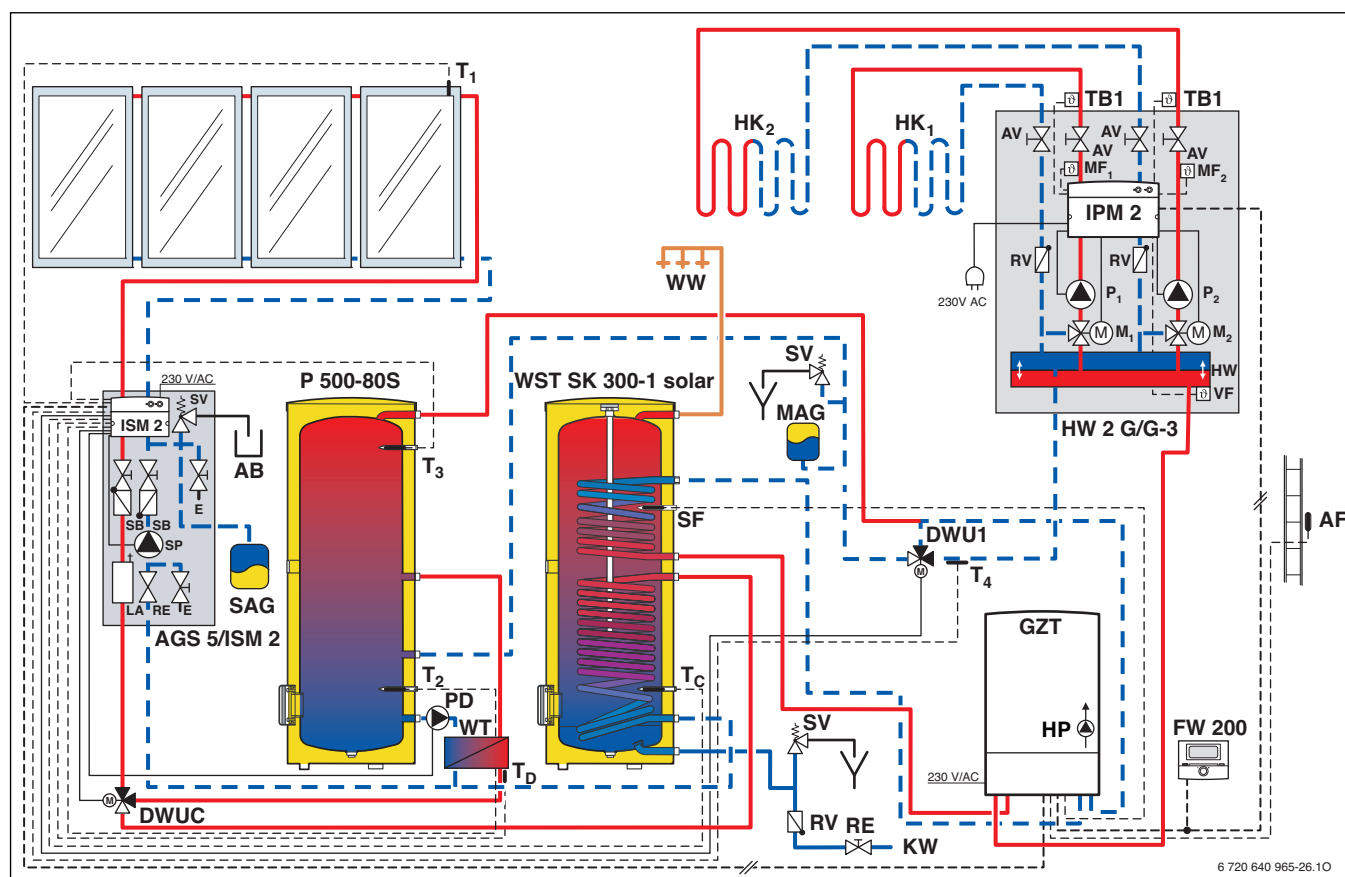
Az új és szigetelésteknikailag felújított épületek kisebb hőigénye érdekessé teszi a szolár hőnek a helyiségfűtés támogatására történő felhasználását. Itt egy, 2-tárolós rendszer kínál optimális összehangolási lehetőséget. A bivalens melegvíztároló (C tároló) mellett itt még egy puffertároló is be van kötve a hidraulikába. A szolár oldalon elsődlegesen a puffertárolót (szolár tárolót) tölti fel a rendszer az ISM 2 szolár modulon keresztül. Ha az elérte a parancsolt hőmérsékletet vagy a szolár besugárzás már nem elég a további melegítéshez, akkor a váltószelep átkapcsol az alacsonyabb hőmérsékletű melegvíztárolóra. Ez az optimalizált hőmérséklet

szabályozás magas fokú szolár hasznosítást garantál. A puffertárolónak a fűtőkörbe történő, energetikailag ésszerű bekötéséhez visszatérő hőmérséklet emelést kell betervezni. Ebben az esetben a fűtőkör visszatérő hőmérsékletét hasonlíjtja össze a szabályozó a puffertárolóban lévő hőmérséklettel. Ha a puffertárolóban magasabb a hőmérséklet, akkor előmelegített fűtőköri vizet vezet a kazánba.

 Az FW 200-on ennél a rendszervázlatnál elsődleges tárolóként a „C tároló“ beállítását kell kiválasztani.

A hidraulika a szabályozással (elvi vázlat)

A bemutatott kollektor-hidraulika az FKT gyártási sorozatnak felel meg. Az FKC gyártási sorozatnál mindig átlósan kell csatlakoztatni a kollektorokat.



26. ábra

AB	felfogó tartály	E	ürítés/feltöltés
AF	külső hőmérséklet érzékelő	FW 200	időjárásfüggő, felszerelhető szabályozó
AGS 5	szolár szivattyús egység	HK	fűtőkör
AV	elzáró armatúra	HP	fűtési szivattyú (primer kör)
DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep	HW	hidraulikus váltó
DWU1	visszatérő szabályzó szelep	IPM 2	kapcsolómodul két fűtőkörhöz

ISM 2	szolár modul fűtésrészegítéshez	SP	szolárköri szivattyú
KW	hidegvíz belépés	SV	biztonsági szelep
LA	levegő leválasztó	T_c	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C szolár tároló)
MAG	membrános tágulási tartály	T_D	hőmérséklet érzékelő a külső szolárköri hőcserélőn
M_{1,2}	háromjáratú keverő	T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
PD	szekunderköri szivattyú külső szolárköri hőcserélőhöz	T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (puffertároló)
P_{1,2}	fűtési szivattyú (szekunder kör)	T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel	T₄	fűtőhálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője
RV	visszacsapó szelep	VF	előremenő érzékelő
SAG	szolár tágulási tartály	WW	melegvíz kilépés
SB	visszacsapó szelep		
SF	puffertároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)		

Típusjel	Megnevezés	Megr. szám	Darab	Ár
Fűtőkészülék/hőtermelő				
FKT-1S	síkkollektor	7 739 300 419		
FKA 5	tetőre szerelési alapsomag, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 440		
FKA 6	tetőre szerelési bővítőkészlet, álló, 1 kollektorhoz	7 739 300 441		
FKA 3	tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez	7 739 300 436		
FS 44	csatlakozó készlet FKT-hez tetőre/tetőbe szereléshez	7 739 300 546		
AGS 5	szolár szivattyús egység	7 747 009 434		
ISM 2	szolár szabályozó modul	7 719 003 520		
SAG 25	szolár tágulási tartály	7 739 300 119		
WTF 20	hőhordozó folyadék	8 718 660 881		
WTF 10	hőhordozó folyadék	8 718 660 880		
ZSB 14-3 C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 520		
ZSB 22-3 C	Bosch gázüzemű kondenzációs készülék	7 716 010 519		
Csatlakozó tartozékok				
SDR 18	szolár duplacső, Cu 18 mm	7 739 300 369		
Nr. 993	szereelőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz falon kívüli szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 374		
Nr. 994	szereelőpanel, komplett, földgázhoz és PB-gázhoz vakolat alatti szereléshez, TAE-vel együtt	7 719 002 375		
Nr. 964	tároló előremenő és visszatérő csatlakozás a 962. sz. tartozékhoz			
Nr. 965	fűtőgáz elvezető tartókönyök a 962. sz. tartozékhoz			
DWU 20	Háromjáratú váltószelep	7 739 300 116		
Melegvíztermelő				
WST SK 300-1 solar	Szolár tároló	7 739 301 254		
Szabályozók				
ISM 2	szolár modul, az AGS 5/ISM 2 szolár szivattyús egység tartalmazza	7 719 003 520		
FW 200	be- vagy felszerelhető időjárásfüggő szabályozó	7 719 003 510		
Tartozékok a szabályozókhoz				
IPM 2	két fűtőkörhöz való powermodul, a HW 2 G/G-3 tartalmazza	7 719 003 518		
FB 100	választható: távszabályozó	7 719 003 512		
Egyéb tartozékok				
NB 100	semlegesítő doboz	7 719 001 994		
Nr. 839	semlegesítő granulátum, külön rendelhető tartozék	7 719 001 995		
P 500-80S	fűtési puffertároló	7 747 304 840		
	lemezes hőcserélő puffertárolóhoz	kivitelező által biztosított		

19. táblázat

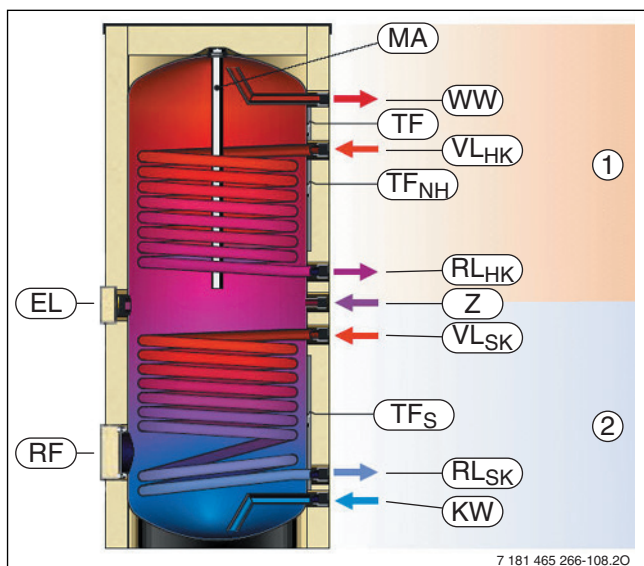
4 Általános szolár komponensek

4.1 Szolár és puffertárolók

4.1.1 A szolár tároló

A szolár tárolók 2 hőcserélővel vannak ellátva. Az alsó hőcserélő a szolár rendszerhez történő csatlakoztatásra szolgál. A kollektorban felmelegített hőhordozó folyadék átáramlik a hőcserélőn, és leadja a hőjét a használati melegvíznek. Ezután egy szivattyú visszajuttatja a lehűlt hőhordozó folyadékot újbóli felmelegítésre a kollektorokba.

Ha egyszer nem lenne elég a kollektorokból nyert energia, akkor fennáll annak a lehetősége, hogy a második, felső fűtőregiszter egy fűtőkészülékkel utánfűtse a használati melegvizet. Ez a második fűtőregiszter csak a használati melegvíz utánmelegítésére szolgál.



27. ábra Szolár melegvítartoló

1	készüléti tároló
2	tartalék rész
EL	ellenőrző karima
KW	hidegvíz bevezetés
MA	magnézium anód
RF	csatlakozócsonk elektromos fűtéshez
RL _{HK}	fűtési visszatérő (utánfűtés)
RL _{SK}	szolárköri visszatérő
TF	mérőérzékelő (opcionális)
TF _{NH}	utánfűtés érzékelő
TF _S	szolár érzékelő
RL _{HK}	fűtési előremenő (utánfűtés)
VL _{SK}	szolárköri előremenő
WW	melegvízelvétel
Z	cirkulációs visszatérő

Szolár tárolókra vonatkozó minőségi követelmények

- A készüléti részben lévő hőmérsékletnek lehetőleg közel kell lennie a kívánt melegvíz hőmérsékletéhez, hogy a hőveszteségeket alacsony értéken lehessen tartani.

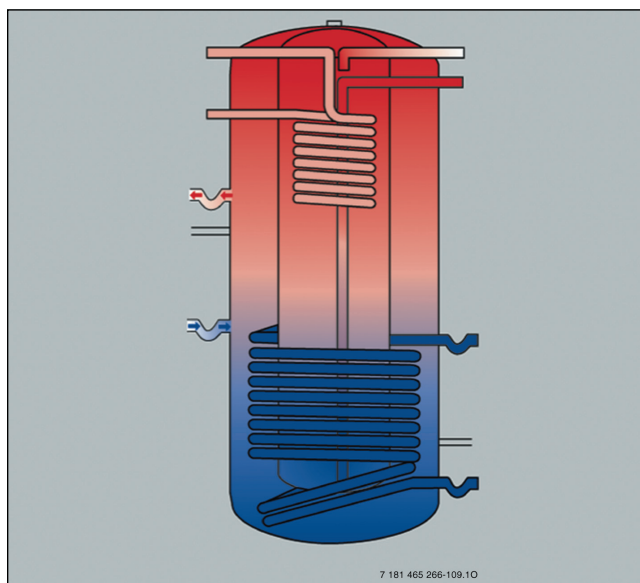
- Jó hőszigetelés és konvekciós veszteségek elkerülése a csatlakozó vezetékekben.
- A hőmérséklet rétegződés fenntartása a kisütési folyamat közben: felül stabil, forró réteg, alul lehűlés a hidegvíz hőmérsékletéig. Itt nagyon fontos, hogy a hőmérséklet rétegződés annál jobban jelentkezzen, minél karcsúbb a tároló.
- Nagy melegvíz elvételi teljesítmény (10 – 20 l/perc kb. 45 °C – 50 °C esetén) és elegendő elvételi térfogat (kb. 180 l – 250 l)

4.1.2 Szolár kombitároló

A szolár fűtésrészegítésre szolgáló szolár kombitárolók két, egymásba épített tartályból állnak. A belső tartály a higiéniai szempontból megfelelő használati melegvizet tárolja. Ezért az zománcozással van ellátva. A külső palást előmelegített vizet bocsát a fűtési előremenő rendelkezésére, és így puffertárolóként működik.

A szolár kombitároló két hőcserélővel rendelkezik. Az alsó hőcserélővel a szolár hő betáplálása történik, a felső a használati melegvíz utánfűtésére szolgál, ha a szolár energia nem elegendő.

Az összes hőtermelő (napkollektor, fűtőkészülék), valamint minden hőfogyasztó (melegvíz, fűtés) ugyanarra a pufferre dolgozik. A fűtési rendszer egyszer a felső részen van rácsatlakoztatva a puffertárolóra és ott utánfűti a használati melegvizet. A középső rész a fűtővíz visszatérő hőmérsékletének megemelésére használható. Az alsó részben pedig a szolár energiabetápláláshoz tartozó hőcserélő található. A belső használati melegvíz tároló szolár melegítését saját tartályfala végzi.



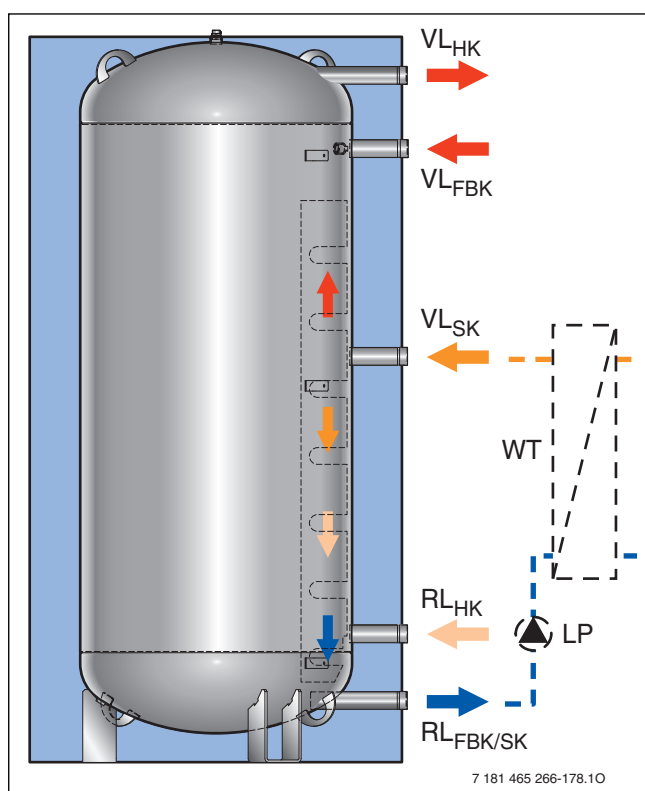
28. ábra Szolár kombitároló

4.1.3 Puffertárolók

A puffertárolók fűtővízzel feltöltött acél tárolók (nyomástárolók) vagy nyomás nélküli műanyag tárolók, amelyeket mindenekelőtt nagy szolár rendszerekben, nagy használati melegvíz térfogatok termikus fertőtlenítésének elkerülésére és a fűtővíz felmelegítésére használnak.

A szolár rendszerbe való bekötés a használati melegvíz tárolókhoz hasonlóan belső és külső hőcserélőkkel történik.

A kollektormezőből egy puffertárolóba megy a szolár hő. A vízvétel pillanatában szolár hő megy át a puffertárolóból a frissen beáramló használati vízre. Ez aztán előmelegítve bejut a használati melegvíz tárolóba, ahol szükség esetén megtörténhet az utánfűtés.



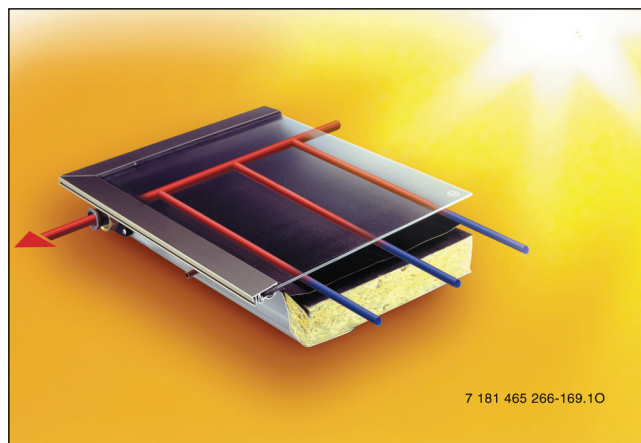
29. ábra Puffertárolók

LP	töltőszivattyú
RL _{FBK/SK}	szilárd tüzelésű kazán/napkollektor visszatérője
RL _{HK}	fűtőköri visszatérő
VL _{HK}	fűtőköri előremenő
VL _{FBK}	szilárd tüzelésű kazán előremenője
VL _{SK}	napkollektor előremenője
WT	hőcserélő (külső)

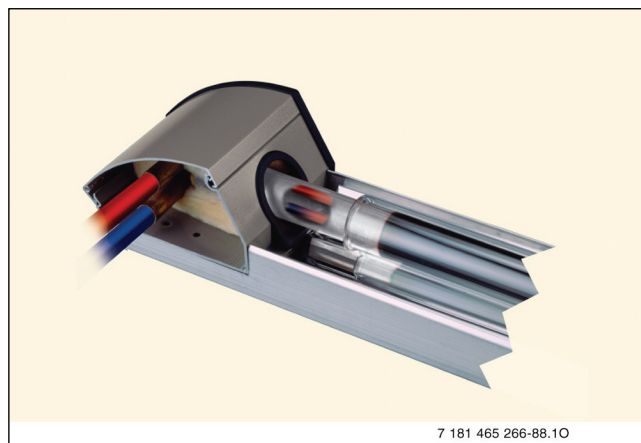
4.2 A napkollektor

Minden szolár rendszer „szíve” a napkollektor. A napkollektor veszi fel az abszorberen keresztül a napsugárzást és alakítja át azt hővé.

Az abszorberben lévő vékony csövekben folyó hőhordozó folyadék - egy, vízből és fagyállószerekből álló keverék - áramlik az abszorberen, eközben felmelegszik és elszállítja a hőt a szolár tárolóban lévő hőcserélőbe.



30. ábra A síkcollector felépítése



31. ábra A vákuumcsöves collector felépítése

4.2.1 Kollektorfelületek

A kollektorok geometriájának leírásához különbözőképpen definiált felületeket használunk, amelyeket nem szabad egymással összecsérélni.

Síkkollektorok

• Bruttó felület

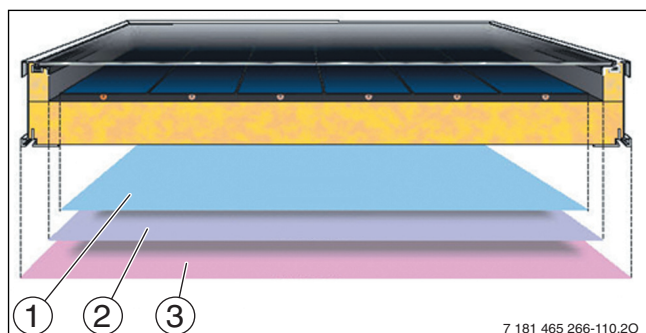
A bruttó felület (kollektorfelület) a kollektor külső méreteinek szorzata (hosszúság × szélesség), és pl. azt mondja meg, hogy minimálisan mekkora tetőfelületre van szükség a tetőre történő szereléshez. Tetőbe történő szerelésnél ehhez még hozzá kell számítani a tetőburkolati beépítő rendszert is.

• Apertúra felület

Az apertúra felület a kollektor fénybelépési felülete, tehát az a felület, amelyen keresztül a szolár sugárzás bejut a kollektorba, és közvetlenül vagy reflexióval elérheti az abszorbert.

• Abszorber felület

Az abszorber felület (hatásos kollektorfelület, effektív felület is) az abszorber felületének felel meg.



32. ábra A különböző felületek elnevezése (síkkollektor)

- 1 Abszorber felület
- 2 Apertúra felület
- 3 Bruttó felület

Vákuumcsöves kollektor

• Bruttó felület

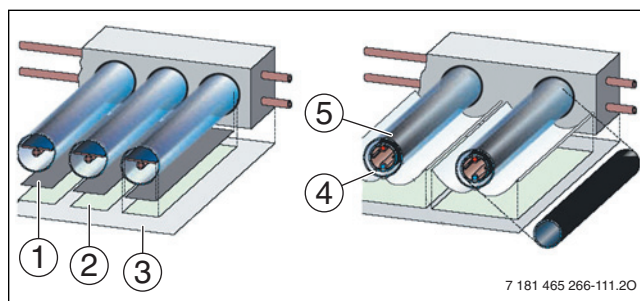
A bruttó felület (kollektorfelület) a kollektor külső méreteinek szorzata (hosszúság × szélesség), és pl. azt mondja meg, hogy minimálisan mekkora tetőfelületre van szükség a tetőre történő szereléshez.

• Apertúra felület

A reflektorral ellátott vákuumcsöves kollektoroknál az apertúra felület megegyezik a reflektorfelülettel, mivel a reflektort érő összes sugárzás ráverődik az abszorberre.

• Abszorber felület

Az abszorber felület (hatásos kollektorfelület, effektív felület is) az abszorber felületének felel meg a belső csövek kerülete × az abszorber hossza × a csövek száma.



33. ábra A különböző felületek elnevezése (vákuumcsöves kollektor)

- 1 Abszorber felület
- 2 Apertúra felület
- 3 Bruttó felület
- 4 vákuumos körkörös tér a külső és a belső csövek között
- 5 kívülről feketére festett, ill. bevont abszorber

4.2.2 Az abszorber

Az abszorber az abszorber felületből és az azzal szorosan összekötött abszorber-csővekből áll. Az abszorber felület felfogja a napbesugárzást és hővé alakítja azt. A hőhordozó folyadék átáramlik az abszorber-csőveken, átveszi a hőt és elszállítja azt a kollektorból.

A lehető legnagyobb hatásfok elérése érdekében az abszorbereket speciális bevonattal látják el. Ezen fokozzák a beeső sugárzás abszorpcióját és csökkentik a hőemissziót.

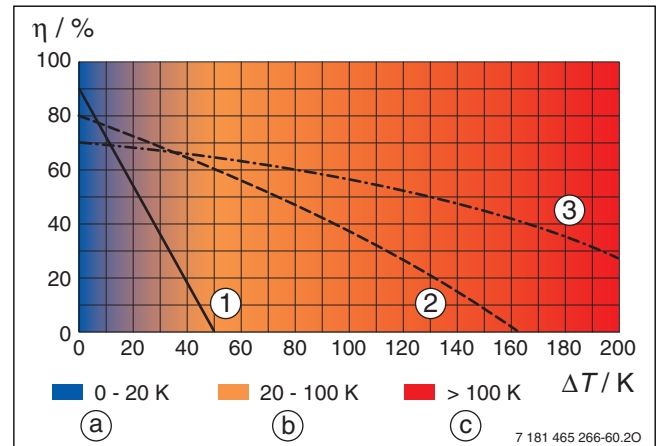
Szelektív bevonat

A szelektív bevonat évtizedeken át fekete krómból vagy fekete nikkeltől állt, és galvanikus eljárással vitték fel a felületre. Néhány éve azonban alternatívaként szelektív rétegeket is kínálnak, amelyeket vákuumos eljárással visznek fel a felületre. Ezen abszorberek energiavesztése magas hőmérsékleten kisebb, mint a fekete króm vagy fekete nikkeltől réteges abszorberké.

4.2.3 A kollektor hatásfok

Azt, hogy egy napkollektor milyen hatékonyan működik, azaz mennyi sugárzási hőt alakít át hasznosítható hőenergiává, a kollektor hatásfok adja meg.

A hatásfok azonban nem fejezhető ki egy fix értékkel, hanem csak egy görbével, mivel az a besugárzás erősségétől és az abszorber hőmérséklet és a környezeti hőmérséklet különbségétől függően változik.



34. ábra Egy napkollektor hatásfoka

- 1 úszómedence abszorber
- 2 síkkollektor
- 3 vákuumcsöves kollektor
- η hatásfok
- ΔT hőmérséklet-különbség, $\Delta T = T_{\text{abszorber}} - T_{\text{környezet}}$
- a 0 - 20 K: úszómedence melegítés
- b 20 - 100 K: helyiségfűtés és melegvíz
- c > 100 K: technológiai igények

A kollektor teljesítőképessége lényegében a hőszigeteléstől és az abszorber elnyelőképességétől függ.

A napkollektorok kiváló szigeteléssel és ugyanakkor nagyon hatékony szelektív abszorber-bevonattal rendelkeznek, ami magas hatásfokot biztosít.

4.3 A szabályozás

A szabályozás vezérli és felügyeli a szolár rendszert használati melegvíz termelés és fűtéstámasztás közben.

Egy szolártermikus rendszernek alapvetően az a feladata, hogy vezérelje a keringtető szivattyút a napenergia optimális „betakarítása” érdekében. A legtöbb esetben egyszerű hőmérséklet különbség szabályozásról van szó.

A szolár melegvíz termelés vezérléséhez két hőmérséklet érzékelőre van szüksége a szabályozónak. Az egyik a kollektorkör legforróbb helyén, a kollektor kimenete előtt, a másik a tárolóban, a szolárköri hőcserélő magasságában méri a hőmérsékletet. Az érzékelők hőmérsékletjeleit (ellenállásértékeket) egy vezérlőkészülék hasonlítja össze. Egy relé bekapcsolja a szivattyút, ha az érték elérte a bekapcsolási hőmérséklet-különbséget.

Kiegészítésképpen, a szolár fűtéstámasztás vezérléséhez a szabályozó két másik hőmérséklet érzékelő segítségével, összehasonlítással eldönti, hogy kell-e energiát bevinni a fűtőhálózatba. Ha a magasabb tároló hőmérséklet miatt indulhat a fűtéstámasztás, akkor a szabályozó egy háromjáratú váltószelepen keresztül napenergiával melegített fűtővizet táplál be a fűtőhálózatba.

A szabályozón számos további funkció is beállítható, mint pl. a rendszer lekapcsolása a tároló maximális hőmérsékletének elérésekor.

felszerelve Heatronic 3-mal, ez érvényes más gyártók fűtőkészülékeivel alkotott kombinációkra is.

Az optimális rendszer megoldást az ISM-ek (integrált szolár modulok) kínálják, amelyek a fűtőkészülékkel folytatott megfelelő kommunikációval optimális rendszerszabályozást tesznek lehetővé mind szolár oldalon, mind pedig fűtésoldalon.



35. ábra B-SOL 300 szabályozó

A Bosch két szabályozó sorozatot kínál a programjában. A B-SOL sorozat úgynevezett önálló (autark) szabályozókat és az ISM sorozatot a fűtőkészülékkel történő kommunikációhoz. Az önálló szabályozás akkor kínálkozik, ha a szolár szabályozás és a fűtésszabályozás nem tud egymással kommunikálni. Ez azokra a régebbi Bosch fűtőkészülékekre érvényes, amelyek nincsenek

4.4 A szolár szivattyús egység

A szolár szivattyús egységben különböző komponensek vannak összefoglalva egy egységbe.



36. ábra AGS 5 szolár szivattyús egység

A szabványos szolár rendszerekben legtöbbször a következő elemeket tartalmazó, előszerelt szolár szivattyús egységeket alkalmaznak:

- A visszatérőben: elzárószerv, kazántöltő- és ürítőcsap, keringtető szivattyú, visszacsapó szelep, hőmérsékletmérő, nyomásmérő, páncéltömlő, csatlakozás tágulási tartályhoz, biztonsági szelep, átfolyásmérő
- Az előremenőben: roppantógyűrűs csavarzat, elzárószerv, hőmérsékletmérő, előremenő cső tartóval a visszatérőhöz

Ez az egység ezen kívül még egy fali tartót és hőszigetelő burkolatot is tartalmaz. A szolár szivattyús egységek lerövidítik a szerelési időt, lecsökkentik a hibalehetőségeket és helyet takarítanak meg.

A beépített szabályozós vagy anélküli, 1-vezetékes és 2-vezetékes szolár szivattyús egységekkel nagyon változatos, sokféle, különböző alkalmazási lehetőség valósítható meg.

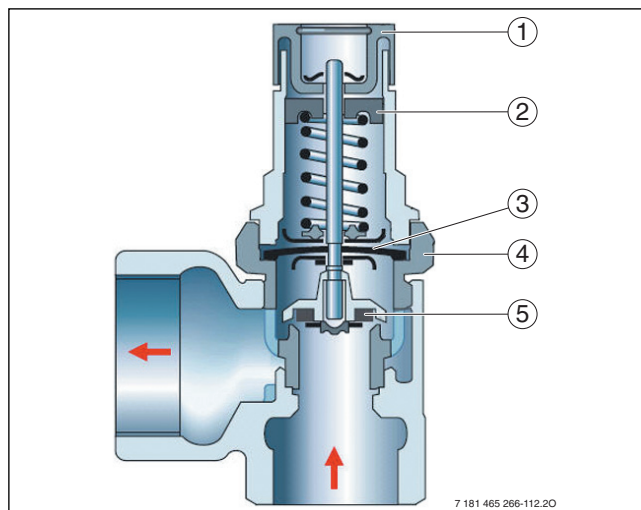
Szolárköri szivattyú

A szolárköri szivattyú szállítja a hőhordozó folyadékot a szolár rendszeren keresztül, és így szállítja el a hőt a kollektortól a tárolóba. A szolárköri szivattyút a szolár szabályozó szabályozza. A térfogatáram a változtatható fordulatszám-beállítással a termikus szituációnak megfelelően beállítható. Más szabályozásváltozatok csak be- és kikapcsolják a szivattyút.

Biztonsági szerelvénycsoport tágulási tartállyal

A biztonsági szerelvénycsoport nyomásmérős biztonsági szelepből és a tágulási tartályhoz és a rendszer feltöltéséhez/ürítéséhez szükséges csatlakozásokból áll.

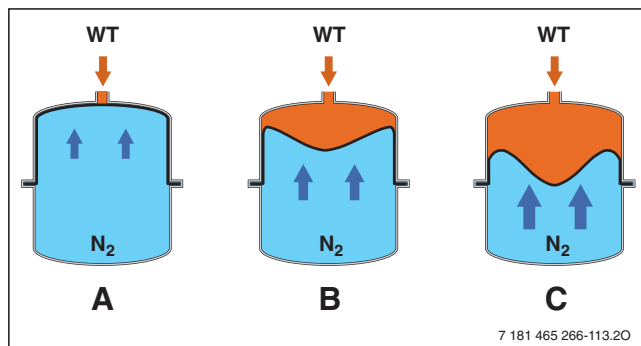
A biztonsági szelep akkor nyit ki, ha a rendszer nyomása túl nagyra válik, (pl. hibás szivattyú miatt), és így megakadályozza a kollektor, a tároló vagy a csővezetés megsérülését. Az eközben kilépő hőhordozó folyadékot egy felfogó tartályba vezetik.



37. ábra A biztonsági szelep metszete

- 1 plomba
- 2 rugós feszítőgyűrű
- 3 membrán
- 4 betét a szelepléssel
- 5 tömítés

A hőhordozó folyadék a felmelegedés miatt kitágul. A plusz térfogatot a szolár tágulási tartály veszi fel, és a rendszer lehűlése után visszatáplálja a rendszerbe.



38. ábra A membrános tágulási tartály (MAG) működése

- A** a szolár rendszer nincs feltöltve
B a szolár rendszer fel van töltve, nincs hőhatás
C a szolár rendszer maximális nyomás alatt, a legnagyobb hőhordozó hőmérséklettel
WT hőhordozó
N₂ nitrogén-feltöltés

A tágulási tartály egy zárt fémtartály. A tartály közepén lévő membrán két közeget választ el: A nyomás alatt álló nitrogént és a felmelegedéskor és térfogat-táguláskor a

MAG-ba belépő szolár folyadékot. A tágulási tartálynak az a feladata, hogy a szolár folyadék hőmérsékletfüggő térfogatváltozásait felvegye. Ezért elzárhatatlan módon kell azt összekötni a kollektorral.

Ezenkívül a tágulási tartály méretének elegendőnek kell lennie a kollektormező folyadéktartalmához. Ha a napkollektorba történő tartós hőbevitel esetén a szolár folyadék nem szállítja el a hőt (pl. a maximális tároló hőmérséklet esetén), akkor a (nyomásfüggő) párolgási hőmérséklet elérésekor elpárolog a folyadék. Ha a tágulási tartályt a kollektorok tartalmának felvételére is méretezték, akkor a kollektorok tartalma oda kiszorítható, úgy hogy a rendszer nem éri el a maximálisan megengedett üzemi nyomást és nem szólal meg a biztonsági szelep (önbiztosító rendszer). Vákuumcsöves kollektorokkal szerelt szolár rendszerekben a tágulási tartály nagyságának meghatározásánál egy biztonsági többletet is figyelembe kell venni a kollektorok csatlakozó vezetékeiben járulékosan elpárolgó folyadéktérfogat felvételéhez.

A membrán propilénlikollal és hőmérséklettel szembeni ellenálló képessége fontos tényező (anyaga pl. EPDM). Mivel ez a fűtészerezésből származó tágulási tartályoknál nem mindig adott, a napenergia-hasznosításban speciális tágulási tartályokat kell alkalmazni.

Visszacsapó szelep

A visszacsapó szelep megakadályozza a hőhordozó folyadék termikus hatás miatti áramlását.

Ha a kollektorban a tároló hőmérséklet alá csökken a hőmérséklet (pl. éjszaka), akkor a szolár szabályozó lekapcsolja a szolár szivattyút. A tároló hőcserélőjében lévő meleg hőhordozó folyadék a kisebb sűrűség miatt felfelé akar áramolni. Ezt akadályozza meg a visszacsapó szelep. Így a tárolónak a kollektorokon keresztüli kihűlése nem lehetséges.

Átfolyásmérő

Egy kis mechanikus térfogatáram-kijelző lehetővé teszi a térfogatáram körülbelüli ellenőrzését. Az átfolyási mennyiség a kémlelőablakban, egy úszótest felső szélénél olvasható le. Néhány átfolyásmérőnél (pl. Taco-Setter) fojtószeleppel bizonyos határok közé csökkenthető a térfogatáram. Ha lehetséges, akkor a szivattyúfokozatokkal kell csökkenteni a térfogatáramot, mert így még áram is megtakarítható.

4.5 Levegő leválasztó

A szolárkör legmagasabb pontjára szerelt légtelenítőről akkor lehet lemondani, ha rendszer átmosása, feltöltése és légtelenítése szolár feltöltőszivattyúval történik, és egy levegő leválasztó is be van szerelve a szolárkörbe.

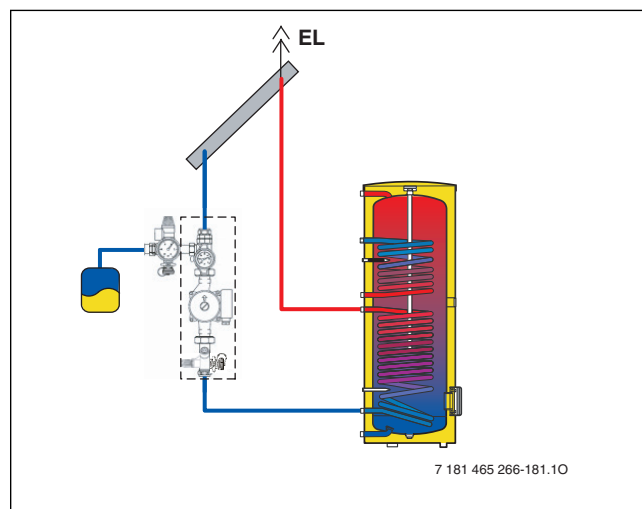
A termikus szolár rendszerekben fellépő zavarok gyakori oka a szolárkörben lévő levegő. Ezért a szolár rendszer legmagasabb pontján elzárócsappal ellátott automatikus légtelenítőt vagy kézi légtelenítőt kell beszerezni.

Ilyenkor a légtelenítő elhelyezésének döntő szerepe van. A légtelenítő előtti elzárócsapot a rendszer légtelenítése után el kell zárni, mivel fennáll annak a veszélye, hogy a rendszer nyugalmi állapota esetén elpárolgó hőhordozó közeg az automatikus légtelenítőn keresztül eltávozik.

A légtelenítőnek elsősorban a következő tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

- propilénlikollal szembeni ellenállóság
- korrózió- és hőmérsékletállóság (150 °C-ig)
- nyomásállóság (10 bar-ig)
- hosszú működési biztonság

Mindez a teljesen fémből készült légtelenítővel érhető el.



39. ábra Csatlakozó vázlat 1-vezetékes szolár szivattyús egységgel és tetőn elhelyezett légtelenítővel



A Bosch minden 2-vezetékes szolár szivattyús egységébe már be van szerelve egy levegő leválasztó.

5 A Bosch szolár komponensei

5.1 FKT-1S és FKT-1W síkkollektorok

Az FKT-1S és FKT-1W síkkollektorok a Bosch használati melegvíz termelésre és fűtésrészegítésre szolgáló, minden esetben indirekt módon fűthető szolár melegvítárolókkal (WST SK/SP...solar) és szolár szivattyús egységgel (AGS ...) felszerelt szolár rendszereibe történő beépítésre készültek. Az FKT-1S kollektor álló szerelésre, az FKT-1W fekvő szerelésre alkalmas.

A Bosch síkkollektorokat a hosszú élettartam jellemzi. A különös robusztusság és a fokozott merevség a műanyag sarkokkal készült, üvegszálas műanyag keretprofilból és alumínium-horgany bevonattal ellátott acéllemez hátlapból adódik. A kettős meanderes, rézből készült, teljes felületű abszorber ultrahangos hegesztéssel készült, és nagy teljesítményt nyújt kis nyomásvesztés mellett, aminek köszönhetően max. 5 kollektor csatlakoztatható egyoldalasan kiegészítő Tichelmann cső nélkül. A nemesacél dugaszoló összekötőkkel megvalósított csatlakozás-technika gyors és egyszerű szerelést tesz lehetővé. A kollektorok csatlakoztatásához nincs szükség szerszámmra.



40. ábra FKT-1S síkkollektor

A kollektor ismertetése

- nagy teljesítményű kollektor, UV- és időjárásálló, üvegszálas műanyag keretprofillal, multifunkciós sarkokkal és alumínium-horgany bevonattal ellátott acéllemez hátfallal
- álló és fekvő szerelésre alkalmas kollektor
- tetőre, tetőbe, lapos tetőre és homlokzatra történő szerelésre alkalmas

Felszereltség

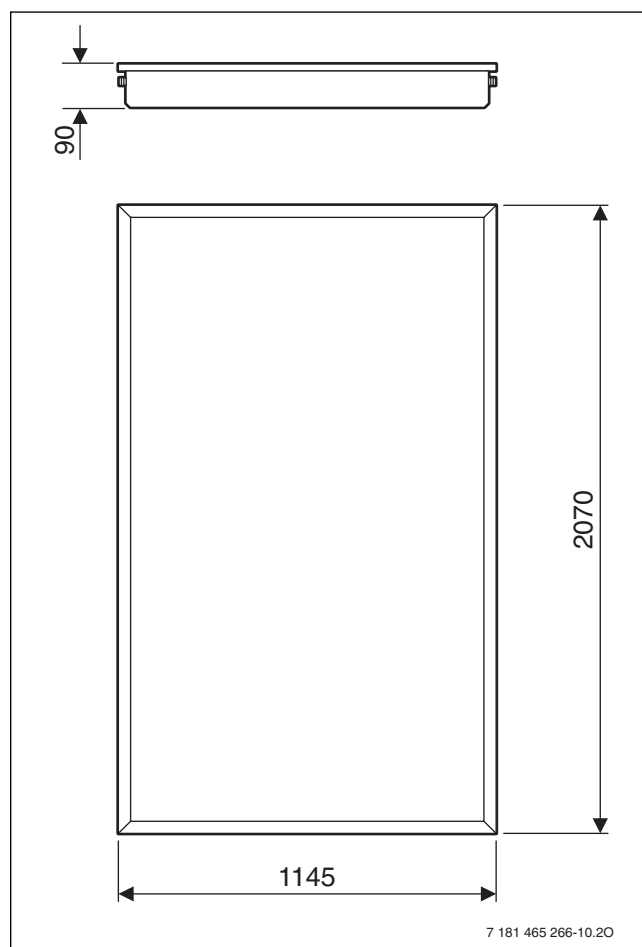
- kettős meanderes, rézből készült, teljes felületű abszorber és nagyon szelektív bevonat (PVD), ultrahanggal összehegesztve
- a lefedés 3,2 mm-es, jégesőálló, enyhén strukturált egyrétegű szolár biztonsági üvegből készült
- hőszigetelés nagymértékben hőmérsékletálló, gázkiválasztástól mentes, 55 mm vastag ásványgyapotból
- kiszellőztetett peremkötés a nedvességeképződés elkerülése érdekében
- minden csatlakozó készletnél bedugós összekötő rugalmas nemesacél bordás tömlőkhöz való O-gyűrűs tömítésekkel és szerszám nélküli rögzítés nemesacél szorítókkal
- a csőcsatlakozások minden csatlakozó készletnél 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzattal vagy 3/4"-os külső menettel kivitelezve
- beépített érzékelőhüvely, Ø 6 mm

Műszaki adatok

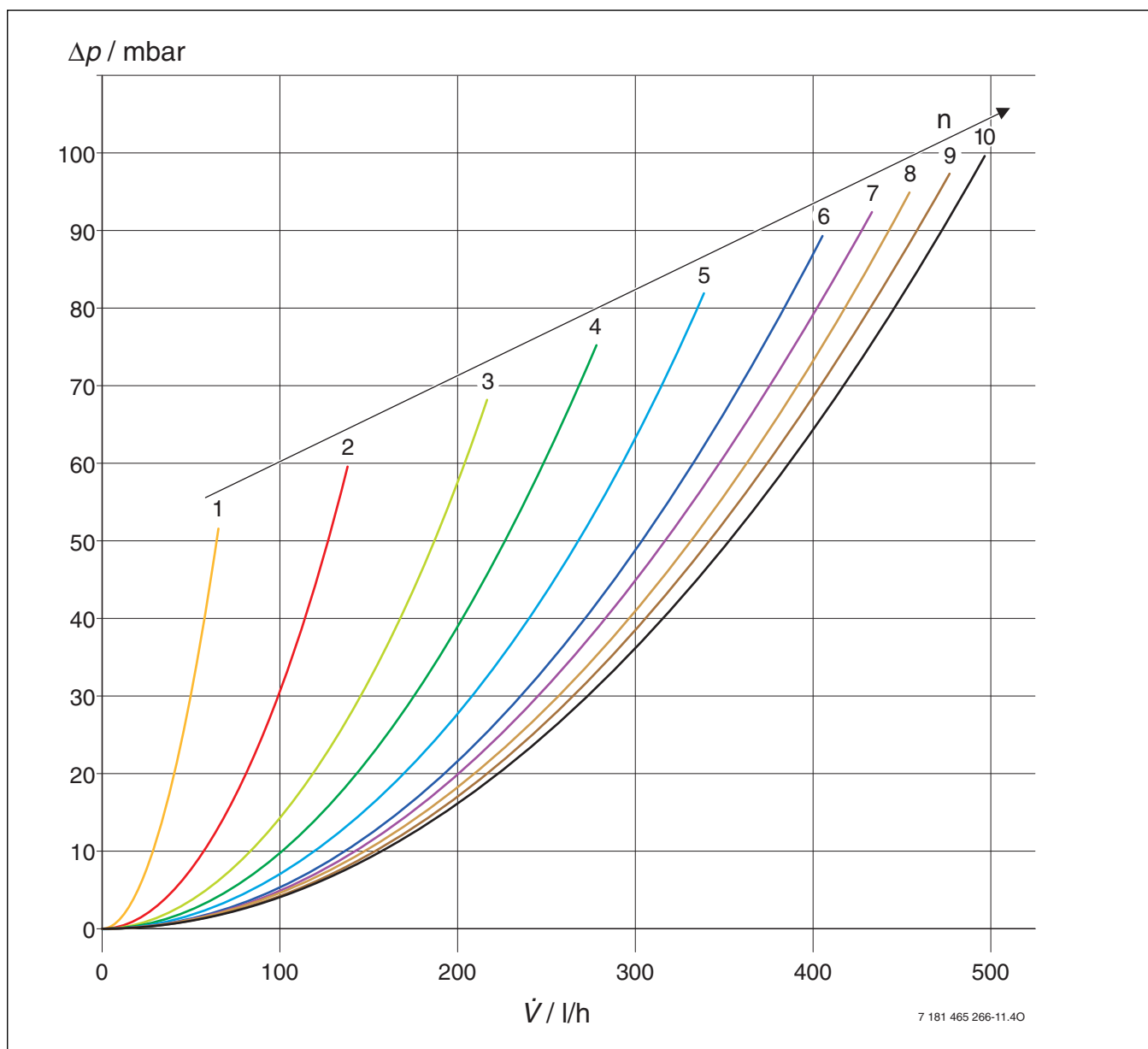
FKT-1 síkkollektor		álló	fekvő
Méretek (H x Sz x Ma)	mm	2070 × 1145 × 90	1145 × 2070 × 90
Bruttó felület	m²	2,37	
Apertúra felület	m²	2,26	
Abszorber felület	m²	2,23	
Súly	kg	44	45
Csatlakoztatás a csatlakozó készlethez	–	roppantógyűrűs csavarzat vagy külső menet, ¾ "	
Abszorber-űrtartalom	l	1,43	1,76
Max. üzemi túlnyomás	bar	6	
Néveleges térfogatáram	l/h	50	
Szolár transzmisszió	%	91,5 ± 0,5	
Abszorpció	%	95 ± 2	
Emisszió	%	5 ± 2	
Hatásfok $\eta_0^{1)}$	%	82	
Hővesztési tényező, $a_1^{1)}$	W/m²K	3,65	
Hővesztési tényező, $a_2^{1)}$	W/m²K²	0,015	
Besugárzási szög korrekciós tényező (50°)	–	0,937	
Fajlagos hőkapacitás, c	kJ/kgK	9,96	
Tanúsítva a CEN KEYMARK szerint		Bejegyzési szám: 011-7S053F	

20. táblázat Az FKT-1 síkkollektor műszaki adatai

1) az abszorber felületre vonatkoztatva

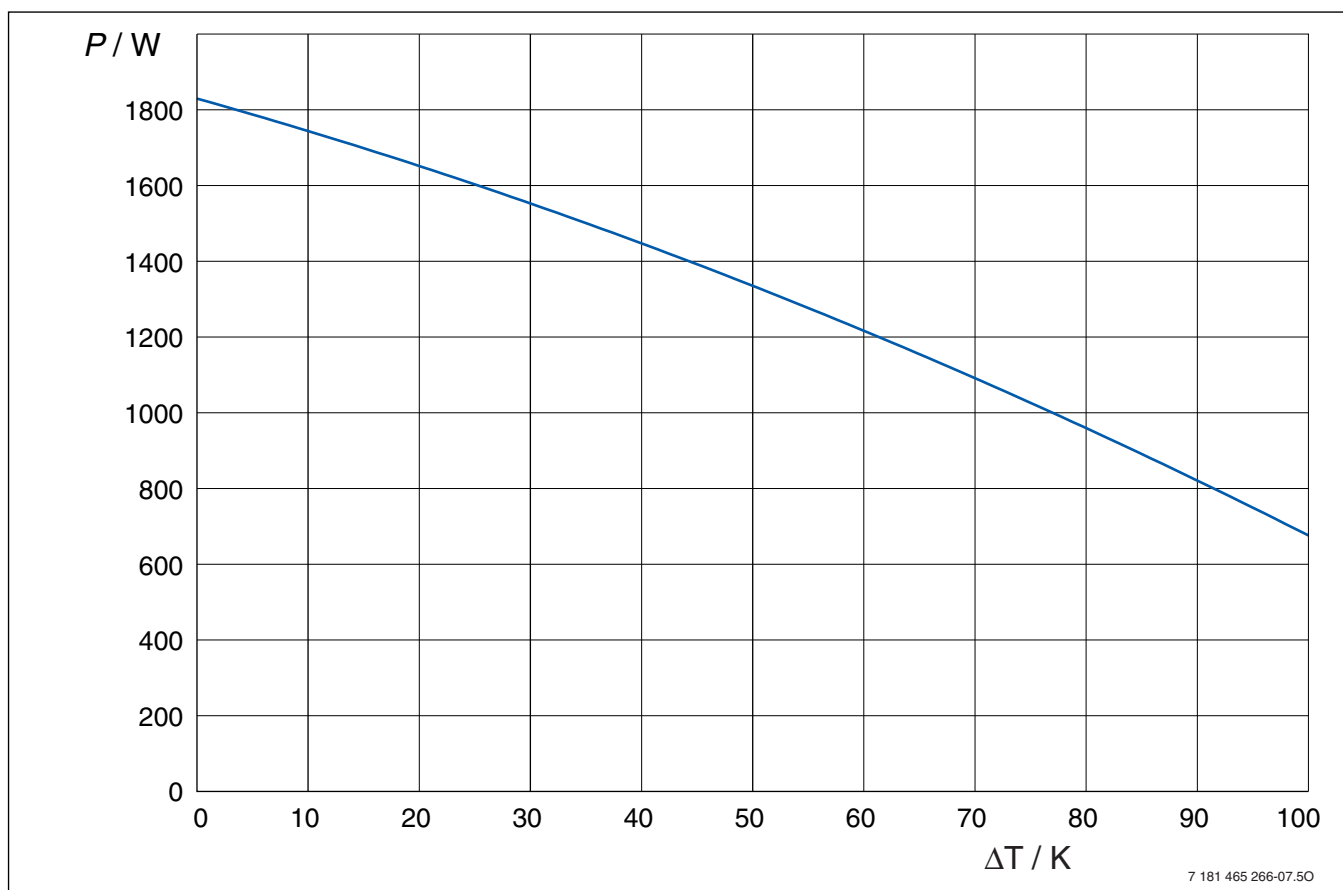


41. ábra Az FKT-1 kollektor méretei



42. ábra Az FKT-1S/FKT-1W síkkollektor nyomásvesztése (víz-glikol keverék, 55/45 térf.-%)

Δp nyomásvesztés
 n az FKT-1S/W kollektorok száma
 $\dot{V}$ térfogatáram



43. ábra Az FKT-1 síkkollektor teljesítménye 1000 W/m² besugárzásra vonatkoztatva

ΔT hőmérséklet-különbség, $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$
P átalakított teljesítmény kollektormodulonként

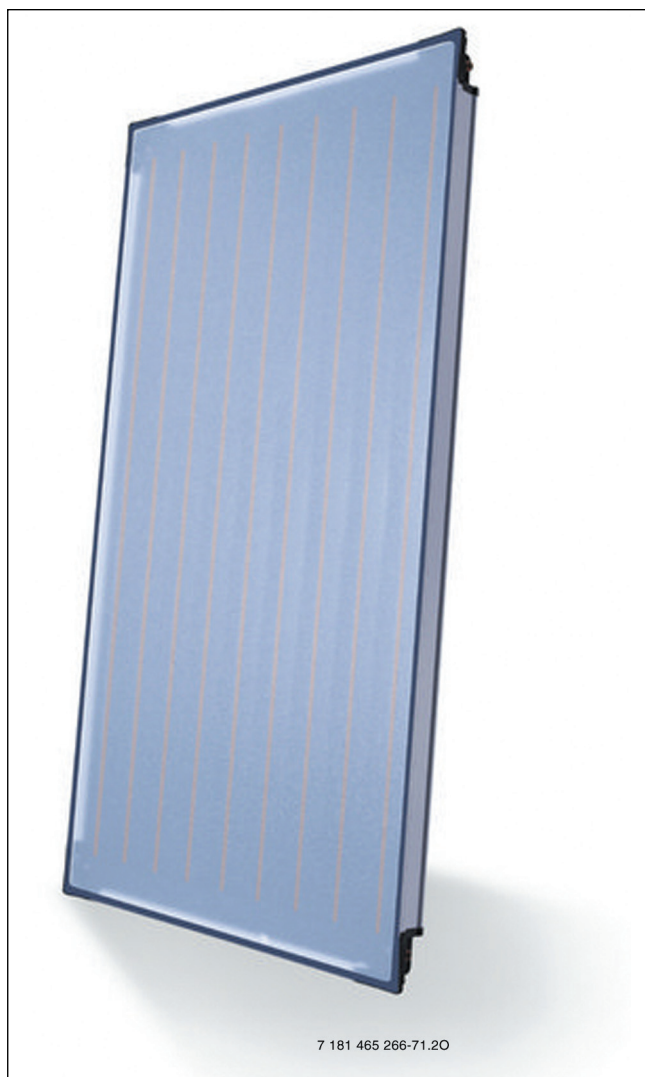
Hőmérsékletkülönbség $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$	Kollektor-teljesítmény az alábbi besugárzás-erősségeknél		
	400 W/m ²	700 W/m ²	1000 W/m ²
10 K	646 W	1195 W	1744 W
30 K	455 W	1004 W	1553 W
50 K	237 W	786 W	1335 W

21. táblázat

5.2 FKC-1S és FKC-1W síkkollektorok

Az FKC-1S és FKC-1W síkkollektorok a Bosch használati melegvíz termelésre és szolár fűtéstámasztásra szolgáló, minden esetben indirekt módon fűthető szolár melegvítárolókkal (WST SK/SP...solar) és szolár szivattyús egységgel (AGS ...) felszerelt szolár rendszereibe történő beépítésre készültek.

A Bosch síkkollektorokat a hosszú élettartam jellemzi. A különös robusztusság és a fokozott merevség a műanyag sarkokkal készült, üvegszálas műanyag keretprofilból és alumínium-horgany bevonattal ellátott hátlapból adódik. A rézből készült, csőhárfa csikabszorber ultrahanggal hegesztett, és a nagy szelektivitású bevonatnak köszönhetően kiváló teljesítményt nyújt. A dugaszoló csatlakozókkal és EPDM szövetbetétes tömlőkkel megvalósított csatlakozás-technika gyors és egyszerű szerelést tesz lehetővé. A kollektorok csatlakoztatásához nincs szükség szerszámmra.



44. ábra FKC-1S síkkollektor

A készülék ismertetése

- nagyon jó ár/teljesítmény viszonytal rendelkező kollektor, UV- és időjárásálló, üvegszálas műanyag keretprofillal, multifunkciós sarkokkal és alumínium-horgany bevonattal ellátott hátfallal
- álló és fekvő szerelésre alkalmas kollektor
- tetőre, tetőbe, lapos tetőre és homlokzatra történő szerelésre alkalmas

Felszereltség

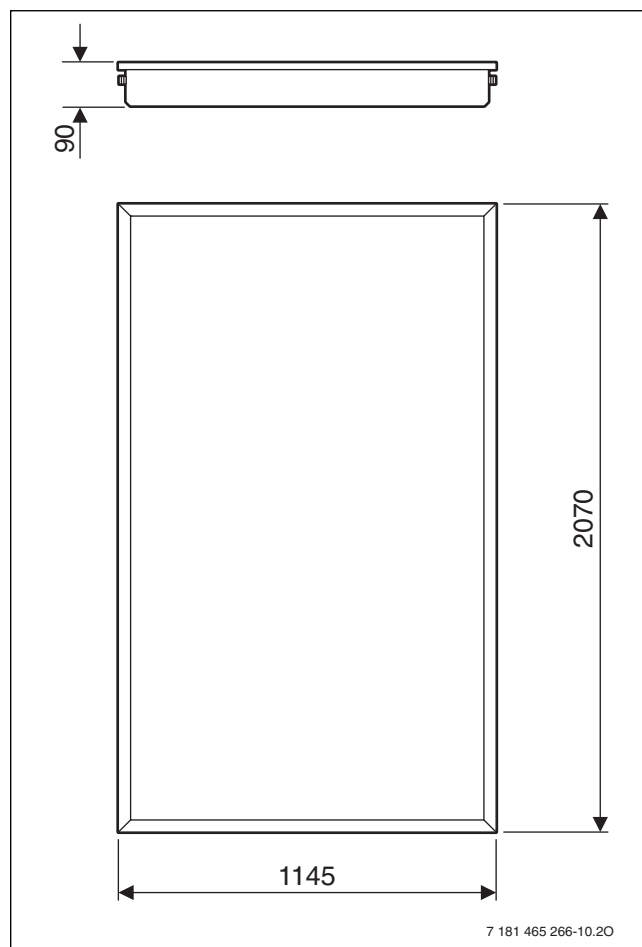
- rézből készült, csőhárfa csikabszorber, nagy szelektivitású bevonattal (feketekróm), ultrahanggal hegesztve
- a lefedés 3,2 mm-es, jégesőálló, strukturált egyrétegű szolár biztonsági üvegből készült
- hőszigetelés nagymértékben hőmérsékletálló, gázkiválasztástól mentes, 55 mm vastag ásványgyapotból
- kiszellőztetett peremkötés a nedvességképződés elkerülése érdekében
- minden csatlakozó készletnél bedugós összekötő rugalmas, TÜV által bevizsgált, EPDM szövetbetétes tömlőkkel és rugószalagos bilincsekkel a szerszámmentes szereléshez
- a csőcsatlakozások minden csatlakozó készletnél 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzattal vagy 3/4"-os külső menettel kivitelezve
- beépített érzékelőhüvely, Ø 6 mm

Műszaki adatok

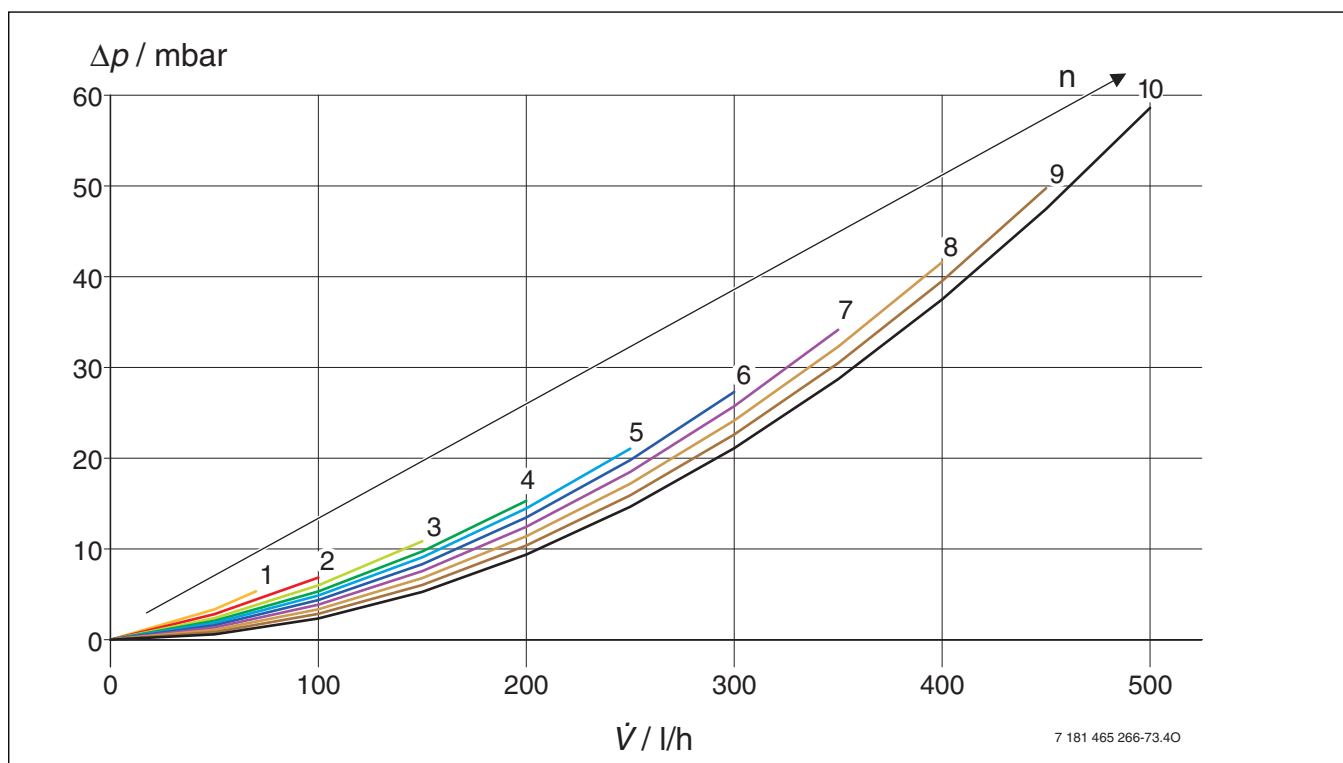
FKC-1 síkkollektor		álló	fekvő
Méret (H x Sz x Ma)	mm	2070 x 1145 x 90	1145 x 2070 x 90
Bruttó felület	m ²	2,37	
Apertúra felület	m ²	2,26	
Abszorber felület	m ²	2,23	
Súly	kg	41	42
Csatlakoztatás a csatlakozó készlethez	-	roppantógyűrűs csavarzat vagy külső menet, 3/4"	
Abszorber-űrtartalom	l	0,86	1,25
Max. üzemi túlnyomás	bar	6	
Néveleges térfogatáram	l/h	50	
Szolár transzmisszió	%	91,5 ± 0,5	
Abszorpció	%	95 ± 2	
Emisszió	%	12 ± 2	
Hatásfok $\eta_0^{1)}$	%	77	
Hővesztési tényező, $a_1^{1)}$	W/m ² K	3,68	
Hővesztési tényező, $a_2^{1)}$	W/m ² K ²	0,017	
Besugárzási szög korrekciós tényező (50°)	-	0,911	
Fajlagos hőkapacitás, c	kJ/kgK	6,67	
Tanúsítva a CEN KEYMARK szerint		Bejegyzési szám: 011-7S050 F	

22. táblázat Az FKC-1 síkkollektor műszaki adatai

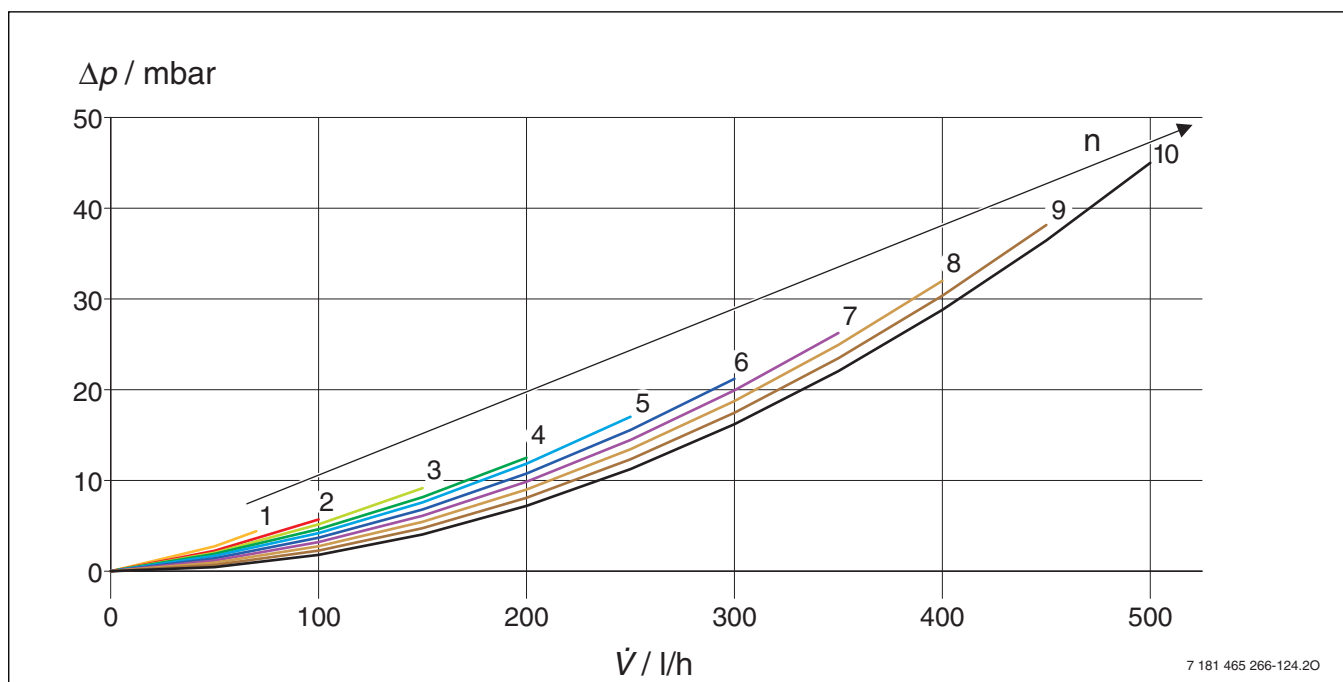
1) az abszorber felületre vonatkoztatva



45. ábra Az FKC-1 kollektor méretei



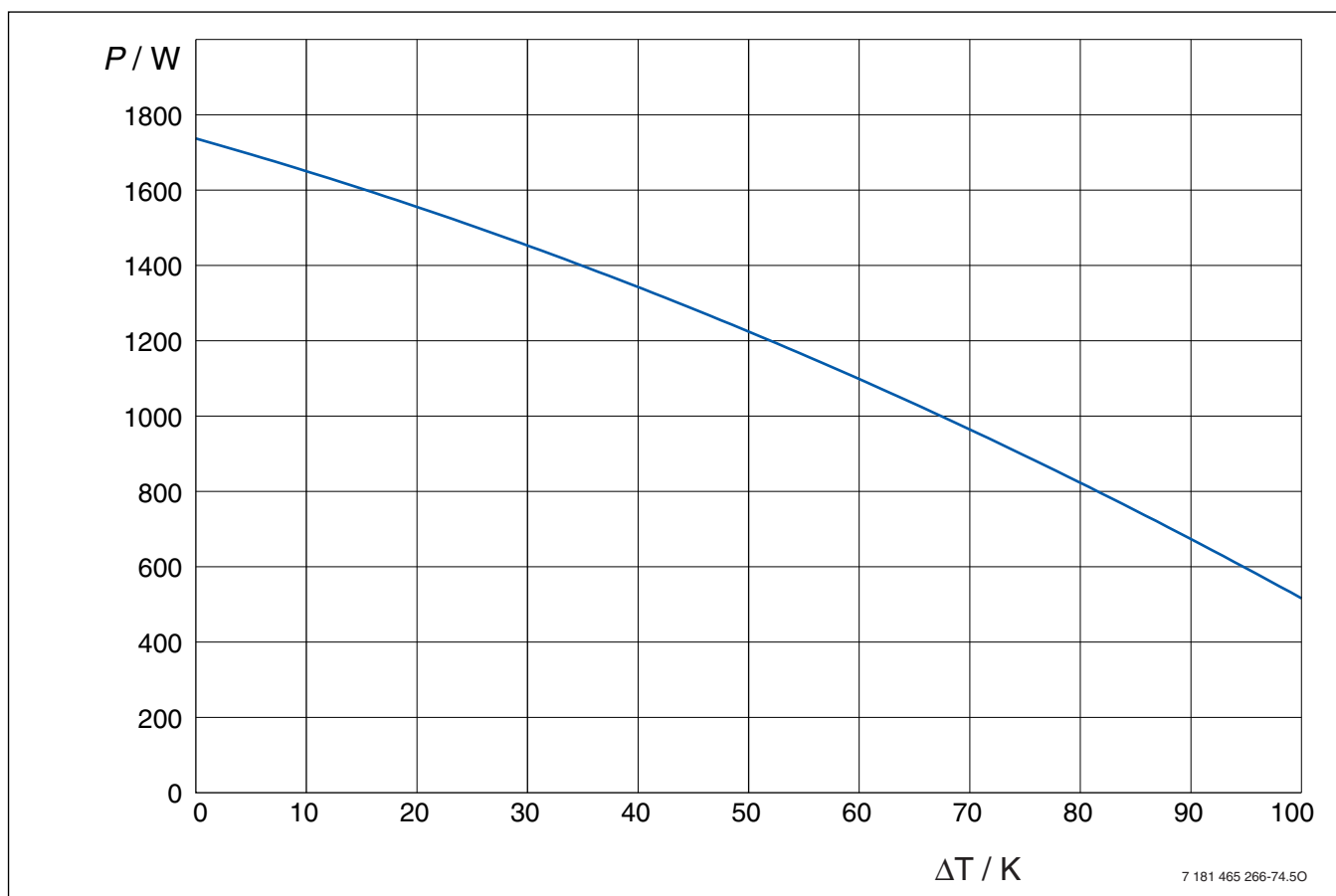
46. ábra Az FK-C-1W síkkollektor nyomásvesztése (víz-glikol keverék, 55/45 térf.-%)



47. ábra Az FK-C-1S síkkollektor nyomásvesztése (víz-glikol keverék, 55/45 térf.-%)

Jelmagyarázat a 46. és 47. ábrához:

Δp nyomásvesztés
 n az FK-C-1S/W kollektorok száma
 $\dot{V}$ térfogatáram



48. ábra Az FKC-1 síkkollektor teljesítménye 1000 W/m^2 besugárzásra vonatkoztatva

ΔT hőmérséklet-különbség, $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$

P átalakított teljesítmény kollektormodulonként

Hőmérsékletkülönbség $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$	Kollektor-teljesítmény az alábbi besugárzás-erősségeknél		
	400 W/m^2	700 W/m^2	1000 W/m^2
10 K	608 W	1129 W	1650 W
30 K	411 W	932 W	1453 W
50 K	182 W	703 W	1124 W

23. táblázat

5.3 VK 180 vákuumcsöves kollektor

A VK 180 vákuumcsöves kollektor a Bosch melegvíz termelésre és fűtési segítésre szolgáló, minden esetben indirekt módon fűthető szolár melegvíztárolókkal (WST SK/SP...solar) és szolár szivattyús egységgel (AGS ...) felszerelt szolár rendszereibe történő beépítésre készültek.

Innovatív technikája alapján a Bosch VK 180 vákuumcsöves kollektor kis felületigénye ellenére magas szolár hozamot ér el. Így minden olyan helyen alkalmazható, ahol nagy teljesítményre van szükség kis helyigény mellett.

A kollektor hosszú élettartamát az üvegburkolás kompakt mérete és az üveg-fém összekötő nélküli, teljesen zárt dupla üvegcső biztosítja.

A különösen nagy teljesítmény a belső üvegcsövek nagy szelektivitású bevonatán, a vákuum kiváló szigetelési tulajdonságain és a CPC-tükör jó reflexiós tulajdonságain alapul.



49. ábra VK 180 vákuumcsöves kollektor

A készülék ismertetése

- tíz darab, kerek abszorberrel és CPC-tükör reflektorral rendelkező vákuumcsőből álló, nagy teljesítményű csöves kollektor
- tetőre és lapos tetőre történő szerelésre alkalmas

Felszereltség

- nagy szelektivitású, 360°-os abszorber bevonat duplafalú vákuumcsőben
- nagy visszaverő képességű CPC-tükör a maximális besugárzási nyereség érdekében
- duplafalú tömör üvegcső üveg-fém összekötő nélkül
- szép formájú, szürke gyűjtőház a megnyerő megjelenés érdekében

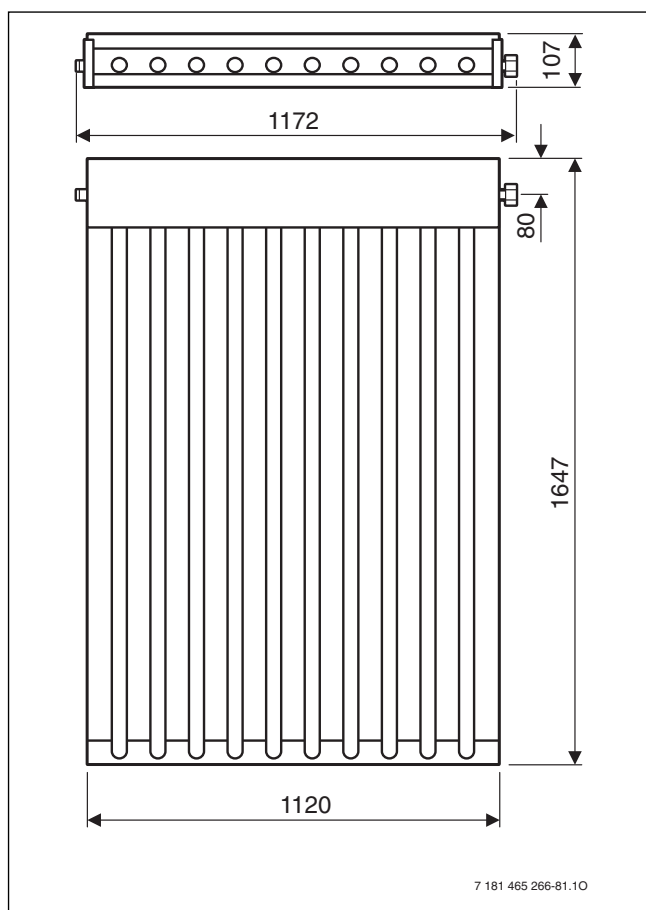
- kiváló szigetelési tulajdonságok a nagy tisztaságú vákuumnak köszönhetően ($0,5 \cdot 10^{-6}$ bar)
- 2 lapos tömítésű csatlakozás, $\frac{3}{4}$ "

Műszaki adatok

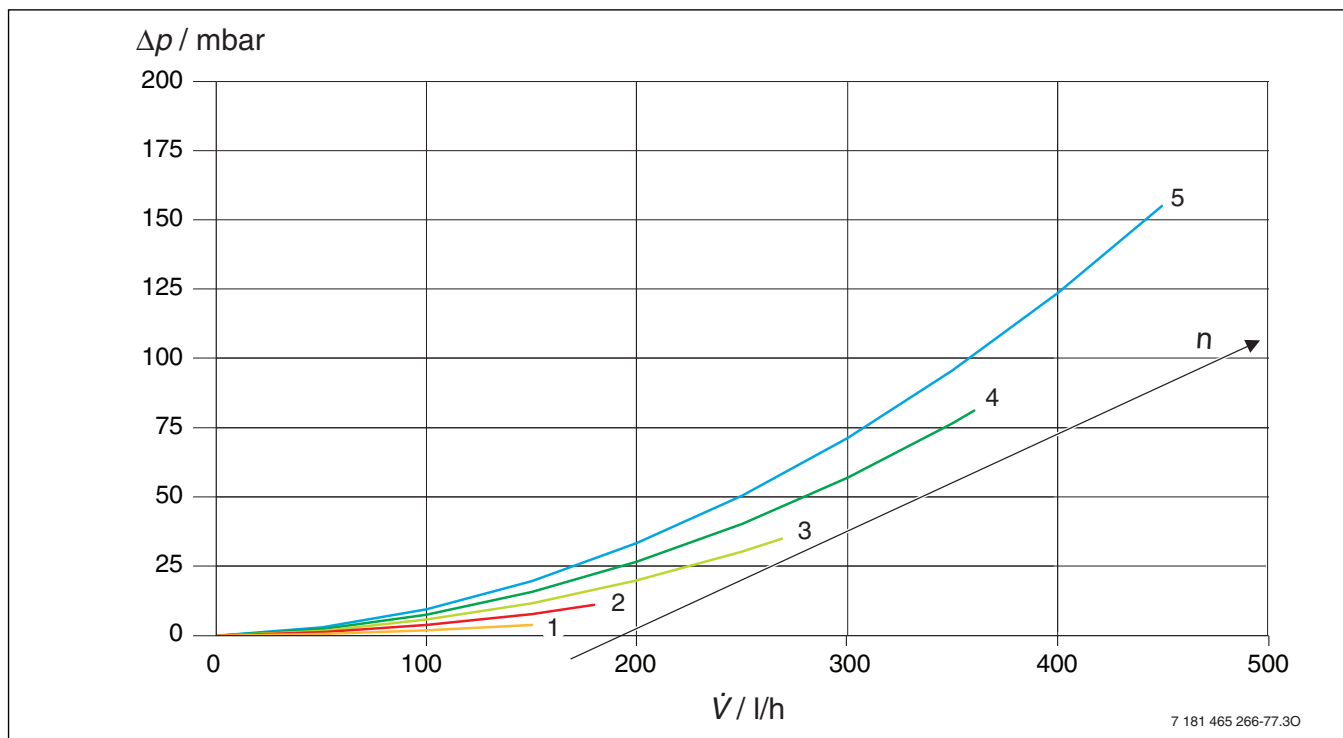
VK 180 vákuumcsöves kollektor		
Méretek (H × Sz × Ma)	mm	1647 × 1120 × 107
Bruttó felület	m²	1,83
Apertúra felület	m²	1,6
Abszorber felület	m²	1,7
Súly	kg	28
Csatlakozás	–	R $\frac{3}{4}$
Vákuumcsöves kollektor űrtartalma	l	1,6
Max. üzemi túlnyomás	bar	10
Abszorpció	%	93 ± 1
Emisszió	%	6 ± 1
Hatásfok $\eta_0^{1)}$	%	64,1
Hővesztési tényező, $a_1^{1)}$	W/m²K	1,059
Hővesztési tényező, $a_2^{1)}$	W/m²K²	0,0045
Fajlagos hőkapacitás, c	kJ/kgK	32,74
Tanúsítva a CEN KEYMARK szerint		Bejegyzési szám: 011-7S016 R

24. táblázat VK 180 vákuumcsöves kollektor

1) az apertúra felületre vonatkoztatva

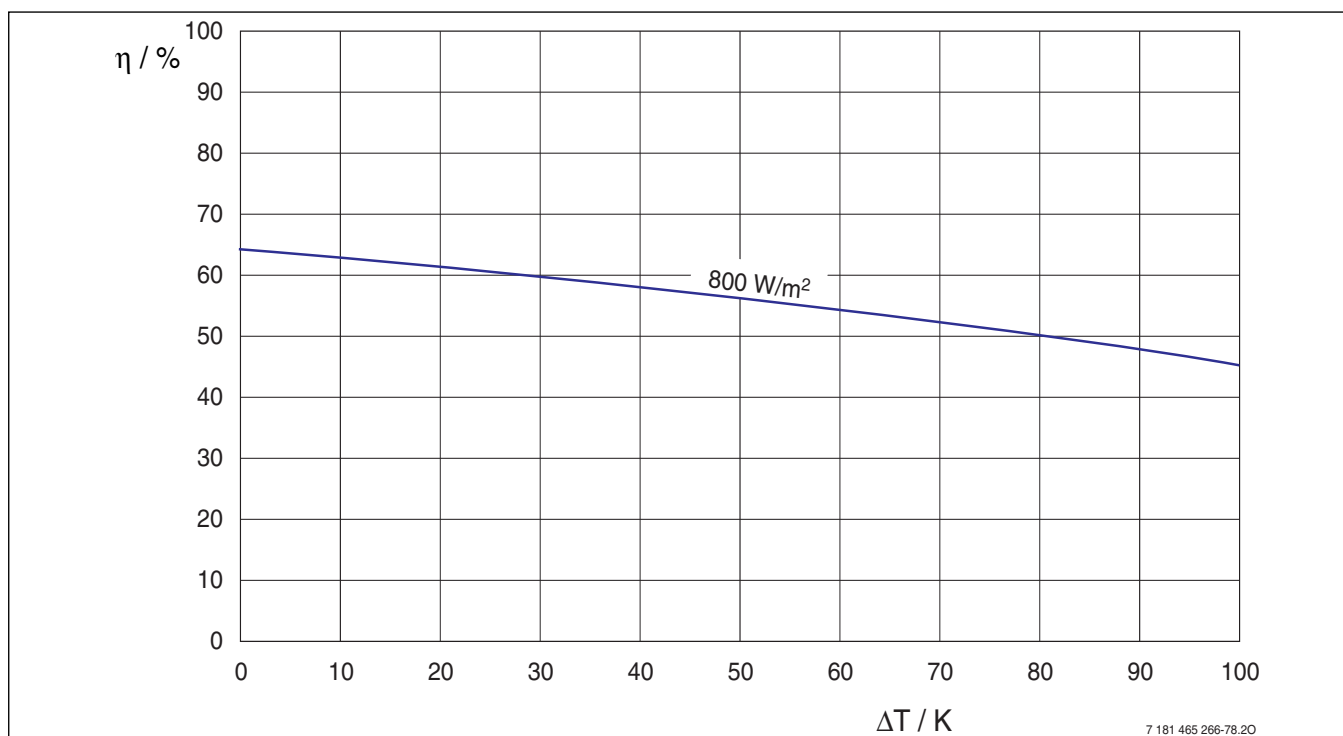


50. ábra A VK 180 méretei



51. ábra A VK 180 vákuumcsöves kollektor nyomásvesztése (víz-glikol keverék, 55/45 térf.-%)

Δp nyomásvesztés
 n a VK 180 kollektorok száma
 V térfogatáram



52. ábra A VK 180 vákuumsöves kollektor hatásfoka

ΔT hőmérséklet-különbség, $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$
 η hatásfok

Hőmérsékletkülönbség $\Delta T = T_{\text{kollektor}} - T_{\text{környezet}}$	Kollektor-teljesítmény az alábbi besugárzás-erősségeknél		
	400 W/m ²	700 W/m ²	1000 W/m ²
10 K	393 W	700 W	1008 W
50 K	308 W	615 W	923 W
90 K	199 W	507 W	815 W

25. táblázat

5.4 Szolár tároló



53. ábra Bosch szolár tároló

Szolár oldali csatlakozás

A lehetőleg egyenletes és folyamatos tárolótöltés érdekében a szolár hőcserélőnél felső előremenő, és alsó visszatérő csatlakozást javasolunk. Így a szolár hőcserélő segíti az utánfűtő hőcserélőt a folytonos hőretegződés tárolóban történő létrehozásában.

A töltővezetékeknek a lehető legrövidebbnek és jól szigeteltnek kell lenniük, hogy a szükségtelen nyomásvesztés és a tárolónak a csőcirkuláció stb. miatti kihűlése elkerülhető legyen.

A nyomásvesztés az alkalmazott fagyállószerától függően növekszik. A keringtető szivattyú méretezésénél ezt figyelembe kell venni.

Az átfolyás korlátozása

A tárolókapacitás lehető legjobb kihasználása és a korai átkeverés elkerülése érdekében a tárolóhoz menő hidegvízáramnak az alábbi átfolyási mennyiségre történő előfojtását javasoljuk:

Tárolótípus	Átfolyási mennyiség
WST SK 300-1 solar	15 l/perc
WST SK 400-1 solar	18 l/perc
WST SK 500-1 solar	18 l/perc
WST SP 750-1 solar	15 l/perc

26. táblázat

Folyamatos használati melegvíz teljesítmény

A műszaki adatoknál megadott folyamatos teljesítmény 90 °C fűtővíz előremenő hőmérsékletre, 45 °C kifolyási hőmérsékletre és 10 °C hidegvíz belépési hőmérsékletre vonatkozik maximális felfűtési teljesítménynél (a hőtermelő teljesítménye legalább akkora, mint a tároló fűtőfelület teljesítménye).

A megadott keringtetett vízmennyiség, illetve a felfűtési teljesítmény vagy az előremenő hőmérséklet csökkentése a folyamatos teljesítmény, valamint a teljesítmény mutató (N_L) csökkenéséhez vezet.

Cirkulációs vezetékek

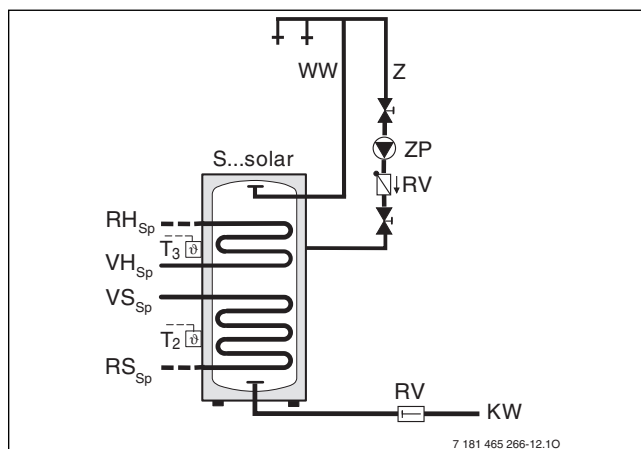
Minden tároló saját cirkulációs csatlakozással van ellátva. Mivel a cirkuláció tönkreteszi a tárolóban a hőmérséklet rétegződést, szolár rendszerekkel összefüggésben nem javasoljuk a használatát.

Tekintettel a kihűlési veszteségekre, a cirkuláció csak idő- és/vagy hőmérsékletvezérelt használati melegvíz szivattyúval megengedett.

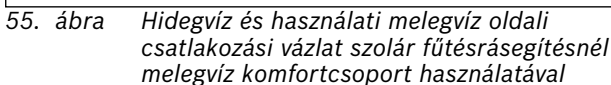
A cirkulációs szivattyúnak 10 vagy 20 perccel a felkelés előtt történő bekapcsolása gyakran elegendő. A nap többi részében a csapok gyakori megnyitása miatt a vezetékek tartalma elegendően meleg marad.

A rendszerbe be kell tervezni egy megfelelő visszacsapó szelepet.

Ha a szolár szabályozón a tároló hőmérséklet 60 °C-nál magasabbra van beállítva, akkor a forrázásveszély miatt TWM termosztatikus keverőt kell beépíteni a melegvízvezetékbe. A keverő tartozékként megvásárolható, ill. a WWKG melegvíz komfortcsoport vagy a szolár fűtésráségítéshez tartozó szolár csomagok tartalmazzák azt. A TWM-et max. 60 °C-ra kell beállítani.



54. ábra Hidegvíz és használati melegvíz oldali csatlakozási vázlat szolár használati melegvíz termelésénél



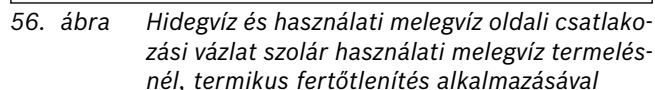
Termikus fertőtlenítés

Ebből a következő követelmények adódnak:

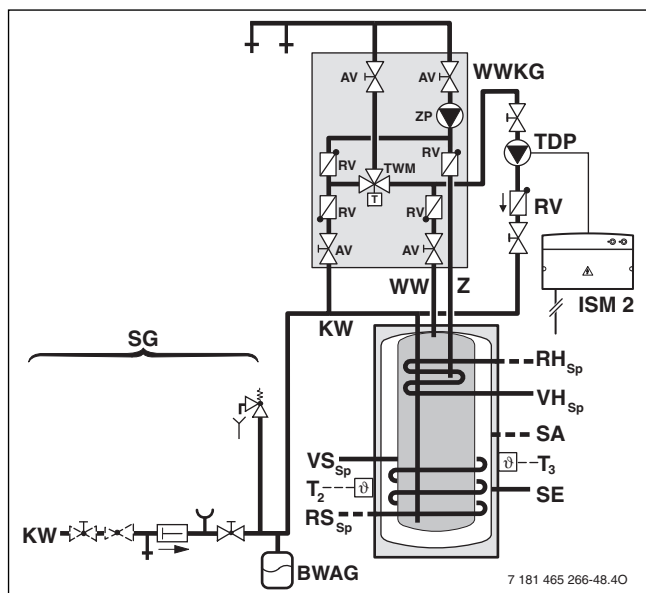
Berendezés	Intézkedés
Nagy berendezések	60 °C hőmérséklet a melegvíz kilépésnél
☐ 400 l-es bivalens szolár tárolók egy- és két lakásoscsaládi házban	nincsenek követelmények
Előmelegítő berendezések és ☐ 400 l-es bivalens szolár tároló	naponta egyszer fel kell fűteni 60 °C -ra
Központi átfolyós használati melegvíztermelők < 3 l	nincsenek követelmények
Decentralizált átfolyós használati melegvíztermelők	vízlevételi hőmérséklet 60 °C
Cirkulációs rendszerek	minimális hőmérséklet 55 °C

A rendszeres termikus fertőtlenítés alatt a cirkulációt ésszerű visszavezetni a hidegvíz csatlakozáshoz. Ezáltal a teljes tárolóúrtartalom a cirkulációs vezetékekkel együtt, függetlenül a szolár fűtőkörtől (pl. rossz idő esetén), rövid, felügyelt időtartamra a normál üzemi hőmérséklet fölé felfűtésre kerül.

A Bosch szolár szabályozói támogatják a termikus fertőtlenítést, és közben ellenőrzik, hogy a tároló tartalmát nap közben felmelegítette-e a Nap 60 °C fölé, és így elmaradhat a hagyományos utánfűtés.



A WST SP 750-1 solar szolár tárolónál nem ésszerű a termikus fertőtlenítés, mert nem csak a tároló használati melegvíz térfogatát kellene felfűteni, hanem a teljes 750 liter tároló-űrtartalmat. Emiatt ez a tároló egy- vagy kétlakos családi házakban történő alkalmazásra készült, hiszen ott nincs szükség termikus fertőtlenítésre.



57. ábra Hidegvíz és használati melegvíz oldali csatlakozási vázlat szolár fűtéstárolásnál termikus fertőtlenítéssel és melegvíz komfortcsoport használatával

Jelmagyarázat az 54, 55, 56. és 57. ábrához:

BWAG	tárolási tartály használati melegvízhez (ajánlott)
KW	hidegvíz csatlakozás
RH_{Sp}	tároló visszatérő - a tároló felső fűtő csőkégyójától a fűtőkészülethez
RS_{Sp}	tároló visszatérő - a tároló alsó fűtő csőkégyójától a síkkollektorhoz
RV	visszacsapó szelep
SA	tároló visszatérő - a tároló fűtővíz oldali részétől a fűtőkészülethez
SE	tároló előremenő - a fűtőhálózatától a háromjártatú váltószelepen át a tároló fűtővíz oldali részéhez
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SG	biztonsági szerelvénycsoport a DIN 1988 szerint heti programra beállítható kapcsolóóra
SU	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
TDP	szivattyú termikus fertőtlenítéshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
VH_{Sp}	tároló előremenő - a fűtőkészülethez a tároló felső fűtő csőkégyójához
VH_{Sp}	tároló előremenő - a síkkollektortól a tároló alsó fűtő csőkégyójához
WW	melegvíz csatlakozás
WWKG	melegvíz komfortcsoport
Z	cirkulációs vezeték
ZP	cirkulációs szivattyú

5.4.1 Szolár tároló használati melegvíz termeléshez

**WST SK 300-1 solar/WST SK 400-1 solar/
WST SK 500-1 solar**



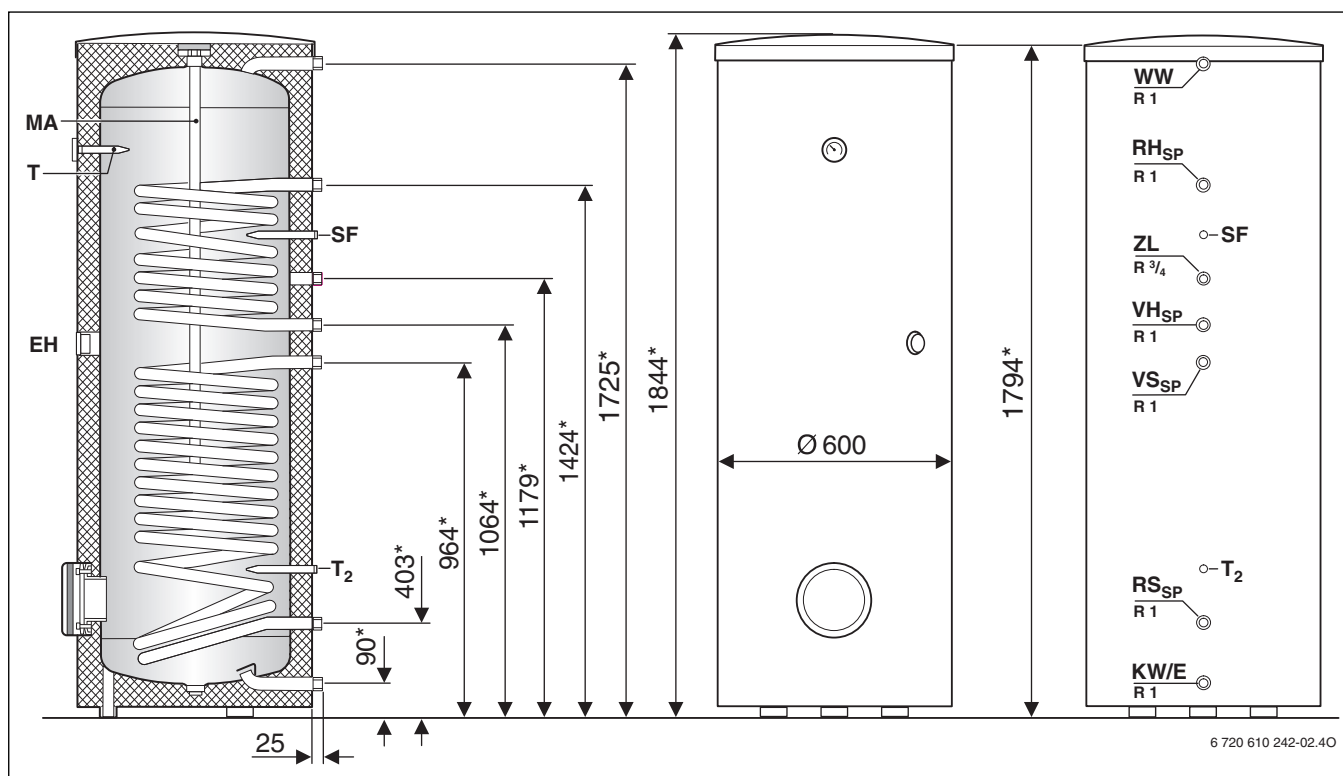
58. ábra WST SK 300/400/500-1 solar

A készülék ismertetése

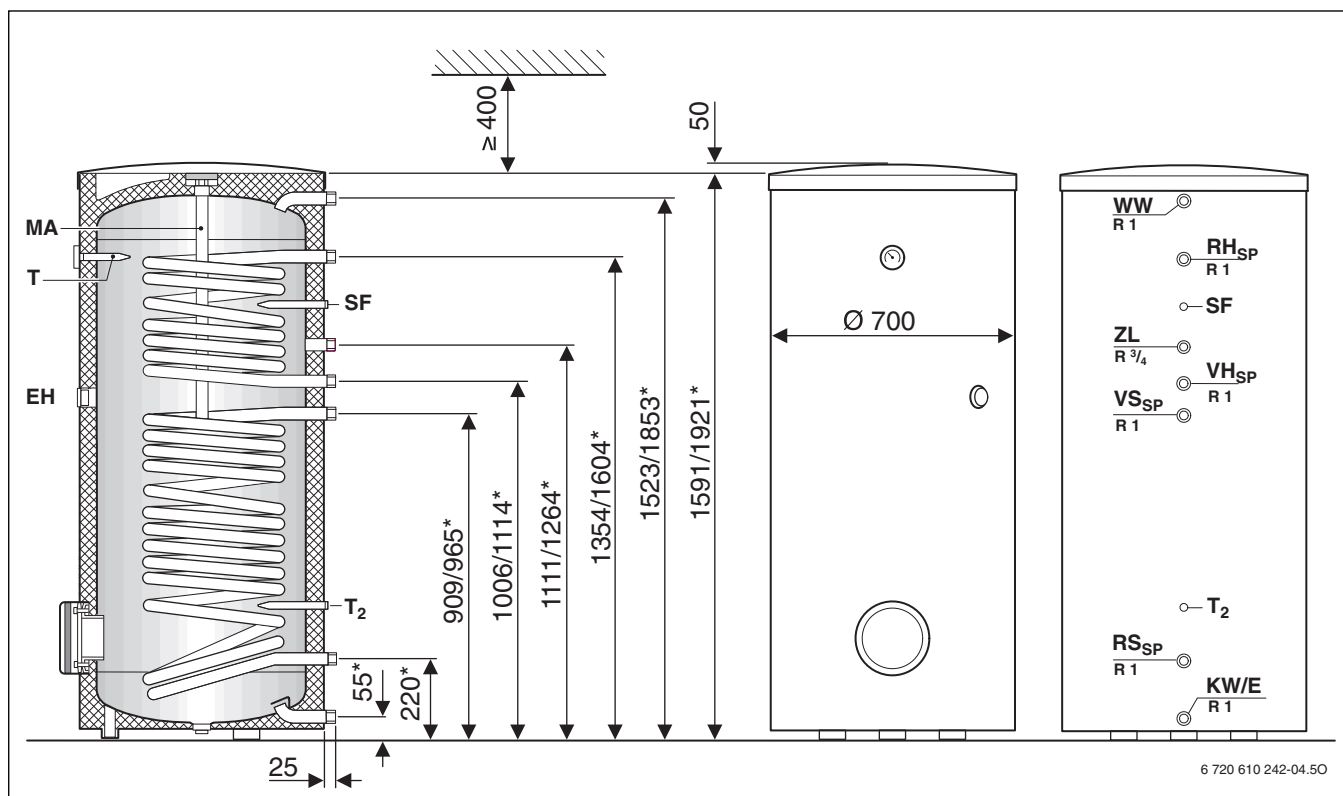
- melegvíztároló nyomásálló, zománczott acéltartállyal
- PVC-fóliából készült köpeny lágyhabalattal

Felszereltség

- védőanód
- freonmentes hőszigetelés
- cirkuláció csatlakozás
- tisztítókarima
- NTC tároló hőmérséklet érzékelő
- R_p 1½ méretű karmantyú dugóval, az elektromos fűtés számára
- 2 hőcserélő: fent a fűtőkészülék, lent a napkollektorok számára
- fehér/szürke (C1) vagy sárga/ezüst (C2) szín
- A műszaki adatokat lásd a 28. táblázatban, a 64. oldalon.



59. ábra A WST SK 300-1 solar szerelési és csatlakozási méretei



60. ábra Az SK 400/500-1 solar szerelési és csatlakozási méretei

Jelmagyarázat az 59, 60. és 62. ábrához:

E ürités
EH elektromos fűtés
KW hidegvíz belépés
MA magnézium anód
RH_{SP} tároló visszatérő - fűtés
RS_{SP} tároló visszatérő - szolár
T merülőhüvellyel hőmérséklet-kijelzéshez

T₂ merülőhüvellyel tároló hőmérséklet érzékelőhöz - szolár
T₃ merülőhüvellyel tároló hőmérséklet érzékelőhöz - fűtés (NTC)
VH_{SP} tároló visszatérő - fűtés
VS_{SP} tároló visszatérő - szolár
WW melegvíz kilépés
ZL cirkuláció csatlakozás

Műszaki adatok

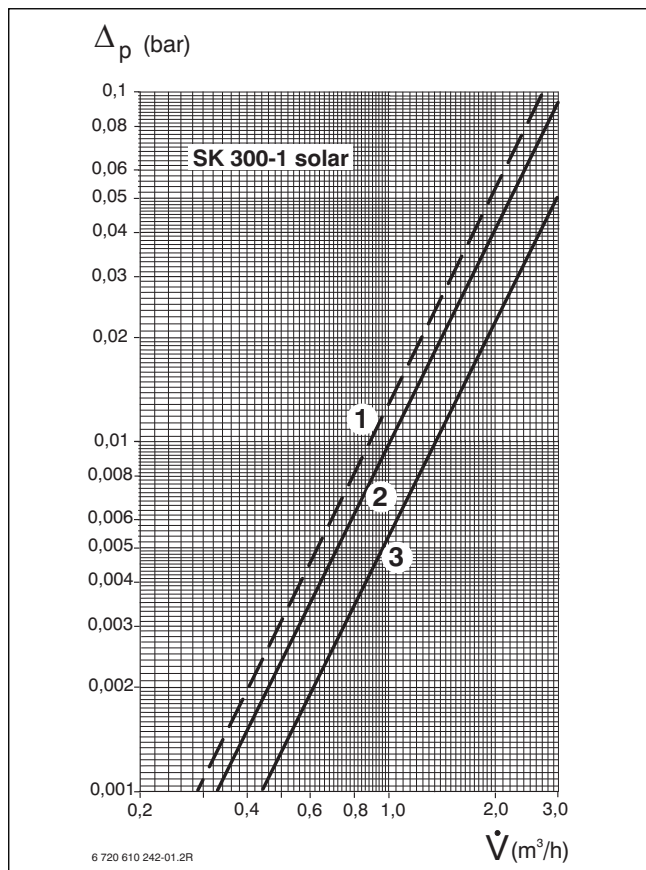
Tárolótípus		WST SK 300-1 solar	WST SK 400-1 solar	WST SK 500-1 solar
Felső hőcserélő - utánfűtés:				
Hőátvitel	–	fűtő csőkégyó	fűtő csőkégyó	fűtő csőkégyó
A menetek száma	–	7	7	9
Hasznos tartalom:				
- összesen	l	286	364	449
- szolárfűtés nélkül	l	132	150	184
Fűtővíz tartalom	l	5	6,5	8,5
Fűtőfelület	m ²	0,8	1	1,3
Max. fűtőfelület teljesítmény:				
- $t_v = 90\text{ °C}$ és $t_{sp} = 45\text{ °C}$ a DIN 4708 szerint	kW	30,6	36,8	46,0
- $t_v = 85\text{ °C}$ és $t_{sp} = 60\text{ °C}$	kW	21	25,5	32
Max. folyamatos teljesítmény:				
- $t_v = 90\text{ °C}$ és $t_{sp} = 45\text{ °C}$ a DIN 4708 szerint	l/h	757	891	1127
- $t_v = 85\text{ °C}$ és $t_{sp} = 60\text{ °C}$	l/h	514	624	784
Figyelembe vett átfolyó vízmennyiség	l/h	1300	1300	1300
Teljesítmény index ¹⁾ a DIN 4708 szerint $t_v = 90\text{ °C}$ (max. fűtőteljesítmény) esetén	N _L	1,6	2,5	4,4
Min. felfűtési idő $t_K = 10\text{ °C}$ -ról $t_{sp} = 60\text{ °C}$ -ra $t_v = 85\text{ °C}$:				
- 24 kW fűtőteljesítménynél	Min.	20	22	27
- 18 kW fűtőteljesítménynél	Min.	26	29	36
Alsó hőcserélő - szolárkör:				
Hőátvitel	–	fűtő csőkégyó	fűtő csőkégyó	fűtő csőkégyó
A menetek száma	–	13	13	14
Hasznos tartalom	l	286	364	449
Fűtővíz tartalom	l	10,4	12,2	13,0
Fűtőfelület	m ²	1,45	1,75	1,9
max. fűtőfelület teljesítmény				
$t_v = 90\text{ °C}$ és $t_{sp} = 45\text{ °C}$ DIN 4708 szerint	kW	52,6	60,1	65,0
max. fűtőfelület teljesítmény				
$t_v = 90\text{ °C}$ és $t_{sp} = 45\text{ °C}$ DIN 4708 szerint	l/h	1299	1485	1605
Figyelembe vett átfolyó vízmennyiség	l/h	1300	1300	1300
Egyéb adatok:				
Hasznosítható melegvízmennyiség (szolár fűtés, ill. utánfűtés nélkül) ²⁾ $t_{sp} = 60\text{ °C}$ és				
- $t_z = 45\text{ °C}$	l	145	164	202
- $t_z = 40\text{ °C}$	l	168	192	235
Készenléti energiafogyasztás (24 h) a DIN 4753 8. része szerint ²⁾	kWh/n	2,2	2,6	3,0
A víz max. üzemi nyomása	bar	10	10	10
A fűtés max. üzemi nyomása	bar	10	10	10
Üres súly (csomagolás nélkül)	kg	130	185	205
Szín	–	fehér/szürke sárga/ezüst (C2)	fehér/szürke sárga/ezüst (C2)	fehér/szürke sárga/ezüst (C2)

28. táblázat A szolár tárolók műszaki adatai

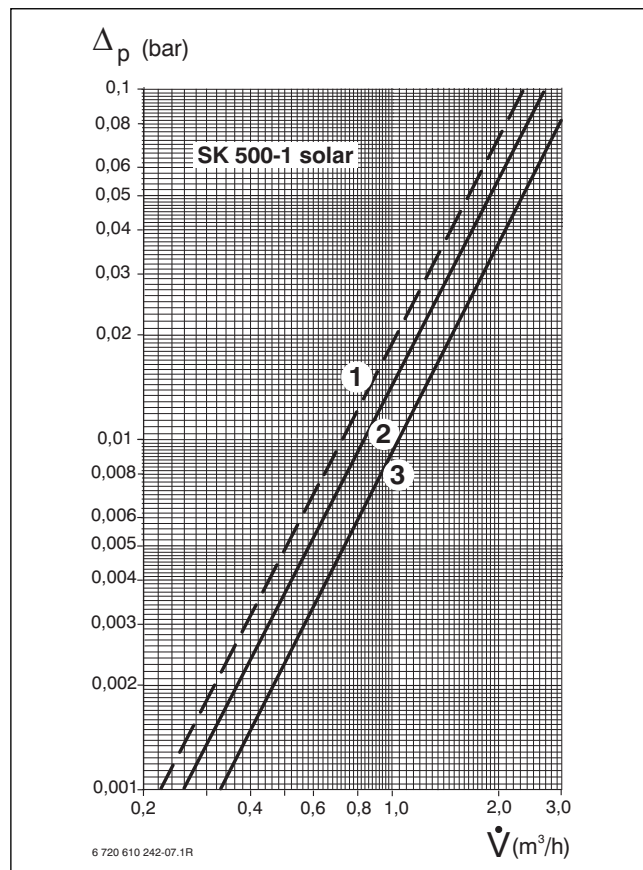
- 1) Az N_L teljesítmény index a 3,5 személy által lakott, normál fürdőkáddal és két további csappal felszerelt, melegvízzel teljesen ellátandó lakások számát adja meg. N_L meghatározása a DIN 4708 szerint, $t_{sp} = 60\text{ °C}$, $t_z = 45\text{ °C}$, $t_K = 10\text{ °C}$ és max. fűtőfelület teljesítmény esetére történt. A felfűtési teljesítmény csökkenése és kisebb átfolyó vízmennyiség esetén N_L megfelelően kisebb lesz.
- 2) A tárolón kívüli elosztási veszteség nincs figyelembe véve.

 t_v = előremenő hőmérséklet t_{sp} = tároló hőmérséklet t_z = a melegvíz kifolyó hőmérséklete t = hidegvíz bevezetési hőmérséklet

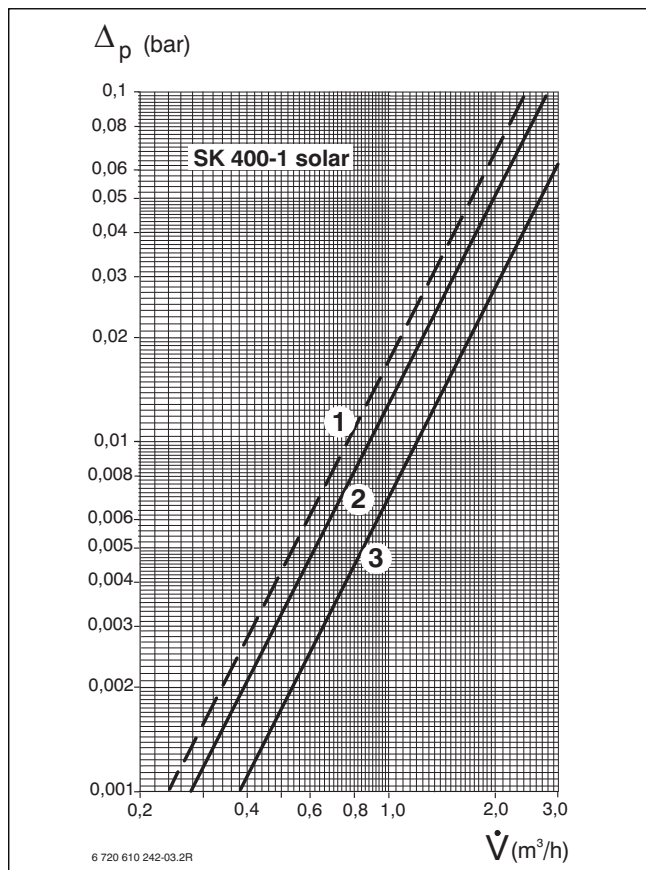
A fűtő csőkígyók nyomásvesztése (bar-ban)



61. ábra A WST SK 300-1 solar nyomásvesztése



63. ábra A WST SK 500-1 solar nyomásvesztése



62. ábra A WST SK 400-1 solar nyomásvesztése

Jelmagyarázat az 63., 61., 62. és 63. ábrához:

 Δp nyomásvesztés $\dot{V}$ fűtővízmennyiség

1 alsó fűtő csőkígyó (víz/propilénglikol 55/45)

2 alsó fűtő csőkígyó (víz)

3 felső fűtő csőkígyó

A szolárköri nyomásvesztés nagyon függ attól, hogy vizet vagy víz/glikol keveréket használnak. A nyomásvesztés számításakor erre feltétlenül ügyelni kell!

Példa:

55/45 víz/propilénglikol keverési arány esetén (fagyvédelem kb. - 30 °C-ig) a tiszta vízre érvényes értéknek kb. 1,2-szerese a nyomásvesztés.

A nyomásvesztés meghatározásakor a gyártó adatait figyelembe kell venni.

5.4.2 Szolár tároló szolár fűtésrészegítéshez

WST SP 750-1 solar



64. ábra WST SP 750-1 solar

A készülék ismertetése

- szolár kombitároló 750 liter térfogattal, ebből 195 liter használati melegvíz
- két részből álló köpeny hajlékony, kemény műanyagból 100 mm lágyhab hőszigeteléssel és szorítósinékkel, műanyag fedél

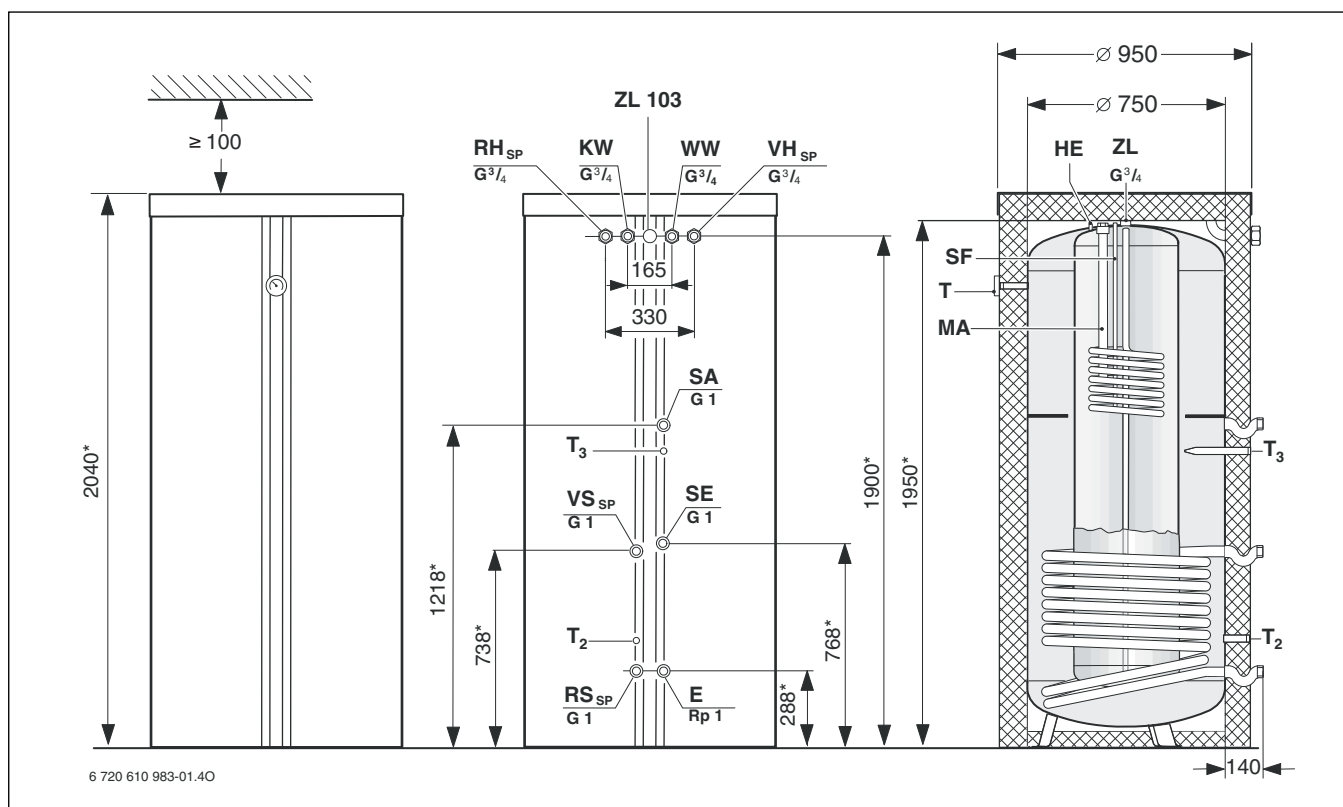
Felszereltség

- magnézium védőanód
- freonmentes hőszigetelés
- NTC tároló érzékelő Bosch Heatronic-kal felszerelt fűtőkészülékre való csatlakoztatáshoz
- felső fűtő csőkhígyó a belső használati melegvíz tárolóban fűtőkészülékkel történő utánfűtéshez
- alsó fűtő csőkhígyó szolár fűtéshez
- használati melegvíz oldalon zománcozott tárolótartály
- fűtővíz oldali csatlakozási lehetőség ürítéshez
- fűtővíz oldali kézi légtelenítő szelep
- fehér vagy ezüst szín

Kiszállítási állapot

- szolár kombitároló, csomagméret Ø 750 x 1950 mm
- hőszigetelés

A műszaki adatokat lásd a 29. táblázatban, a 68. oldalon.



65. ábra A WST SP 750 solar szerelési és csatlakozási méretei

- E** fűtővíz oldali ürítő (Rp 1 - belső menet); kivitelezéskor kell beszerezni
HE kézi légtelenítő szelep
KW hidegvíz csatlakozás (G $\frac{3}{4}$ - hollandi anya)
MA magnézium anód
RH_{SP} tároló visszatérő - a tároló felső fűtő csőkégyójától a fűtőkészülékhez (G $\frac{3}{4}$ - hollandi anya)
RS_{SP} tároló visszatérő - a tároló alsó fűtő csőkégyójától a síkkollektorhoz (G 1 - belső menet)
SA tároló kilépés - a fűtővíz oldali tároló résztől a fűtőkészülékhez (G 1 - belső menet)
SE tároló belépés - a fűtőhálózatától a háromjáratú váltószelepen át a tároló fűtővíz oldali részéhez (G1 - belső menet)
T hőmérsékletmérő hőmérséklet-kijelzéshez
T₂ alsó merülőhüvely (belső $\varnothing$ = 16 mm), fűtővíz oldali tároló hőmérséklet érzékelő - a szolár szabályozóhoz (PTC)
T₃ középső merülőhüvely (belső $\varnothing$ = 16 mm), fűtővíz oldali tároló hőmérséklet érzékelő - a szolár szabályozóhoz (PTC)
T_{NTC} felső merülőhüvely; használati melegvíz oldali érzékelő - a fűtőkészülékhez (NTC)
VH_{SP} tároló előremenő - a fűtőkészüléktől a tároló felső fűtő csőkégyójához (G $\frac{3}{4}$ - hollandi anya)
VS_{SP} tároló előremenő - a síkkollektortól a tároló alsó fűtő csőkégyójához (G 1 - belső menet)
WW melegvíz csatlakozás (G $\frac{3}{4}$ - hollandi anya)
Z cirkuláció csatlakozás (G $\frac{3}{4}$ - külső menet)
ZL 103 átvezetés a cirkulációs cső számára (ZL 103 külön rendelhető tartozék)

Műszaki adatok

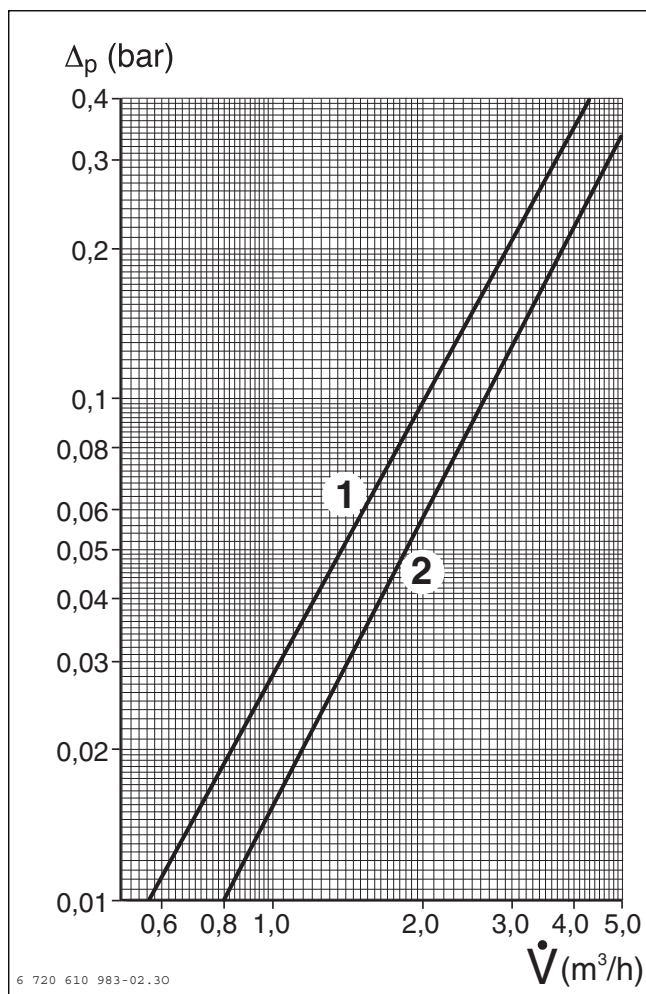
Tárolótípus		WST SP 750-1 solar
Felső hőcserélő - használati melegvíz oldali utánfűtés:		
Hőátvitel	–	fűtő csőkégyó
A menetek száma	–	7
Fűtővíz tartalom	l	3
Fűtőfelület	m ²	0,61
A felső fűtő csőkégyó maximális üzemi nyomása	bar	10
max. fűtőfelület teljesítmény:		
- $t_V = 90\text{ °C}$ és $t_{Sp} = 45\text{ °C}$ DIN 4708 szerint	kW	25,1
- $t_V = 85\text{ °C}$ és $t_{Sp} = 60\text{ °C}$	kW	13,9
max. fűtőfelület teljesítmény:		
- $t_V = 90\text{ °C}$ és $t_{Sp} = 45\text{ °C}$ DIN 4708 szerint	l/h	590
- $t_V = 85\text{ °C}$ és $t_{Sp} = 60\text{ °C}$	l/h	237
Figyelembe vett átfolyó vízmennyiség	l/h	1300
Teljesítmény index ¹⁾ a DIN 4708 szerint $t_V = 90\text{ °C}$ (max. fűtőtelteljesítmény) esetén	N _L	1,5
Min. felfűtési idő $t_K = 10\text{ °C}$ -ról $t_{Sp} = 60\text{ °C}$ -ra $t_V = 85\text{ °C}$ bei:		
- 24 kW fűtőtelteljesítménynél	Min.	20
- 18 kW fűtőtelteljesítménynél	Min.	25
- 11 kW fűtőtelteljesítménynél	Min.	49
Használati melegvíz oldali tárolórész:		
Hasznos tartalom:		
- összesen	l	195
- szolárfűtés nélkül	l	100
Hasznosítható melegvízmennyiség (szolár fűtés, ill. utánfűtés nélkül) ²⁾		
$t_{Sp} = 60\text{ °C}$ és		
- $t_Z = 45\text{ °C}$	l	145
- $t_Z = 40\text{ °C}$	l	170
A víz max. üzemi nyomása	bar	10
Alsó hőcserélő – fűtővíz oldali szolárkör:		
Hőátvitel	–	fűtő csőkégyó
A menetek száma	–	10
A szolárköri fűtő csőkégyó fűtővíztartalma	l	14
Fűtőfelület	m ²	2,0
A szolárköri fűtő csőkégyó maximális üzemi nyomása	bar	10
Fűtővíz oldali tárolórész:		
Hasznos tartalom (fűtővíz)	l	546
A fűtés max. üzemi nyomása	bar	3
Egyéb adatok:		
Készenléti energiafogyasztás (24 óra) a DIN 4753 8. része szerint ²⁾	kWh/n	3,2
Üres súly (burkolat nélkül)	kg	227
Üres súly (burkolattal)	kg	237
Szín	–	fehér ezüst (C2)

29. táblázat A szolár kombitároló műszaki adatai

- 1) Az N_L teljesítmény index a 3,5 személy által lakott, normál fürdőkáddal és két további csappal felszerelt, melegvízzel teljesen ellátandó lakások számát adja meg. N_L meghatározása a DIN 4708 szerint, $t_{Sp} = 60\text{ °C}$, $t_Z = 45\text{ °C}$, $t_K = 10\text{ °C}$ és max. fűtőfelület teljesítmény esetére történt. A felfűtési teljesítmény csökkenése és kisebb átfolyó vízmennyiség esetén N_L megfelelően kisebb lesz.
- 2) A mérés Δt ($t_{Sp} - t_K$) = 45 K-kal történt. A tárolón kívüli elosztási veszteség nincs figyelembe véve.

t_V = előremenő hőmérséklet
 t_{Sp} = tároló hőmérséklet

t_Z = a melegvíz kifolyó hőmérséklete
 t = hidegvíz bevezetési hőmérséklet

A fűtő csőkígyók nyomásvesztése (bar-ban)

66. ábra A WST SP 750-1 solar nyomásvesztése

- 1** felső fűtő csőkígyó
2 alsó fűtőcső (WTF: víz/propilénlikol 55/45)
 Δp nyomásvesztés
 $\dot{V}$ fűtővízmennyiség

A szolárköri nyomásvesztés nagyon függ attól, hogy vizet vagy víz/glikol keveréket használnak. A nyomásvesztés számításakor erre feltétlenül ügyelni kell!

Példa:

55/45 víz/propilénlikol keverési arány esetén (fagyvédelem kb. - 30 °C-ig) a tiszta vízre érvényes értékek kb. 1,2-szerese a nyomásvesztés.

A nyomásvesztés meghatározásakor a gyártó adatait figyelembe kell venni.

5.4.3 Puffertárolók

P500/750/1000 - 80/120S



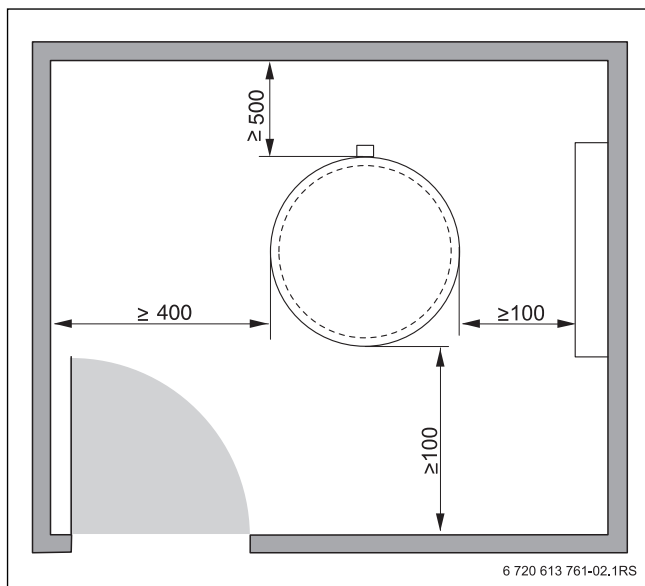
67. ábra P750-120S

A készülék ismertetése

- puffertárolók 3 méretben, 500 l, 750 l vagy 1000 l űrmérettel, választhatóan 80 mm vagy 120 mm lágyhab hőszigeteléssel
- tároló acéllemezből, álló, hengeres kivitelben
- beépített rétegtöltő berendezéssel a hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz
- 1-részes lágyhab hőszigetelés fóliaköpenyben és cipzár a P5000/750/1000-80S-hez
- 2-részes lágyhab hőszigetelés kemény műanyag fóliaköpennyel és raszteres rögzítőszínnel a P500/750/1000 - 120S-hez (utólag felszerelhető)
- műanyag fedél

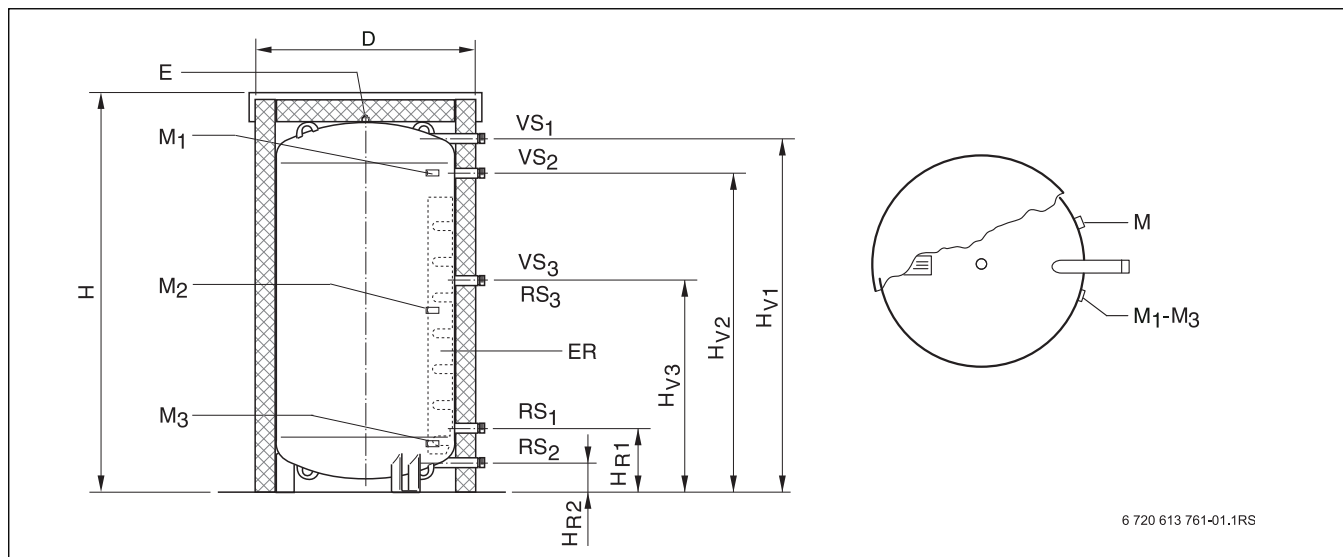
Felszereltség

- csatlakozások hőtermelők és fűtőkörök számára, mind oldalt elmenő kivitelben
- 5 csőcsatlakozó csomák R 1 1/4 méretben
- ezüst szín
- Digitális hőmérsékletmérő merülőhüvelybe történő beszerelésre vagy felületi érzékelő (DTA digitális hőmérő külön rendelendő tartozék)



68. ábra A legkisebb, ajánlott faltávolságok

Műszaki adatok



69. ábra Szerelési és csatlakozási méretek

VS₁ tároló előremenő (fűtőkör)
VS₂ tároló előremenő (szilárdtüzelésű kazán)
VS₃ tároló előremenő, hőmérséklet-érzékes (szolár)
RS₃ tároló visszatérő, hőmérséklet-érzékes (szolár)
RS₁ tároló visszatérő, hőmérséklet-érzékes (fűtőkör)
RS₂ tároló visszatérő, (szilárd tüzelésű kazán/szolár)

M karmantyú, Rp $\frac{1}{2}$ " merülőhüvely számára (pl. hőmérséklet szabályozóhoz)
M₁ mérőhely hőmérséklet érzékelő számára
M₂ mérőhely hőmérséklet érzékelő számára
M₃ mérőhely hőmérséklet érzékelő számára
E légtelenítő
ER betápláló cső

			P500		P750		P1000	
			80S	120S	80S	120S	80S	120S
Tároló űrtartalom:	–	l	500	750	750	1000	1000	
Átmérő								
- tároló	D _{SP}	mm	650	650	800	800	900	900
- tároló hőszigeteléssel	D	mm	815	895	965	1045	1065	1145
Magasság (= billentési méret)	H	mm	1805	1845	1745	1785	1730	1770
Csatlakozási magasság								
- fűtőköri előremenő	H _{V1}	mm	1641	1641	1586	1586	1565	1565
- szilárd tüzelésű kazán előremenője	H _{V2}	mm	1466	1466	1431	1431	1398	1398
- szolár előremenő	H _{V3}	mm	970	970	951	951	940	940
- fűtőköri visszatérő	H _{R1}	mm	307	307	288	288	299	299
- szilárd tüzelésű kazán/szolár visszatérő	H _{R2}	mm	148	148	133	133	133	133
Csatlakozás átmérője								
- előremenő	Ø V _{1...3}	DN	R 1 1/4		R 1 1/4		R 1 1/4	
- visszatérő	Ø R _{1,2}	DN	R 1 1/4		R 1 1/4		R 1 1/4	
Készenléti energiafogyasztás ¹⁾	–	kWh/nap	3,8	2,9	4,9	3,3	5,3	3,7
Nettó súly	–	kg	121,5	125	149	156	165	176
A fűtővíz maximális üzemi nyomása	–	bar	3		3		3	
Maximális üzemi hőmérséklet	–	°C	95		95		95	

30. táblázat

1) 24 óra alatt, 65 °C tároló hőmérséklet esetén (az E DIN 4753-8 szerint).

5.5 Szolár szabályozók és szolár modulok

5.5.1 Általános tudnivalók

A szolár rendszer szabályozása a hőtermelő fajtájától függ.

A Bosch két szabályozó sorozatot kínál a programjában. A B-SOL sorozat úgynevezett önálló (autark) szabályozóit és az ISM sorozatot a fűtőkészülékkel történő kommunikációhoz.

- A Heatronic 2 készülékvezérlővel és a TR 100, TR 200, valamint TA 250, TA 270 és TA 300 szabályozóval vagy idegen szabályozóval rendelkező hőtermelők számára a B-SOL 050, B-SOL 100 és B-SOL 300 szabályozókkal valósítható meg az önálló szabályozás.
- A Heatronic 3 készülékvezérlővel és FR 110, valamint FW 100 és FW 200 szabályozóval rendelkező hőtermelők számára az ISM szolár modulokkal megvalósított rendszerszabályozást kell választani, mivel ezek a buszképes modulok kommunikálnak a szabályozókkal és optimális rendszerszabályozást tesznek lehetővé.

5.5.2 B-SOL 050, B-SOL 100 és B-SOL 300 szolár szabályozók

A különböző típusú szolár szabályozók a következő alkalmazási területeken használhatók:

B-SOL 050



70. ábra B-SOL 050

A készülék ismertetése

- önálló szabályozó szolár rendszerek számára hőmérséklet különbség szabályozással egyszerű szolár rendszerekhez
- 2 szolár tároló közötti átkeverésre történő használat lehetséges, pl. ahol az előmelegítő tárolókban tárolt hőt kell a készenléti tárolóba átrétegezni
- visszatérő hőmérséklet megemelésére történő használat fűtési segítés végző szolár rendszerekben; a hőmérséklet összehasonlítás eredményeképpen a térfogatáram vagy a puffertárolóba vagy a fűtési visszatérőhöz megy; DWU 20 háromjáratú váltószeleppel is szállítható

Felszereltség

- hőmérséklet különbség szabályozó falra történő szereléshez, rögzítőanyagokkal együtt
- működés- és hőmérséklet kijelzés szegmenses LCD kijelzővel
- egyszerű kezelhető és működésében ellenőrizhető hőmérséklet különbség szabályozás
- beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség 4 – 20 K
- 2 NTC érzékelő bemenet kollektorok és tárolók számára
- 1 kapcsolókimenet, 230 V/50 Hz, egy fogyasztó számára (szivattyú vagy váltószelep)
- tároló hőmérséklet határolás 20 – 90 °C

Szállítási terjedelem

- B-SOL 050 szabályozó
- 1 NTC kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 NTC tároló hőmérséklet érzékelő

B-SOL 100

71. ábra B-SOL 100

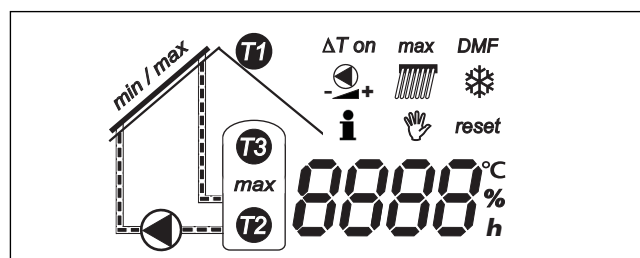
A készülék ismertetése

- önálló szabályozó szolár rendszerek számára szolár melegvíz termeléshez
- kollektormezővel, szolár szivattyús egységgel és szolár tárolóval, ill. puffertárolóval rendelkező termikus szolár rendszerek felügyeletére és vezérlésére

Felszereltség

- falra szerelhető szolár szabályozó egyfogyasztós szolár rendszerekhez, rögzítőanyagokkal együtt vagy már az AGS 5 szolár szivattyús egységbe beépítve
- megvilágított háttérű szegmenses LCD kijelző animált rendszer-piktogramokkal
- egyfogyasztós rendszerek egyszerű kezelése és működésellenőrzése
- 3 NTC érzékelő bemenet kollektorok és tárolók számára (összesen 2 tároló érzékelő lehetséges)
- 1 kapcsolókimenet egy fordulatszám-szabályozott szolárköri szivattyú számára, beállítható alsó modulálási határral
- automatikus üzemmódban különböző rendszerértékek (hőmérsékletértékek, üzemórák, szivattyú fordulatszám %-ban) kérdezhetők le
- beállítható maximális kollektor hőmérséklet kollektor-védelmi funkcióként; a maximális kollektor hőmérséklet elérésekor a szivattyú kikapcsol

- beállítható minimális kollektor hőmérséklet, amelynél indul a szolár rendszer; a kollektor minimális hőmérsékletnél (20 °C) akkor sem indul a szivattyú, ha az egyéb bekapcsolási feltételek adottak.
- a fordulatszám-szabályozott szolár szivattyú alsó modulálási határa beállítható
- beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség 7 – 20 K
- tároló hőmérséklet határolás 20 – 90 °C
- csőkollektor-funkció, amelynél 20 °C kollektor hőmérséklettől kezdve 15-percenként bekapcsol a szolárköri szivattyú, hogy meleg szolár folyadékot szivattyúzzon az érzékelőhöz



72. ábra nyelvtől független kijelző piktogramokkal

Szállítási terjedelem

- B-SOL 100 szabályozó
- 1 NTC kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 NTC tároló hőmérséklet érzékelő

B-SOL 300

73. ábra B-SOL 300

A készülék ismertetése

- önálló szabályozó szolár rendszerek számára szolár melegvíz termeléshez és fűtésrészegítéshez
- kollektormezővel, szolár szivattyús egységgel és szolár tárolóval és puffertárolóval rendelkező termikus szolár rendszerek felügyeletére és vezérlésére, 27 különböző típusú előkonfigurált szolár rendszerből kiválasztva
- a prioritás rögzítése 2 fogyasztó esetén a szolár rendszerben, a második fogyasztó szivattyún vagy váltószelepen keresztül történő vezérlésével
- a visszatérő hőmérséklet emeléshez szükséges kapcsolás a szolár fűtésrészegítésnél beépítve
- vezérlési lehetőség 2 szolárköri szivattyú számára 2 kollektormező elválasztott működtetéséhez, pl. keleti/nyugati tájolás esetén

Felszereltség

- falra szerelhető szolár szabályozó kétfogyasztós szolár rendszerekhez, rögzítőanyagokkal együtt vagy már az AGS 5 szolár szivattyús egységbe beépítve
- megvilágított háttérű grafikus LCD kijelző animált rendszer-piktogramokkal
- kétfogyasztós rendszerek egyszerű kezelése és működésellenőrzése
- 2 NTC érzékelő bemenet kollektorok és tárolók számára 6 további, opcionálisan csatlakoztatható NTC érzékelővel (a TF2, SF4 és a VF tartozékot is használni kell)
- 2 kapcsolókimenet fordulatszám-szabályozott szolárköri szivattyúk számára, beállítható alsó modulálási határral, kiegészítésként három kapcsolókimenet további fogyasztók számára

- automatikus üzemmódban különböző rendszerértékek (hőmérsékletértékek, üzemórák, szivattyú fordulatszám %-ban, kiválasztott funkciók, zavarüzenetek) kérdezhetők le
- beállítható maximális kollektor hőmérséklet kollektorvédelmi funkcióként
- beállítható minimális kollektor hőmérséklet, amelynél indul a szolár rendszer
- a fordulatszám-szabályozott szolár szivattyú alsó modulálási határa beállítható
- beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség 7 – 20 K
- tároló hőmérséklet határolás 20 – 90 °C
- csőkollektor-funkció, amelynél 20 °C kollektor hőmérséklettől kezdve 15-percenként bekapcsol a szolárköri szivattyú
- meglévő RS-232 interfész adatátvitelhez és beépített hőmennyiségmérő (a WMZ3 tartozékot is használni kell)
- beépített kapcsolás visszatérő hőmérséklet megemelésére fűtésrészegítést végző szolár rendszerekben
- termikus fertőtlenítéshez az előmelegítő tároló naponta felfűthető
- az előmelegítő tárolós és készenléti tárolós szolár rendszerekben a tárolótartalom egy szivattyú bekapcsolását követően átrétegződik, ha a készenléti tároló hőmérséklete az előmelegítő tároló hőmérséklete alá esik
- külső lemezes hőcserélő vezérlése a szolár tároló feltöltéséhez
- a kollektormező hűtése a stagnálási idők csökkentéséhez

Az előre beprogramozott 27 rendszerhidraulikából ki kell választani és le kell tárolni a megfelelő rendszerpiktogramot. Így ez a rendszerkonfiguráció fixen levan tárolva a szabályozó számára.

Szállítási terjedelem

- B-SOL 300 szabályozó
- 1 NTC kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 NTC tároló hőmérséklet érzékelő

5.5.3 ISM 1 és ISM 2 szolár modulok

A szolár modulok a Cerapur és CerapurComfort készülékek Heatronic 3 készülékvezérlőivel és az FR 110, valamint FW 100 és FW 200 szabályozókkal együtt a következő területeken történő használatra alkalmasak

ISM 1



74. ábra ISM 1

A készülék ismertetése

- szolár modul szolár melegvíz termelésre az FR 110, FW 100, FW 200 Fx-szabályozókkal együtt használva
- kommunikáció a szabályozóval 2-vezetékes buszon keresztül
- pólusfelcserélés ellen biztosított csatlakozás és működési állapotot jelző LED

Felszereltség

- kalapprofil-sínre szerelhető szolár modul egyfogyasztós szolár rendszerekhez, falra történő szereléshez vagy már az AGS 5 szolár szivattyús egységbe beépítve
- fordulatszám-szabályozott szivattyúvezérlés AGS ... szolár szivattyús egységekhez
- egyszerű telepítés a fűtésszabályozón lévő szolár menübővítéssel
- 3 NTC érzékelő bemenet kollektorok és tárolók számára
- 3 kapcsolókimenet egy szolár szivattyú és 2 további fogyasztó számára
- működés- és hozamkijelzés a fűtésszabályozón keresztül
- szolár optimalizálási funkció a nagyobb szolár hozam érdekében és beépített hozamkalkulátor
- működésellenőrzés és hibadiagnózis vészműködési tulajdonságokkal helytelen paraméterezés vagy rendszerhiba esetén

Szállítási terjedelem

- ISM 1 szolár modul
- 1 NTC kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 NTC tároló hőmérséklet érzékelő

ISM 2



75. ábra ISM 2

A készülék ismertetése

- szolár modul szolár melegvíz termeléshez és fűtésrámegítéshez az FW 200 Fx-szabályozóval együtt használva
- kommunikáció a szabályozóval 2-vezetékes buszon keresztül
- pólusfelcserélés ellen biztosított csatlakozás és működési állapotot jelző LED

Felszereltség

- kalapprofil-sínre szerelhető szolár modul kétfogyasztós szolár rendszerekhez, falra történő szereléshez vagy már az AGS 5 szolár szivattyús egységbe beépítve
- egyszerű telepítés a fűtésszabályozón lévő szolár menübővítéssel
- 6 NTC érzékelő bemenet kollektorok és tárolók számára
- 6 kapcsolókimenet 2 szolár szivattyú és 4 további fogyasztó számára
- 2 választható hidraulikus alaprendszer, 5 választható kiegészítő funkcióval bővíthető: tároló előnykapcsolás, termikus fertőtlenítés, külső lemezes hőcserélő, keleti/nyugati tájoláshoz tartozó szabályozás
- működés- és hozamkijelzés a fűtésszabályozón keresztül
- szolár optimalizálási funkció a nagyobb szolár hozam érdekében és beépített hozamkalkulátor
- működésellenőrzés és hibadiagnózis vészműködési tulajdonságokkal helytelen paraméterezés vagy rendszerhiba esetén

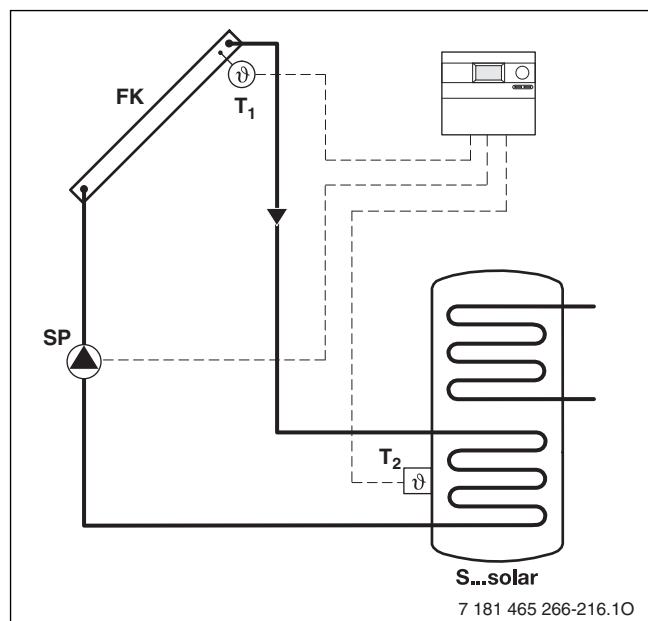
Szállítási terjedelem

- ISM 2 szolár modul
- 1 NTC kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 NTC tároló hőmérséklet érzékelő

5.5.4 Rendszerkoncepció

1. rendszer: Szolár használati melegvíz termelés

A szolár használati melegvíz termelés vezérléséhez két hőmérséklet érzékelőre van szüksége a szabályozónak. Az egyik a kollektorkör legforróbb helyén, a kollektor kimenete előtt (T_1), a másik a tárolóban, a szolárköri hőcserélő magasságában (T_2) méri a hőmérsékletet. Az érzékelők hőmérsékletjeleit (ellenállásértékeket) egy szabályozó hasonlítja össze. A szivattyú akkor kapcsol be, ha az érték elérte a bekapcsolási hőmérséklet-különbséget.



76. ábra Az alapfunkció csatlakozási vázlata

FK	síkkollektor
SK...solar	szolár tároló
SP	szolárköri szivattyú
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)

Kollektor hőmérséklet miatti lekapcsolás

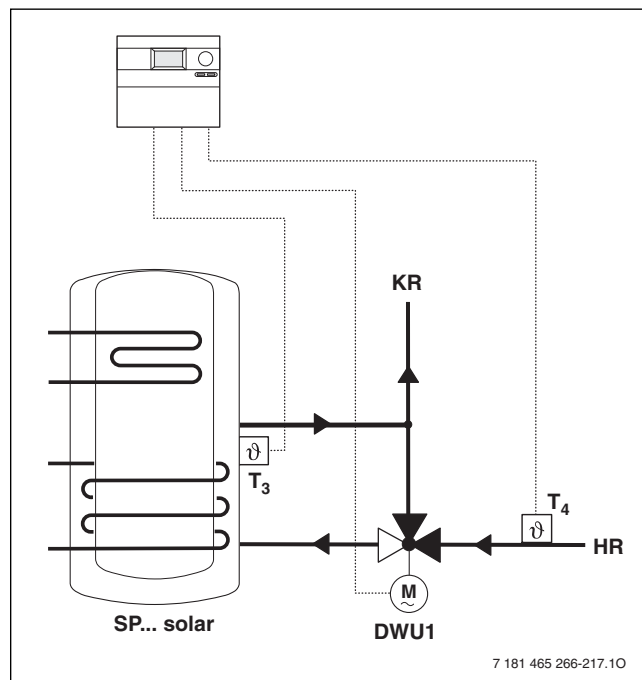
- A T_1 hőmérséklet érzékelőn mért 120 °C hőmérséklettől kezdve lekapcsol a szolárköri szivattyú.
- A szabályozó csak akkor kapcsolja be ismét a szivattyút, ha a kollektor hőmérséklete 115 °C alá csökken és a szolár tároló érzékelője hőigényt jelez.
- 140 °C feletti hőmérsékleten a hőhordozó folyadék elpárolog a kollektorban.

A túl magas kollektor hőmérséklet miatt a hőhordozó folyadék nagyon kitágul. Ha a szolár tágulási tartály töltési nyomása túl alacsony vagy a szolár tágulási tartályt túl kicsire méretezték, akkor a hőhordozó folyadék a biztonsági szelepen keresztül a felfogó tartályba távozik.

2. rendszer: Szolár fűtésrészegítés

A szolár használati melegvíz termelés mellett a szolár fűtésrészegítés vezérléséhez a szabályozó két másik hőmérséklet érzékelő (T_3 és T_4) segítségével, összeha-

sonlításával eldönti, hogy kell-e energiát bevinni a fűtési hálózatba. Ha a magasabb tároló hőmérséklet miatt indulhat a fűtésrészegítés, akkor a szabályozó egy háromjáratú váltószelepen keresztül napenergiával melegített fűtővizet táplál be a fűtési hálózatba.



77. ábra Szolár fűtésrészegítés csatlakozó vázlata

DWU1	visszatérő szabályzó szelep
HR	visszatérő a fűtési hálózattól
KR	visszatérő a fűtőkészülékhez
SP...solar	szolár kombitároló
T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez
T₄	fűtési hálózat visszatérőjének hőmérséklet érzékelője (NTC)

Visszatérő hőmérséklet emelés

A visszatérő hőmérséklet emelés hidraulikusan beköti a puffertárolót a fűtési visszatérőbe. Ha a puffertárolóban a hőmérséklet a beállított értékkel a fűtési visszatérő hőmérséklet fölött van, akkor kinyit egy háromjáratú váltószelep, és a puffertároló vize felmelegíti a kazánhoz visszafolyó vizet.

Hőmérséklet különbség szabályozás szolár fűtésrészegítésnél (beállítható)

A hőmérséklet különbség szabályozás a háromjáratú váltószelep nyitását és zárását vezérli.

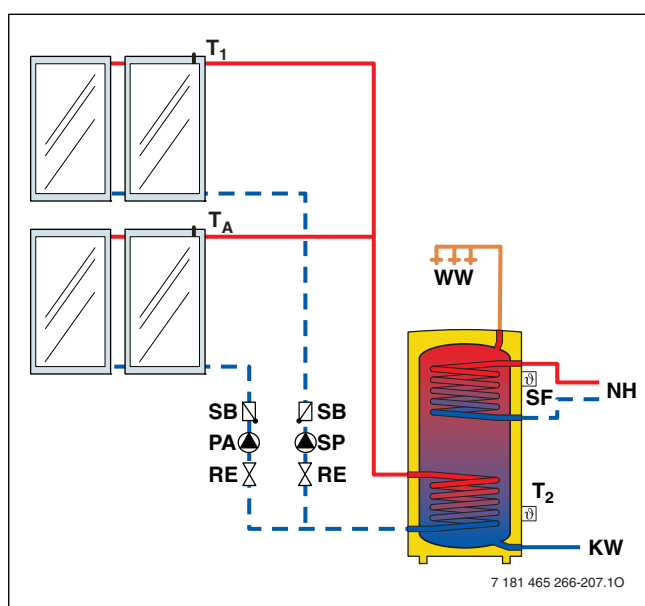
- A háromjáratú váltószelep akkor nyit, ha a T_3 tároló hőmérséklet és a T_4 fűtési hálózati visszatérő hőmérséklet közötti különbség túllépi a beállított hőmérséklet-különbséget.
- A háromjáratú váltószelep akkor zár, ha a T_3 tároló hőmérséklet és a T_4 fűtési hálózati visszatérő hőmérséklet közötti különbség a beállított hőmérséklet-különbség alá csökken.

Opciók az 1. és a 2. rendszerhez

A opció: 2. kollektormező (kelet/nyugat szabályozás)

Mint ahogyan csak egy kollektormezőnél, itt is hőmérséklet-különbség szabályozás történik. A ($T_1 - T_2$) hőmérséklet-különbség mellett, ami az 1. kollektormezőhöz tartozó SP szolárköri szivattyút kapcsolja, a szabályozás ellenőrzi a ($T_A - T_2$) hőmérséklet-különbséget is. Ha az érték eléri a bekapcsolási feltételeket, akkor bekapcsol a 2. kollektormezőhöz tartozó PA szolárköri szivattyú. Ezért átmenetileg a két kollektormező egyszerre is működhet.

Ha a kettő közül valamelyik kollektormezőben stagnálás lépne fel, akkor mindkét szivattyút (SP és PA) letiltja a szabályozás.

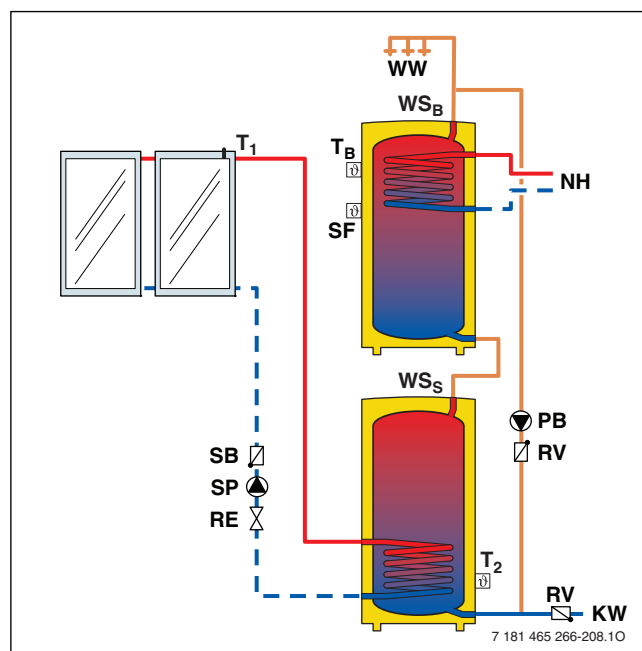


78. ábra Konfigurációs példa 2. kollektormezővel

KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
PA	szolárköri szivattyú a 2. kollektormezőhöz
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
TA	kollektor hőmérséklet érzékelő a 2. kollektormezőhöz
T1	kollektor hőmérséklet érzékelő az 1. kollektormezőhöz
T2	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WW	melegvíz kilépés

B opció: áttöltő rendszer

A PB használati melegvíz áttöltő szivattyú akkor kapcsol be, ha a szolár tárolóban alul és a B tárolóban felül fennálló hőmérséklet közötti különbség ($T_2 - T_B$) nagyobb, mint a 6 K bekapcsolási hiszterézis. A melegvíz átáramlik a szolár tárolóból a B tárolóba. Ha a ($T_2 - T_B$) hőmérséklet-különbség a 3 K kikapcsolási hiszterézis alá esik vagy a B tárolóban fent fennálló hőmérséklet (T_B) túllépi a B tárolóra beállítható maximális hőmérsékletet, akkor ismét lekapcsol a PB szivattyú.



79. ábra Konfigurációs példa az áttöltő rendszerre

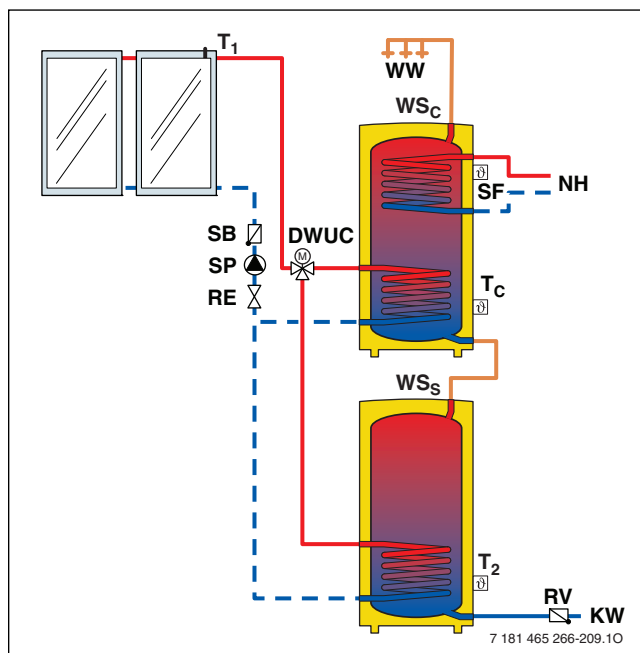
KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
PB	cirkulációs szivattyú használati melegvíz áttöltő rendszerhez
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
TB	tároló hőmérséklet érzékelő a 2. tárolóhoz az áttöltő rendszerben (B tároló)
T1	kollektor hőmérséklet érzékelő
T2	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WSB	B melegvíztároló
WSs	melegvíztároló, szolár
WW	melegvíz kilépés

C opció: elsődleges/másodlagos kapcsolás szivattyú – szelep (p-v) kivitelben

Az SP szolárköri szivattyú akkor kapcsol be, ha a bekapsolási kritérium a két tároló valamelyikére (szolár tároló vagy C tároló) teljesül, tehát, ha a kollektor hőmérséklet a két tároló valamelyikének hőmérséklete fölött van.

Az SP szolárköri szivattyú akkor kapcsol le, ha a kollektor hőmérséklet (T_1) nem elegendő a két tároló valamelyikének feltöltésére vagy mindkét tároló elérte a beállítható maximális tároló hőmérsékletet. Ha a kollektor hőmérséklet (T_1) elegendő ahhoz, hogy biztosítsa az elsődleges tároló (C tároló) feltöltését, tehát a kollektor és a tároló érzékelő ($T_1 - T_C$) közötti hőmérséklet nagyobb a 8 K bekapsolási hiszterézisnél, akkor a DWUC elsődleges/másodlagos váltószelep átkapcsol az alsődleges tárolóra (C tároló), és az SP szolárköri szivattyú feltölti az elsődleges tárolót (C-tárolót). Ha a kollektor hőmérséklet (T_1) csak arra elegendő, hogy biztosítsa a másodlagos tároló (szolár tároló) feltöltését, de arra már nem, hogy feltöltse az elsődleges tárolót (C tárolót), tehát a kollektor és a tároló érzékelő közötti különbség ($T_1 - T_2$) nagyobb a 8 K bekapsolási hiszterézisnél, de a kollektor hőmérséklet és az elsődleges tároló hőmérséklete közötti különbség ($T_1 - T_C$) kisebb a 8 K bekapsolási hiszterézisnél, akkor a DWUC elsődleges/másodlagos váltószelep átkapcsol a másodlagos tárolóra (szolár tárolóra), és az SP szolárköri szivattyú feltölti a másodlagos tárolót (szolár tárolót). A másodlagos tároló feltöltése alatt a szabályozó rendszeresen ellenőrzi, hogy az elsődleges tároló feltöltése lehetséges-e, éspedig úgy, hogy időnként kikapcsolja az SP szolárköri szivattyút és közben ellenőrzi, hogy a kollektor és az elsődleges tároló közötti hőmérséklet különbség ($T_1 - T_C$) a 8 K bekapsolási hiszterézis fölé emelkedik-e. Ha ez nem következik be, akkor a DWUC elsődleges/másodlagos váltószelep továbbra is a másodlagos tároló (szolár tároló) feltöltéséhez tartozó helyzetben marad.

A szivattyú – szelep kapcsolási mód akkor választható, ha 2 kollektormező létezik (A opció). A B-SOL 300 és az FW 200 szabályozón a 80. ábrán és a 81. ábrán bemutatott konfigurációs példához a C tárolót kell elsődleges tárolóként kiválasztani.

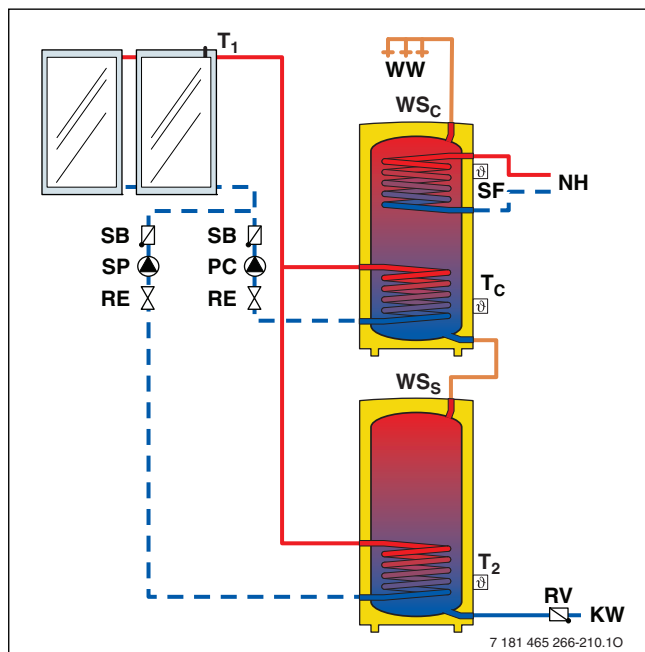


80. ábra Konfigurációs példa a C elsődleges tárolóval és másodlagos tárolóként a szolár tárolóval

DWUC	elsődleges/másodlagos-váltószelep
KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WS_C	C melegvítároló
WS_S	melegvítároló, szolár
WW	melegvíz kilépés

C opció: elsődleges/másodlagos kapcsolás szivattyú – szivattyú (p-p) kivitelben

Ennek a kivitelnek a szabályozási elve nem különbözik az előbbi, szivattyú – szelep kivitelétől. A feltöltendő tárolók kiválasztása ebben a kivitelben a két szivattyú (SP és PC) kapcsolásával történik.



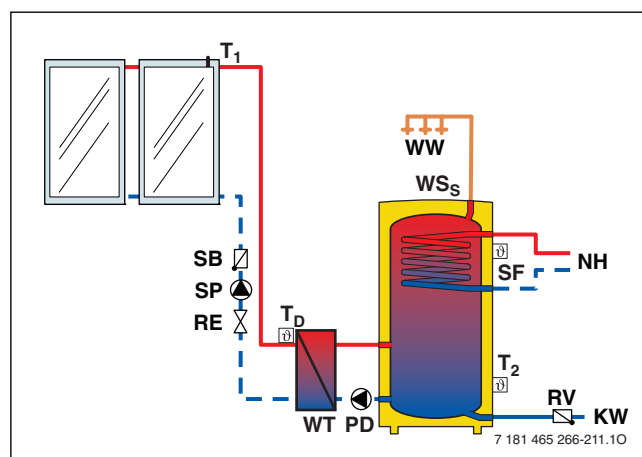
81. ábra Konfigurációs példa a C elsődleges tárolóval és másodlagos tárolóként a szolár tárolóval

KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
PC	szolárköri szivattyú a C tárolóhoz (elsődleges tároló)
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
T_C	tároló hőmérséklet érzékelő az elsődleges/másodlagos-tárolón (C tároló)
T_1	kollektor hőmérséklet érzékelő
T_2	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WS_C	C melegvítároló
WS_S	melegvítároló, szolár
WW	melegvíz kilépés

D opció: külső hőcserélő

A PD szekunderköri szivattyú akkor kapcsol be, ha a szolár tárolóban alul és a kollektorkörben közvetlenül a hőcserélőn fennálló hőmérséklet közötti különbség ($T_2 - T_D$) nagyobb, mint a 6 K bekapcsolási hiszterézis.

A szolár tároló feltöltése a külső hőcserélőn keresztül történik. Ha a ($T_2 - T_D$) hőmérséklet különbség a 3 K kikapcsolási hiszterézis alá esik, akkor ismét lekapcsol a PD szivattyú.



82. ábra Konfigurációs példa külső hőcserélővel

KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
PD	szekunderköri szivattyú külső hőcserélőhöz
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
T_D	hőmérséklet érzékelő a külső hőcserélőn
T_1	kollektor hőmérséklet érzékelő
T_2	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WS_S	melegvítároló, szolár
WT	külső hőcserélő
WW	melegvíz kilépés

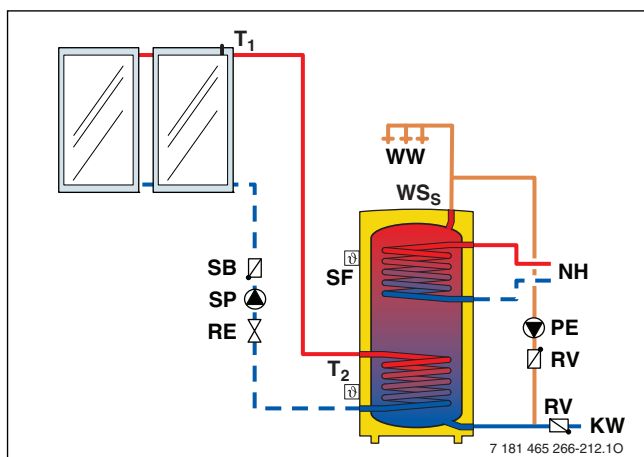


Az ISM 1/ISM 2 szolár modul használata esetén a külső szolárköri hőcserélőt mindig a a tároló elé (T_2 hőmérséklet érzékelővel felszerelt tároló) kell kapcsolni.

A C opcióval kombinálva (elsődleges/másodlagos tároló) nem szabad a C tároló elé kapcsolni a külső szolárköri hőcserélőt.

E opció: Termikus fertőtlenítés

A termikus fertőtlenítést a fűtőkészülék váltja ki. Ha a mértékadó időintervallumban a fertőtlenítési hőmérséklet a T_2 érzékelőn még nem érte el a megadott értéket, akkor bekapcsol a termikus fertőtlenítéshez tartozó PE keringtető szivattyú és mindaddig gondoskodik a kényszerkeringtetésről, amíg a fertőtlenítési hőmérséklet a T_2 alsó tároló hőmérséklet érzékelőn el nem éri a szükséges értéket. Ezután a PE keringtető szivattyú ismét kikapcsol.



83. ábra Konfigurációs példa termikus fertőtlenítéshez

KW	hidegvíz belépés
NH	utánfűtés
PE	keringtető szivattyú termikus fertőtlenítéshez
RE	átfolyási mennyiség szabályozó kijelzővel
RV	visszacsapó szelep
SB	visszacsapó szelep
SF	tároló hőmérséklet érzékelő (fűtőkészülék)
SP	szolárköri szivattyú
T₁	kollektor hőmérséklet érzékelő
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló)
WS_s	melegvítároló, szolár
WW	melegvíz kilépés

Többtárolós rendszerek termikus fertőtlenítése (csak ISM)

Ha több tároló feltöltése történik szolár módszerrel (pl. B opció vagy C opció), akkor a termikus fertőtlenítéshez tartozó szivattyú (PE) hidraulikus kapcsolásától függően a kiegészítő tárolók (pl. B tároló) termikus fertőtlenítése is lezajlik. Ebben az esetben a megfelelő tároló érzékelőket (pl. TB) is be kell vonni annak ellenőrzésébe, hogy a fertőtlenítési hőmérséklet elérte-e a szükséges értéket.

A 10. ábrán (10. oldal) bemutatott rendszerrel ez például azt jelenti, hogy nem csak a T_2 hőmérséklet érzékelő mértékadó a termikus fertőtlenítés számára, hanem a T_B és T_C hőmérséklet érzékelők is.

5.5.5 Műszaki adatok

	M. egys.	B-SOL 050	B-SOL 100	B-SOL 300	ISM 1	ISM 2
Készülékmeretek (Ma x Sz x Mé)	mm	137 x 134 x 38	170 x 190 x 53	170 x 190 x 53	110 x 156 x 55	155 x 246 x 57,5
Üzemi feszültség	V AC	230	230	230	230	230
Saját fogyasztás	W	1,0	1,0	1,8	1,0	1,5
Időkapcsoló óra	–	nem	nem	igen	Fx- szabályozón keresztül	Fx- szabályozón keresztül
Bemenetek:						
Hőmérséklet érzékelés	–	2 x NTC	3 x NTC	8 x NTC	3 x NTC	6 x NTC
Impulzus érzékelés	–	–	–	1x térfogatáram (1 l/imp.)	–	–
Kimenetek:						
Szolárköri szivattyú						
Teljesítményadatok	V AC W/A	230 max. 250/ max. 1,1	230 max. 250/ max. 1,1	230 max. 2 x 250/ max. 1,1	230 max. 3 x 120/ max. 0,5	230 max. 6 x 120/ max. 0,5
Szivattyúvezérlés	–	2-pont	szabályozott	szabályozott	2-pont	2-pont
Háromjáratú váltószelep						
Teljesítményadatok	V AC W/A	– –	– –	230 max. 3 x 375/ max. 1,6	kimenetek szivattyúhoz, váltószelephez is használható	kimenetek szivattyúhoz, váltószelephez is használható
Megeng. környezeti hőmérséklet	°C	0 ... +50	0 ... +50	0 ... +50	0 ... +50	0 ... +50
Belső készülékbiztosítás						
R1 kimenet	A	2,5 MT	2,5 MT	2,5 MT	4 MT	4 MT
R2 kimenet	A	4 MT	4 MT	4 MT	–	–
Védettség (DIN 40050)	–	IP 20	IP 20	IP 20	IP 44	IP 44
Kollektor hőmérséklet érzékelő TF 2 (NTC 20 K):						
Érzékelő	Ø in mm	6	6	6	6	6
Kábel (szilikon)	m	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Méréstartomány	°C	max. 140	max. 140	max. 140	max. 140	max. 140
Tároló hőmérséklet érzékelő (NTC 12 K):						
Érzékelő	Ø in mm	8	8	8	8	8
Kábel	m	3	3	3	3	3
Méréstartomány	°C	max. 100	max. 100	max. 100	max. 100	max. 100
Tároló hőmérséklet:						
Beállítási tartomány	°C	20 - 90	20 - 90	20 - 90	20 - 90	20 - 90
előre beállított érték	°C	60	60	60	60	60
		CE	CE	CE	CE	CE

31. táblázat A szolár szabályozók és szolár modulok műszaki adatai

5.6 WMZ 3 készlet hőmennyiségméréshez (csak B-SOL 300-hoz)

A B-SOL 300 szolár szabályozó kiszámítja a szolár tárolóba, ill. a szolár kombitárolóba betáplált energiát a V_1 térfogatáramból és a $T_{KV} - T_{KR}$ kollektor hőmérséklet különbségből.

A helyes mérés csak a Bosch hőhordozó folyadékkal lehetséges!



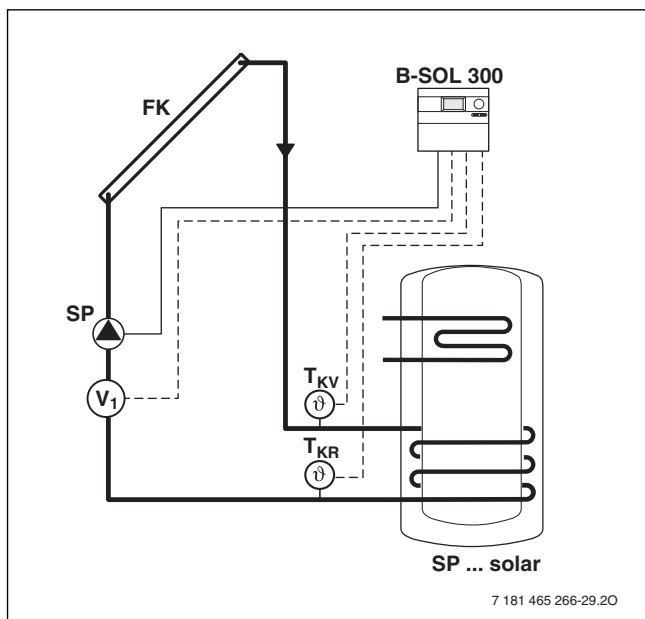
84. ábra WMZ 3 a B-SOL 300 szolár szabályozóhoz

A készülék ismertetése

- a szolár rendszer által bevitt szolár hőmennyiség mérésére szolgáló készlet
- a B-SOL 300-ra történő csatlakoztatáshoz szolár fűtésrészegítésnél

Felszereltség

- térfogatáramot mérő egység impulzuskimenettel
- 2 felületi hőmérséklet érzékelő (NTC)



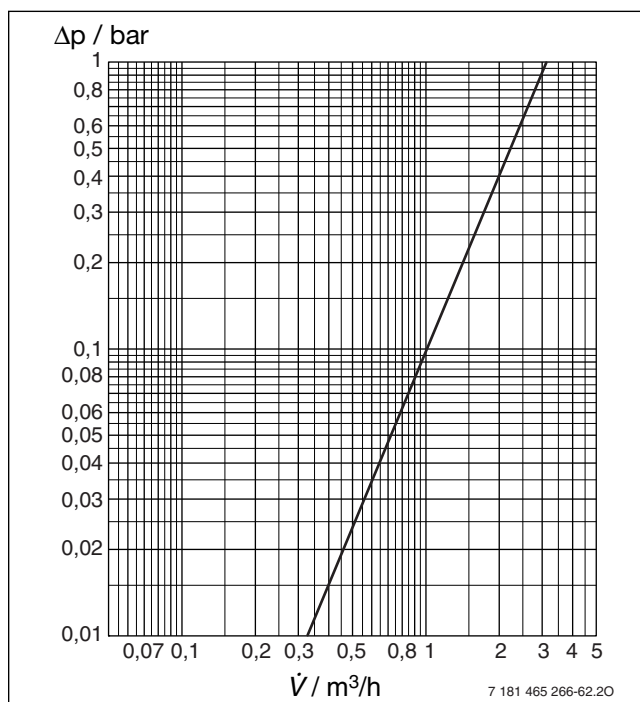
85. ábra Hőmennyiségmérés csatlakozási vázlata

- FK** síkkollektor
SP...solar szolár kombitároló
SP szolárköri szivattyú
B-SOL 300 szolár szabályozó
 T_{KV} a kollektor előremenő hőmérséklet érzékelője (NTC)
 T_{KR} a kollektor visszatérő hőmérséklet érzékelője (NTC)
 V_1 térfogatárammérő készülék

Műszaki adatok

WMZ 3		
Hőmérséklet érzékelő (NTC)		
Kábelhossz	m	3
Térfogatárammérő		
Méret (H x Sz x M)	mm	110 x 75 x 100
Csatlakozó csavarzat	–	G 3/4
Üzemi hőmérséklet	°C	max. 120
Impulzusgyakoriság	I/imp.	1
Névleges átfolyás	m³/ó	1,5
Üzemi hőmérséklet	°C	max. 120

32. táblázat A WMZ 3 műszaki adatai



86. ábra WMZ 3 nyomásvesztése (víz)

- Δp nyomásvesztés
 V átfolyás

5.7 AGS szolár szivattyús egységek



87. ábra AGS 5 2-vezetékes szolár szivattyús egység



88. ábra AGS 5E 1-vezetékes szolár szivattyús egység

A készülék ismertetése

- Az AGS szolár szivattyús egységek közvetett fűtésű szolár tárolókkal (WST SK/SP...solar) és napkollektorokkal (FKT-1/FKC-1 és VK 180) létesített, Bosch szolár rendszerekbe történő beépítésre készültek.
- A kollektormezővel való optimális összehangolás érdekében az AGS szolár szivattyús egységek két kivitelben és négy különböző teljesítmény-méretben kaphatók.
- Az AGS 5/10 E típusú, egyszerűbb kivitel max. 10 kollektorhoz használható, 1-vezetékes szolár szivattyús egység. Ez a kivitel nem tartalmaz levegő leválasztót.
- Az AGS 5/10/20/50 típusjelű alakivitel max. 50 kollektorhoz, több alkalmazási lehetőségre használható, beépített levegő leválasztóval rendelkező, 2-vezetékes szolár szivattyús egység. Az AGS 5 szolár szivattyús egység beépített szabályozóval (B-SOL 100 és B-SOL 300 vagy ISM 1 és ISM 2 szabályozó modul) is kapható.

Az AGS szolár szivattyús egységek kivitelei

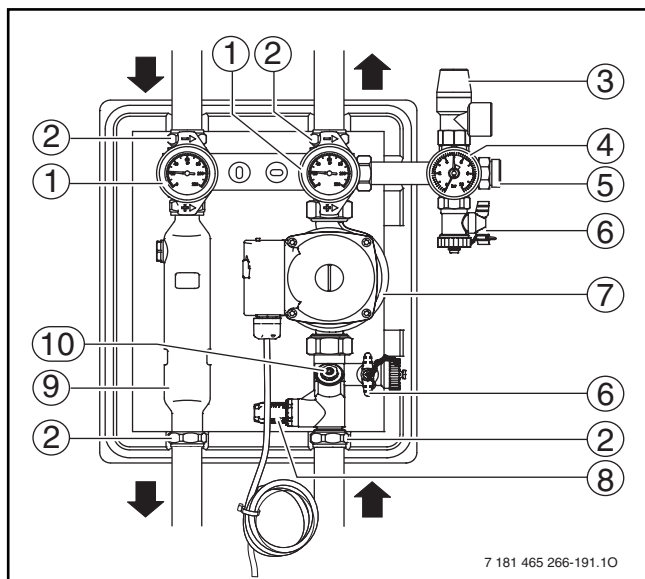
Kivitel	1-vezetékes			2-vezetékes		
Típus	AGS 5E	AGS 10E	AGS 5	AGS 10	AGS 20	AGS 50
A kollektorok száma	1 – 5	6 – 10	1 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 50
Levegő leválasztó beépítve	– ¹⁾	– ¹⁾	X	X	X	X ¹⁾
Szabályozó beépítve	–	–	X ²⁾	–	–	–

33. táblázat AGS szolár szivattyús egységek műszaki adatai

1) Kiegészítésként kollektormezőnként levegő leválasztót vagy légtelenítőt kell beépíteni.

2) Beépített B-SOL 100, B-SOL 300 vagy ISM 1, ISM 2 egységekkel, választható módon.

Felszereltség



89. ábra Az AGS 5 szolár szivattyús egység felépítése beépített szabályozó nélkül

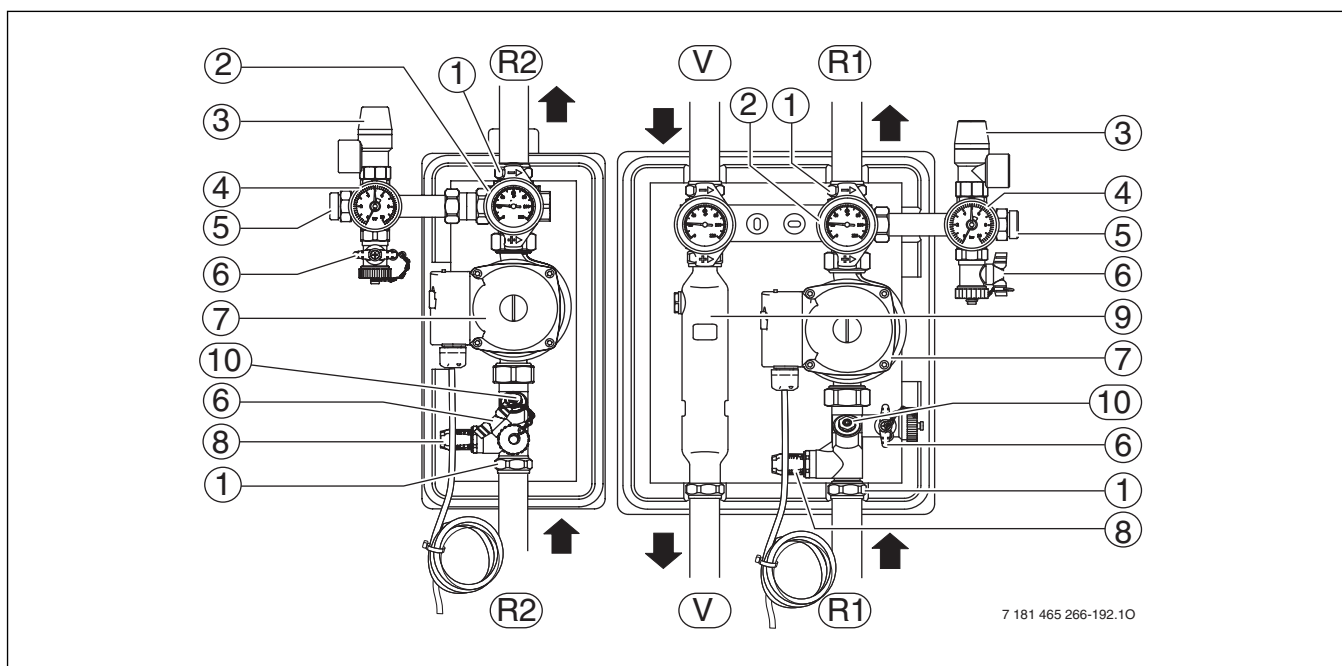
- 1 golyóscsap hőmérsékletmérővel
- 2 roppantógyűrűs csavarzat
- 3 biztonsági szelep
- 4 nyomásmérő
- 5 csatlakozás a zárt tágulási tartály számára
- 6 töltő- és ürítőcsap
- 7 szolárköri szivattyú
- 8 átfolyáskijelző
- 9 Levegő leválasztó¹⁾
- 10 szabályozó-/elzárószelep

Az AGS... szolár szivattyús egységek egy szolár fogyasztóhoz készültek.

De két fogyasztóhoz is használhatók, ha egy 2-vezetékes szolár szivattyús egységet 1-vezetékeskel kombinálva működtetnek. Ennek az elrendezésnek köszönhetően 2 db, külön szivattyúval és átfolyási mennyiség határolóval rendelkező, elválasztott visszatérő csatlakozás létezik (90. ábra). Ezáltal két, különböző nyomásvesztességű fogyasztó hidraulikus kiegyenlítésére van lehetőség.

Ehhez az elrendezéshez egy biztonsági szerelvényecsopot is elegendő.

1) 1-vezetékes szolár szivattyús egységeknél nincs.



90. ábra AGS 5E 1-vezetékes szolár szivattyús egység kombinációja AGS 5 2-vezetékes szolár szivattyús egységgel

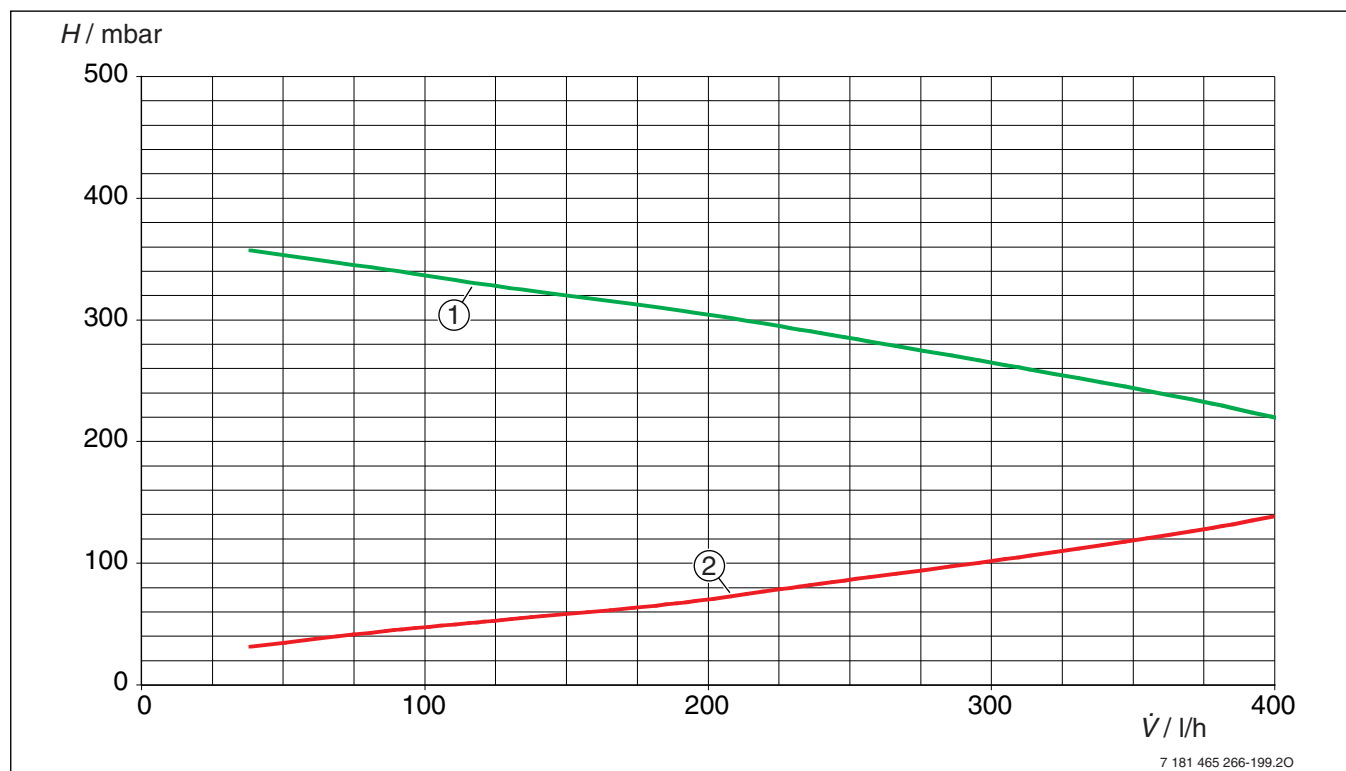
- V** előremenő a kollektortól a fogyasztóhoz
- R** visszatérő a fogyasztótól a kollektorhoz
- 1** roppantógyűrűs csavarzat (minden előremenő és visszatérő csatlakozás)
- 2** golyóscsap beépített hőmérsékletmérővel
- 3** biztonsági szelep
- 4** nyomásmérő
- 5** csatlakozás membrános tágulási tartály számára (MAG és AAS/solar nincs benne a szállítási terjedelemben)

- 6** töltő- és ürítőcsap
- 7** szolárköri szivattyú
- 8** átfolyáskijelző
- 9** levegő leválasztó (1-vezetékes szolár szivattyús egységnél nincs)
- 10** szabályozó-/elzárószelep

5.7.1 Műszaki adatok

Típus		AGS 5E	AGS 10E	AGS 5	AGS 10	AGS 20	AGS 50
A kollektorok száma		1 – 5	6 – 10	1 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 50
Megengedett hőmérséklet	°C	előremenő: 130 / visszatérő: 100 (szivattyú)					
Biztonsági szelep megszólalási nyomása	bar	6					
Tágulási tartály csatlakozása		DN 15, 3/4"-os csatlakozás					DN 20, 1"-os csatlakozás
Hálózati feszültség		230 V AC, 50 – 60 Hz					
Max. áramfelvétel	A	0,25	0,54	0,25	0,54	0,85	1,01
Max. teljesítményfelvétel	W	60	125	60	125	195	230
Méreték (Ma × Sz × Mé)	mm	355 × 185 × 180	355 × 185 × 180	355 × 290 × 235	355 × 290 × 235	355 × 290 × 235	355 × 290 × 235
előremenő és visszatérő csatlakozások (roppantógyűrűs csavarzat)	mm	15	22	15	22	28	28
Biztonsági szelep	bar	6					
Térfogatáramot mérő egység	l/p	0,5 – 6	2 – 16	0,5 – 6	2 – 16	4 – 36	4 – 36
Szerelés		felrögzítés a falra, hőszigeteléssel együtt					

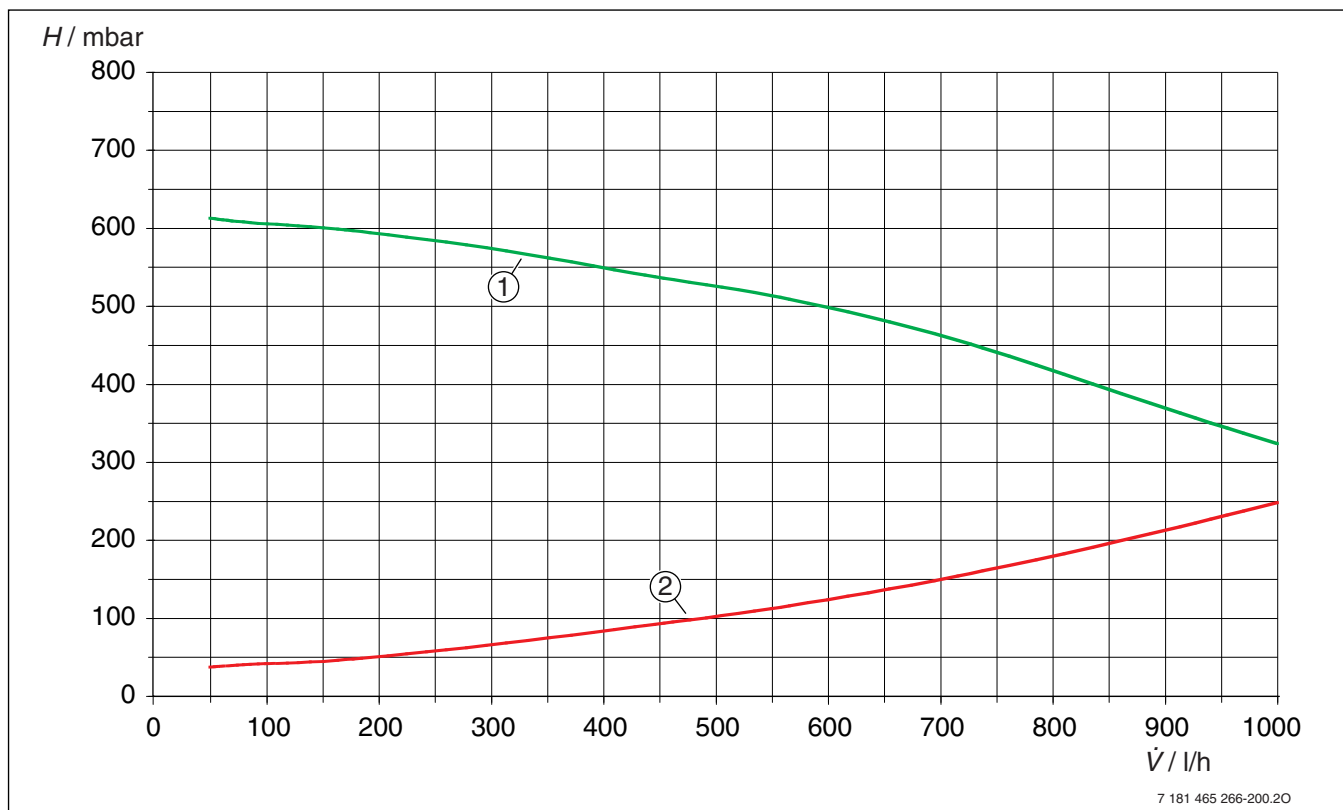
34. táblázat Műszaki adatok



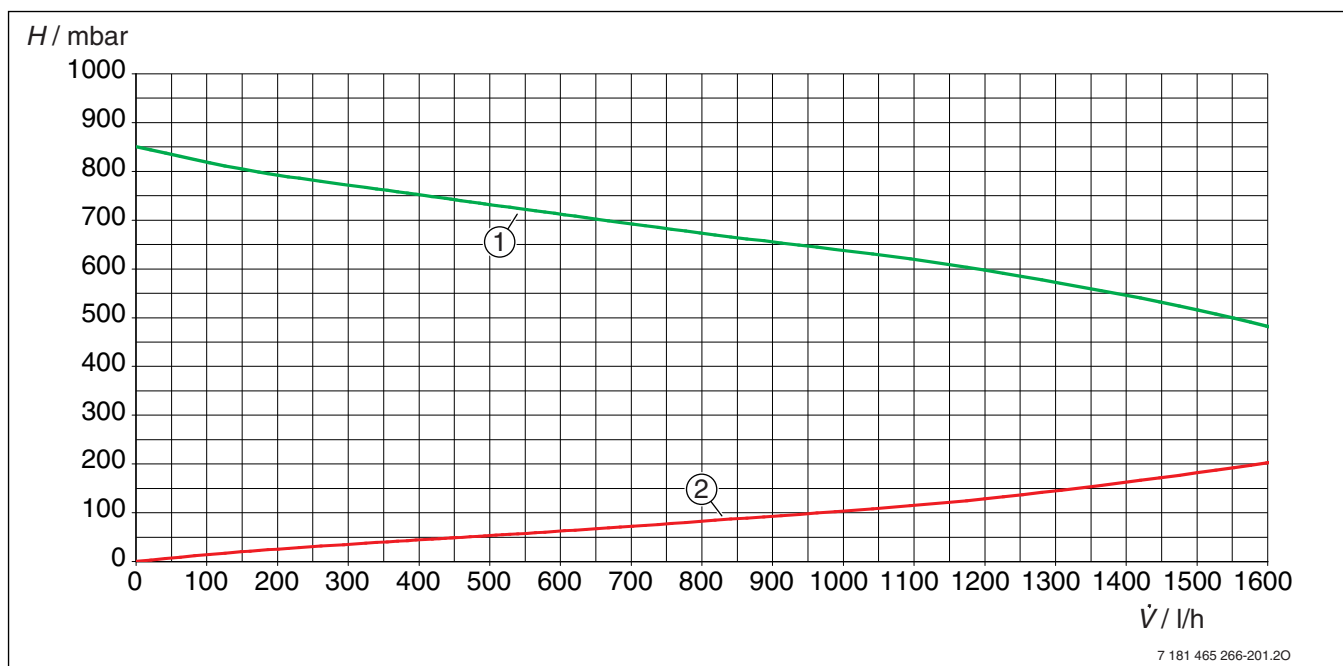
91. ábra Az AGS 5E és AGS 5 maradék szállítómagassága és nyomásvesztése

- 1 A szivattyú maradék szállítómagassága
2 Az alkatrészek nyomásvesztése

- H nyomás
V fűtővízmennyiség

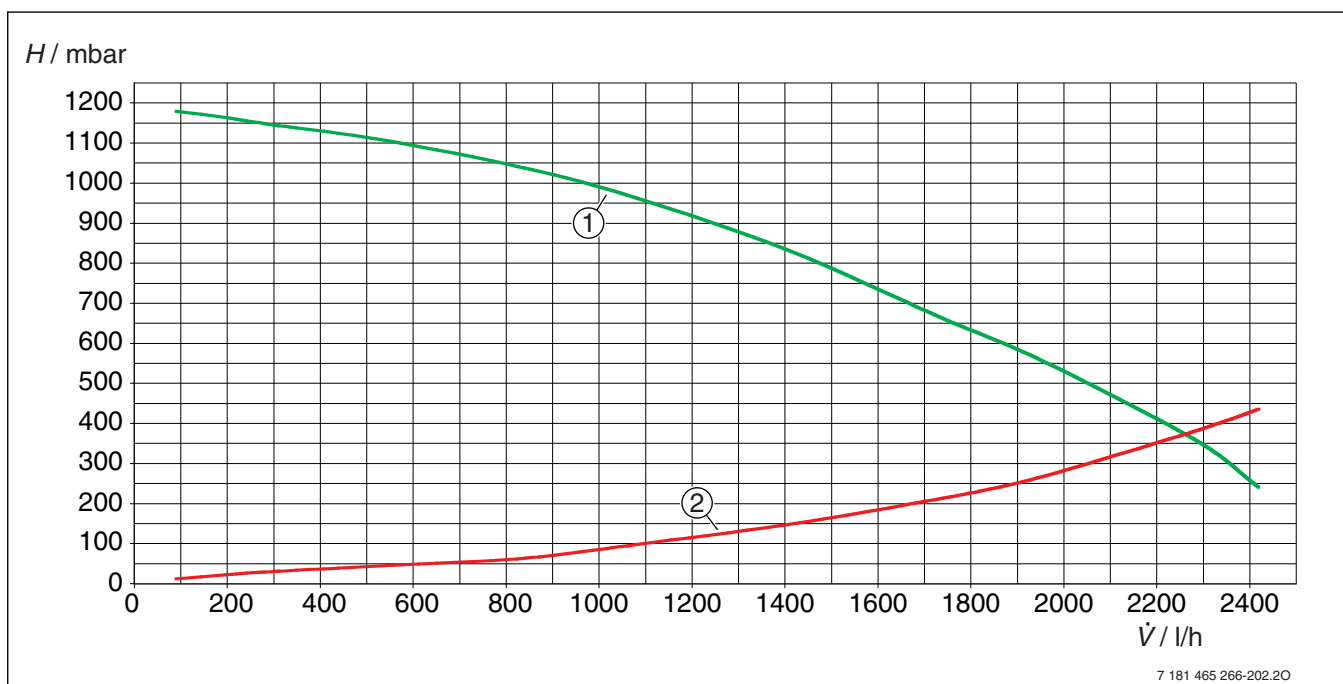


92. ábra Az AGS 10E és AGS 10 maradék szállítómagassága és nyomásvesztése



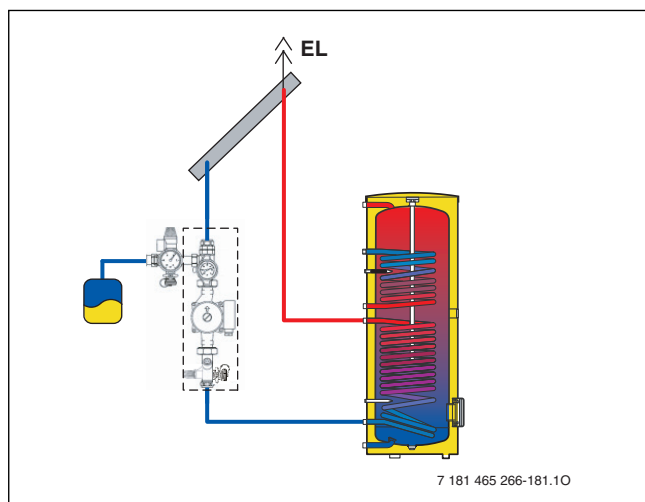
93. ábra Az AGS 20 maradék szállítómagassága és nyomásvesztése

- 1 A szivattyú maradék szállítómagassága
- 2 Az alkatrészek nyomásvesztése
- H nyomás
- V fűtővízmennyiség

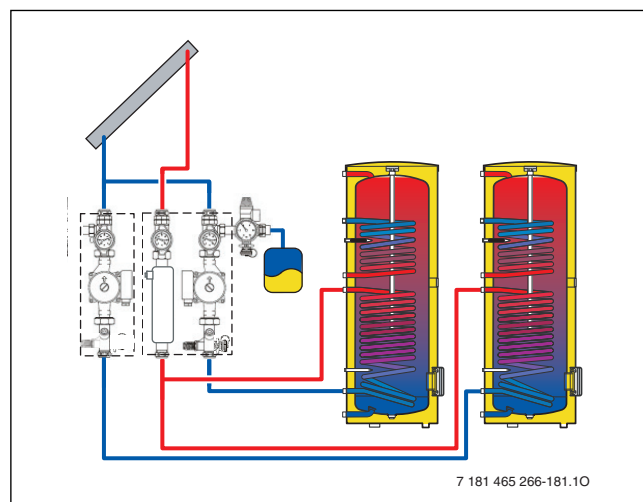


94. ábra Az AGS 50 maradék szállítómagassága és nyomásvesztése

- 1 A szivattyú maradék szállítómagassága
 2 Az alkatrészek nyomásvesztése
 H nyomás
 V fűtővízmennyiség



95. ábra Csatlakozó vázlat 1-vezetékes szolár szivattyús egységgel és tetőn elhelyezett légtelenítővel



96. ábra Kétfogyasztós rendszer csatlakozó vázlata 1- és 2-vezetékes szolár szivattyús egységgel és egy biztonsági szerelvény csoporttal



97. ábra AGS 5 szabályozó nélkül



98. ábra AGS 5 beépített B-SOL 100 szabályozóval

5.7.2 Rendszernyomás

A max. 12 m magasságkülönbségű rendszereknél a rendszer töltési nyomása 2,5 bar és a gáz előnyomása a szolár táglási tartályban 1,9 bar.

12 m feletti magasságkülönbségű berendezéseknél:

- Növelje meg a rendszer töltési nyomását magassági méterenként 0,1 bar-ral.
- Növelje meg a szolár táglási tartályban a gáz előnyomását ugyanezzel az értékkel.

5.7.3 Térfogatáram

Átfolyási mennyiség, l/perc (30 - 40 °C esetén a visszatérőben)

A kollektorok száma (térfogatáram, l/h)	l/perc	A kollektorok száma (térfogatáram, l/h)	l/perc
1 (50)	1	11 (550)	8 - 11
2 (100)	1,5 - 2	12 (600)	10 - 12
3 (150)	2,5 - 3	13 (650)	10,5 - 13
4 (200)	3 - 4	14 (700)	11,5 - 14
5 (250)	4 - 5	15 (750)	12,5 - 15
6 (300)	5 - 6	16 (800)	13 - 16
7 (350)	5,5 - 7	17 (850)	14 - 17
8 (400)	7 - 8	18 (900)	15 - 18
9 (450)	7,5 - 9	19 (950)	15,5 - 19
10 (500)	8 - 10	20 (1000)	16,5 - 20

35. táblázat Az átfolyási mennyiségek áttekintése

A B-SOL 100/300 szolár szabályozók a szolárköri szivattyún keresztül szabályozzák a térfogatáramot. Az ISM 1 és ISM 2 modul fixen beállított térfogatárammal működik, és az igénytől függően be- és kikapcsolja a szolárköri szivattyút.

5.7.4 További tudnivalók

A rendszer feltöltésekor a kollektoroknak nem szabad forrónak lenniük, mert különben elpárolog a hőhordozó folyadék.

A telepítés után négy héttel újból le kell ellenőrizni és szükség esetén légteleníteni kell a szolár rendszert.

Nyomásveszteségek a szolárkörben

A víz/glikol keverék használatakor jelentősen nagyobbak a nyomásveszteségek, mint tiszta víznél. A méretezéskor erre feltétlenül ügyelni kell. 60:40 arányú víz/glikol keveréknél a nyomásveszteség kb. az 1,3-szorosa a tiszta vízre vonatkozó értéknek, 55/45 keverési aránynál kb. az 1,2-szerese.



A nyomásveszteség számításnál a propilén-glikol koncentrátumot figyelembe kell venni.

5.8 További szerkezeti elemek

5.8.1 SAG ... szolár táglási tartály



99. ábra SAG 18

A készülék ismertetése

- táglási tartály a szolárkör számára

Felszereltség

- festékbevonatos, nyomásálló köpeny
- falra rögzíthető
- G 3/4 -es csatlakozás

A kollektorok száma	A szolár táglási tartály térfogata
2-3	18
4-5	25
6-8	35
9-10	50
11-14	80

36. táblázat

Szolár táglási tartály (külön rendelhető tartozék)		SAG 18	SAG 25	SAG 35	SAG 50	SAG 80
Névleges térfogat	l	18	25	35	50	80
Abmessung (Ø x H)	mm	280 x 370	280 x 490	354 x 460	409 x 505	480 x 570
Csatlakozás	-	G 3/4	G 3/4	G 3/4	R1	R1
Gáz-előnyomás (gyári beállítás)	bar	1,9	1,9	1,9	3,0	3,0
Max. üzemi túlnyomás	bar	8	8	8	10	10

37. táblázat SAG ... táglási tartályok műszaki adatai

5.8.2 VSG előtétartály szolár tágulási tartályhoz



100. ábra VSG

Előtétartályok alkalmazása

Az előtétartályok a tágulási tartályok membránjának a gyártó által engedélyezett határok feletti hőmérséklettől való védelmére szolgálnak (típusengedéllyel rendelkező tartály 120 °C-ig, miközben is a membrán csak 70 °C-ra készült). Az általában kisméretű acél puffertárolóként kivitelezett előtétartályokat a kollektorkör és a tágulási tartály közé kell beszerelni. Mivel ezek a hőmérséklet csökkentésére szolgálnak, úgy kell őket méretezni, hogy a rendszernek a kollektorköri térfogat elpárolgásával járó nyugalmi állapotában is lehetséges legyen a megfelelő hőmérséklet-csökkentés.

Szolár előtétartály		VSG 5	VSG 12
Névleges térfogat	l	5	12
Méret (Ø × magasság)	mm	270 × 160	270 × 270
Csatlakozás	–	2 × R 3/4	2 × R 3/4
Max. üzemi nyomás	bar	10	10

38. táblázat Előtétartályok műszaki adatai

Nyugalmi állapot esetén a szolár rendszerekben az egész szolár folyadék elpárologhat. A gőzzel való érintkezés miatt a szolár tágulási tartály membránja tönkremenne. Az előtétartály beszerelésével a „hideg előtét” védi a membránt. Ezeknél a megoldásoknál már néhány liter térfogatú tartályok elegendőnek bizonyulnak.

Előtétartályok méretének kiszámítási alapjai

Az előtétartály méretére a következő irányérték érvényes:

$$V_{\text{előtétartály}} = V_{\text{gőz}} - V_{\text{csővezetékek a kollektormező felső szélé alatt a szolár szivattyús egységig}}$$

$$V_{\text{gőz}} = V_{\text{kollektormező}} + V_{\text{csővezetékek a kollektormező felső szélé fölött}}$$

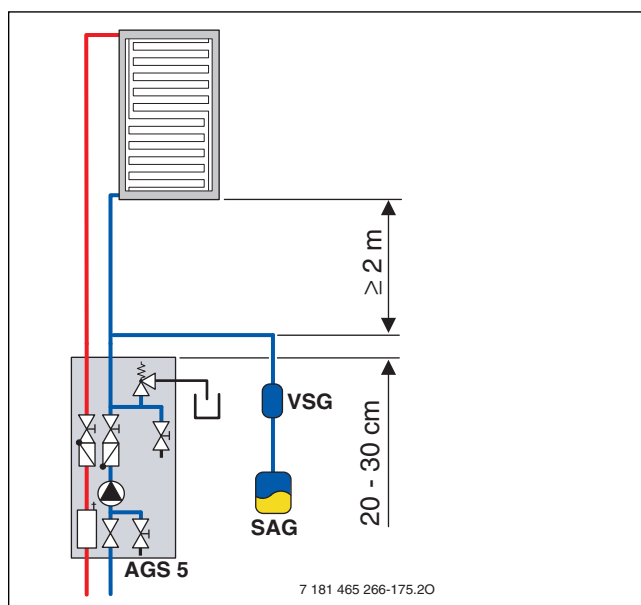
A különböző rendszertérfogatokra vonatkozó számítási példa a 115. oldalon található.

Rövid csőszakaszokkal és nagy rendszerméretekkel rendelkező szolár rendszereknél a kollektormező és a tágulási tartály közé javasoljuk a beszerelést.

Fűtésráségitéssel működő szolár rendszereknél javasoljuk az előtétartály beszerelését, mert a nyári félévre túl-méretezett szolár rendszerek gyakran mennek nyugalmi állapotba.

Használati melegvizet termelő rendszereknél akkor javasoljuk az előtétartály beszerelését, ha az elvárt fedezeti részarány jelentősen 60% fölött van.

Távolsági méretek



101. ábra VSG tartályok beszerelése

AGS 5 szolár szivattyús egység

SAG szolár tágulási tartály

VSG szolár előtétartály

A szolár tágulási tartályt és az előtétartályt 20 – 30 cm-rel a szolár szivattyús egység fölé kell csatlakoztatni.

A kollektormező felső szélé és a szolár tágulási tartály csatlakozó vezetéke közötti magasságkülönbségnek legalább 2 m-nek kell lennie. Ezért szolár fűtésráségités esetén a tetőtéri hőközpontok alkalmazását, ill. a szolár kombitárolónak a tető alatti felállítását nem javasoljuk.

A Condens 5000 FM Solar használatakor szintén be kell tartani az előírt minimális csőhosszakat és a minimális magasságkülönbségeket.

5.8.3 SDR szolár duplacsövek



102. ábra Szolár duplacső

Az SDR 15 és SDR 18 szolár duplacsövek használatakor egyszerűbb a szerelés és jelentős munkaidő is megtakarítható. A gyorscsövező rendszer a szolár előremenő és visszatérő vezetéket, valamint a 2-erű érzékelőkábelt tartalmazza egy, nagy hőmérséklet- és UV-állóságú hőszigetelésben. A roppantógyűrűs közdarabokkal rendelkező összekötőket, valamint a támasztóhüvelyeket és a fali tartókat az SDR Z1 - SDR Z5 csatlakozókészletek tartalmazzák.

Teljes vezeték hossz (előremenő és visszatérő) [m]	Vezeték-keresztmetszet A kollektorok száma			
	2	3	4	5
> 10	15 × 0,8	15 × 0,8	15 × 0,8	15 × 0,8
> 20	15 × 0,8	15 × 0,8	18 × 0,8	18 × 0,8
> 30	15 × 0,8	15 × 0,8	18 × 0,8	18 × 0,8
> 40	15 × 0,8	15 × 0,8	18 × 0,8	18 × 0,8

39. táblázat Az SDR ... szolár duplacsövek kiválasztása

A rézcsöveken alapuló csőrendszerek nagyon gyorsan és egyszerűen lerakhatók, pl. egy kémény levegőaknájában vagy egy, az épület homlokzatán lévő kiegészítő esővíz ejtőcsőben.

Ha csak a kollektorok későbbi telepítését kell előkészíteni, akkor is javasolt az ilyen rendszer használata. Az előkészítés közben gyakran megfigyelnek valamiről, pl. az érzékelőkábelről, ami a csőrendszer használatkor nem történhet meg.

5.8.4 SBP szolár feltöltőszivattyú



103. ábra SBP szolár feltöltőszivattyú

A szolár rendszert az SBP szolár feltöltőszivattyúval kell feltölteni, úgy hogy a feltöltési folyamat alatt a levegő nagy része kinyomódjon a rendszerből. Ebben az esetben a tetőn elmaradhatnak a légtelenítők. Ezek helyett a pincében be kell szerelni egy levegő leválasztót, ami működés közben leválasztja a közegben maradt levegőbuborékokat. Ezt a levegő leválasztót a Bosch AGS... szolár szivattyús egység már tartalmazza.

Előnyök:

- kisebb szerelési ráfordítás, mert nincs szükség légtelenítők a tetőn
- egyszerű és gyors üzembe helyezés, azaz átmosás, feltöltés és légtelenítés egy lépésben
- optimálisan légtelenített rendszer
- kevés karbantartást igénylő működés

A készülék ismertetése

- mozgatható, komplett átmosó és feltöltő egység kis és nagy szolár rendszerekhez

Felszereltség

- nagy szolárfolyadék-tartály (30 liter)
- tárolódoboz két, 1/2"-os csatlakozóval ellátott töltőtömlő számára

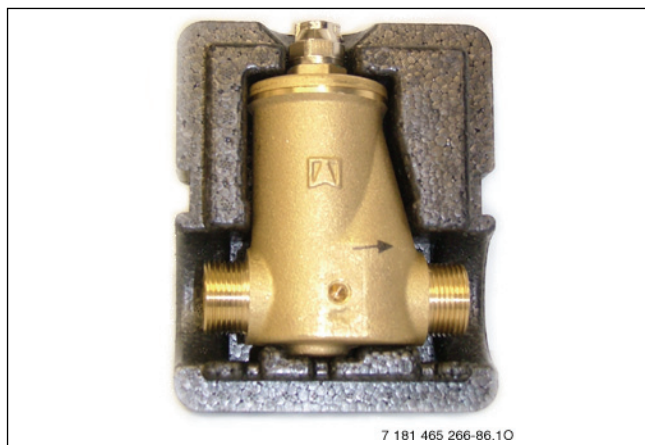
Műszaki adatok

Szolár feltöltőszivattyú		SBP
Szállítómagassága	m	max. 40
Áramló mennyiség	m ³ /h	max. 3,5
Engedélyezett közeg	–	propilén/víz keverék
Megeng. közeghőmérséklet	°C	0 - 55
Feszültségellátás	V	230
Teljesítményfelvétel	W	775
Méretek (Ma x Sz x Mé)	mm	970 × 440 × 410
Súly	kg	34

40. táblázat Az SBP szolár feltöltőszivattyú műszaki adatai

5.8.5 Légtelenítő edény

ELT 2 légtelenítő edény VK 180-hoz



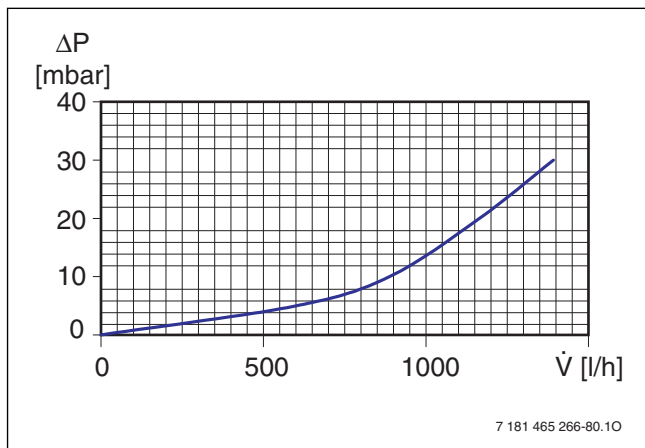
104. ábra Légtelenítő edény

A készülék ismertetése

- légtelenítő egység a szolárkör legmagasabb helyén történő beszerelésre

Felszereltség

- hőszigetelés
- szabadban történő felszerelésre alkalmas
- csatlakozások forrasztásmentes szereléshez 3/4"
- méretek:
 - Szélesség: 115 mm
 - Magasság: 140 mm
 - Mélység: 80 mm



105. ábra Az ELT nyomásvesztése (víz)

Δp nyomásvesztés
 V fűtővízmennyiség



A légtelenítő edényre csak akkor van szükség, ha a rendszerben AGS 5E vagy AGS 10E van beszerelve.

ELT 5/6 légtelenítő edény FKC-1-hez és FKT-1-hez



106. ábra ELT 5 légtelenítő készlet FKC-1-hez



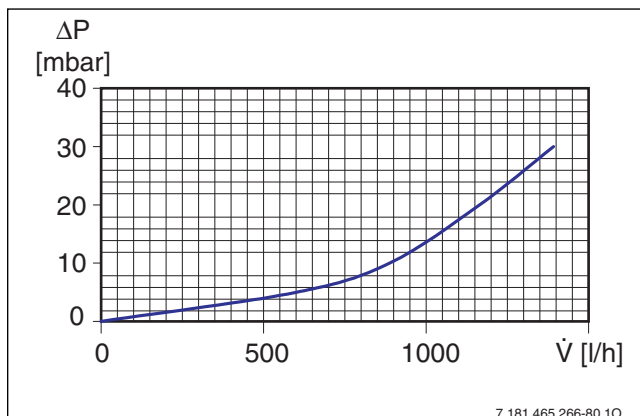
107. ábra ELT 6 légtelenítő készlet FKT-1-hez

A készülék ismertetése

- légtelenítő egység a szolárkör legmagasabb helyén történő beszerelésre

Felszereltség

- szabadban történő felszerelésre alkalmas
- csatlakozások forrasztásmentes szereléshez
 - ELT 5 FKC-1-hez
 - ELT 6 FKT-1-hez



108. ábra Az ELT nyomásvesztése (víz)

Δp nyomásvesztés
 V fűtővízmennyiség



A légtelenítő edényre csak akkor van szükség, ha a rendszerben AGS 5E vagy AGS 10E van beszerelve.

5.8.6 Hőhordozó folyadék

WTF hőhordozó folyadék



109. ábra WTF

Ismertetés

- Tyfocor L hőhordozó folyadék Bosch síkkollektorok üzemeltetéséhez
- szintelen propilénglikol-víz keverék (keverési arány 55/45 térf.-%)
- Fagyvédelem – 30 °C-ig

A berendezést csak a Bosch által engedélyezett Tyfocor L hőhordozó folyadékkal szabad feltölteni. Más folyadékok használatakor károsodhat a szolár rendszer.

A további információkat a gyártó biztonsági adatlapjában találja meg (183. oldal).

A hőhordozó folyadék fagyvédelmi képességét és pH-értékét 2 évente ellenőrizni kell.

	Parancsolt érték	Határérték
Fagyvédelem	– 30 °C	– 26 °C
pH-érték	7,5	7

41. táblázat



A WTF hőhordozó folyadékot nem szabad a WTV hőhordozó folyadékkal keverve használni!

WTV hőhordozó folyadék



110. ábra WTV

Ismertetés

- Tyfocor LS hőhordozó folyadék Bosch vákuumcsöves kollektorok üzemeltetéséhez
- vöröses propilénglikol-víz keverék (keverési arány 55/45 térf.-%)
- Fagyvédelem – 28 °C-ig

A berendezést csak a Bosch által engedélyezett Tyfocor LS hőhordozó folyadékkal szabad feltölteni. Más folyadékok használatakor károsodhat a szolár rendszer.

A további információkat a gyártó biztonsági adatlapjában találja meg (187. oldal).

A hőhordozó folyadék fagyvédelmi képességét és pH-értékét 2 évente ellenőrizni kell.

	Parancsolt érték	Határérték
Fagyvédelem	– 28 °C	– 24 °C
pH-érték	9	7

42. táblázat



A WTV hőhordozó folyadékot nem szabad a WTF hőhordozó folyadékkal keverve használni!

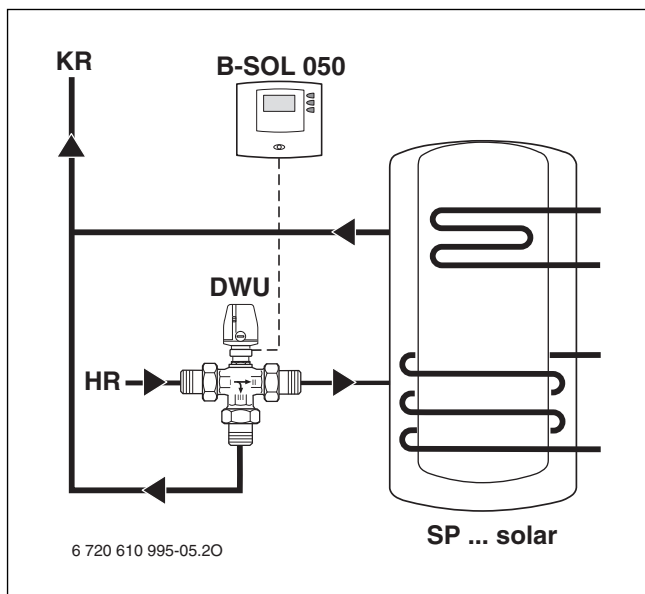
5.8.7 DWU ... háromjáratú váltószelep



111. ábra DWU

A készülék ismertetése

- háromjáratú váltószelep a szolár fűtőkör vezérlésére szolár fűtésrészegítésnél vagy váltószelep két fogyasztó berendezéshez.



112. ábra Szolár fűtésrészegítés SP... solar-ral

- DWU** háromjáratú váltószelep
HR visszatérő a fűtőhálózattól
KR visszatérő a fűtőkészülékhez
SP...solar szolár kombiárroló
B-SOL 050 szolár szabályozó



Árammentes állapotban a DWU-nál az I-től III felé vezető út szabad (könnyökelenő). **Áram alatti állapotban** az I-től II felé vezető út szabad (egyenes átmenő).

Műszaki adatok

Állítószzelep háromjáratú váltószelephoz

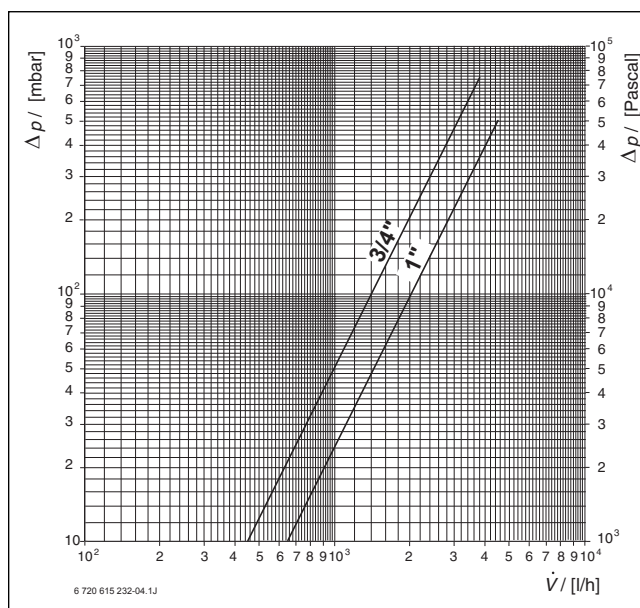
Feszültségellátás	230 V AC
Névleges áram	0,03 A
Teljesítményfelvétel	2,5 W
Működési idő	kb. 3 perc
Záróerő	kb. 120 N
Védettség (függőleges beszerelésnél)	IP 44
Védelmi osztály	II
CE	

43. táblázat A DWU ... állítóhajtásának műszaki adatai

Háromjáratú váltószelep	DWU 20	DWU 25
k_{VS} -érték	4,5	6,5
Névleges átmérő (belső átmérő)	DN 20	DN 25
Menetes csatlakozó	R $\frac{3}{4}$	R 1
Kulcsnyílás	37 mm	46 mm
Megengedett nyomáskülönbség ¹⁾	750 mbar	500 mbar

44. táblázat A DWU ... váltószelep műszaki adatai

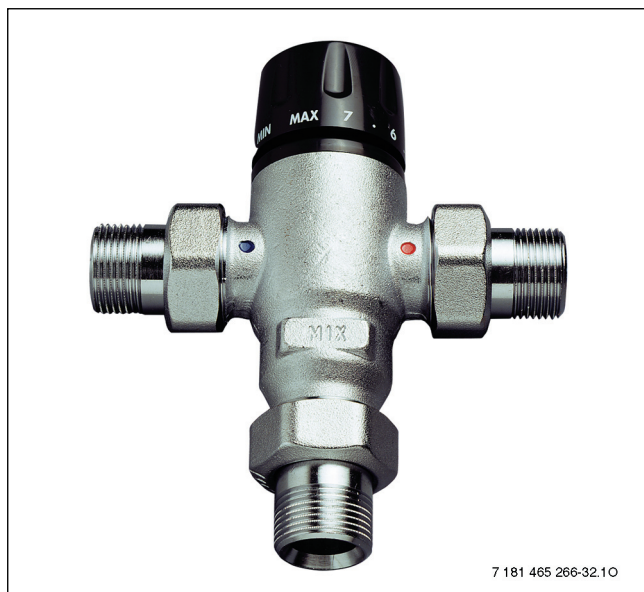
1) A szeleptányér tömör zárása esetén.



113. ábra A DWU 20 és a DWU 25 nyomásvesztése (víz)

Δp nyomásvesztés
 $\dot{V}$ fűtővízmennyiség

5.8.8 TWM használati melegvíz keverő



114. ábra TWM

A készülék ismertetése

- Használati melegvíz keverő a használati melegvíz hőmérsékletének korlátozására a hálózatban hideg víz hőmérsékletfüggő hozzákeverésével magas tároló hőmérséklet esetén
- nincs forrázásveszély, mivel ha a nincs hideg vagy meleg víz, akkor nincs kevert víz sem
- a beállítás blokkolható

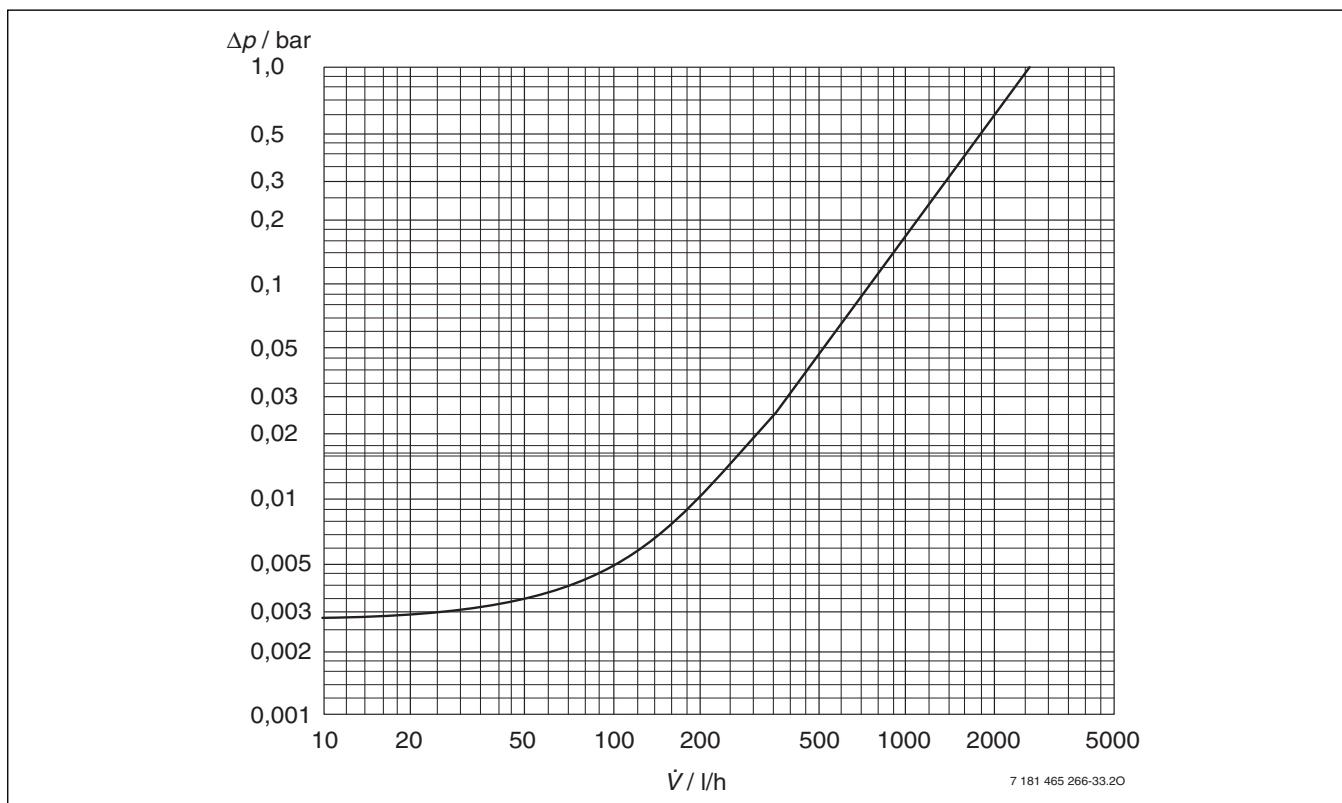
Felszereltség

- $\frac{3}{4}$ "-os csatlakozás

Műszaki adatok

TWM használati melegvíz keverő	
Szabályozási tartomány	+ 30 ... + 65 °C
Szabályozási tartomány	± 2 °C
Átfolyási mennyiség Δp 1 bar (k_{VS}-érték) $\frac{1}{2}$" és $\frac{3}{4}$" esetén	2,6 m ³ /h
Maximális üzemi hőmérséklet	85 °C
Maximális üzemi nyomás	14 bar
Maximális nyomásarány a meleg- és a hidegvíz között	10 : 1

45. táblázat A TWM műszaki adatai



115. ábra A TWM nyomásvesztesége (víz)

Δp nyomásveszteség
 $\dot{V}$ fűtővízmennyiség

5.8.9 WWKG termosztatikus melegvíz komfortcsoport cirkulációs szivattyúval



116. ábra WWKG

A készülék ismertetése

- termosztatikus melegvíz keverőcsoport egy- és kétlakásos családi házban történő alkalmazásra és minden, max. 90°C üzemi hőmérsékletű használati melegvíz tárolóhoz
- a leforrázások elkerülése érdekében 35 °C – 65 °C közötti hőmérsékletre beállítható, termosztatikus keverőszelepből, egy cirkulációs szivattyúból és 2 db, a melegvíz kilépési hőmérsékletéhez és a tároló hőmérsékletéhez tartozó hőmérsékletmérőből álló egység
- gyorsan és hibamentesen szerelhető melegvízkeverő és cirkuláció a beépített visszacsapó szelepeknek és elzárási lehetőségeknek köszönhetően, egy kompakt építési egységben

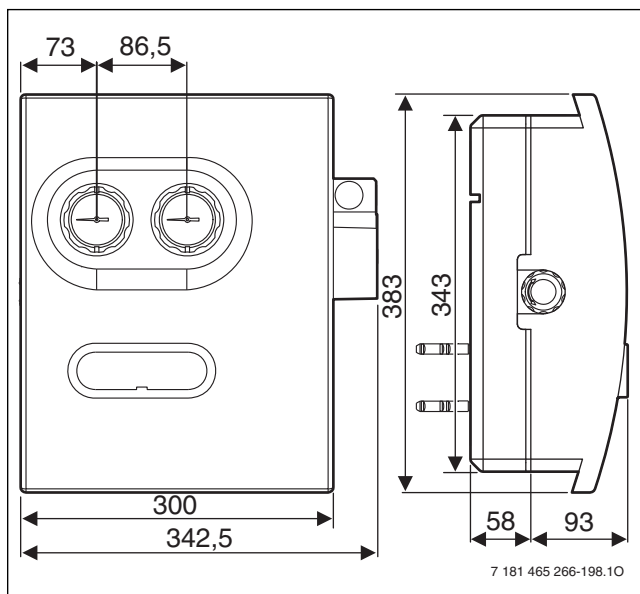
Műszaki adatok

Megnevezés	Méret
Szabályozási tartomány	+ 35... + 65 °C
Átfolyási mennyiség Δp 1 bar (k_{VS}-érték) ½ " és ¾ " esetén	1,6 m³/h
Maximális üzemi hőmérséklet	90 °C
Maximális üzemi nyomás	10 bar

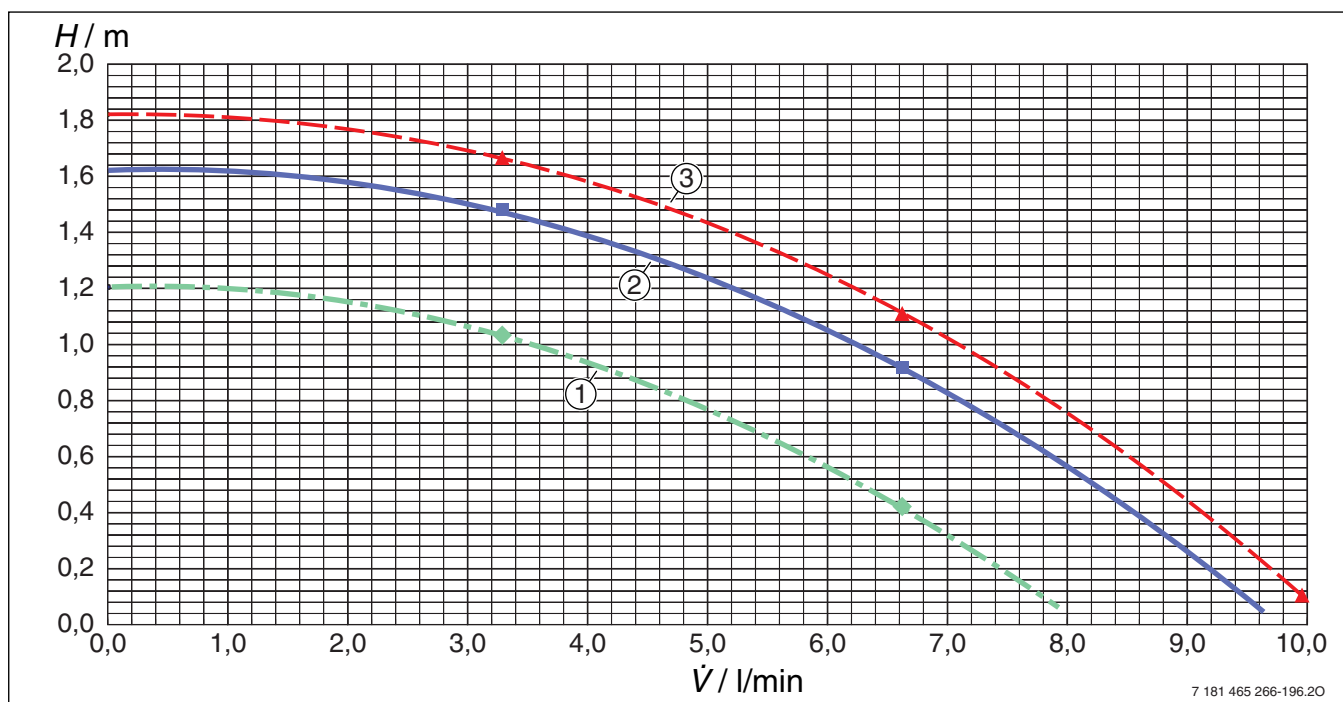
46. táblázat Műszaki adatok

Megnevezés	Méret
Feszültségellátás	230 V ~ 50 Hz
Teljesítményfelvétel az 1. fokozatban	27 W
Teljesítményfelvétel a 2. fokozatban	39 W
Teljesítményfelvétel a 3. fokozatban	56 W

47. táblázat A cirkulációs szivattyú műszaki adatai

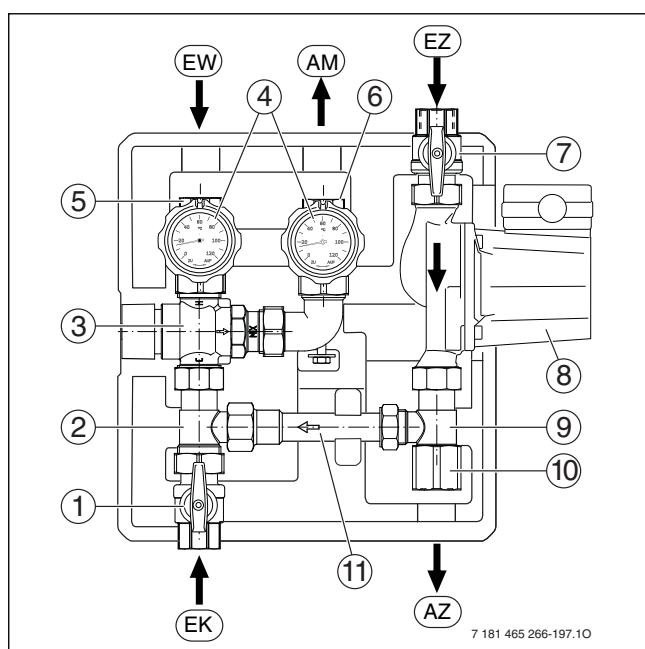


117. ábra Méretek



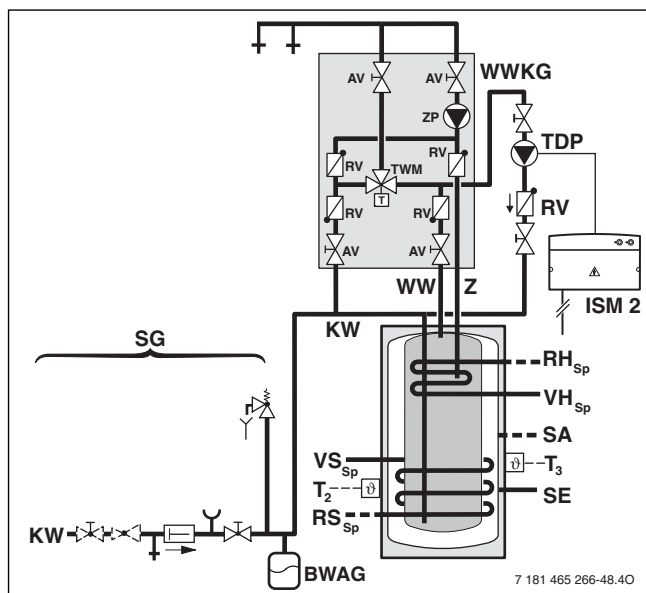
118. ábra A cirkulációs szivattyú maradék szállítómagassága

- 1 1. fokozat
 2 2. fokozat
 3 3. fokozat
 H maradék szállítómagasság
 V fűtővízmenyiség



119. ábra A keverőcsoport csatlakozásai és alkatrészei

- EK hidegvíz belépés (keverőcsoport)
 EK melegvíz belépés (keverőcsoport)
 AZ cirkulációs vezeték kilépés a tárolóhoz
 AM kevert víz kilépés a csapokhoz
 EZ cirkulációs vezeték belépés a csapoktól
 1 hidegvíz bevezető golyóscsap, Rp 3/4
 2 T-idom visszafolyásgátlóval
 3 melegvízkeverő szelep, DN 20
 4 mutató hőmérsékletmérő
 5 hidegvíz bevezető golyóscsap, Rp 3/4, visszafolyásgátlóval
 6 kevert víz elfolyó golyóscsap, Rp 3/4
 7 cirkuláció elzárószelepe, Rp 3/4
 8 cirkulációs szivattyú
 9 T-idom visszafolyásgátlóval
 10 szűkítőkarmantyú, Ø G1 x Rp 3/4
 11 összekötőelem visszafolyásgátlóval



120. ábra Hidegvíz és használati melegvíz oldali csatlakozási vázlat szolár fűtésrészegítésnél termikus fertőtlenítéssel és melegvíz komfortcsoport használatával

BWAG	táglási tartály használati melegvízhez (ajánlott)
KW	hidegvíz csatlakozás
RH_{Sp}	tároló visszatérő - a tároló felső fűtő csőkégyójától a fűtőkészülékhez
RS_{Sp}	tároló visszatérő - a tároló alsó fűtő csőkégyójától a síkkollektorhoz
RV	visszacsapó szelep
SA	tároló visszatérő - a tároló fűtővíz oldali részétől a fűtőkészülékhez
SE	tároló előremenő - a fűtőhálózattól a háromjáratú váltószelepen át a tároló fűtővíz oldali részéhez
SG	biztonsági szerelvénycsoport a DIN 1988 szerint
SU	heti programra beállítható kapcsolóóra
T₂	tároló hőmérséklet érzékelő alul (szolár tároló) (NTC)
T₃	tároló hőmérséklet érzékelő visszatérő hőmérséklet emeléshez (NTC)
TPD	szivattyú termikus fertőtlenítéshez
TWM	termosztatikus melegvízkeverő
VH_{Sp}	tároló előremenő - a fűtőkészüléktől a tároló felső fűtő csőkégyójához
VH_{Sp}	tároló előremenő - a síkkollektortól a tároló alsó fűtő csőkégyójához
WW	melegvíz csatlakozás
WWKG	melegvíz komfortcsoport
Z	cirkulációs vezeték
ZP	cirkulációs szivattyú

6 Tervezés

6.1 Szolár rendszerek az energiatakarékossági rendeletben

Az energiatakarékossági rendelet fő követelménye az éves primerenergia-igény (Q_p) olyan, megengedett maximális értékekre történő korlátozása, amelyeket a hőátadó külső felületeknek az épület térfogatához való viszonyától (A/V_e -arány) függően határoztak meg. Q_p értékének kiszámítása két lépcsőben történik:

- a DIN 4108-6 szerinti éves fűtési hőigényen és
- a DIN V 4701-10 szerinti berendezés ráfordítási számon keresztül.

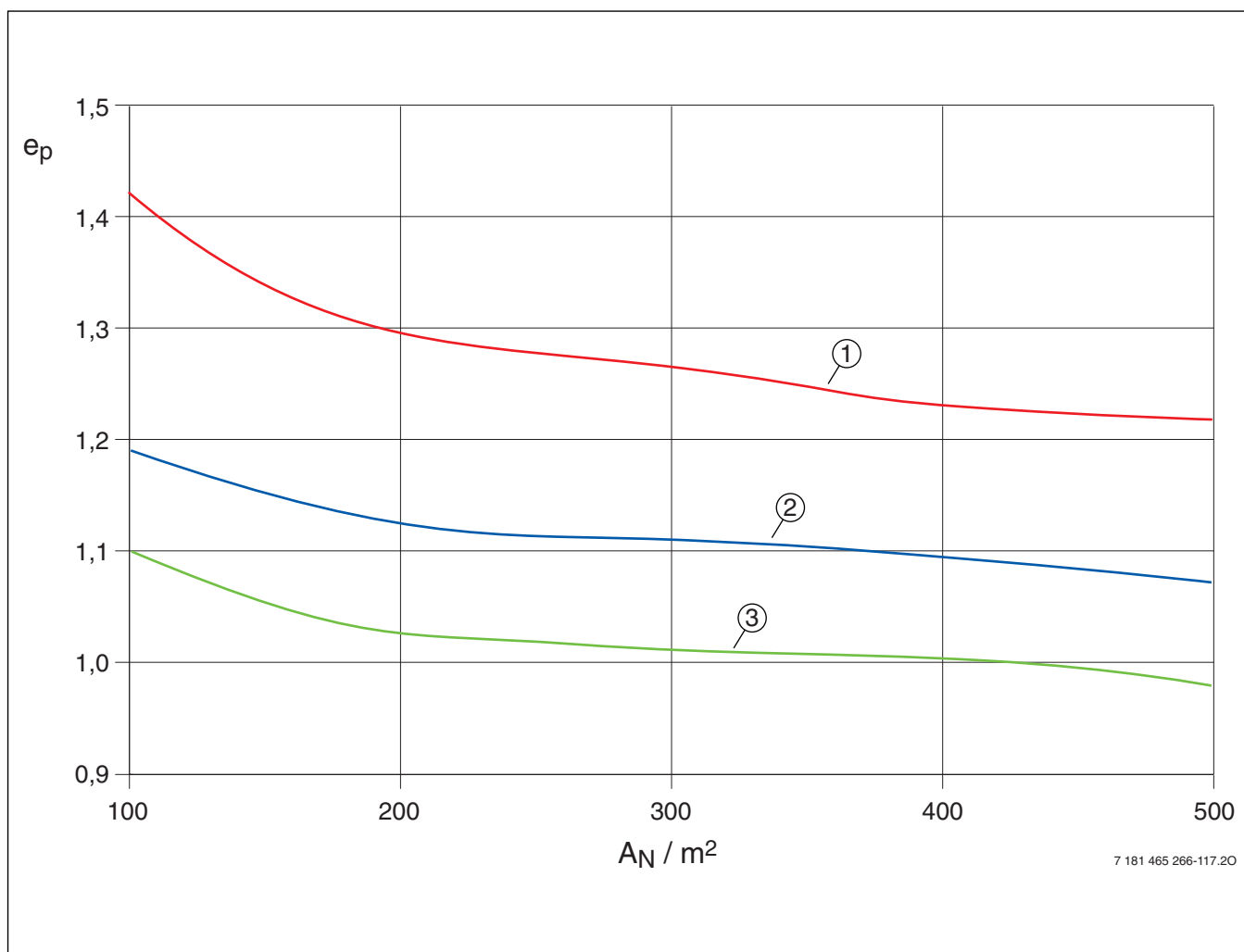
Különböző lehetőségek vannak arra, hogy a rendszertechnikával csökkentsük a primerenergia-igényt. A következő táblázatban néhány irányértéket adunk meg ehhez.

Rendszertechnikai változtatás	A primerenergia-igény csökkenése
Szolár használati melegvíz termelés és fűtéstámasztás	20 ... 24%
Szolár használati melegvíz termelés	16%
Kazán, tároló és elosztás a termikus burkon belül	kb. 16%
Kondenzációs kazán	kb. 5 ... 9%
Lemondás a cirkulációs vezetékről	6%
Jobb termosztatikus szelepek	2%
Szabályozott szivattyú	1%

48. táblázat

Ha a tervezett intézkedésekkel nem teljesül az energia-takarékossági rendelet primerenergia-követelménye, akkor a tervezőnek és az építtetőnek lehetősége van arra, hogy a hővédelmet és/vagy a rendszertechnikát javítsa. A következőkben a szolártermikus rendszerek segítségével történő primerenergia-takarékosság elvi lehetőségeit ismertetjük.

A 121. ábrán példaként egy szolár rendszernek az e_p berendezés ráfordítási számra gyakorolt hatását mutatjuk be a hasznos alapterület függvényében. Ha a tervezőnek az adott q_h fajlagos hűtési hőigény esetén (a példában $q_h = 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) egy meghatározott értéket kell Q_p -re elérnie, akkor kiszámítható a szükséges e_p -érték. A szolár rendszernek köszönhetően az e_p -érték és így a primerenergia-igény is jelentősen csökken.



121. ábra Az e_p berendezés ráfordítási szám a fűtött burkon belüli rendszertechnika számára (kondenzációs kazán) cirkuláció nélkül, $q_h = 70 \text{ kWh}/(m^2a)$

- 1 szolár nélkül
 - 2 szolár melegvíz
 - 3 szolár melegvíz és fűtésrámegítés
- A_N hasznos alapterület
 e_p berendezés ráfordítási szám

6.2 Szolár használati melegvíz termelés

A szolár rendszer tervezése a megfelelő rendszerhidraulika kiválasztása után történik.

A szükséges kollektorok száma a tervezett szolár fedezeti részaránytól, az elvárt vízfogyasztástól, a tető égtájak szerinti tájolásától, a tető hajlásától és a berendezés megvalósítási helyszínének régiójától függ.

Szolár fedezeti részarány és rendszerhatásfok

A szolártermikus rendszerek méretezésével kapcsolatban fontos szerepet játszik a szolár fedezeti részarány és a rendszerhatásfok.

A szolár fedezeti részarány a szolár hőhozam és a használati melegvíz termelésre fordított összes hőigény arányát adja meg. A 100% fedezeti részarány azt jelenti, hogy a használati melegvízre fordított összes energiát a szolár rendszer szolgáltatja.

A használati melegvíz termelésre szolgáló szolár rendszerek úgy készülnek, hogy nyáron elérhető legyen a 100% fedezeti részarány. Mivel télen rövidebb ideig és gyengébben süt a Nap, az egész évre vonatkozó fedezeti részarány kb. 60%-nál van. A 100% fedezeti részarány azt

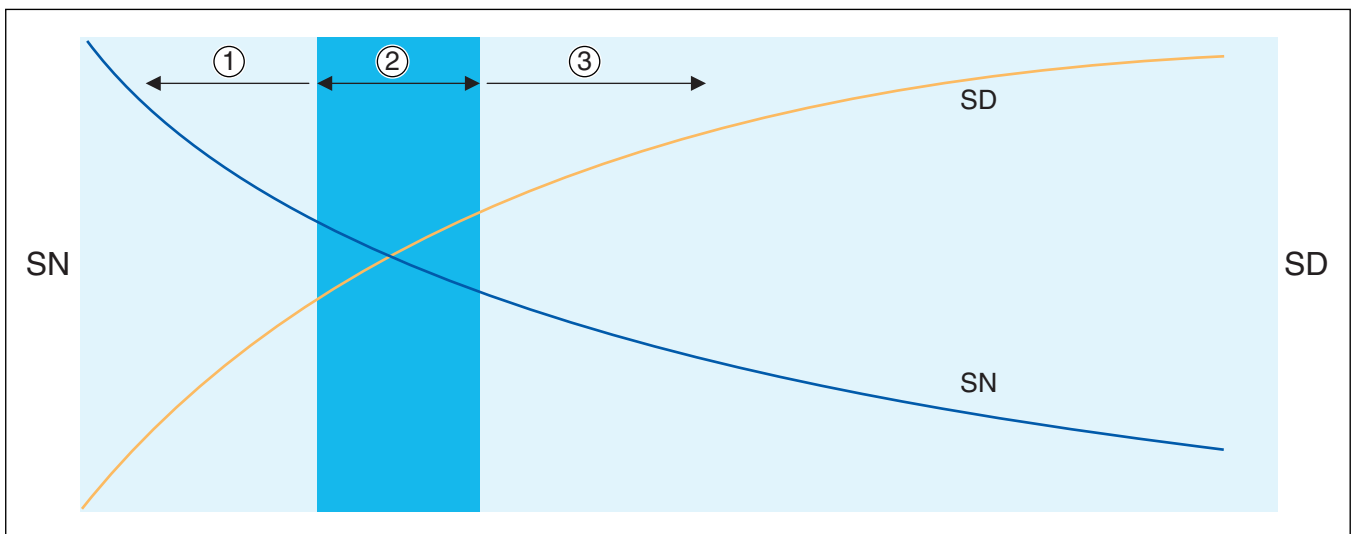
jelenti, hogy a használati melegvízre fordított összes energiát a szolár rendszer szolgáltatja.

Minél nagyobb a szolár rendszer szolár fedezeti részaránya, annál kevesebb fosszilis energiát kell használni utánfűtésre, szélső esetben, 100% esetén pedig egyáltalán semennyit.

A 100% fedezeti részarány télen alig valósítható meg. A téli fedezeti részarány akár csak kis mértékű növelése is messzemenően költséges szolár rendszert igényelne. Ez gazdaságilag aligha lenne kifizetődő. Ráadásul nyáron a rendszer túl nagy hőültermeléssel működne, ami termikusan nagyon megterhelné a rendszert és csak ritkán lehetne ésszerűen kihasználni.

Rendszerhatásfoknak a szolár hőhozam és az abszorber felületre eső összes sugárzás egy bizonyos időtartamra, pl. egy évre vonatkoztatott arányát nevezzük. Így a rendszerhatásfok megadja a szolár rendszer hatékonyságát.

A szolár fedezeti részarány és a rendszerhatásfok ellentétes irányú változását a 122. ábra szemlélteti.



122. ábra Szolár fedezeti részarány és rendszerhatásfok

- 1 kollektorhozam
- 2 szükséglet- és költség-optimalizált rendszer
- 3 fogyasztási fedezet

- SD szolár fedezeti részarány
- SN a szolár rendszer hatásfoka

Méretezési eljárás

A hozzávetőleges méretezés öt lépésben történik:

1. A tároló méretének meghatározása
2. Az ideiglenes kollektorfelület meghatározása
3. a tetőtájolás és a tetőhajlás figyelembe vétele
4. A rendszer helyének figyelembe vétele
5. a kollektorok számának meghatározása

1. A tároló méretének meghatározása

A szolár tároló mérete a személyek számától és a személyenkénti napi vízfogyasztástól függ. A vízfogyasztást az épület fajtájától és a komforttól függően, tapasztalati értékekkel kell felvenni (49. táblázat).

Az épület fajtája	Alkalmazás és viselkedés	Átlagos melegvízigény [l/60 °C ¹]/nap és személy]		
		alacsony komfort (minimális igény)	közepes komfort (alapigény)	magas komfort (csúcsigény)
Egylakásos családi ház, magánlakás	egyszerű színvonal	30	35	40
	közepes színvonal	35	40	50
	magas színvonal	40	50	60
többlakásos ház	szociális lakások	25	30	35
	általános lakások	30	35	45
	magasabb színvonalú lakások	35	40	50
ipari konyha, büfé, kávéház	főzés, mosogatás:			
	közepes személyzet	15	20	30
	nagy személyzet	20	30	40
étterem	közepes személyzet	10	15	25
	nagy személyzet	25	30	45
vendégfogadó hotel appartement	egyszerű	30	40	50
	2. osztály	40	50	70
	1. osztály	60	60	100
gyermekotthon	egyszerű színvonal	40	50	60
idősek otthona	egyszerű színvonal	30	40	50
kórház	átlagos	70	80	100
kifőzde	egytálételek	6	8	10
	max három fogás	8	10	12
	négy fogástól	12	15	20
zuhanyozás	tanulók	30	35	40
	sportolók	40	50	60
	piszkos munka	45	50	60
	nagyon piszkos munka	50	60	70
fürdés	normál kádak	120	150	180
	hidroterápiás kádak	250	300	400

49. táblázat Melegvízfogyasztás a háztartásban és vállalkozásokban

1) 45 °C -os melegvízre az értékeket az 1,43-as tényezővel be kell szorozni.

A tároló térfogata a napi melegvízfogyasztás 1,2 - 1,8-szerese legyen:

minimális tárolóméret = 1,2 × személyek száma × személyenkénti vízfogyasztás

maximális tárolóméret = 1,8 × személyek száma × személyenkénti vízfogyasztás

Példa:

Egy, magasabb színvonalú, közepes melegvízigényű, egylakásos családi házban négy személyre a következők szerint számítható ki a tárolóméret:

Minimális tárolóméret = 1,2 × 4 személy × 50 liter/személy = 240 liter, kiválasztás: 300 l-es tároló

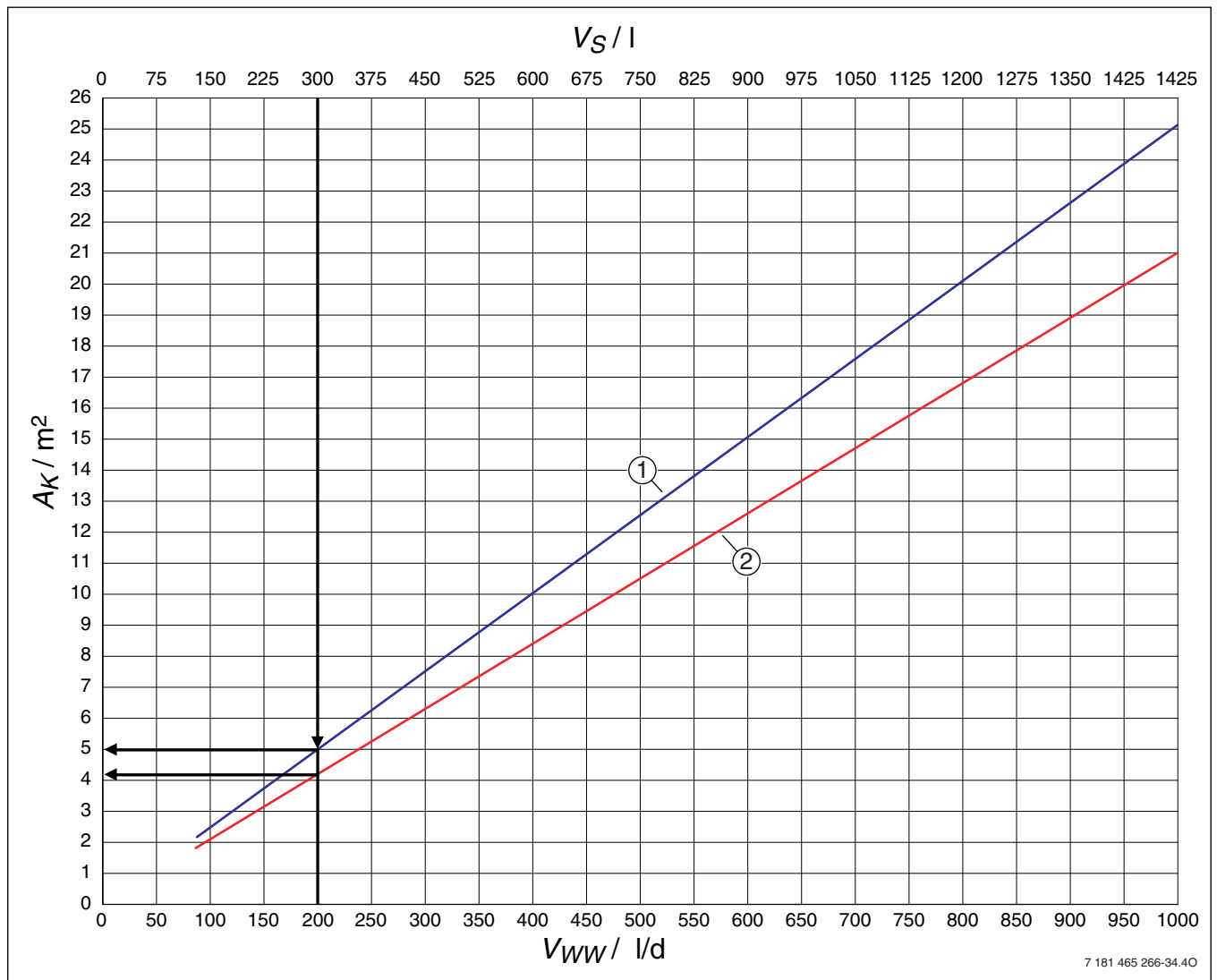
maximális tárolóméret = 1,8 × 4 személy × 50 liter/személy = 360 liter, kiválasztás: 400 l-es tároló

2. Az ideiglenes kollektorfelület meghatározása

A napkollektorok szükséges felülete a szolár tároló méretétől függ. Hozzávetőleges értékként 1 m^2 kollektorfelület 60 liter tárolótérfogatot melegít fel. A mindenkori vízfogyasztáshoz, ill. tárolómérethez tartozó, helyes kollektorfelület a 123. ábra alapján határozható meg.

Példa:

300 liter tárolómeret (melegvízfogyasztás 200 l/nap) esetén 5 m^2 síkkollektorfelületre, ill. $4,2 \text{ m}^2$ vákuumcsöves kollektorfelületre van szükség.



123. ábra A kollektorfelület egyszerű méretezése

- 1 síkkollektor
- 2 vákuumcsöves kollektor

A_K kollektorfelület
 V_S tárolómeret
 V_{ww} melegvízfogyasztás

3. A tetőtájolás és a tetőhajlás figyelembe vétele

A kollektorfelületet a következő optimális külső peremfeltételekkel határoztuk meg:

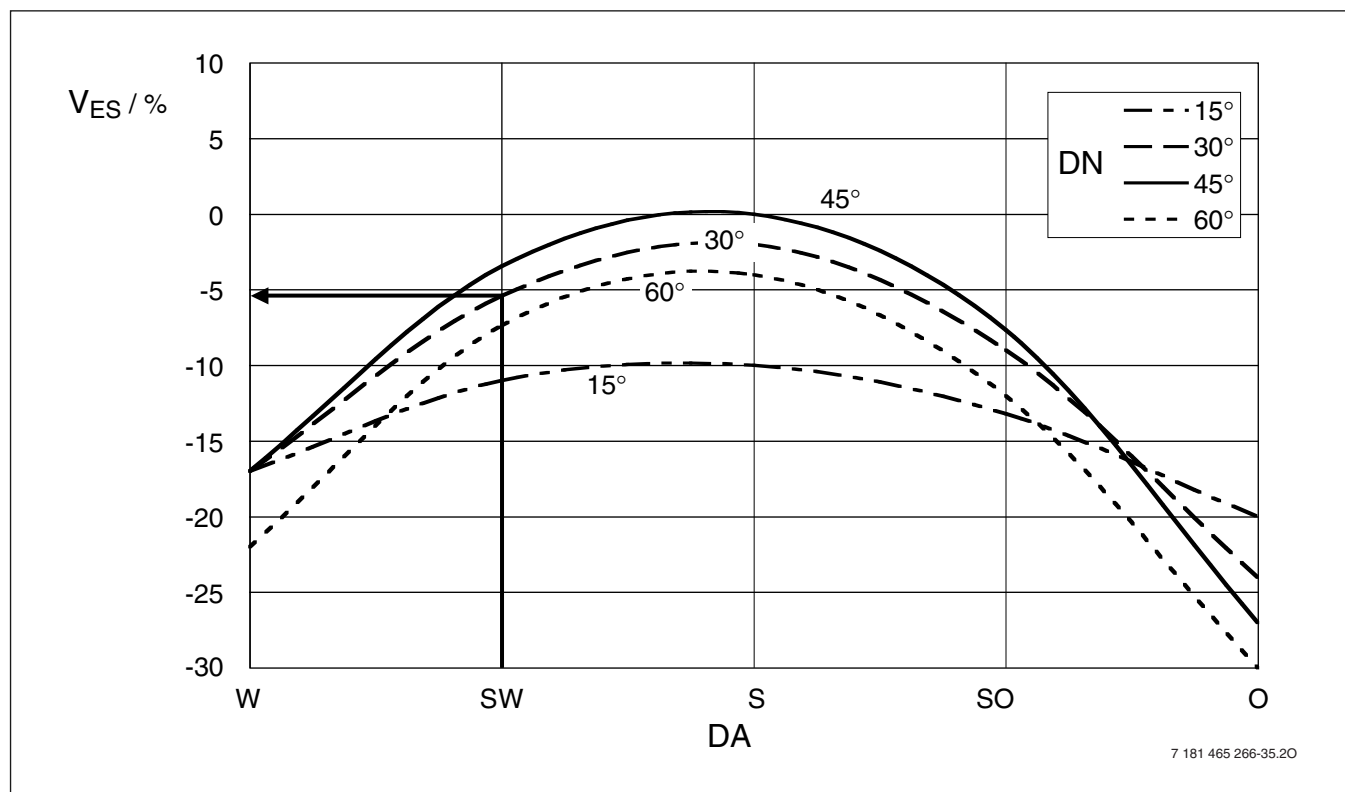
Tetőlejtés: 45°

A rendszer tájolása: dél

A felállítási hely régiója: 1. régió

Az ettől eltérő eseteknél el kell végezni a megfelelő korrekciókat.

A tetőhajlás és a tetőtájolás figyelembevételéhez szükséges korrekciós tényező a 124. ábra alapján határozható meg.



124. ábra Tetőhajlás és eltérés a déli iránytól

DA tetőtájolás

DN tetőhajlás

V_{ES} az energia-megtakarítás csökkenése

Példa:

Kiszámított kollektorfelület: 5 m^2 síkkollektor

30 tetőhajlás és délnyugati (DNy) tetőtájolás esetén az energia-megtakarítás kb. 6%-kal csökken. Ezért 6%-kal meg kell növelni a kollektorfelületet.

Új kollektorfelület: $5 \text{ m}^2 + 6\% = 5,3 \text{ m}^2$

6.3 Szolár fűtésrészegítés

A szolár fűtésrészegítésnél a szükséges fűtőteltjesítményt is figyelembe kell venni a melegvízfogyasztás mellett. A fűtőteltjesítmény a lakás, ill. a ház méretétől és hőszigetelésétől függ. A használati melegvíz felmelegítéséhez és a lakás fűtéséhez szükséges energiát összefoglalóan összes hőigénynek nevezzük.

A szolár rendszer méretezésénél az összes hőigény 10 és 40% közötti szolár fedezeti részarányára kell törekedni.

6.3.1 Kedvező peremfeltételek

Ahhoz, hogy a szolártermikus rendszer ésszerűen használható legyen a helyiségfűtés támogatására, az épület, ill. a fűtési rendszer következő tulajdonságai lehetnek előnyösek.

Lehetőleg kis fűtési hőigény

A jelenlegi épületállomány általában igazán nagy fűtési hőigénnyel rendelkezik, a 200 kWh/(m²a) nem ritkaság. Ezenél egy nagyra méretezett szolár rendszer ugyan képes fedezni az energiafogyasztást, de nem tud említésre méltó mértékben hozzájárulni a szolár fedezethez.

A fűtésrészegítéssel működő szolártermikus rendszerek méretezésével összefüggésben gyakran használják a fűtési terhelés fogalmát. A DIN EN 12831 szerint a fűtési terhelés egy teljesítmény-jellemző, és vagy kW-ban vagy pedig a fűtőfelületre vonatkoztatva, W/m²-ben adják meg. A fűtési hőigényhez hasonlóan a fűtési terhelés is az épület szigeteltségétől és a meteorológiai adottságoktól függ.

Az épület szigetelésének javulásával pl. egy alacsony energiaigényű házban (fűtési hőigény < 70 kWh/(m²év)), a fűtési hőigény a használati melegvíz energiaigényének nagyságrendjében van. Itt egy kombinált rendszer az összes hőigény (fűtés és melegvíz) jelentős részét képes szolgáltatni, elsősorban a tavaszi és őszi átmeneti hónapokban.

Egy passzívházban, ahol a hőigény kb. 15 kWh/(m²a), a szolár fűtésrészegítés nem képes említésre méltó mértékben fedezni az épület hőigényét, mivel ott a nagyon rövid fűtési időszak (december, január, február) egybeesik a nagyon kevés szolár besugárzású hónapokkal.

A lehető legalacsonyabb előremenő és visszatérő hőmérséklet

A hagyományos fűtési rendszerek 50 – 70 °C előremenő hőmérséklettel működnek. Ez a magas hőmérsékletszint a kis besugárzású időszakokban csak nagyon ritkán érhető el a kollektorokkal.

6.3.2 Szolár fűtésrészegítés kis rendszereknél (egylakásos családi házaknál)

A 127. ábra a kollektorok számának meghatározását mutatja be példaként a következő peremfeltételekkel:

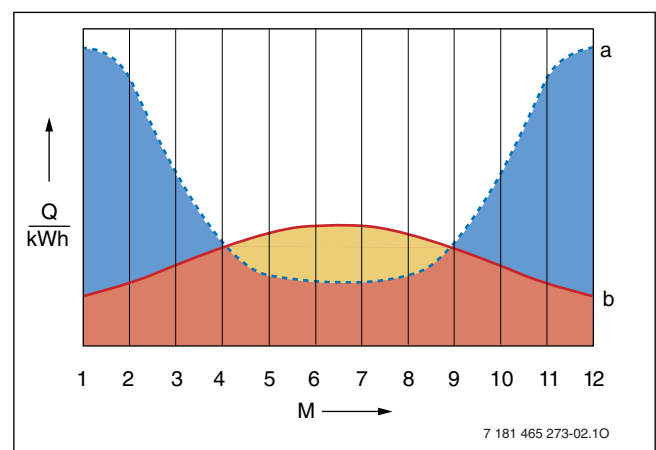
- fedezeti részarány 25%
- felállítási hely Würzburg (4. régió)
- 4 személy
- 40 liter melegvíz/nap
- 160 m²-es ház, nagyon jól hőszigetelt

Nagy felületű hőátadó rendszerek (padló- vagy falfelületfűtés) telepítése esetén azonban az alacsony előremenő és visszatérő hőmérsékletet (pl. 50/30 °C) viszonylag gyakran elő képes állítani a szolár rendszer. Ezáltal nő a szolár fedezeti részarány, és a megtakarított energiamennyiség az olajat és a gázt illetően akár 20 – 40% is lehet.

A kollektorfelület kedvező irányú beállítása

Míg a szolár használati melegvíz termeléshez a tetőfelület tájolása és hajlása szélesebb tartományban kedvező (< 10% veszteség kelet-nyugati irányban, 0° – 60° tetőhajlásnál), a szolár fűtésrészegítés számára a fűtési hónapokban alacsonyabb napállás és rövidebb napok miatt a legalább 45° beállítási szög és a délkelet és délnyugat tartományban beállított felület előfeltétel.

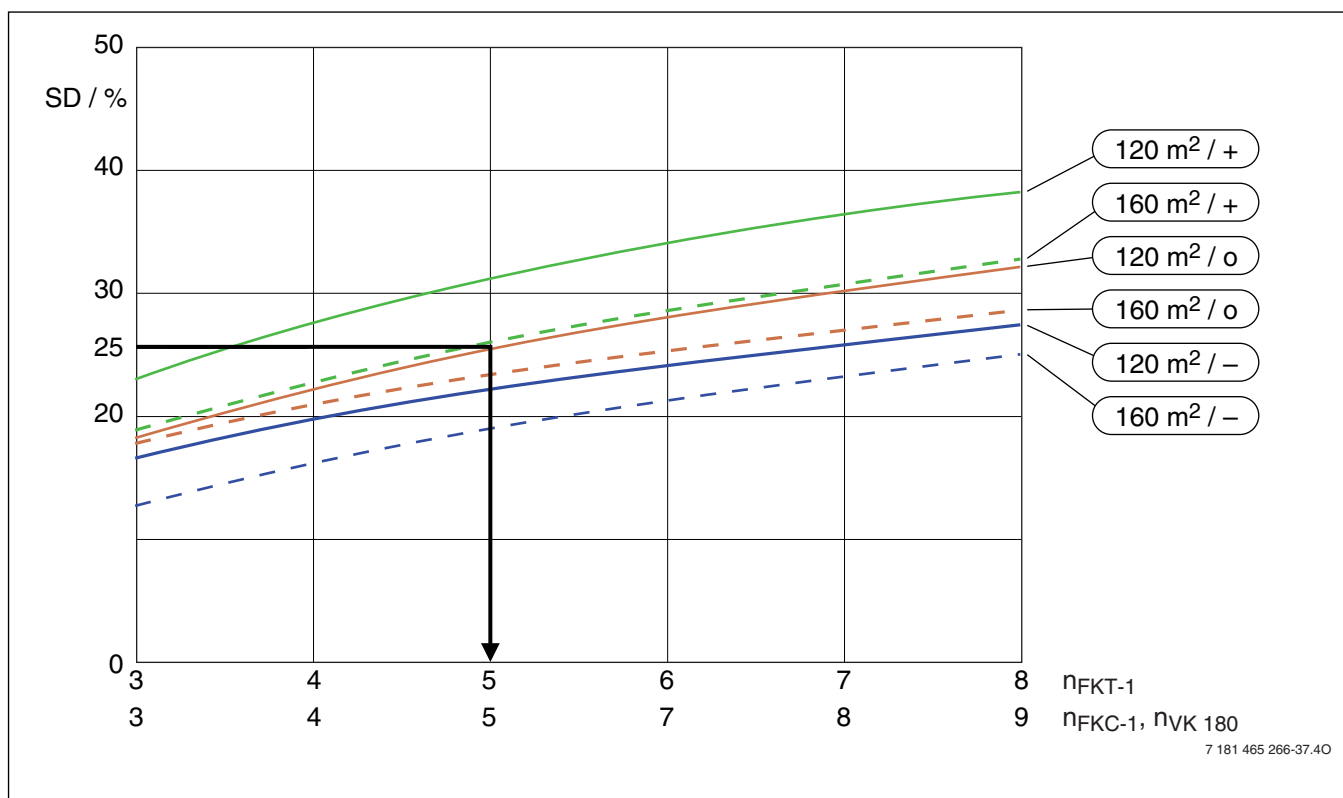
Ha a fűtőpincében van elegendő hely a kombitároló beviteléhez és felállításához és van elegendő tetőfelület is, akkor a szolár fűtésrészegítés a megnövelt kollektorfelülettel és a kombitárolóval egy jól szigetelt házban ésszerűen megvalósítható akkor is, ha a kollektorfelület égtájak szerinti iránya nem optimális.



125. ábra Egy napkollektoros rendszer energiakínálatának aránya a használati melegvíz termelés és a fűtés éves energiaszükségletéhez

Jelmagyarázat a 4. és 5. ábrához:

- a** energiaigény (szükséges energia)
- b** a szolár rendszer energiakínálata
- M** hónap
- Q** hőenergia
- szolár energia-felesleg (pl. úszómedencénél hasznosítható)
- hasznosított szolár energia (szolár fedezet)
- nem fedezett energiaigény (utánfűtés)



126. ábra A kollektorok számának meghatározása WST SP 750-1 solar-hoz

120 m² / + lakóterület 120 m², nagyon jó hőszigetelés

120 m² / o lakóterület 120 m², közepes hőszigetelés

120 m² / - lakóterület 120 m², rossz hőszigetelés

160 m² / + lakóterület 160 m², nagyon jó hőszigetelés

160 m² / o lakóterület 160 m², közepes hőszigetelés

160 m² / - lakóterület 160 m², rossz hőszigetelés

$\eta_{\text{FKC-1}}$ FKC-1 kollektorok száma

$\eta_{\text{FKT-1}}$ FKT-1 kollektorok száma

$\eta_{\text{VK 180}}$ VK 180 kollektorok száma

SD szolár fedezeti részarány

Tárolót nem kell kiválasztani, mivel a szolár fűtésrészegység csak a Bosch WST SP 750-1 solar szolár kombitárolóval is működtethető.

A WST SP 750-1 solar szolár kombitároló 3 – 5 személy melegvízigényére van méretezve. A nagyobb melegvíz- és fűtési hőigénnyel rendelkező épületeket 2-tárolós rendszerekkel ellátva kell kivitelezni (a hidraulika példáját lásd a 32. oldalon).

6.3.3 Szolár fűtéstámasztás max. 30 m² kollektorfelülettel (többlakásos társasház)

A hozzávetőleges rendszerméretezéshez tapasztalati értékeken alapuló ökölszabályok adhatók meg.

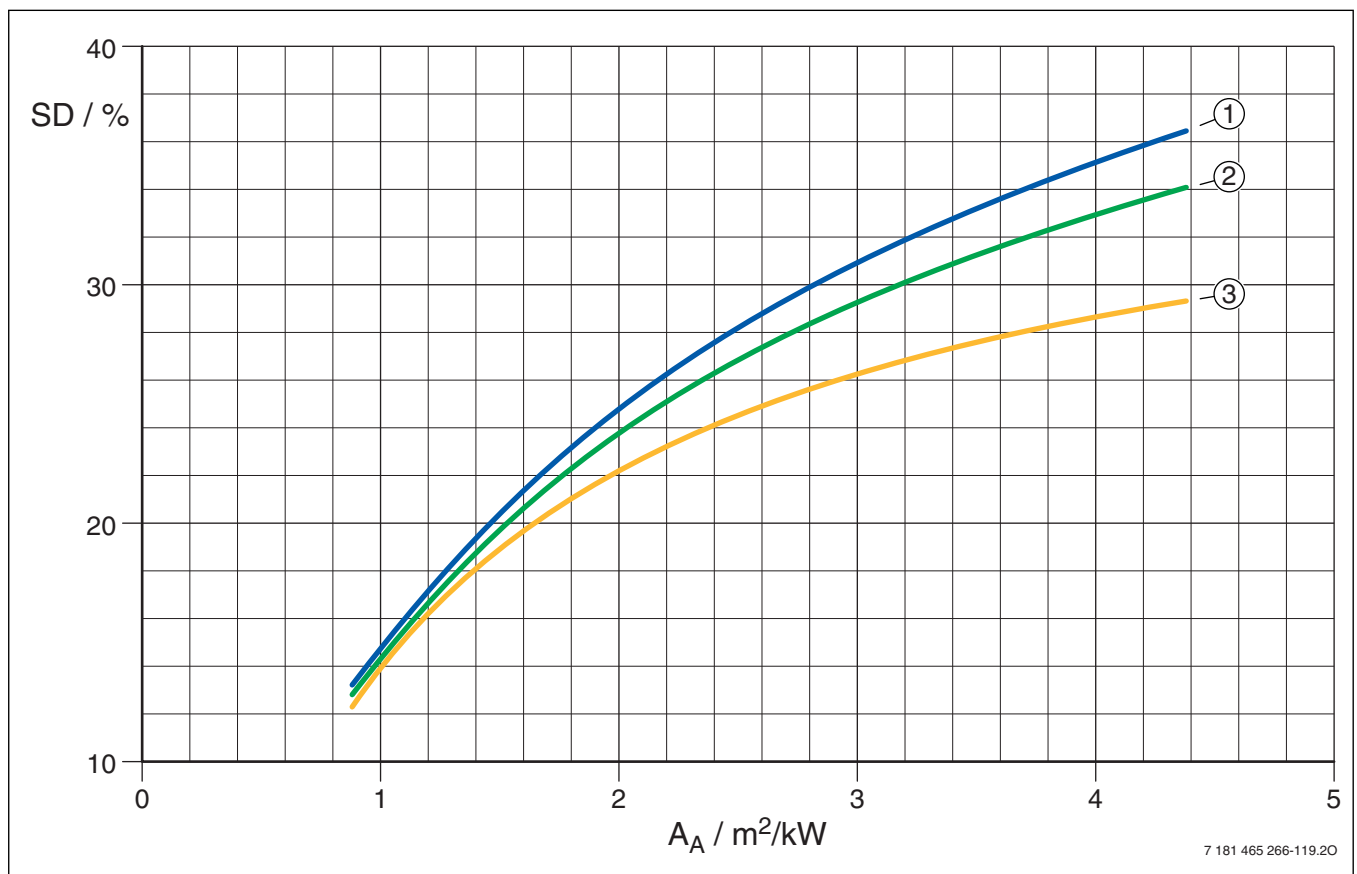
- Abszorber felületre vonatkozó ökölszabály
 - 0,8 – 1,1 m² síkkollektor-felület 10 m² fűtött lakóterületenként
 - 0,5 – 0,8 m² vákuumcsöves kollektorfelület 10 m² fűtött lakóterületenként
- Tárolótérfogatra vonatkozó ökölszabály
 - legalább 50 liter/m² kollektorfelület vagy
 - 100 – 200 liter/1 kW fűtési terhelés

A kollektorfelület azonban ne legyen jelentősen nagyobb annak a méretnek a duplájánál, ami a szolár használati melegvíz termeléséhez szükséges lenne. Így a nyáron keletkező felesleg határok között tartható.

Az alábbiakban egy olyan méretezési diagramot mutatunk be, ami a termékektől függetlenül lehetővé teszi az abszorber felület és a tárolótérfogat becslését. A következő peremfeltételekből indulunk ki:

- felállítási hely: Würzburg
- kollektortípus: Síkkollektorok ($\eta_0 = 0,80$, $c_1 = 3,5 \text{ W/(m}^2\text{K}^2)$, $c_2 = 0,01 \text{ W/(m}^2\text{K}^2)$)
- A kollektorok dőlésszöge: 45°
- a kollektorok tájolása: dél
- melegvízfogyasztás: 200 liter naponta (45 °C)

Az alábbi diagram különböző fajlagos puffertároló-térfogatokra mutatja be az abszorber felület és a szolár fedezeti részarány (fűtés és melegvíz) közötti összefüggést. Az ábrán szereplő fűtési terhelésre vonatkoztatott abszorber felület figyelembe veszi az épületek különböző fűtési hőigényét.



127. ábra Méretezési diagram fűtéstámasztáshoz nagyobb rendszereknél

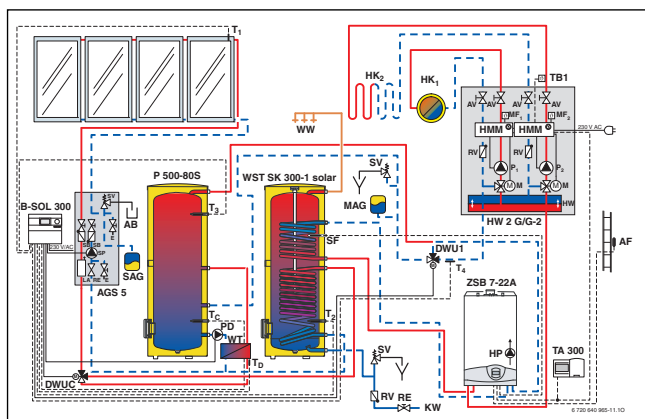
- SD** szolár fedezeti részarány
 A_A abszorber felület / 1 kW fűtési terhelés
1 200 l/kW fűtési terhelés
2 100 l/kW fűtési terhelés
3 50 l/kW fűtési terhelés

Az abszorber felület erős hatása a szolár fedezeti részarányra egyértelmű. A tároló térfogatától viszonylag függetlenül 1,5 m² felület 1 kW fűtési terhelésenként kb. 20% szolár fedezeti részarányhoz vezet.

Ez az eredmény egy, nagyon jól hőszigetelt házban (lakóterület 200 m², 1400 fűtési óraszám évente, fűtési hőigény 70 kWh/(m²a), fűtési terhelés 10 kW) kb. 15 m² abszorberfelülettel és 1000 literes puffertárolóval valósítható meg. A naponként 200 liternyi melegvízigényt természetesen még figyelembe kell venni. Ennek eredményeként kéttárolós, puffertárolót és melegvítárolót tartalmazó rendszer adódik. A puffertároló térfogata csak akkor fog egyre nagyobb szerepet játszani, ha a kollektorfelület megnövelésével nagyobb szolár fedezeti részarányt kell elérni.

Kéttárolós rendszerek

Az új és szigetelésttechnikailag felújított épületek kisebb hőigénye érdekessé teszi a szolár hőnek a helyiségfűtés támogatására történő felhasználását. Itt egy 2-tárolós rendszer kínál optimális összehangolási lehetőséget. A bivalens melegvítároló mellett itt még egy puffertároló is be van kötve a hidraulikába. A szolár oldalon elsődlegesen a melegvítárolót tölti fel a rendszer a B-SOL 300 szabályozón keresztül. Ha az elérte a parancsolt hőmérsékletet vagy a szolár besugárzás már nem elég a további melegítéshez, akkor a váltószelep átkapcsol az alacsonyabb hőmérsékletű puffertárolóra. Ez az optimalizált hőmérséklet szabályozás magas fokú szolár hasznosítást garantál. A puffertárolónak a fűtőkörbe történő, energetikailag ésszerű bekötéséhez a beépített visszatérő hőmérséklet emelést aktiválni kell. Ebben az esetben a fűtőkör visszatérő hőmérsékletét hasonlítja össze a szabályozó a puffertárolóban lévő hőmérséklettel. Ha a puffertárolóban magasabb a hőmérséklet, akkor előmelegített fűtőköri vizet vezet a kazánba.



128. ábra

Termikus fertőtlenítés

A termikus fertőtlenítés sikeres elvégzéséhez a következő feltételeket kell betartani.

- Az előmelegítő fokozat termikus fertőtlenítését a vízelvétel nélküli időszakokra kell tenni (pl. éjszakára).
- A tárolók közötti átrétegezéshez tartozó szivattyút teljesítményt úgy kell beállítani, hogy a termikus fertőtlenítés alatti térfogatáram betartsa a következő határokat:
 - alsó határ: az előmelegítő tároló tartalmát a termikus fertőtlenítés alatt legalább óránként kétszer át kell forgatni
 - felső határ: a termikus fertőtlenítés alatt a készenléti tárolóban nem csökkenhet 60 °C alá a hőmérséklet; ezért a termikus fertőtlenítéshez tartozó hőteljesítmény legfeljebb az utánfűtő készülék maximális hőteljesítményének felelhet meg.
- A tárolók közötti hőveszteségek minimalizálása érdekében a tárolókat egymáshoz közel kell elhelyezni, hogy a termikus fertőtlenítéshez tartozó vezetékek a lehető legrövidebbek lehessenek. Ezenkívül a vezetékek hőszigetelését különösen gondosan kell kivitelezni, és a hőszigetelésnek fokozott szigetelési színvonalnak kell megfelelnie.
- A termikus fertőtlenítés alatt a melegvíz-cirkulációnak kikapcsolt állapotban kell lennie.
- Ha a készenléti tároló töltését végző szabályozó rendelkezik a tároló parancsolt hőmérsékletének megemeléséhez tartozó funkcióval, akkor ennek a funkciónak a termikus fertőtlenítés előtt (pl. 0,5 órával) kell aktiválódnia.
- A termikus fertőtlenítés működését a rendszer üzembe helyezése közben ellenőrizni kell. Eközben úgy kell megválasztani a feltételeket, hogy azok megfeleljenek a későbbi működésnek.

6.4 Szolár úszómedence-fűtés

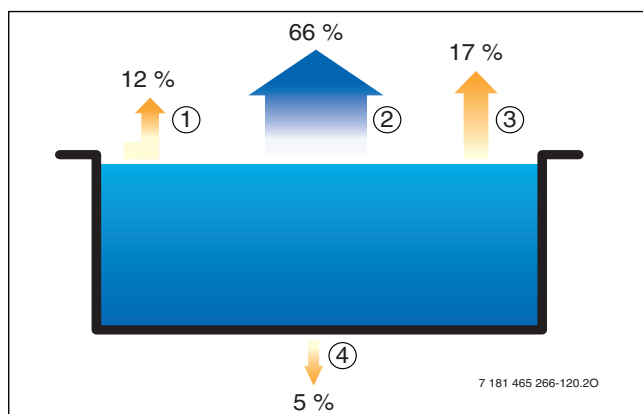
Az úszómedencék szolár fűtése különösen alkalmas a szolártechnika használatára, mivel a medence vizét csak viszonylag alacsony hőmérsékletre kell felmelegíteni. A szokásos értékek: 22 °C – 25 °C szabadtéri fürdők és 26 °C – 30 °C fedett uszodák esetén. A szabadtéri fürdők még azzal az előnnyel is rendelkeznek, hogy csak nyáron, a szolár besugárzás évszakfüggő maximumánál van szükségük a szolár hőre.

6.4.1 Hővesztések

Az úszómedence a vízfelületen keresztül veszíti el hőjének messzemenően legnagyobb részét. Ez elsősorban az alábbiaktól függ:

- T_W
vízhőmérséklet: Minél magasabb a T_W vízhőmérséklet, annál nagyobb a párolgás miatti veszteség.
- T_L
levegő-hőmérséklet: Minél nagyobb a $T_W - T_L$ hőmérséklet-különbség, annál nagyobbak a veszteségek. A fedett uszodákban a levegő általában 1 – 3 K-val melegebb, mint a víz.
- relatív páratartalom
Minél szárazabb a vízfelület feletti levegő, annál nagyobbak a párolgás miatti veszteségek. Fedett uszodákban a relatív páratartalom általában 55% és 65% között van.
- az úszómedence felülete

Ezek a veszteségek úgy csökkenthetők jelentősen, hogy a vízfelületet letakarják, ha nem használják az úszómedencét.



129. ábra Az úszómedence hővesztései

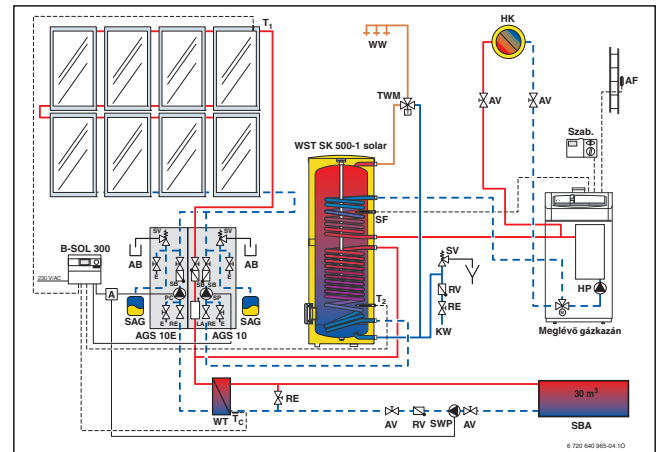
5% hővezetés (4) 17% hősugárzás (3)
12% konvekció (1) 66% párolgás (2)

Mivel a medencefalon keresztüli hővesztés viszonylag csekély, az úszómedence-melegítésre használt szolár rendszer méretezése a medencefelület alapján történik. Szabadtéri uszodáknál semmilyen határozott vízhőmérséklet-emelkedés nem vezethető le a méretezésből, mert

a víz és a levegő közötti hőmérséklet-különbség, valamint a relatív páratartalom időjárásfüggő.

6.4.2 Rendszertechnika

A szolár hő a szűrőkörön keresztül jut be az úszómedence vizébe. A csöves hőcserélők közvetlenül, a lemezes hőcserélők pedig bypasson keresztül építhetők be a szűrőkörbe. Klórozott víz esetén a hőcserélőknek nemesacélból vagy speciális rézötvtözetből kell állniuk. A szolár szabályozó a kollektor hőmérséklettől függően kapcsolja a szolár szivattyút és a szűrőszivattyút.



130. ábra

Kiegészítő hőcserélőn keresztül hagyományos utánfűtés is csatlakoztatható. Így rossz időjárási körülmények között is lehetséges a víz felmelegítése.

Szolár úszómedence-fűtésnél a szolár használati melegvíz termelés is kedvező költséggel integrálható, mivel csak a kollektormezőt kell valamivel nagyobbra méretezni. A szolárkörbe épített váltószeleppel a szolár szabályozón keresztül beállítva vagy az úszómedence-fűtés vagy pedig a használati melegvíz termelés élvezhet előnyt.

Hőcserélő

Az úszómedence hőcserélőjének méretezéséhez a következő feltételeket kell figyelembe venni:

- a termelt szolár energia lehetőleg veszteségmentes átvitele a medence vizére
Ehhez 5 K - 7 K közepes logaritmusos hőmérséklet-különbségre kell törekedni a szolárkör és a szűrőkör között. A szolárkör térfogatáramának kb. 40 - 50 l/m² kollektorfelület értékűnek kell lennie.
- kis nyomásvesztések az úszómedence-oldalon
A szolár rendszer utólagos beépítése esetén a szolár hőcserélő miatti járulékos nyomásvesztésnek viszonylag kicsinek kell lennie, és lehetőleg nem szabad túllépnie az 50 mbar-t, hogy a szűrőhatás ne romoljon. Ha a teljes rendszert újként tervezik, akkor a szolár hőcserélőben fellépő hővesztéseket a szűrőkör méretezésénél figyelembe kell venni.

6.4.3 Szolár rendszer méretezése



Ha a szolár rendszernek az úszómedence-fűtés mellett még használati melegvíz termelésre is kell szolgálnia, akkor az úszómedence-fűtés és a használati melegvíz termelés kollektorainak számát össze kell adni.

Fedett uszodák letakart medencével (hővédelem)

A szolár rendszer hozzávetőleges méretezése a medencefelülettől és a kívánt T_W víz hőmérséklettől függ. Első közelítésként a medence vizére $T_W = 24\text{ °C}$ parancsolt hőmérséklet vehető fel, majd meg kell határozni a kollektorok medencemérettől függő számát.

Az $A\text{ [m}^2\text{]}$ medencefelülettel és az $f_A\text{ [1/m}^2\text{]}$ felülettényezővel kiszámítható a szükséges kollektorok N száma:

$$N = f_A \times A$$

Az f_A felülettényező a kollektor típusától függ (50. táblázat).

	FKT-1	FKC-1
Felülettényező, $f_A\text{ [1/m}^2\text{]}$	0,16	0,2

50. táblázat

A második megközelítésben a medencevíz hőmérsékletét vesszük figyelembe. 1 °C -onként 24 °C fölött további kollektorokra van szükség a 60. táblázat szerint.

	FKT-1	FKC-1
Kiegészítő kollektorok 1 °C-onként 24 °C fölött	1	1,3

51. táblázat

Példa

Adott:

a fürdőmedence fajtája: fedett uszoda, letakarva

a vízfelület nagysága: $A = 32\text{ m}^2$

a medencevíz hőmérséklete: $T_W = 25\text{ °C}$

Keresendő:

a napkollektorok N száma FKT-1 az úszómedence vizének szolár felmelegítéséhez

Számítás:

a napkollektor típusa FKT-1, ezért az 59. táblázatból következik: $f_A = 0,16$

$$N = f_A \times A = 32\text{ m}^2 \times 0,16 = 5,12$$

Víz hőmérséklet 1 °C -kal 24 °C fölött a 60. táblázatból: 1 kiegészítő kollektor FKT-1 esetén.

Eredmény:

6 db, FKT-1 típusú napkollektor szükséges a medencevíz felmelegítéséhez.

Fedett uszoda hővédelem nélkül

A szolár rendszer hozzávetőleges méretezése az a medencefelülettől függ. Ököl szabályként érvényes, hogy a kollektorfelület fele akkora, mint a medencefelület.

A szükséges kollektorok N számára az alábbiak érvényesek:

$$N = f_A \times A$$

Az f_A felülettényező a kollektor típusától függ (52. táblázat).

	FKT-1	FKC-1
Felülettényező, $f_A\text{ [1/m}^2\text{]}$	0,24	0,3

52. táblázat

Külső úszómedence letakart medencével (hővédelem)

A méretezésre a hővédelem nélküli fedett uszodák értékei érvényesek.

Külső úszómedence hővédelem nélkül

A szolár rendszer hozzávetőleges méretezése az a medencefelülettől függ. Ököl szabályként érvényes, hogy a kollektorfelület akkora, mint a medencefelület.

A szükséges kollektorok N számára az alábbiak érvényesek:

$$N = f_A \times A$$

Az f_A felülettényező a kollektor típusától függ (53. táblázat).

	FKT-1	FKC-1
Felülettényező, $f_A\text{ [1/m}^2\text{]}$	0,48	0,6

53. táblázat

Úszómedencékre vonatkozó tudnivalók



A méretezés csak kisebb, szigetelten és szárazon talajba épített medencékre vonatkozik. Ha az úszómedence szigetelés nélkül áll a talajvízben, akkor először le kell szigetelni a medencét. Ezután el kell végezni a hőigény meghatározását.

Ha az úszómedence-fűtés mellett szolár fűtéstámasztás is terveznek, akkor nincs szükség kiegészítő kollektorokra. A kollektorok nyáron az uszodát támogatják, télen pedig a fűtést.

6.5 A nyomásveszteség számítása

A rendszer részletes méretezéséhez a szolár rendszer $\Delta p_{\text{összes}}$ összes nyomásveszteségének ismerete szükséges. Az összes nyomásveszteség a kollektorban, a szolár-körben és a hőcserélőben fellépő veszteségekből tevődik össze.

$$\Delta p_{\text{összes}} = \Delta p_{\text{kollektor}} + \Delta p_{\text{szolárkör}} + \Delta p_{\text{hőcserélő}}$$

A kollektorokban fellépő $\Delta p_{\text{kollektor}}$ nyomásveszteség függ az építési módtól, a kiválasztott térfogatáramtól és a kollektorok egymáshoz történő kapcsolásának módjától. Az egyes kollektorok térfogatáramtól függő nyomásvesztesége a gyártóművi adatok között található. Több kollektor párhuzamos kapcsolásánál a kollektormező nyomásvesztesége egy kollektorénak felel meg. Soros kapcsolás esetén az egyes nyomásveszteségek összeadódnak.

A szolárkörben lévő csövek átmérőjét úgy kell méretezni, hogy az áramlási sebesség ne lépje túl a 0,7 m/s értéket, különben túl nagy lesz a csővezetékben az áramlási ellenállás. Nagyobb áramlási sebesség esetén zajterhelés, 1 m/s-tól kezdve pedig anyagelhordás léphet fel a rézcsőben. Másrészt pedig a hőnek a kollektortól a tárolóhoz történő szállításához fenn kell állnia egy bizonyos térfogatáramnak. A szolárköri minimális térfogatáramra a max. 30 m² nagyságú kollektorfelülettel rendelkező rendszereknél a kb. 40 liter négyzetméterenkénti és óránkénti érték bizonyult kedvezőnek.

Fajlagos minimális térfogatáram: $v = 40 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$

A szolár rendszer minimális térfogatárama: $V = A \times v$

A = kollektorfelület [m²]

v = fajlagos minimális térfogatáram

A V térfogatáramból és a w áramlási sebességből, mint rendszerjellemzőkből, kiszámítható a szolárköri (belső) csőátmérő:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{V}}{\pi \cdot w}}$$

Példa:

Adott:

- kollektorfelület $A = 6 \text{ m}^2$
- fajlagos minimális térfogatáram $v = 40 \text{ l}/(\text{m}^2\text{h})$
- áramlási sebesség $w = 0,7 \text{ m/s}$

Keresendő:

- a szolárköri csövek belső átmérője

Számítás:

- térfogatáram:

$$\dot{V} = A \cdot v = 6 \text{ m}^2 \cdot 40 \frac{\text{l}}{\text{m}^2\text{h}}$$

- csőátmérő:

$$= 240 \frac{\text{l}}{\text{h}} = 0,24 \frac{\text{m}^3}{3600 \text{ s}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{V}}{\pi \cdot w}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,24 \frac{\text{m}^3}{3600 \text{ s}}}{\pi \cdot 0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$= \sqrt{0,00012126 \text{ m}^2} = 0,011 \text{ m} = 11 \text{ mm}$$

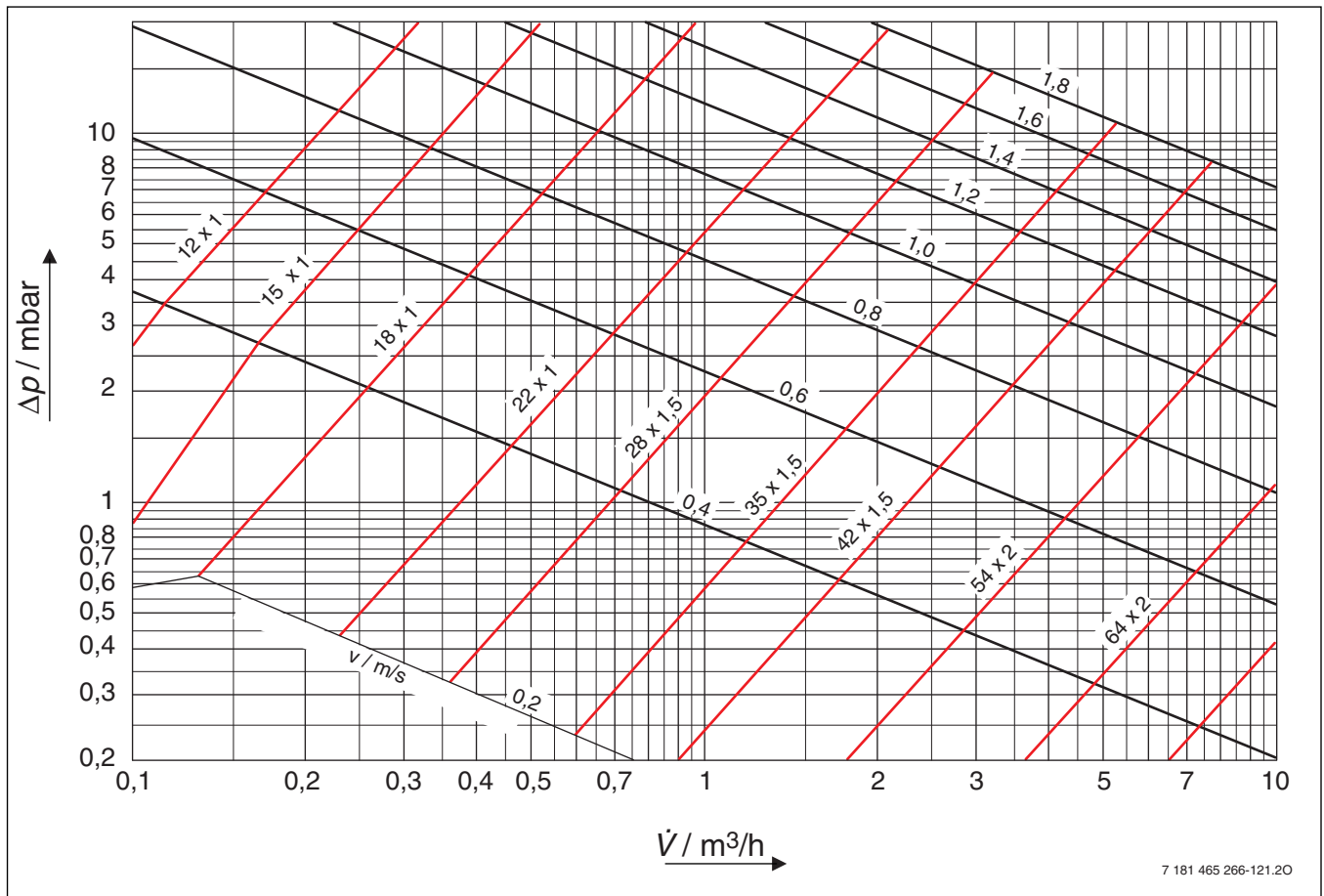
Ezek szerint a szükséges belső csőátmérőnek 11 mm-nek kell lennie. A kereskedelembe kapható rézcsövek választékából a 13 mm belső átmérőjű csövet kell választani (Cu 15 × 1).

A cső jelölése (külső átmérő × falvastagság)	Belső átmérő [mm]
Cu 10 × 1	8
Cu 12 × 1	10
Cu 15 × 1	13
Cu 18 × 1	16
Cu 22 × 1	20
Cu 28 × 1,5	25

54. táblázat A kereskedelembe kapható rézcsövek méretei

A szolárkör $\Delta p_{\text{szolárkör}}$ nyomásvesztesége a csövek $\Delta p_{\text{csővezeték}}$ nyomásveszteségéből és a beépített szerelvények $\Delta p_{\text{szerelvények}}$ nyomásveszteségének összegéből tevődik össze.

A beépített csővezeték méterenkénti fajlagos nyomásvesztesége a cső keresztmetszetétől és az áramlási sebességtől függ és a nomogramokban található meg. Meghatározásánál figyelembe kell venni a felhasznált cső anyagát és a víz-propilénlikol keverék koncentrációját is. Csőívek, T-idomok, csavarzatok, szelepek és szerelvények nyomásvesztesége nyomásveszteségi tényezők segítségével, táblázatokból határozhatók meg vagy átalányban a csővezeték veszteségének 1/3-ára becsülhetők (csak kisebb rendszereknél megengedett).



131. ábra A csőhálózat jelleggörbéi rézre, 35% glikol, 65% víz, 50 °C

Δp nyomásvesztés
 V térfogatáram
 v áramlási sebesség
 ... X ... réz csővezeték

Példa:

Adott:

- térfogatáram $V = 200 \text{ l/h}$
- csővezeték Cu 15×1
- a csővezeték hossza $L_{\text{cső}} = 20 \text{ m}$

Keresendő:

- nyomásvesztés $\Delta p_{\text{szolárkör}}$
- nyomásvesztés $\Delta p_{\text{armatúrák}}$

Számítás:

- a 132. ábrán $V = 200 \text{ l/h}$ és Cu 15×1 metszéspontjánál leolvasott $\Delta p_{\text{cső}}$ nyomásvesztés:

$$\Delta p_{\text{cső}} = 3,8 \text{ mbar/m}$$

- nyomásvesztés $\Delta p_{\text{szolárkör}}$

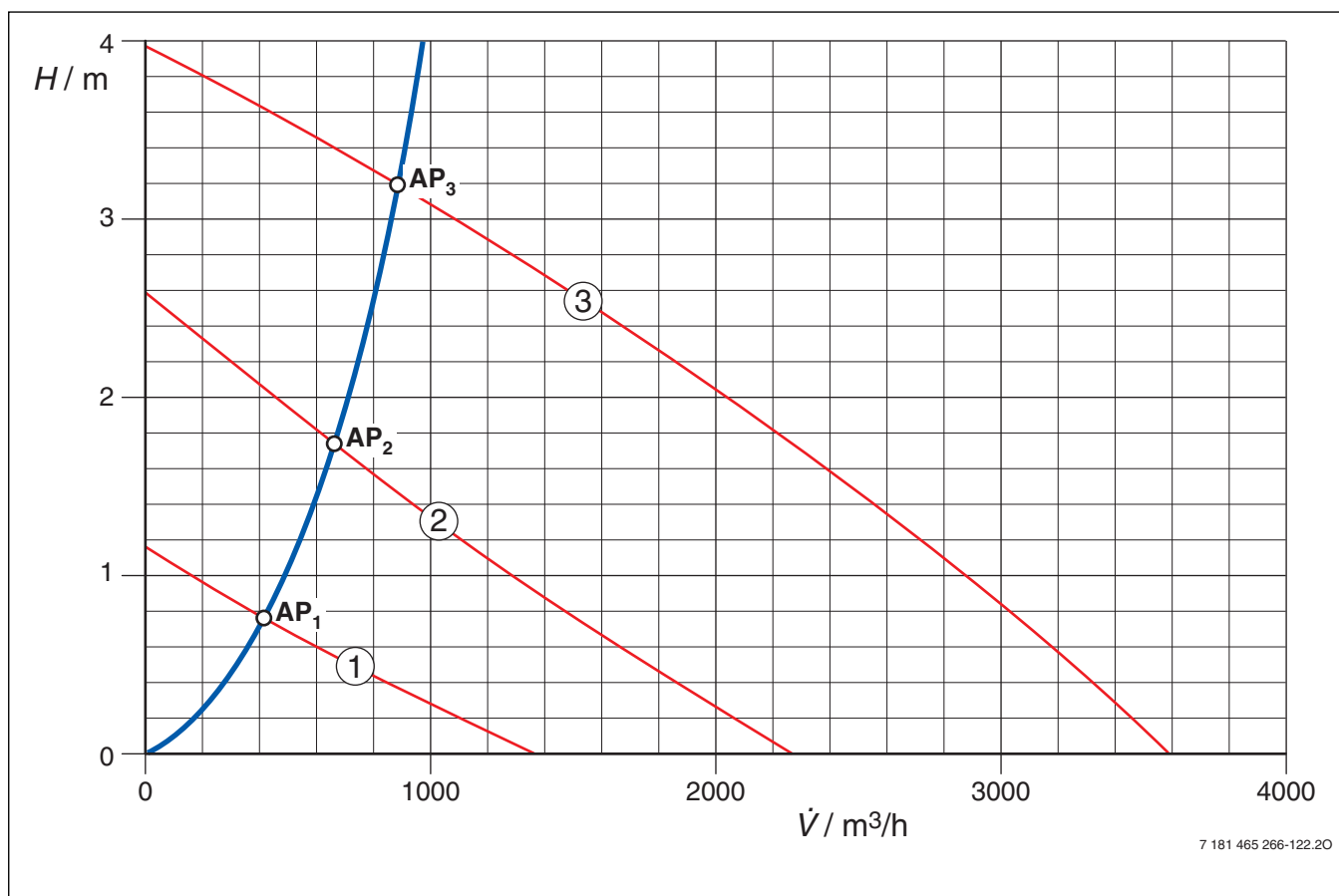
$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{szolárkör}} &= \Delta p_{\text{cső}} \cdot L_{\text{cső}} = 3,8 \text{ mbar/m} \cdot 20 \text{ m} \\ &= 76 \text{ mbar} \end{aligned}$$

- nyomásvesztés $\Delta p_{\text{armatúrák}}$

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{armatúra}} &= \frac{1}{3} \Delta p_{\text{szolárkör}} = \frac{1}{3} \cdot 76 \text{ mbar} \\ &= 25,3 \text{ mbar} \end{aligned}$$

A szolárköri hőcserélő $\Delta p_{\text{hőcserélő}}$ nyomásvesztése a hőcserélő típusa és az áramlási sebesség függvényében a mindenkor termék-dokumentációkban található meg.

A szivattyúdiagramba be kell rajzolni az így meghatározott nyomásvesztéseket. A rendszer jelleggörbéjének és a különböző teljesítmény-fokozatokhoz tartozó szivattyú-jelleggörbéknek a metszéspontjai megadják a lehetséges munkapontokat (132. ábra). Az a legjobb, ha ezek a munkapontok a szivattyú-jelleggörbék közepénél vannak, mivel itt működik a szivattyú a legnagyobb hatásfokkal, és az átfolyás növelése, ill. a csökkentése a szivattyúfokozat átkapcsolásával lehetséges.



132. ábra Szivattyú-jelleggörbék és a rendszerjelleggörbe

- AP_1 1. munkapont
 AP_2 2. munkapont
 AP_3 3. munkapont
 H szállítómagasság
 $\dot{V}$ térfogatáram

6.6 A puffertároló, a tágulási tartály és a biztonsági szelep méretezése

6.6.1 Puffertárolók

A max. közepes szolár fedettségi részarányú szolár rendszerek puffertárolóinak méretezésére a következő leegyszerűsített megoldás választható.

$$V_{Sp} = A \cdot \frac{V_{Sp}}{a} = A \cdot \frac{70 \text{ l/m}^2}{15 \text{ m}^2/\text{m}^2}$$

V_{Sp}	tárolótérfogat (l)
v_{Sp}	fajlagos tárolótérfogat 1 m ² kollektorfelülethez rányérték 70 l/m ²
A	lakóterület (m ²)
a	fajlagos lakóterület 1 m ² kollektorfelülethez irányérték 15 m ² /m ²

Így a lakóterülethez a következő puffertároló-méretek adódnak:

Puffertárolók	Lakóterület	Kollektorfelület
P500 (500 l)	110 m ²	7 m ²
P750 (750 l)	160 m ²	11 m ²
P1000 (1000 l)	220 m ²	15 m ²

55. táblázat

6.6.2 Tágulási tartály

A tartályméret kiszámításánál a szolárfolyadék hőmérsékletfüggő térfogatváltozása mellett a kollektor és a csatlakozóvezetékek tartalmának a rendszer nyugalmi állapotában jelentkező gőztérfogata is szerepet játszik.

A tágulási tartály minimális mérete az alábbiak szerint számítható ki:

$$V_{MAGmin} = (V_D + V_V) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_a}$$

Tágulási térfogat, V_D

A V_D tágulási térfogat a rendszer nyugalmi helyzetében adódó elpárolgási térfogatnak és a szolárfolyadék hőmérséklet-emelkedés miatti térfogatváltozásának az összege.

$$V_D = V_{Koll} + V_r + e \cdot V_A$$

- V_{koll} = kollektortérfogat
A rendszer nyugalmi állapotában a kollektor térfogata teljesen ki van töltve a szolárfolyadék gőzével.
- V_r = annak a csatlakozóvezetéknek a térfogata, amelyben az elpárolgás fellép
A rendszer nyugalmi helyzetében a szolárfolyadék gőze a csatlakozóvezeték kollektorhoz közeli részében is megjelenik. Ezt a térfogatot szintén figyelembe kell venni.

- e = a szolárfolyadék tágulási együtthatója
A tágulási együttható értéke 10 °C töltési hőmérsékletnél 0,085 és maximális hőmérsékletnél (középhőmérséklet a szolárkörben az elpárolgás előtt) pedig 130 °C.
- V_A = rendszertérfogat
A rendszertérfogat a kollektorok, a csatlakozóvezetékek és a hőcserélő térfogatából tevődik össze.

Folyadéktartalék, V_V

A folyadéktartaléknak azt kell megakadályoznia, hogy a szolárkörben túl alacsonyra csökkenjen a nyomás. Nagysága a rendszertérfogat 0,5%-át teszi ki, de minimálisan legalább 3 l. Ez azt jelenti, hogy max. 600 liter rendszertérfogatig mindig 3 liter a folyadéktartalék.

A rendszer töltési nyomása, p_a

A rendszer p_a töltési nyomásának akkorának kell lennie, hogy semmilyen üzemi körülmények között se kerülhessen levegő a túl alacsony nyomás miatt a rendszerbe. A rendszer legmagasabb pontján a túlnyomásnak legalább 0,5 bar-nak kell lennie. Mivel a membrános tágulási tartály legtöbbször a pincében van, ehhez a minimális nyomáshoz még hozzá kell adni a rendszer statikus nyomását is. A statikus nyomás a rendszer h_{rendsz} magasságából és a 0,1 bar/m fajlagos nyomáskülönbségből számítható ki.

$$p_a = 0,5 \text{ bar} + p_{stat} = 0,5 \text{ bar} + h_{Anl} \cdot 0,1 \text{ bar/m}$$

A rendszer ajánlott töltési nyomása 2,5 bar.

6.6.3 Biztonsági szelep

A biztonsági szelep a rendszer p_a töltési nyomásától függően, a következő táblázat alapján választható ki. Közbenső értékeknél mindig a legközelebbi nagyobb szelepet kell kiválasztani.

Töltési nyomás, p _a [bar]	1,0	1,5	3,0	6,0
SV névleges nyomása [bar]	2,5	4,0	6,0	10,0

56. táblázat Kiválasztási táblázat biztonsági szelephez

Rendszernyomás, p_e

A p_e rendszernyomásnak kb.10 %-kal a kiválasztott biztonsági szelep megszólalási nyomása alatt kell lennie.

$$p_e = 0,9 \cdot \text{névleges nyomás: SV}$$

Példa:

Adott:

- kollektortérfogat: $V_{\text{Koll}} = 5 \text{ l}$
- csatlakozóvezeték: $\text{Cu } 15 \times 1$; $v_R = 0,133 \text{ l/m}$
- a csatlakozócső hossza: $L_R = 25 \text{ m}$
- elpárolgás a 2 m-es csatlakozócsőben: $L_r = 2 \text{ m}$
- a hőcserélő térfogata: $V_W = 1,8 \text{ l}$
- a kollektor felső szélének magassága a tágulási tartály fölött: $h_{\text{stat}} = 12 \text{ m}$

A standard méretszorozatból (10, 12, 18, 25, 35 és 50 liter) a legközelebbi nagyobb méretű, 18 literes tartályt kell kiválasztani.

Keresendő:

- V_{MAGmin}

Számítás:

- tágulási térfogat, V_D

$$\begin{aligned}
 V_D &= V_{\text{Koll}} + V_r + e \cdot V_A \\
 &= V_{\text{Koll}} + (L_r \cdot v_R) + e \cdot (V_{\text{Koll}} + (L_R \cdot v_R) + L_W) \\
 &= 5 \text{ l} + (2 \text{ m} \cdot 0,133 \text{ l/m}) \\
 &\quad + 0,085 \cdot (5 \text{ l} + (25 \text{ m} \cdot 0,133 \text{ l/m}) + 1,8 \text{ l}) \\
 &= 5,266 \text{ l} + 0,085 \cdot 10,125 \text{ l} \\
 &= 6,13 \text{ l}
 \end{aligned}$$

- Folyadéktartalék, V_V
A 10,1 l rendszertérfogat kisebb 600 l-nél. Ezért a folyadéktartalék $V_V = 3 \text{ l}$.

- a rendszer töltési nyomása, p_a

$$\begin{aligned}
 p_a &= 0,5 \text{ bar} + p_{\text{stat}} = 0,5 \text{ bar} + h_{\text{Anl}} \cdot 0,1 \text{ bar/m} \\
 &= 0,5 \text{ bar} + 12 \text{ m} \cdot 0,1 \text{ bar/m} = 0,5 \text{ bar} + 1,2 \text{ bar} \\
 &= 1,7 \text{ bar}
 \end{aligned}$$

- Biztonsági szelep
A 65. táblázatból kiválasztva: névleges nyomás 6,0 bar

- rendszernyomás, p_e

$$\begin{aligned}
 p_e &= 0,9 \cdot \text{Nenndruck SV} = 0,9 \cdot 6,0 \text{ bar} \\
 &= 5,4 \text{ bar}
 \end{aligned}$$

- a tágulási tartály mérete:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{MAGmin}} &= (V_D + V_V) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_a} \\
 &= (6,13 \text{ l} + 3 \text{ l}) \cdot \frac{5,4 + 1}{5,4 - 1,7} \\
 &= 9,13 \cdot \frac{6,4}{3,7} = 15,79 \text{ l}
 \end{aligned}$$

6.7 Számítógéppel támogatott rendszerméretezés

6.7.1 Kiindulási értékek a számítógépes szimulációhoz

A szolár rendszer számítógépes szimulációval történő méretezése az alábbi esetekben ésszerű:

- hat kollektortól vagy
- ha a méretezési diagramok számítási alapjaitól való eltérés jelentős

A helyes méretezés lényegében a tényleges melegvízigényre vonatkozó információk pontosságától függ.

A következő értékek fontosak:

- naponkénti igény
- az igény napon belüli profilja
- heti profil
- az évszak hatása (pl. kemping)
- a melegvíz parancsolt hőmérséklete
- meglévő technikai berendezések (meglévő rendszer bővítése esetén)

Használati melegvíz termelő berendezéseknél 50 – 60%-os fedezeti részarányra kell törekedni. Az 50% alatti méretezés is ésszerű, ha a rendelkezésre álló fogyasztási értékek nem biztosak vagy ha nagy méretű, szolár használati melegvíz termelő rendszerekről van szó.

A fűtéstámasztással kombinált, használati melegvíz termelésre készült rendszereknél az optimális fedezeti részarány az melegvízre és fűtésre vonatkozó összes éves hőigény 15 és 35%-a között van.

6.7.2 Szimulációs programok

Használati melegvíz termelésre szolgáló szolár rendszerek számítására többek között az f-chart, T-SOL és a Polysun elnevezésű szimulációs programok használhatók jól.

A fűtéstámasztásra szolgáló szolár rendszerek a T-SOL és a Polysun programmal szimulálhatók.

Ezeknek a programoknak meg kell adni a fogyasztási értékeket, valamint a kollektormező és a tároló méretét. A fogyasztási értékeket mindenképpen be kell szerezni, az irodalmi értékek itt keveset segítenek.

Ezért a számítógépes szimulációhoz előméretezést kell végezni. A kívánt teljesítmény-eredmény lépésenként közelíthető meg.

A hőmérsékletre, energiára, hatásfokra és fedezeti részarányra vonatkozó eredmények egy fájlban vannak letárolva és bármikor kiértékelhetők. A képernyőn sokféleképpen megjeleníthetők és ki is nyomtathatók.



133. ábra PC-képernyő egy szimulált szolár rendszer bemutatásával

6.8 Általános tudnivalók

A csövek lefektetése

- A kollektor közelében akár 180 °C hőmérséklet is kialakulhat a vezetérendszerben. Ezért csak hőálló anyagokat szabad használni.
A vezetékeknél kemény forrasztást javasolunk.
- A légdugók megakadályozása érdekében a tárolótól a kollektorhoz vezető csővezetéseket emelkedően kell elhelyezni.
- A csőrendszer legmélyebb pontján be kell szerelni egy leeresztő csapot.
- A csővezetékét össze kell kötni az épület földelésével.

Egy-szeres vezeték- hossz	A kollektorok száma			
	max. 5	max. 10	max. 15	max. 20
6 m-ig	duplacső, 15-ös Ø 15 mm (DN12)	Ø 18 mm (DN15)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)
10 m-ig	duplacső, 15-ös Ø 15 mm (DN12)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)
15 m-ig	duplacső, 15-ös Ø 15 mm (DN12)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
20 m-ig	Ø 18 mm (DN15)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
25 m-ig	Ø 18 mm (DN15)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 35 mm (DN32)

57. táblázat A csővezetékek méretezése

A csővezeték keresztmetszetének kiszámításakor 2 m csővezetékneként 90°-os könyököket is figyelembe vettünk. Nagyobb számú könyök esetén a következő nagyobb keresztmetszetet kell választani.

A napkollektorokat lehetőleg a rendszer legmagasabb pontján kell telepíteni. Ha kollektortól emelkedő vezetékeket fektetnek le, akkor a rendszer nyugalmi állapotában zajok képződhetnek, ha a kollektorban lévő folyadék elpárolog, a felszálló vezetékekben kondenzálódik és visszafolyik a kollektorba.

Szolár duplacsövek

Az SDR 15 és SDR 18 szolár duplacsövek használatakor egyszerűbb a szerelés és jelentős munkaidő is megtakarítható. A gyorscsövező rendszer a szolár előremenő és visszatérő vezetéket, valamint a 2-erű érzékelőkábelt tartalmazza egy, közös hőszigetelt köpenyben.

Összes vezeték-hossz (előremenő és visszatérő) [m]	Vezeték-keresztmetszet A kollektorok száma			
	2	3	4	5
> 10	15 x 0,8	15 x 0,8	15 x 0,8	15 x 0,8
> 20	15 x 0,8	15 x 0,8	18 x 0,8	18 x 0,8
> 30	15 x 0,8	15 x 0,8	18 x 0,8	18 x 0,8
> 40	15 x 0,8	15 x 0,8	18 x 0,8	18 x 0,8

58. táblázat Az SDR ... szolár duplacsövek kiválasztása

Csőszigetelés

A szolár rendszer hatásfoka a csővezetékek jó hőszigetelésével javítható. Ezáltal minimálisra csökkenthetők a hőveszteségek.

A csőátmérőtől függően a következő szigetelés-vastagságokat javasoljuk:

Csőátmérő	Szigetelés-vastagság		
	Aeroflex SSH	Armaflex HT	Ásvány- gyapot
15	–	24	35
18	26	24	35
22	26	28	40
28	38	36	50
35	38	36	50
42	51	36	50

59. táblázat

A szabadban lévő csövek szigetelésére csak UV-álló szigetelőanyagot szabad használni. Kőzetgyapotot nem szabad használni, mert az vizet vesz fel és emiatt elveszíti szigetelőképességét.

Az SDR 15 és SDR 18 szolár duplacsövek már el vannak látva nagy hőmérséklet- és UV-állóságú hőszigeteléssel. A roppantógyűrűs közdarabokkal rendelkező összekötőket, valamint a támasztóhüvelyeket és a fali tartókat az SDR Z1 - SDR Z5 csatlakozókészletek tartalmazzák.

Szolár fűtésrészegítésnél a fűtőkörben akár 80 °C is lehet a hőmérséklet. A fűtőcsöveknek erre a hőmérsékletre alkalmasnak kell lenniük.



FIGYELEM: Forrázásveszély!

► Hőmérséklet-korlátozással működő keverőkört kell beépíteni!

Felületfűtések (padlófűtés) használata esetén feltétlenül automatikusan szabályozott keverőberendezéseket kell használni (DWM 15-2 ... 32-2 külön rendelhető tartozék, SM 3-1, keverővezérléssel működő szabályozó, pl. TA 250 és HSM vagy FW 100 és IPM). A fűtési hálózatba be kell szerelni egy, kereskedelembe kapható előremenő hőmérséklet korlátozót, ami túl magas előremenő hőmérséklet esetén kikapcsolja a fűtőköri szivattyút.

Légtelenítés

A legmagasabb ponton el kell látni a rendszert egy légtelenítési lehetőséggel arra az esetre, ha a feltöltés nem AGS 5, AGS 10 vagy AGS 20 beépített levegő leválasztós, 2-vezetékes szolár szivattyús egység használata mellett és nem szolár feltöltőszivattyúval történik.

Az AGS 50 szolár szivattyús egységhez a kollektormezőnként beépített levegő leválasztó ellenére a tetőn kiegészítő levegő leválasztót kell betervezni.

Légtelenítő edény használata esetén azt a kollektormező végére kell beszerezni, ahol a legmagasabb a hőmérséklet.

Ha a légtelenítő edény beszerelésére a legmagasabb helyen nincs lehetőség, akkor az másik helyre is beszerelhető. Ilyenkor azonban biztosítani kell azt, hogy a rendszer üzembe helyezéskor teljesen légtelenítve legyen. Ez a legjobban egy olyan átmosó-/feltöltőszivattyú használatával érhető el, ami legalább 15 percig mossa a rendszert, és minden levegőt kimos belőle. A légtelenítő edény ezután már csak azokat a kis levegőbuborékokat választja ki, amelyeket az áramlás magával visz.

A légtelenítő edényt üzembe helyezéskor és kb. 4 hét elteltével légteleníteni kell.



TUDNIVALÓK:

Szabályos működés közben nyugalmi állapotban gőz keletkezhet a kollektorokban. Ezt a gyorslégtelenítő kiengedné. Így a rendszer hőhordozó folyadékot veszítene. Ráadásul a magas gőzhőmérséklet tönkre is tehetné a gyorslégtelenítőt.

► Ne használjon gyorslégtelenítőket!

A szolár rendszer fagyvédelme

A Bosch szolár rendszereket kizárólag a WTF, ill. WTV hőhordozó folyadékkal szabad üzemeltetni. Ezek a speciálisan szolár rendszerekhez kifejlesztett, vízből és propilénglikolból álló keverékek (Tyfocor L, ill. Tyfocor LS) – 30 °C ill. – 28 °C. Ennél alacsonyabb hőmérsékleten a jéggé váló folyadéknak nincs repesztő hatása. Ennek köszönhetően a rendszer védett a fagy okozta károk ellen.

A biztonsági adatlapokat figyelembe kell venni (függelék a 188. oldaltól).

Hálózati vízvezeték tágulási tartály

Egy, ivóvízhez használható tágulási tartály beszerelésével elkerülhető a felesleges vízvesztés. A tágulási tartályt a hidegvízvezetékbe, a tároló és a biztonsági szerelvénycsoport közé kell beszerezni.

A következő áttekintés a tágulási tartály méretezésénél használható eligazodási segítségként szolgál. A különböző gyártmányú tartályok eltérő hasznos űrtartalma esetén különböző méretek adódhatnak. Az adatok 60 °C tároló hőmérsékletre vonatkoznak.

Tárolótípus	Tartály-előnyomás = hidegvíz-nyomás	Tartályméret literben a biztonsági szelep megszólalási nyomásának megfelelően		
		6 bar	8 bar	10 bar
10 bar Kivitel	SK 300	3 bar	18	12
	SK 300-1	4 bar	25	18
	SK 400-1	3 bar	25	18
	SK 500-1	4 bar	36	25
	SP 750	3 bar 4 bar	12 18	8 12

60. táblázat

Fűtési tágulási tartály

A fűtésrásegítésre szolgáló WST SP 750-1 solar tároló kb. 550 l fűtésoldali űrtartalommal rendelkezik. Ezt a vízmennyiséget a fűtőköri tágulási tartály méretezésénél figyelembe kell venni.

Ezért a tágulási tartály térfogta kb. 50 l-nél nagyobb legyen. Ha szükséges, akkor a fűtési visszatérőbe még egy kiegészítő tágulási tartályt kell beszerezni.

6.9 Napkollektorok hidraulikus kapcsolása

A napkollektorok mind sorba, mind pedig párhuzamosan csatlakoztathatók. A soros és a párhuzamos csatlakoztatás kombinációja is lehetséges. Ez lehetővé teszi a rendelkezésre álló tetőfelülettel való változatos összehangolást, és a rendszer műszaki lehetőségeinek optimális kihasználását.

Közben ügyelni kell azonban arra, hogy egy adott kollektormezőt csak azonos kollektorokkal és azokat azonosan beállítva (csak álló vagy csak fekvő) szabad kivitelezni, hogy egyenletes térfogatáram-eloszlás alakuljon ki. Emiatt az egyenletes eloszlás miatt kisebb rendszereknél mindig a soros, nagyobb rendszereknél pedig a párhuzamos kollektor-kapcsolást kell alkalmazni.

Kettős meanderes abszorber az FKT-1 kollektornál

Az FKT-1 síkkollektoroknál az abszorber kettős meanderes kivitelben készül. Ennek köszönhetően a kollektorok egészen 5 darabos mezőméretig könnyen szerelhetőek, egy kollektoroldalon csatlakoztathatók. Az egyenletes átáramlást biztosító, váltakozó oldalú, átlós csatlakozás csak nagyobb kollektormezőknél szükséges.

A kettős meanderes abszorbernél két meander van a kollektorban párhuzamosan kapcsolva. Ezzel alacsony értéken tartható a nyomásvesztés. Stagnálás esetén a forró szolárfolyadék gyorsan eltávozik a kollektorból, mivel a visszatérő gyűjtővezeték alul van elhelyezve. A meanderekben turbulens az áramlás, és így kiváló hőátvitelről és nagy kollektor-teljesítményről gondoskodnak.

A soros és a párhuzamos kapcsolás áttekintése

Sorok	Max. kollektorszám soronként	
	FKT-1, FKC-1	VK 180
Soros kapcsolás		
1	10	5
2	5	2
3	3	1
háromnál több sor nem lehetséges		
Párhuzamos kapcsolás		
1	maxium 10 kollektor soronként	maxium 5 kollektor soronként
2		
3		
...		

61. táblázat



Az összes térfogatáramot korlátozó elemnek kell tekinteni. Az AGS 10 szolár szivattyús egységgel általában max. 10 kollektor használható kb. 500 l/h összes térfogatáram mellett. A méretezést esetenként kell vizsgálni.

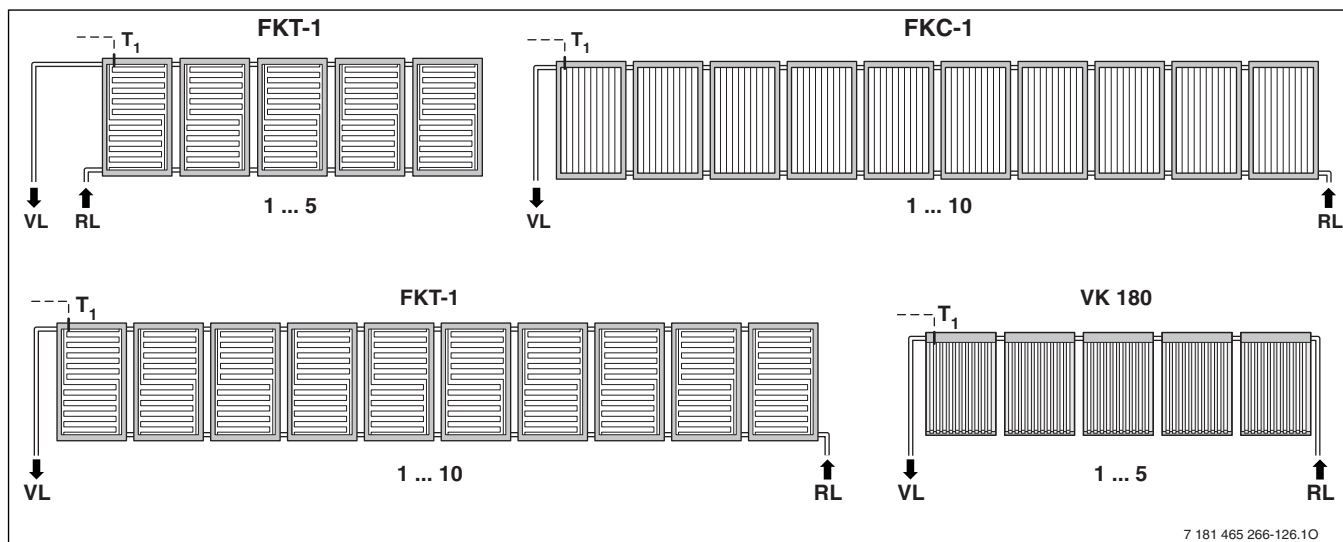
Soros kapcsolás

A kollektorok soros kapcsolásánál az első kollektor előremenője ugyanakkor a második kollektor visszatérője is. A teljes térfogatáram átáramlik minden kollektoron. Az egyes kollektorok nyomásvesztése összeadódik. A csövezési ráfordítás minimális, és ennek köszönhetően a soros kapcsolás nagyon gyorsan kivitelezhető. Az egyenletes térfogatáram-eloszlás egyszerűvé válik, és a kollektorsorok nem szimmetrikus felosztása esetén (soros kapcsolás két vagy három kollektorral) is elérhető. Ennek ellenére a soronkénti kollektorok száma maximum csak egy kollektorral változhat.

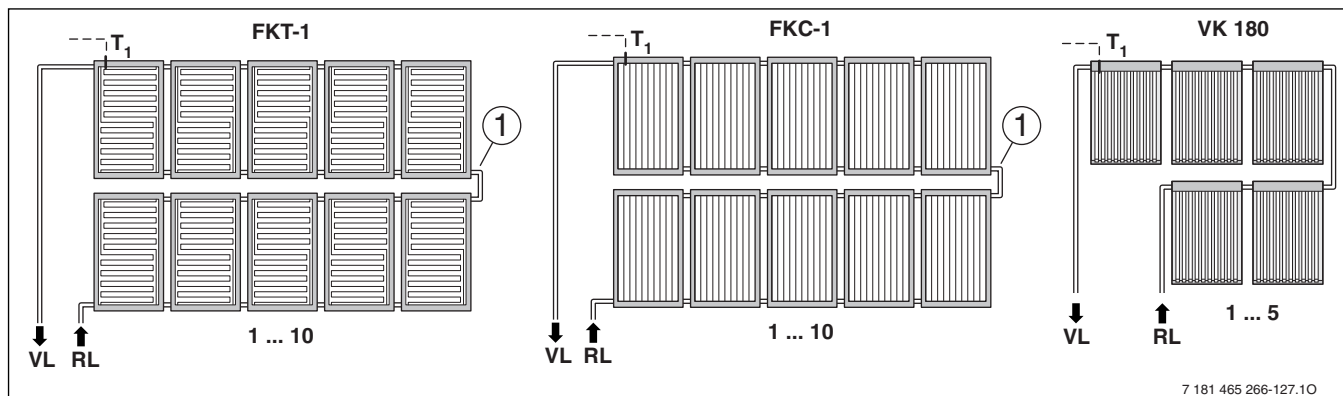
Max. kollektorszám soros kapcsolásonként	
FKT-1 FKC-1	10
VK 180	5

62. táblázat

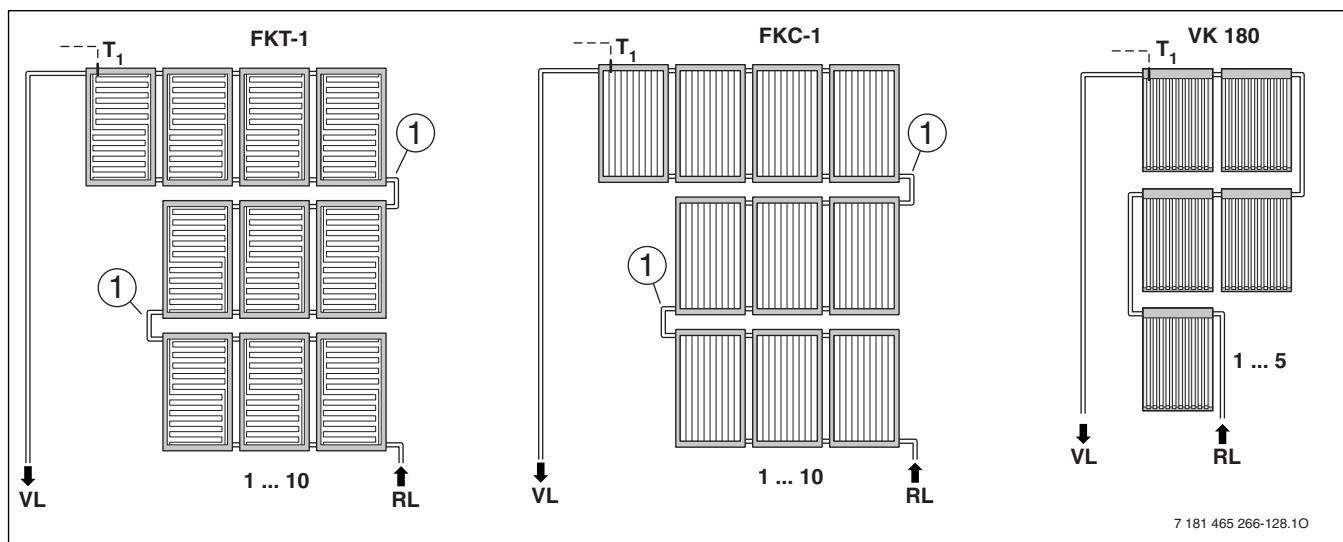
Ha nem használnak feltöltő egységet és pincében elhelyezett légtelenítőt, akkor be kell tervezni egy légtelenítőt a legfelső kollektorsorba.



134. ábra Napkollektorok soros kapcsolása egy sorban



135. ábra Napkollektorok soros kapcsolása két sorban



136. ábra Napkollektorok soros kapcsolása három sorban

Jelmagyarázat a 135. – 137. ábrákhoz:

T₁ kollektor hőmérséklet érzékelő

RL visszatérő

VL előremenő

1 sorba kötő készlet

Párhuzamos kapcsolás

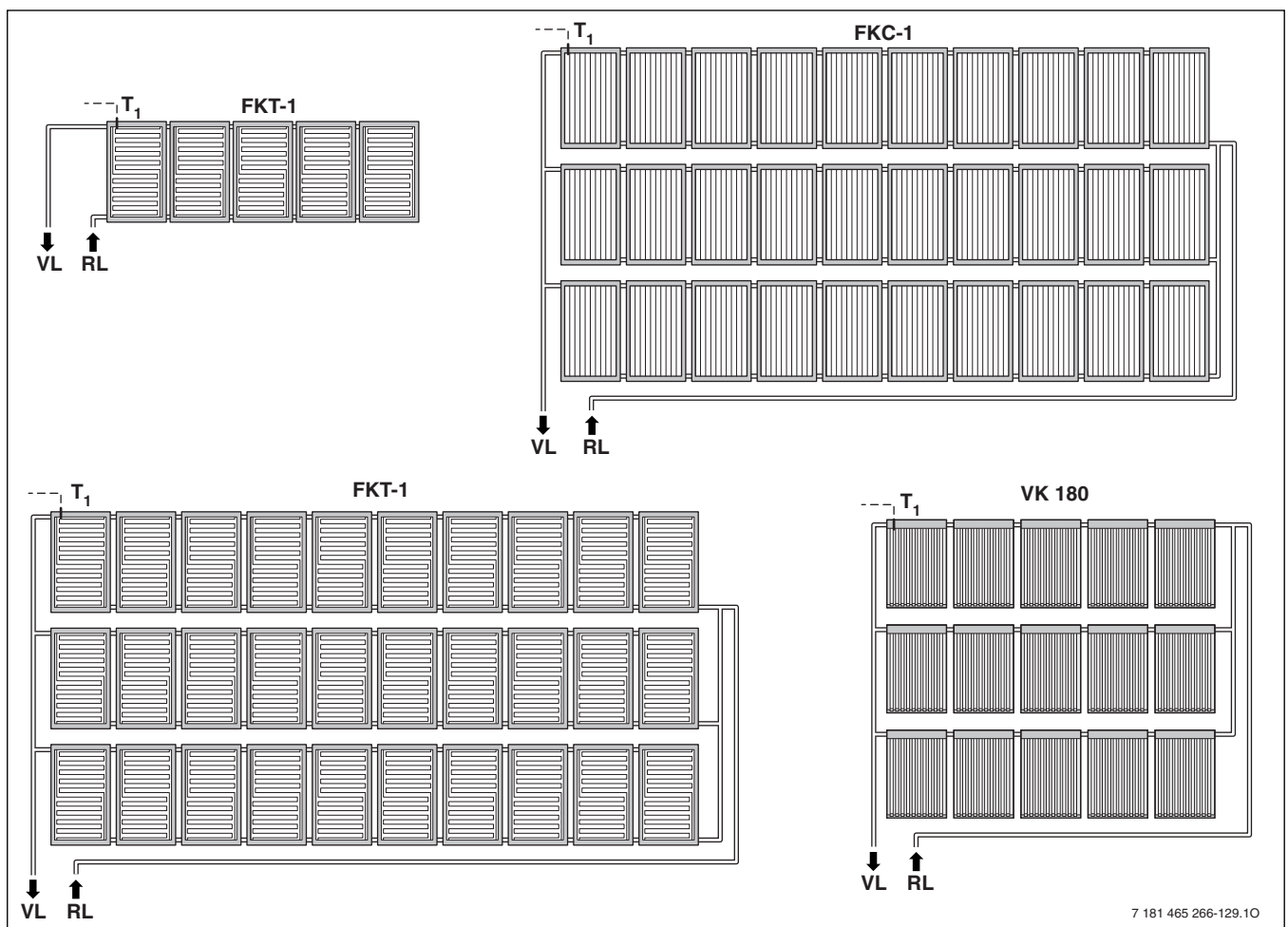
A kollektorok párhuzamos kapcsolásánál minden kollektor előremenője és visszatérője megegyezik, és mindig csak a térfogatáram egy része áramlik át a kollektorokon. Az összes nyomásvesztés kb. egy kollektorénak felel meg. A csövezési ráfordítás nagyobb, mint a soros kapcsolásnál.

Ha 10-nél több FKT-1, ill. FKC-1 síkkollektorra vagy 5-nél több VK 180 vákuumkollektorra van szükség, akkor a kollektorsorokat párhuzamosan kell kapcsolni. A párhuzamos kapcsolásnál a kollektorokat Tichelmann szerint kell kapcsolni, úgy hogy a csövezetékek hossza és a csőátmé-
rők minden kollektorra azonosak legyenek. Ezáltal egyenlő nagy lesz a nyomásvesztés minden kollektorban és egyenlő lesz a kollektorokon átáramló térfogat-

áram is. Ha ez nem biztosítható, akkor hidraulikus kiegyenlítésről kell gondoskodni.

A hővesztések minimalizálásához a Tichelmann-hurkot a visszatérőben kell elhelyezni. Ha egymás mellett vannak, akkor a kollektormezők egymás tükörképeként is felépíthetők. Ennek az az előnye, hogy a két mező egy felszálló vezetékkel, középen csatlakoztatható.

A kivitelezési szempontból figyelembe kell venni azt, hogy minden sornak saját légtelenítőre van szüksége, ha nem használnak feltöltő egységet. Feltöltőszivattyúval (SBP) történő légtelenítésnél ügyelni kell arra, hogy minden egyes kollektort egyenként át kell mosni és légteleníteni kell.



7 181 465 266-129.10

137. ábra Napkollektorok párhuzamos kapcsolása három sorban

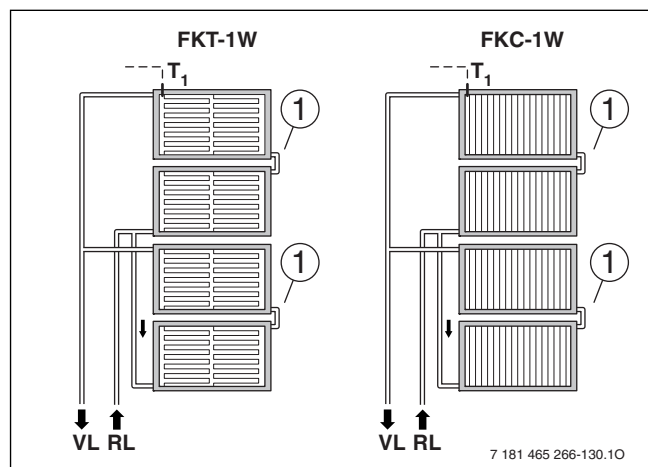
- T₁** kollektor hőmérséklet érzékelő
- RL** visszatérő
- VL** előremenő

A soros és a párhuzamos kapcsolás kombinálása

A soros és párhuzamos kapcsolás kombinációja mindkét változat előnyeit hasznosítja. Néhány kollektor soros kapcsolása lecsökkenti a csövezési ráfordítást. A párhuzamos kapcsolással az összes kollektorra eső nyomásvesztés körülbelül akkora, mint egy soros kapcsolásé.

Ha pl. háromnál több FKT-1, ill. FKC-1 fekvő síkkollektort kell egymás fölött hidraulikusan összekapcsolni, akkor ez csak a soros és a párhuzamos kapcsolás kombinálásánál lehetséges. Ebben az esetben a két alsó kollektort ugyanúgy, mint a két felső kollektort sorba kell kapcsolni, majd ezt a két sort párhuzamosan kell összekötni.

Azt figyelembe kell venni, hogy soronként maximum öt kollektor használata megengedett, ha két kollektorsort kell párhuzamosan csatlakoztatni. A légtelenítő helyzete most is ügyelni kell.

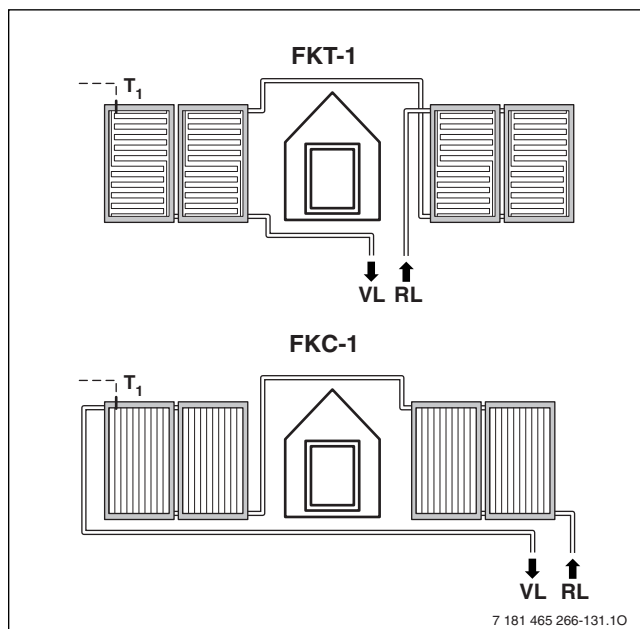


138. ábra Napkollektorok párhuzamos kapcsolása három sorban

T₁ kollektor hőmérséklet érzékelő
RL visszatérő
VL előremenő
1 sorba kötő készlet

Kollektormező és a tetőablak

A tetőablakok okozta probléma megoldásában a következő ábrán látható hidraulika-kivitelek segítenek. Alapjában véve ezeknél a hidraulikáknál két kollektorsor soros kapcsolásáról van szó, amikor is a maximális kollektorszámra vonatkozó tudnivalókat figyelembe kell venni.



139. ábra Napkollektorok és egy tetőablak

T₁ kollektor hőmérséklet érzékelő
RL visszatérő
VL előremenő

Hőtágulási feszültség

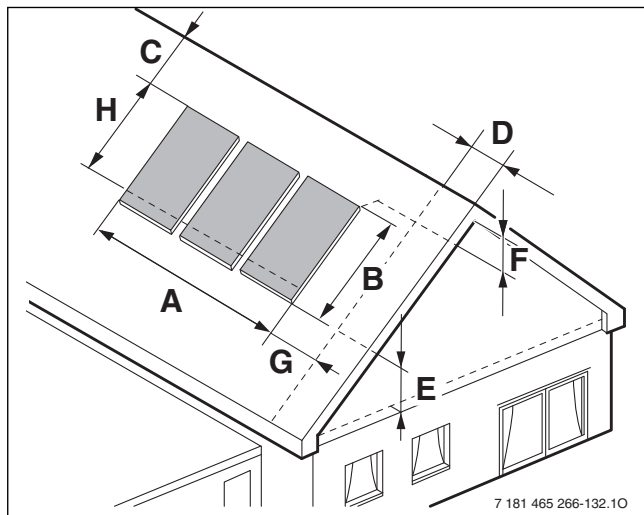
Ha négynél több VK 180 vákuumcsöves kollektort merev összekötő vezetékkel szerelnék össze egymás mellett, akkor két kollektor között legalább egy összekötésnek rugalmas vezetékből kell készülnie.

Az FKT-1 és FKC-1 síkkollektoroknál erre az intézkedésre nincs szükség, mert a kollektorok között összeköttetés mindig rugalmas nemesacél bordás tömlőből, ill. rugalmas szövetbetétes tömlőből készül.

7 A kollektorok helyigénye

7.1 Szerelés ferde tetőre

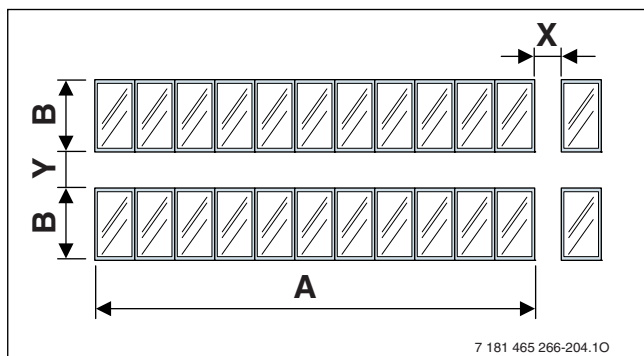
7.1.1 Általános méretadatok



140. ábra

- A, B** a kollektormező felületigénye
C legalább két cserépsor a gerincig vagy a kéményig; különben - különösen a nedvesen lerakott cserepeknél - fennál annak a kockázata, hogy megsérül a tetőburkolat
D tetőtűlnyúlás, beleértve az ormfal vastagságát is
E legalább 30 cm a tetőtérben alul lévő csatlakozóvezetékek számára
F legalább 40 cm tetőtérben felül lévő csatlakozóvezetékek számára (légtelenítő beszerelése esetén elegendő helyet kell betervezni erre a célra az előremenő kilépésének környékén)
G (csak tetőre szerelés esetén); legalább 50 cm balra és jobbra a kollektormező mellett a tető alatt lévő csatlakozóvezetékek számára
H (csak tetőre szerelésnél); 1.900 mm (fekvő kollektoroknál: 1.000 mm); minimális távolság a kollektor felső szélétől a legelőször szerelendő alsó profilsínig

Több kollektorsor felületigénye tetőre és tetőbe történő szerelésnél



141. ábra

- X** egymás melletti kollektorsorok közötti távolság
Y egymás fölötti kollektorsorok közötti távolság

Tetőre szerelés

X	kb. 0,20 m	kb. 0,20 m
Y	a tető felépítésétől függően	a tető felépítésétől függően

63. táblázat

Tetőbe szerelés

X	3 cserépsor	3 cserépsor
Y	–	–

64. táblázat

7.1.2 Tetőre szerelés

Tetőre szerelésnél csak a kollektorok szélességét és magasságát kell figyelembe venni a helyigény kiszámításához.

FKT-1 és FKC-1 álló szerelése

A kollektorok száma	A	B
2	2,32 m	2,07 m
3	3,49 m	
4	4,66 m	
5	5,83 m	
6	7,06 m	
7	8,17 m	
8	9,34 m	
9	10,51 m	
10	11,68 m	

65. táblázat

FKT-1 és FKC-1 fekvő szerelése

A kollektorok száma	A	B
2	4,17 m	1,15 m
3	6,26 m	
4	8,36 m	
5	10,45 m	
6	12,55 m	
7	14,64 m	
8	16,74 m	
9	18,61 m	
10	20,93 m	

66. táblázat

VK 180 álló szerelése

A kollektorok száma	A	B
2	2,29 m	1,647 m
3	3,49 m	
4	4,64 m	
5	5,82 m	

67. táblázat

7.1.3 Tetőbe szerelés

Tetőbe szerelésnél a kollektorok szélessége és magassága mellett a lemezszegély méreteit is figyelembe kell venni a helyigény kiszámításánál.

Álló szerelés

A kollektorok száma	A	B
2	2,67 m	2,80 m
3	3,84 m	
4	5,01 m	
5	6,18 m	
6	7,41 m	
7	8,52 m	
8	9,69 m	
9	10,86 m	
10	12,03 m	

68. táblázat

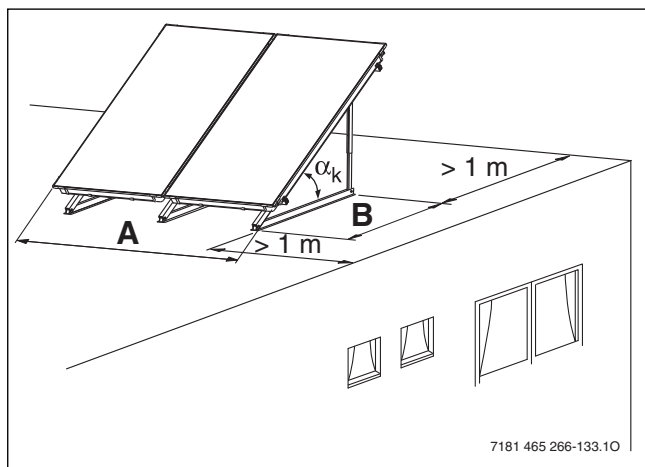
Fekvő szerelés

A kollektorok száma	A	B
2	4,52 m	1,87 m
3	6,61 m	
4	8,71 m	
5	10,80 m	
6	12,90 m	
7	14,99 m	
8	17,09 m	
9	18,96 m	
10	21,28 m	

69. táblázat

7.2 Szerelés lapos tetőre vagy homlokzatra

7.2.1 Lapos tetőre szerelés



142. ábra

A, B A kollektormező felületigénye.

A lapos tetőre történő szerelésnél fellépő helyigény a kollektorok szélességétől és magasságától, valamint dőlésszögétől függ.

FKT-1 és FKC-1 álló szerelése

A kollektorok száma	A	Dőlésszög α_K	B
2	2,34 m	25°	1,84 m
3	3,51 m	30°	1,75 m
4	4,68 m	35°	1,68 m
5	5,85 m	40°	1,58 m
6	7,02 m	45°	1,48 m
7	8,19 m	50°	
8	9,36 m	55°	
9	10,53 m	60°	
10	11,70 m		

70. táblázat

FKT-1 és FKC-1 fekvő szerelése

A kollektorok száma	A	Dőlésszög α_K	B
2	4,18 m	25°	1,06 m
3	6,28 m	30°	1,02 m
4	8,38 m	35°	0,96 m
5	10,48 m	40°	0,91 m
6	12,58 m	45°	0,85 m
7	14,68 m	50°	
8	16,78 m	55°	
9	18,88 m	60°	
10	20,98 m		

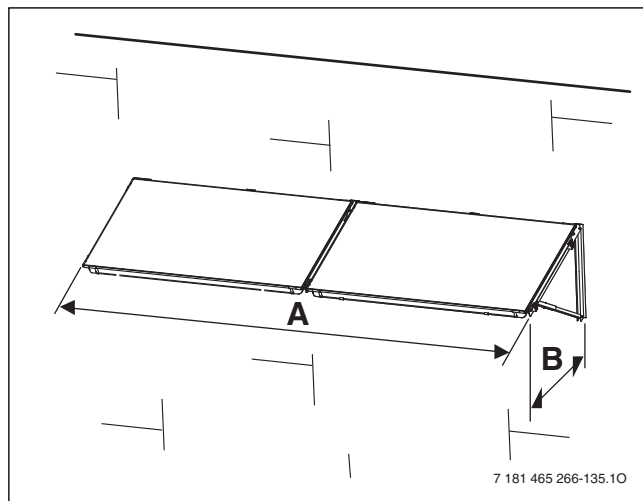
71. táblázat

VK 180 álló szerelése (45°-os dőlés)

A kollektorok száma	A	B
2	2,29 m	1,165 m
3	3,49 m	
4	4,64 m	
5	5,82 m	

72. táblázat

7.2.2 Szerelés a homlokzatra



143. ábra

A A kollektormező szélessége

A homlokzatra történő szerelésnél jelentkező helyigény a kollektorok szélességétől függ.



A homlokzatra történő szerelés csak vízszintes FKT-1W vagy FKC-1W kollektoroknál használható. A maximális szerelési magasság a homlokzaton 20 m.

FKT-1 és FKC-1 fekvő szerelése

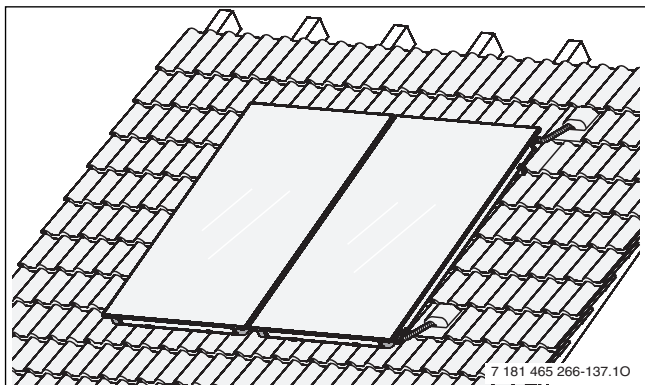
A kollektorok száma		Dőlésszög	
	A	α_K	B
2	4,18 m	45°	0,85 m
3	6,28 m		
4	8,38 m		
5	10,48 m		
6	12,58 m		
7	14,68 m		
8	16,78 m		
9	18,88 m		
10	20,98 m		

73. táblázat

8 A napkollektorok szerelési lehetőségei

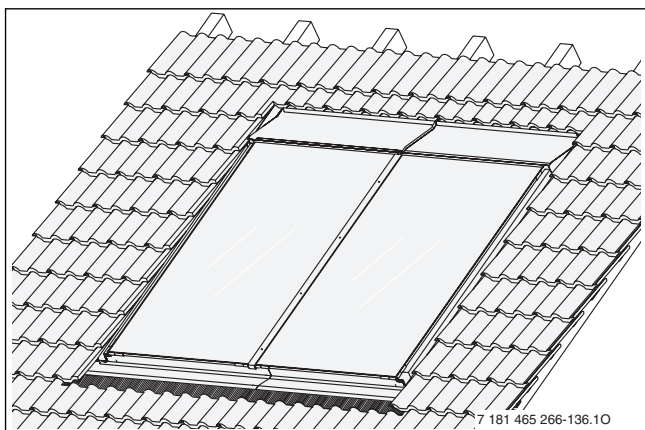
8.1 Áttekintés

Az ügyfél kívánságától és az építészeti lehetőségektől függően a Bosch napkollektorok négy különböző módon szerelhetők fel:



144. ábra Tetőre szerelés

A tetőre történő szerelés a legegyszerűbb és leggyorsabb szerelési mód. A kollektorok fekvő vagy álló helyzetben használhatók, és tartókeretre kell őket felszerelni. A tetőburkolat zárt marad, és a tetőhéjzat megőrzi tömítő funkcióját. A kollektorok dőlésszöge és a tető hajlásszöge megegyezik. A tetőfelépítéstől függően a különböző szerelőkészletek, a tetőhorgok és a rögzítőanyagok kivitelében térnek el egymástól. A szerelőkészletek hullámcserépből, cserépből vagy hódfarkú cserépből, palából vagy zsindelyből készült tetőburkolatokhoz, valamint hullámpalához és lemeztetőkhöz kaphatók

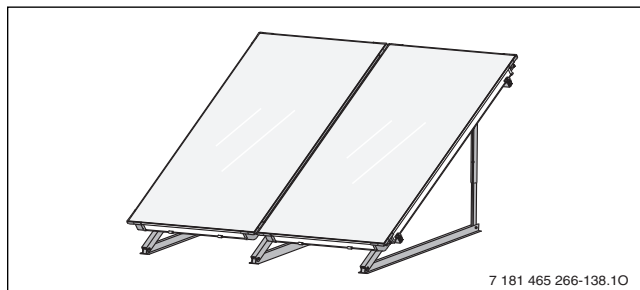


145. ábra Tetőbe szerelés

A tetőbe történő szerelés optikailag nagyon megnyerő megoldás. Ráadásul a tető befedése nélkül készre szerelhető.

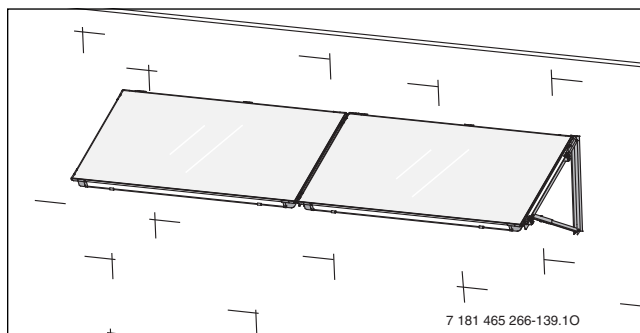
A tetőbe szerelés álló és fekvő kollektorokhoz használható. A vákuumcsöves kollektorok tetőbe történő szereléshez nem használhatók. A síkkollektorok a lemezszegéllyel együtt tömítetten lezárják a tetőt. A szerelőkészletek

hullámcseréppel/cseréppel vagy zsindellyel/palával/hódfarkú cseréppel készült tetőburkolatokhoz kaphatók.



146. ábra Lapos tetőre szerelés

A lapos tetőre történő szerelés a kollektorok optimális tájolásának és dőlésének beállítását teszi lehetővé. Ez a szerelési megoldás pl. garázsokon vagy a kertben használható. A kis lejtésű (15°) felületek még szintén alkalmasak erre a megoldásra. A lapos tetőre történő szerelés a megfelelő állványokkal álló és fekvő kollektoroknál egyaránt használható. A lapos tetőre való állványok 5°-os lépésekben 30°-tól 45°-ig (fekvő), ill. 60°-ig (álló) beállíthatók. A lapos tetőre való állványok biztosítása neheztálcákkal vagy a kivitelezéskor elvégzett rögzítéssel történik.



147. ábra Homlokzatra szerelés

A homlokzatra történő szerelés csak fekvő kollektoroknál megengedett, és 20 m szerelési magasságra van korlátozva. A homlokzatra szerelés a lapos tetőre, fekvő szereléshez való állványokkal valósítható meg. A dőlésszög 45° – 60° a vízszinteshez képest, 5°-os lépésekben állítható be. A falra felfekvő szerelés nem megengedett.

8.2 Megengedett hőterhek és épületmagasságok a DIN 1055 szerint

Az alábbi táblázatban a különböző szerelési változatokra vonatkozó megengedett hőterheket és épületmagasságokat adjuk meg. A helyes beépítés és a kollektormező

sérüléseinek elkerülése érdekében ezeket az információkat tervezéskor feltétlenül figyelembe kell venni.

		Tető feletti szerelés	Tetőbe szerelés	Lapos tetőre szerelés ¹⁾	Homlokzatra szerelés
Kollektorváltozatok		álló / fekvő	álló / fekvő	álló / fekvő	fekvő
Tetőburkolat / fal		hullámcserép, hódfarkú cserép, pala, zsindely, hullámpala, lemez	hullámcserép, hódfarkú cserép, pala, zsindely	–	terhelhető
Megeng. tetőhajlások		25° - 65°	25° - 65°	0° (kis hajlású tetőknél lecsúszás elleni biztosítás, ill. rögzítés kivitelezéskor)	90°
Megeng. épületmagasságok (szélsebesség)	20 m-ig (129 km/h-ig)	különleges tartozékok nélkül	különleges tartozékok nélkül	különleges tartozékok nélkül ¹⁾	kiegészítő támasz
	100 m-ig (151 km/h-ig)	csak álló kollektorok kiegészítő sínrel és hófogó profillal	nem megengedett	kiegészítő sínrel és kiegészítő támasszal ¹⁾	nem megengedett
Hőterhek a DIN1055, 5. része szerint	0 - 2 kN/m²	különleges tartozékok nélkül	különleges tartozékok nélkül	különleges tartozékok nélkül ¹⁾	kiegészítő támasz
	> 2 kN/m²	csak álló kollektorok kiegészítő sínrel és hófogó profillal 3,1 kN/m ² -ig	különleges tartozékok nélkül 3,8 kN/m ² -ig	kiegészítő sínrel és kiegészítő támasszal 3,8 kN/m ² -ig	nem megengedett

74. táblázat Megengedett hőterhek

1) A lapos tetőre való állvány rögzítésére, ill. leterhelésére ügyelni kell!

8.3 A hidraulikus csatlakozó tartozékok használata

8.3.1 Soros kapcsoláshoz szükséges csatlakozó tartozékok

A kollektorok száma	A sorok száma	A kollektorok száma soronként	Csatlakozó készlet	Légtelenítő készlet ¹⁾	Sorba kötő készlet
1 ... 10	1	1 ... 10	1	0	–
2	2	1	1	0	1
3	2	2 1	1	0	–
	3	1	1	0	2
4	2	2	1	0	1
5	2	3 2	1	0	1
6	2	3	1	0	1
	3	2	1	0	2
7	2	4 3	1	0	1
8	2	4	1	0	1
9	2	5 4	1	0	1
	3	3	1	0	2
10	2	5	1	0	1

75. táblázat FKT-1 és FKC-1 síkkollektorok soros kapcsolásához szükséges csatlakozó tartozékok

A kollektorok száma	A sorok száma	A kollektorok száma soronként	FS 3 csatlakozó készlet	ELT 2 légtelenítő készlet ¹⁾	Sorba kötés
2 ... 5	1	2 ... 5	1	0	sorba kötés és kollektor-összekötés VK 180 esetében pl. rézcsővel a tető alatt
2	2	1	2	0	
3	2	2 1	2	0	
	3	1	3	0	
4	2	2	2	0	
5	2	3 2	2	0	

76. táblázat A 0 vákuumcsöves kollektor soros kapcsolásához szükséges csatlakozó tartozékok

8.3.2 Párhuzamos kapcsoláshoz szükséges csatlakozó tartozékok

A kollektorok száma	A sorok száma	A kollektorok száma soronként	Csatlakozó készlet	Légtelenítő készlet ^{1) 2)}
2 ... 20	2	1 ... 10	2	0
3 ... 30	3	1 ... 10	3	0

77. táblázat FKT-1 és FKC-1 síkkollektorok párhuzamos kapcsolásához szükséges csatlakozó tartozékok

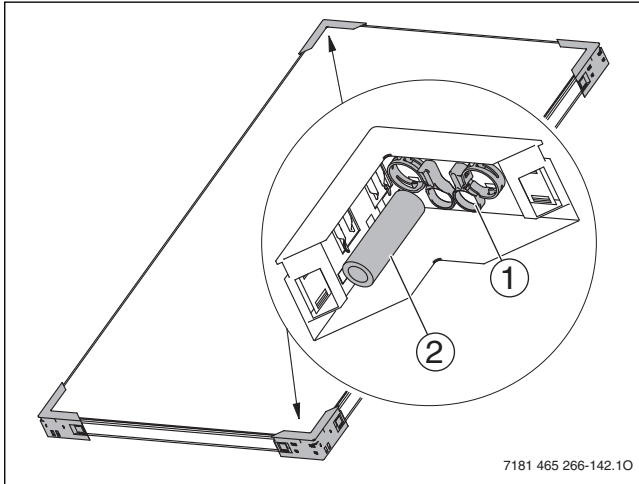
A kollektorok száma	A sorok száma	A kollektorok száma soronként	FS 3 csatlakozó készlet	ELT 2 légtelenítő készlet ^{1) 2)}
4 ... 10	2	2 ... 5	2	0
6 ... 15	3	2 ... 5	3	0

78. táblázat VK 180 vákuumcsöves kollektor párhuzamos kapcsolásához szükséges csatlakozó tartozékok

- 1) Ha elmarad az AGS ... szolár szivattyús egység, vagy nincs légtelenítés a feltöltő és átmosó szivattyúval, akkor soronként mindig be kell tervezni egy légtelenítőt.
- 2) Feltöltő és átmosó szivattyúval történő feltöltés és az AGS ... szolár szivattyús egység alkalmazása esetén soronként be kell tervezni egy elzárási lehetőséget.

8.3.3 Összekötő készlet az FKC-1, ill. FKT-1 kollektorok között

Minden FKC-1 és FKT-1 kollektor rendelkezik két darab, egy másik kollektorral történő összekötésre szolgáló készlettel. Ezek az összekötő készletek a kollektor csomagolásának két, szállításra használatos sarkában találhatók.

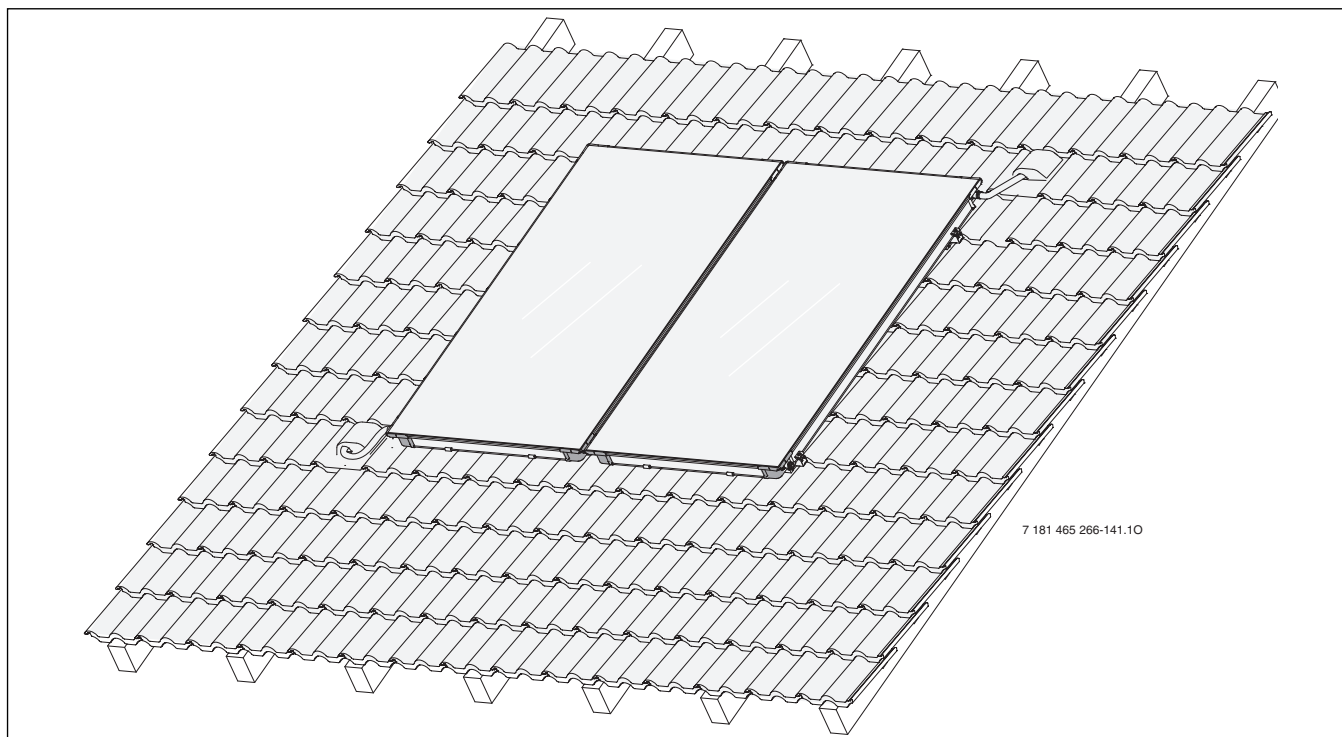


148. ábra Két szállítósarok egy-egy összekötő készlettel (példa: FKC-1)

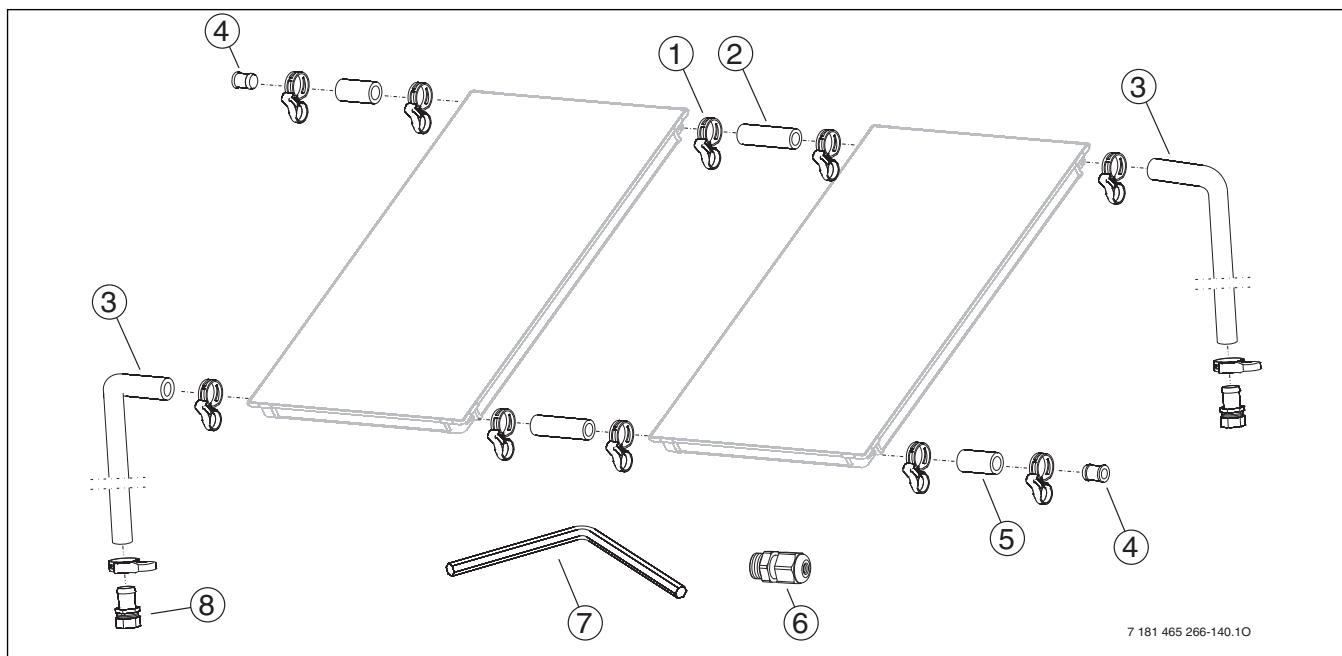
- 1 4 × rugós bilincs
- 2 2 × szolártömlő (95 mm hosszú)

8.4 Tetőre szerelés

A legegyszerűbb és leggyorsabb szerelési mód a tetőre történő szerelés. Ilyenkor a kollektorok egy tartókeretre vannak felszerelve. A tetőburkolat zárt marad.



149. ábra Tetőre szerelés két FK-1S síkkollektorral



150. ábra Csatlakozó készlet és összekötő készlet FK-1

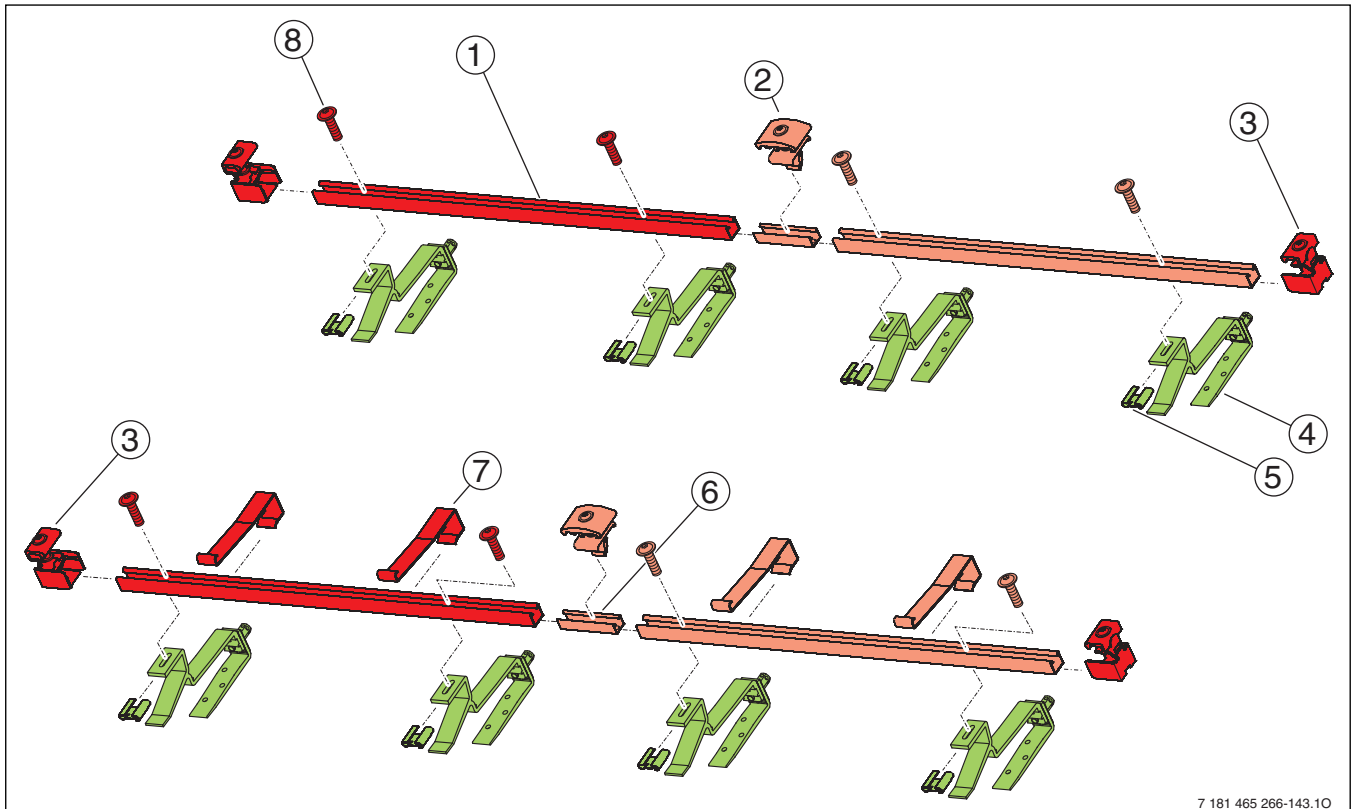
csatlakozó készlet:

- 1 5 × rugós bilincs (1 × tartalék)
- 3 2 × szolártömlő (1000 mm hosszú)
- 4 2 × vakdugó
- 5 2 × szolártömlő (55 mm hosszú)
- 6 1 × szorító csavarzat kollektor érzékelőhöz
- 7 1 × imbuszkulcs, 5 mm
- 8 2 × tömlővég, R ¾ szorítógyűrűvel, 18 mm

Ábra nélkül 1 × dugó érzékelő-átvezetőhöz

Összekötő készlet:

- 1 4 × rugós bilincs
- 2 2 × szolártömlő (95 mm hosszú)



7 181 465 266-143.10

151. ábra Alap szerelőkészlet és bővítő készlet tetőre szereléshez, tetőre kötő készlettel (2 ×)

alap szerelőkészlet ● :

- 1 2 × profilsín
- 3 4 × egyoldalas kollektor leszorító
- 7 2 × lecsúszás elleni biztosító
- 8 4 × csavar, M8

bővítő készlet ○ :

- 1 2 × profilsín
- 2 2 × kétoldalas kollektor leszorító
- 6 2 × dugós összekötő hernyócsavarokkal
- 7 2 × lecsúszás elleni biztosító
- 8 4 × csavar, M8

tetőre kötő készlet ● :

- 4 4 × tetőhorog, beállítható
- 5 4 × eltolható anya

Szerelési lehetőségek a készletekkel álló kollektorral (síkkollektorok)

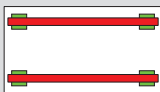
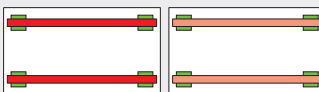
Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 2,0 kN/m ²			...
épületmagasság 20 m - 100 m megeng. hőteher 2,0 kN/m ² - 3,1 kN/m ²			...

79. táblázat A szerelőkészletek használata álló kollektorral

- alap szerelőkészlet
- bővítő készlet
- tetőre kötő készlet
- kiegészítő sín alap szerelőkészlethez
- kiegészítő sín bővítő készlethez

● hófogó profil

Szerelési lehetőségek a készletekkel fekvő kollektorral (síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
Épületmagasság 20 m-ig megeng. hőteher 2,0 kN/m ²			 ...
épületmagasság 20 m – 100 m	nem lehetséges		
megeng. hőteher 2,0 kN/m ² – 3,8 kN/m ²	tetőbe szerelést kell alkalmazni		
léctávolság > 420 mm	tetőbe szerelést kell alkalmazni		

80. táblázat A szerelőkészletek használata fekvő kollektorral

- alap szerelőkészlet
- bővítő készlet
- tetőre kötő készlet

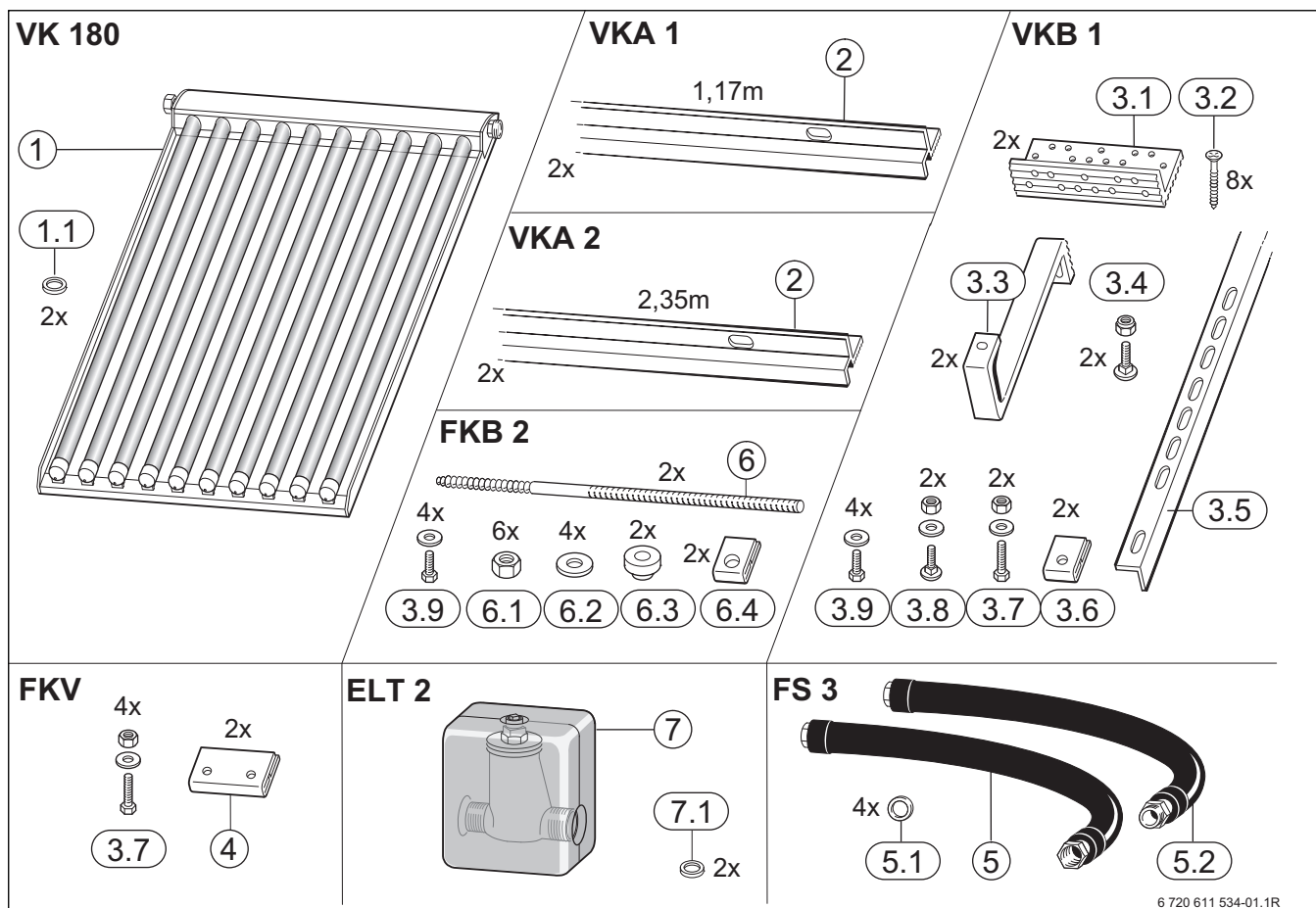
Az FK-1 és FK-1 síkkollektorokhoz való szerelőkészlet egy, a kollektorsor első kollektorához tartozó alap szerelőkészletből és az ugyanennek a kollektorsornak minden további kollektorához tartozó bővítő készletből áll. A bővítő készlet csak az alap szerelőkészlettel együtt használható.

Tetőre szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása (síkkollektorok)

kollektorok száma összesen		2	3	4	5	6	7	8	9	10
sorok száma		1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2
kollektorok száma soronként		2 1	2 1 1	4 2	5 3	6 3 2	7 4	8 4	9 5 3	10 5
álló kollektorok FK-1S, FKT-1S	alap szerelőkészlet tetőre kötő készlet	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2
	bővítő készlet	1 -	2 1 -	3 2	4 3	5 4 3	6 5	7 6	8 7 6	9 8
	kiegészítő sín alap szerelőkészlethez, hófogó profil	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2
	kiegészítő sín bővítő készlethez, hófogó profil	1 -	2 1 -	3 2	4 3	5 4 3	6 5	7 6	8 7 6	9 8
fekvő kollektorok FK-1W, FKT-1W	alap szerelőkészlet tetőre kötő készlet	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2	1 2	1 2 3	1 2
	bővítő készlet	1 -	2 1 -	3 2	4 3	5 4 3	6 5	7 6	8 7 6	9 8

81. táblázat Tetőre szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása

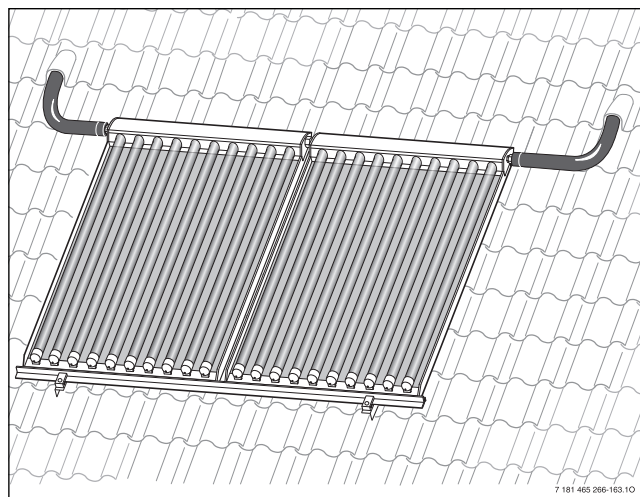
Összeállítás VK 180-hoz tartozékokkal, tetőre szerelés esetén



6 720 611 534-01.1R

152. ábra VK 180 szerelési tartozékokkal, tetőre szerelés

- 1 vákuumcsöves kollektor
- 1,1 lapos tömítés
- 2 tartóprofil
- 3,1 szarufaanker, alaplap
- 3,2 facsavar, keresztornyú
- 3,3 szarufaanker, kengyel
- 3,4 kapupántcsavar, M8 x 25, anyával együtt
- 3,5 álló sín
- 3,6 szorítóelem
- 3,7 hatlapfejű csavar, M8 x 30, alátéttel és anyával a szorítóelemhez
- 3,8 kapupántcsavar, M8 x 25, alátéttel és anyával az álló sínhez
- 3,9 hatlapfejű csavar, M8 x 20, alátéttel a vákuumcsöves kollektorhoz
- 4 összekötő
- 5 rugalmas tömlő két hollandi anyával, R $\frac{3}{4}$
- 5,1 lapos tömítés
- 5,2 rugalmas tömlő hollandi anyával, R $\frac{3}{4}$ és külső menettel, R $\frac{3}{4}$
- 6 tőcsavar, M12 x 350
- 6,1 anya, M12
- 6,2 alátét
- 6,3 gumitömítés
- 6,4 szorítóelem
- 7 légtelenítő edény
- 7,1 lapos tömítés



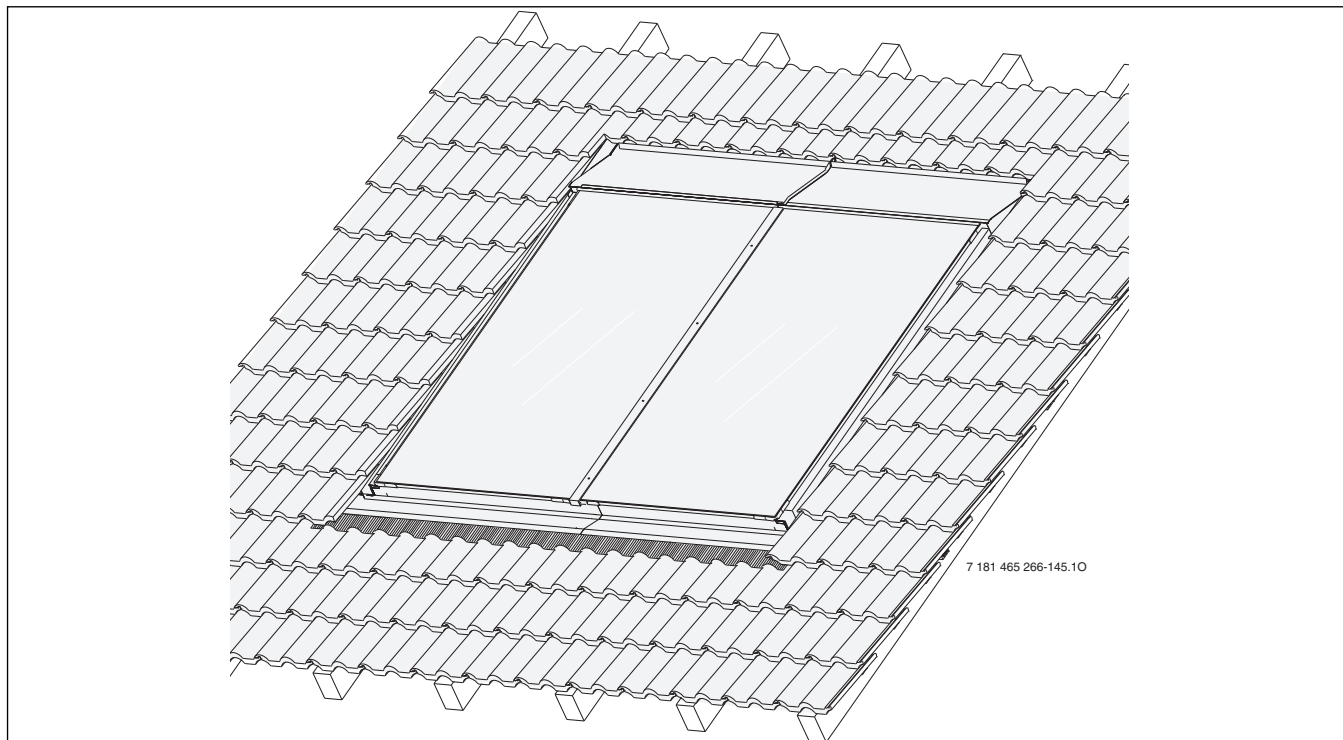
153. ábra Készre szerelt VK 180, tetőre szerelés



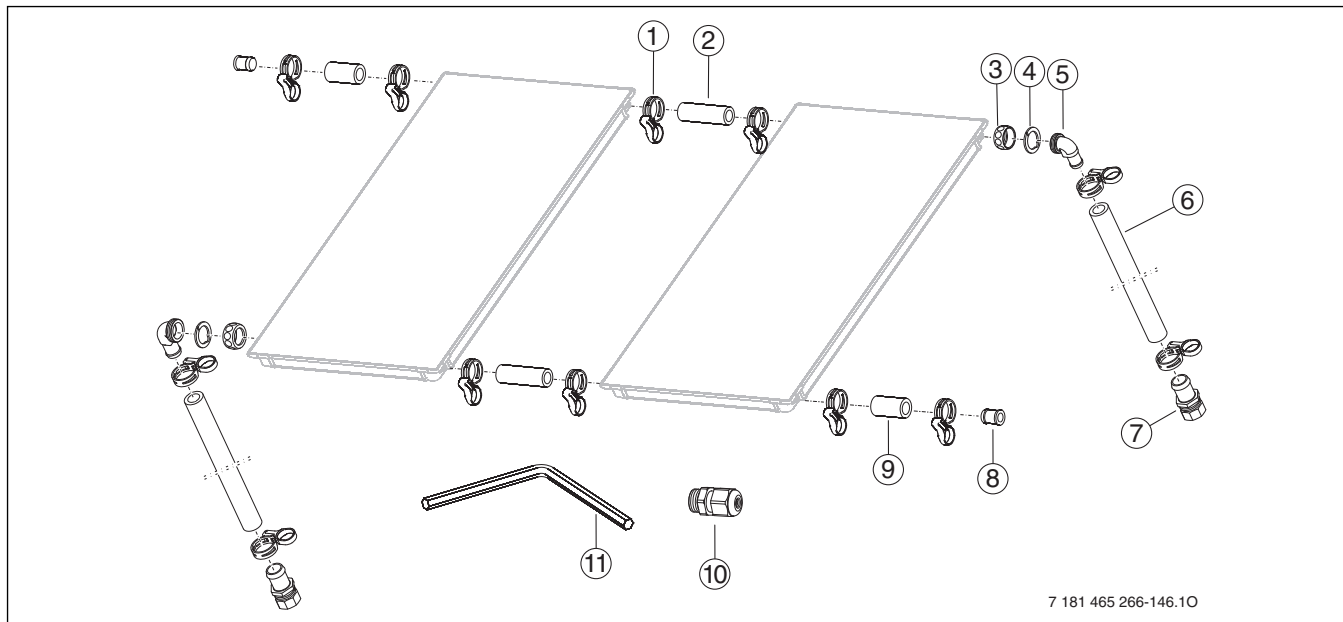
A VK 180-nál a kollektor-összekötést és a sorösszekötést a kivitelezéskor kell elkészíteni.

8.5 Tetőbe szerelés

A tetőbe szerelés az optikailag legmegnyerőbb megoldás. A készre szerelés a tető befedése nélkül lehetséges. A kollektorok a lemezszegéllyel együtt gondoskodnak a tető tömörségéről.



154. ábra Tetőbe szerelés két FK-C-1S síkkollektorral



155. ábra Csatlakozó készlet és összekötő készlet FK-C-1

csatlakozó készlet:

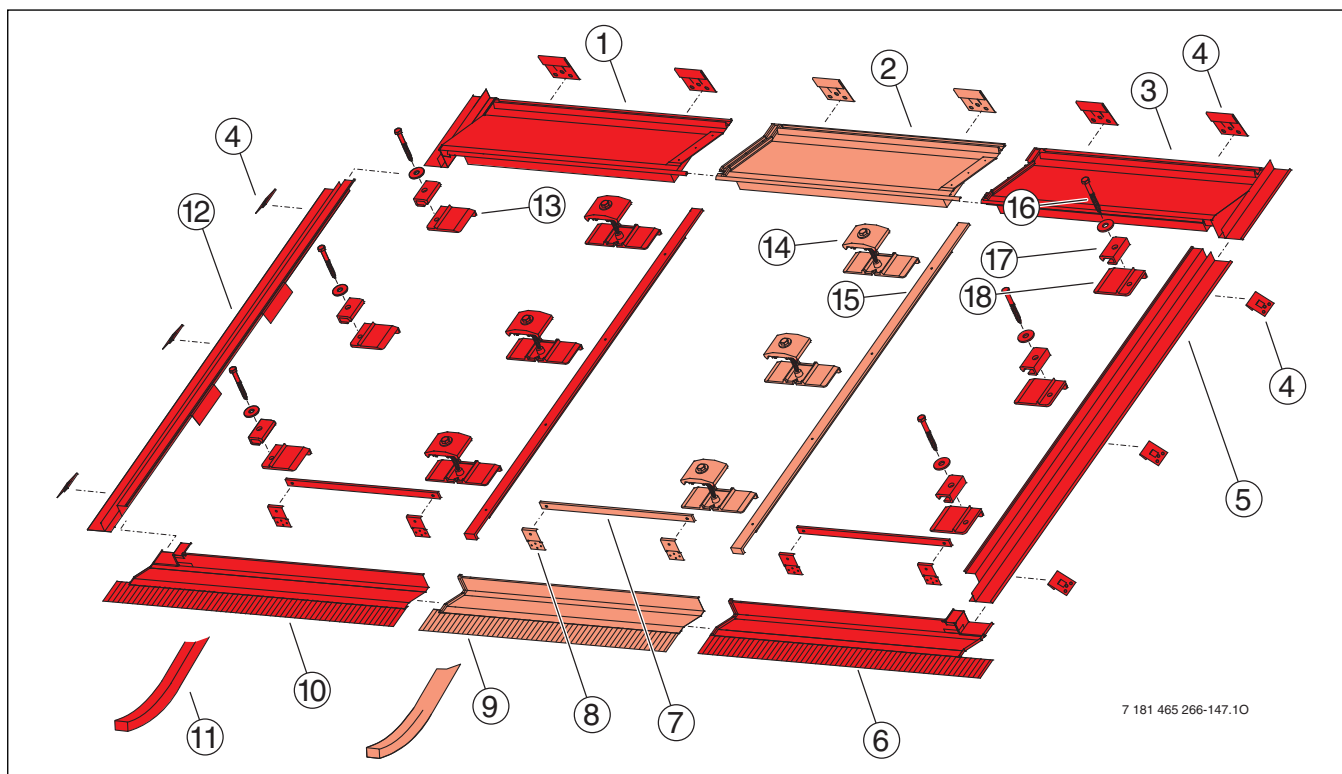
- 1 5 × rugós bilincs (1 × tartalék)
- 3 2 × hollandi anya, G 1
- 4 2 × szorító alátét
- 5 2 × sarok csatlakozóvég
- 6 2 × szolártömlő (1000 mm hosszú)
- 7 2 × tömlővég, R ¾ szorítógyűrűvel, 18 mm
- 8 2 × vakdugó
- 9 2 × szolártömlő (55 mm hosszú)

- 10 1 × szorító csavarzat kollektor érzékelőhöz

- 11 1 × imbuszkulcs, 5 mm

Összekötő készlet:

- 1 4 × rugós bilincs
- 2 2 × szolártömlő (95 mm hosszú)



7 181 465 266-147.10

156. ábra Csatlakozó készlet és összekötő készlet FK-1

Csatlakozó készlet ●:

- 1 1 × felső fedőlemez balra
- 2 1 × felső fedőlemez középen
- 3 1 × felső fedőlemez jobbra
- 4 10 × tartó
- 5 1 × oldalsó fedőlemez jobbra
- 6 1 × alsó fedőlemez jobbra
- 7 2 × lecsúszás elleni biztosító lécs
- 8 4 × lecsúszás elleni biztosító
- 9 1 × alsó fedőlemez középen
- 10 1 × alsó fedőlemez balra
- 11 1 × tömítőszalag tekercs
- 12 1 × oldalsó fedőlemez balra
- 13 3 × alátétlap balra

- 14 3 × kétoldalas leszorító
- 15 1 × takaróléc
- 16 6 × csavar, 6 × 60, alátéttel együtt
- 17 6 × egyoldalas leszorító
- 18 3 × alátétlap jobbra

Összekötő készlet: ○:

- 2 1 × felső fedőlemez középen
- 7 1 × lecsúszás elleni biztosító lécs
- 8 2 × lecsúszás elleni biztosító
- 9 1 × alsó fedőlemez középen
- 11 1 × tömítőszalag tekercs
- 14 3 × kétoldalas leszorító
- 15 1 × takaróléc

Bővítési lehetőségek a szerelőkészletekkel oldalirányban, tetőbe szerelés (síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 3,8 kN/m ²			

82. táblázat A szerelőkészletek használata álló kollektorral

- Tetőbe szerelés egyedül álló kollektor esetében
- alap szerelőkészlet
- bővítő készlet

Egy kollektorsor két külső kollektorait az alap szerelőkészlettel kell szerelni. Minden további, a külső kollektorok közötti kollektorhoz bővítő készletre van szükség.

A kollektorok szereléséhez és azok befoglalásához kiegészítő tetőlécekre van szükség.

A kollektorokat ezekre a lécekre kell szerelni, és a lemezszegéllyel le kell őket burkolni. A hidraulika vezetékeket a kollektorokon kívül kell a tetőn keresztül befelé vezetni.

Bővítési lehetőségek a szerelőkészletekkel felfelé, tetőbe szerelés (síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 3,8 kN/m ²			

83. táblázat A szerelőkészletek használata álló kollektorral

- tetőbe szerelés egyedül álló kollektor esetében
- tetőbe szerelés, további sor egyedül álló kollektor esetében
- alap szerelőkészlet az 1. sorhoz

- bővítő készlet az 1. sorhoz
- alap szerelőkészlet a további sorhoz
- bővítő készlet a további sorhoz



A sorok száma tetszőlegesen növelhető.

Ha a kollektorok soronkénti száma azonos, akkor a sorok a megfelelő, további sorokhoz tartozó készletekkel közvetlenül egymás fölé szerelhetők. Különböző számú kollektorok esetén a sorok között legalább két tetőcserépsor távolságot tartani.

Tetőbe szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása (síkkollektorok)

kollektorok száma összesen			2	3	4	5	6	7	8	9	10
sorok száma			1	1	1 2	1	1 2 3	1	1 2 4	1 3	1 2
kollektorok száma soronként			2	3	4 2	5	6 3 2	7	8 4 2	9 3	10 5
álló kollektorok FKC-1S, FKT-1S	alap szerelőkészlet	1. sor	1	1	1 1	1	1 1 1	1	1 1 1	1 1	1 1
		további sor	–	–	– 1	–	– 1 2	–	– 1 3	– 2	– 1
	bővítő készlet	1. sor	–	1	2 –	3	5 1 –	5	6 2 –	7 1	8 3
		további sor	–	–	– –	–	– 1 –	–	– 2 –	– 2	– 3
fekvő kollektorok FKC-1W, FKT-1W	alap szerelőkészlet	1. sor	1	1	1 1	1	1 1 1	1	1 1 1	1 1	1 1
		további sor	–	–	– 1	–	– 1 2	–	– 1 3	– 2	– 1
	bővítő készlet	1. sor	–	1	2 –	3	5 1 –	5	6 2 –	7 1	8 3
		további sor	–	–	– –	–	– 1 –	–	– 2 –	– 2	– 3

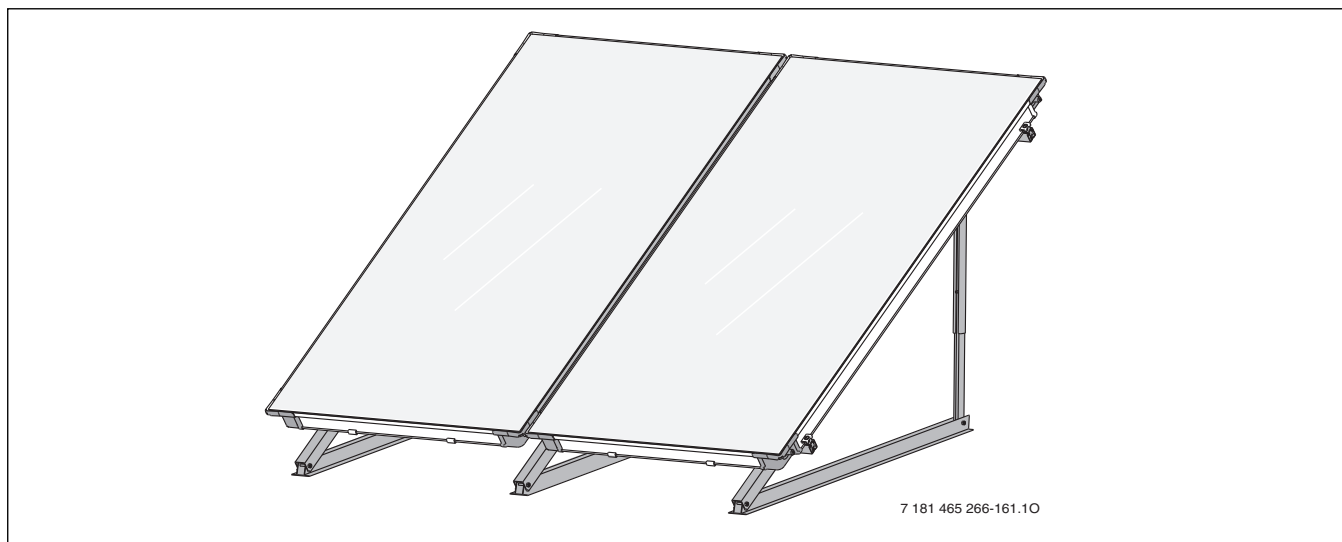
84. táblázat Tetőbe szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása



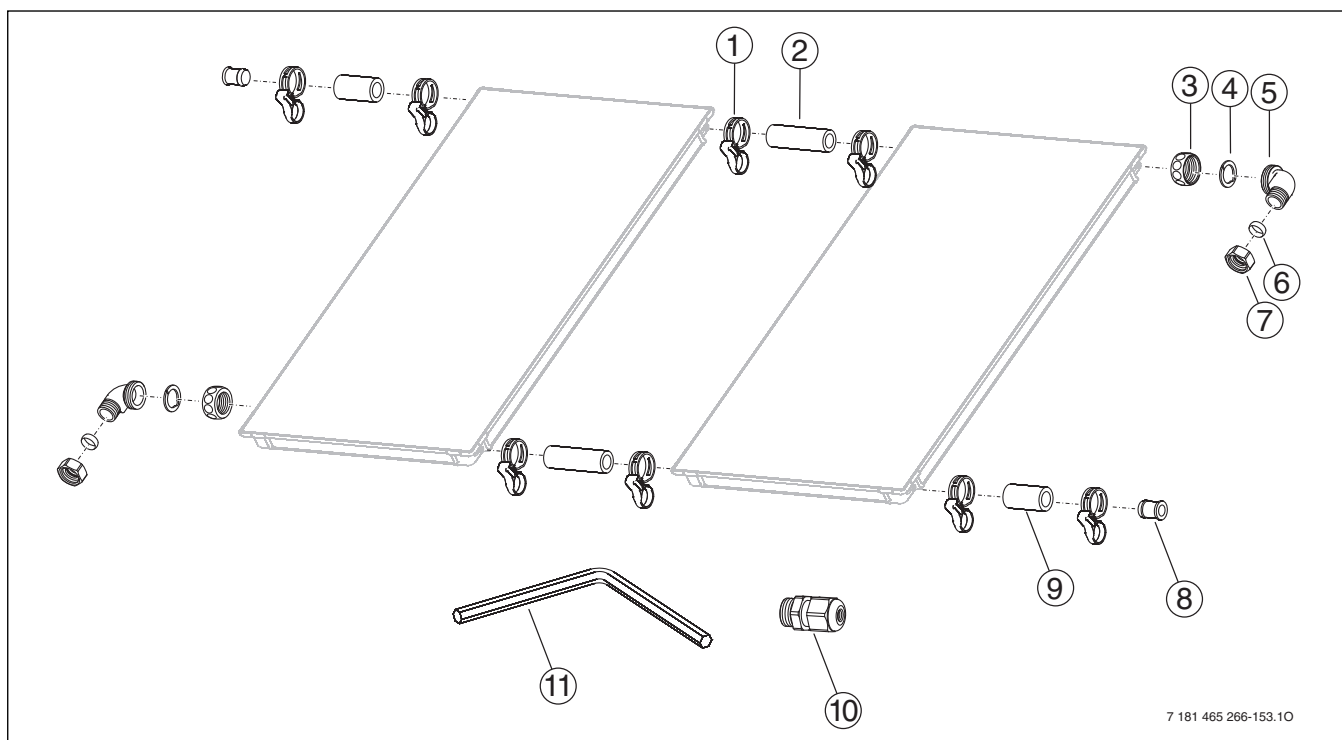
A tetőbe történő szerelés a VK 180 vákuumcsöves kollektorral nem lehetséges.

8.6 Lapos tetőre szerelés

A lapos tetőre történő szerelés a kollektorok optimális tájolásának és dőlésének beállítását teszi lehetővé. Az acélállvánnyal gyorsan és egyszerűen elvégezhető a szerelés, és a felállítás lapos tetőkön és a talajon egyaránt lehetséges.



157. ábra Lapos tetőre szerelés két FKC-1S síkkollektorral



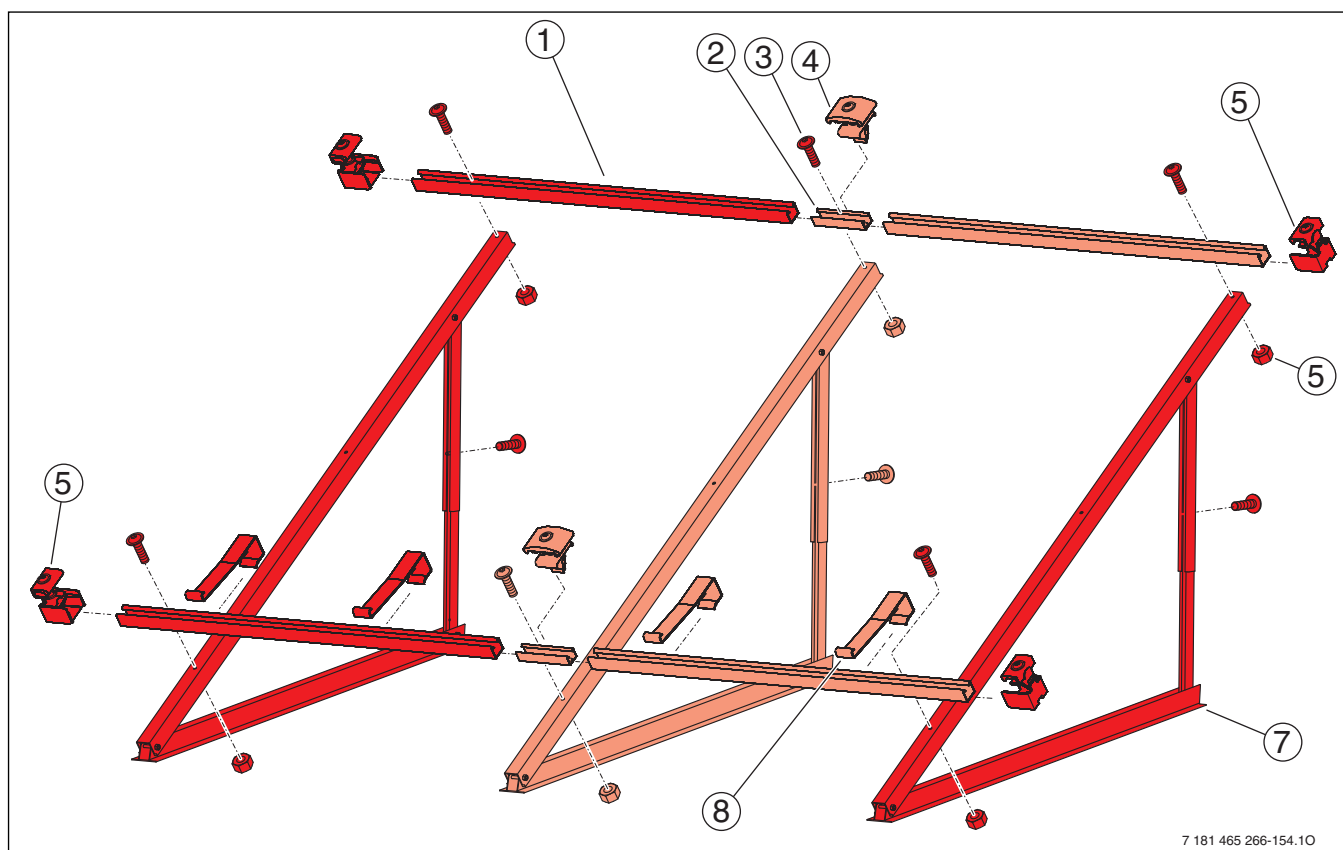
158. ábra Csatlakozó készlet és összekötő készlet FKC-1

Csatlakozó készlet:

- 1 5 × rugós bilincs (1 × tartalék)
- 3 2 × hollandi anya, G 1
- 4 2 × szorító alátét
- 5 2 × könyök
- 6 2 × szorítógyűrű, 18 mm
- 7 2 × hollandi anya $\frac{3}{4}$
- 8 2 × vakdugó
- 9 2 × szolártömlő (55 mm hosszú)
- 10 1 × szorító csavarzat kollektor érzékelőhöz
- 11 1 × imbuszkulcs, 5 mm

Összekötő készlet:

- 1 4 × rugós bilincs
- 2 2 × szolártömlő (95 mm hosszú)



159. ábra Alap szerelőkészlet és bővítő készlet lapos tetőhöz

Alap szerelőkészlet ● :

- 1 2 × profilsín
- 3 6 × csavar, M8×20
- 5 4 × egyoldalas kollektor leszorító
- 6 4 × anya, M8
- 7 2 × kollektortámasz
- 8 2 × lecsúszás elleni biztosító

Bővítő készlet ● :

- 1 2 × profilsín
- 2 2 × dugós összekötő hernyócsavarokkal
- 3 3 × csavar, M8×20
- 4 2 × kétoldalas kollektor leszorító
- 6 2 × anya, M8
- 7 1 × kollektortámasz
- 8 2 × lecsúszás elleni biztosító

8.6.1 A kollektorok beállítási szögének meghatározása

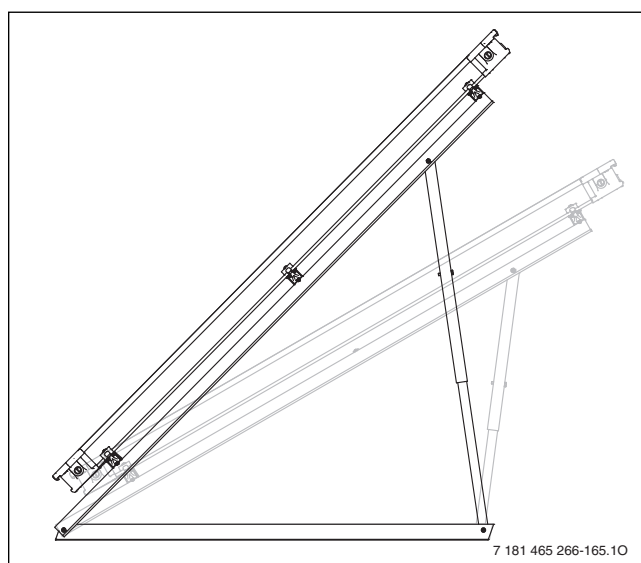
A kollektorok megválasztandó beállítási szöge a kívánt alkalmazási területtől függ. A szög a teleszkópos sínrel állítható be (160. ábra).

Az alkalmazási terület meghatározása

A szolár rendszerek különböző alkalmazási területeihez olyan beállítási szögtartományok tartoznak, amelyek az évszaktól függően biztosítanak optimális szolár hozamot.

Alkalmazási terület	Beállítási szögtartomány
Melegvíz	30 – 45°
Melegvíz + helyiségfűtés	45 – 60°
Melegvíz + úszómedence	30 – 45°
Melegvíz + helyiségfűtés + úszómedence	45 – 60°

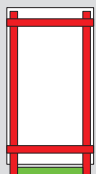
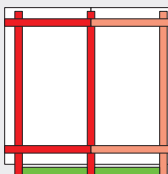
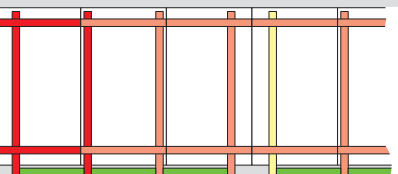
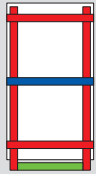
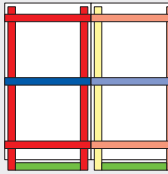
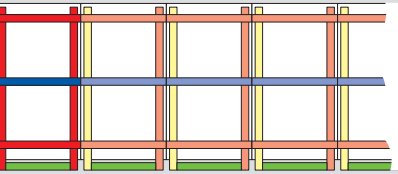
85. táblázat Alkalmazási területek, beállítási szögtartományok



160. ábra A kollektor beállítási szöge lapostetőn

8.6.2 Rögzítés nehezéktálcákkal

Szerelési lehetőségek a készletekkel lapos tetőn (álló síkkollektorok)

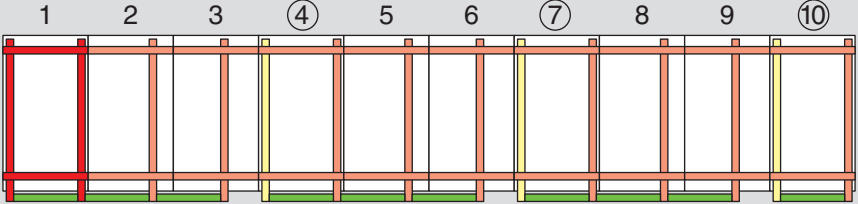
Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 2,0 kN/m ²			
épületmagasság 20 m - 100 m megeng. hőteher 2,0 kN/m ² – 3,8 kN/m ²			

86. táblázat Lapos tetőre való állvány használata nehezéktálcákkal, álló

- alap szerelőkészlet, álló
- kiegészítő sín alap szerelőkészlethez, álló
- bővítő készlet, álló
- kiegészítő sín bővítő készlethez, álló
- nehezéktálcá
- kiegészítő támasz, álló

Kiegészítő támaszok használata

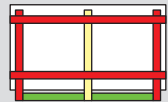
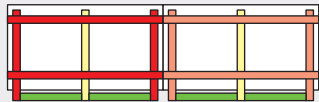
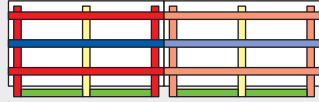
Az álló kollektorokhoz való FK 8 kiegészítő támaszok max. 20 m-ig és max. 2 kN/m²-ig csak egy sor 4, 7. és 10. kollektoránál szükségesek.

Alkalmazási terület	1 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 2,0 kN/m ²	

87. táblázat Kiegészítő támaszok használata lapos tetőre való állványoknál álló kollektorokhoz

- alap szerelőkészlet, álló
- nehezéktálcá
- bővítő készlet, álló
- kiegészítő támasz, álló

Szerelési lehetőségek a készletekkel lapos tetőn (fekvő síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m, megeng. hőteher 2,0 kN/m ²		
épületmagasság max. 20 m – 100 m, megeng. hőteher 2,0 kN/m ² – 3,8 kN/m ²		

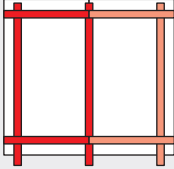
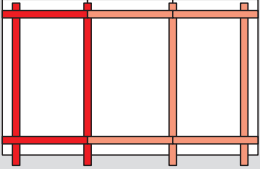
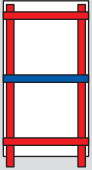
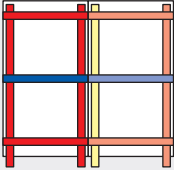
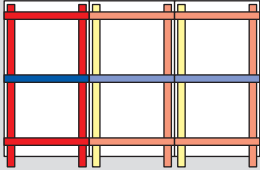
88. táblázat Lapos tetőre való állvány használata nehezéktálcákkal, fekvő

- alap szerelőkészlet, fekvő
- kiegészítő sín alap szerelőkészlethez, fekvő
- bővítő készlet, fekvő
- kiegészítő sín bővítő készlethez, fekvő
- nehezéktálcá
- kiegészítő támasz, fekvő

8.6.3 Rögzítés kivitelezéskor

Kivitelezéskor elvégzett rögzítés esetén a lapos tetőre való állványok szerelése egy, a sor első kollektorához tartozó alap szerelőkészlettel és egy-egy, a sor minden további kollektorához tartozó bővítő készlettel történik.

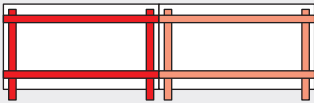
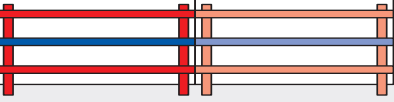
Szerelési lehetőségek a készletekkel lapos tetőn (álló síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 kollektorhoz	3 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hóteher max. 2,0 kN/m ²			 ...
épületmagasság 20 m – 100 m megeng. hóteher 2,0 kN/m ² – 3,8 kN/m ²			 ...

89. táblázat Lapos tetőre való állványok használata helyszíni rögzítésre, álló esetben

- alap szerelőkészlet, álló
- kiegészítő sín bővítő készlethez, álló
- bővítő készlet, álló
- kiegészítő támasz, álló
- kiegészítő sín alap szerelőkészlethez, álló

Szerelési lehetőségek a készletekkel lapos tetőn (fekvő síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hóteher max. 2,0 kN/m ²		 ...
épületmagasság 20 m – 100 m megeng. hóteher 2,0 kN/m ² – 3,8 kN/m ²		 ...

90. táblázat Lapos tetőre való állványok használata helyszíni rögzítésre, fekvő kollektorral

- alap szerelőkészlet, fekvő
- kiegészítő sín alap szerelőkészlethez, fekvő
- bővítő készlet, fekvő
- kiegészítő sín bővítő készlethez, fekvő

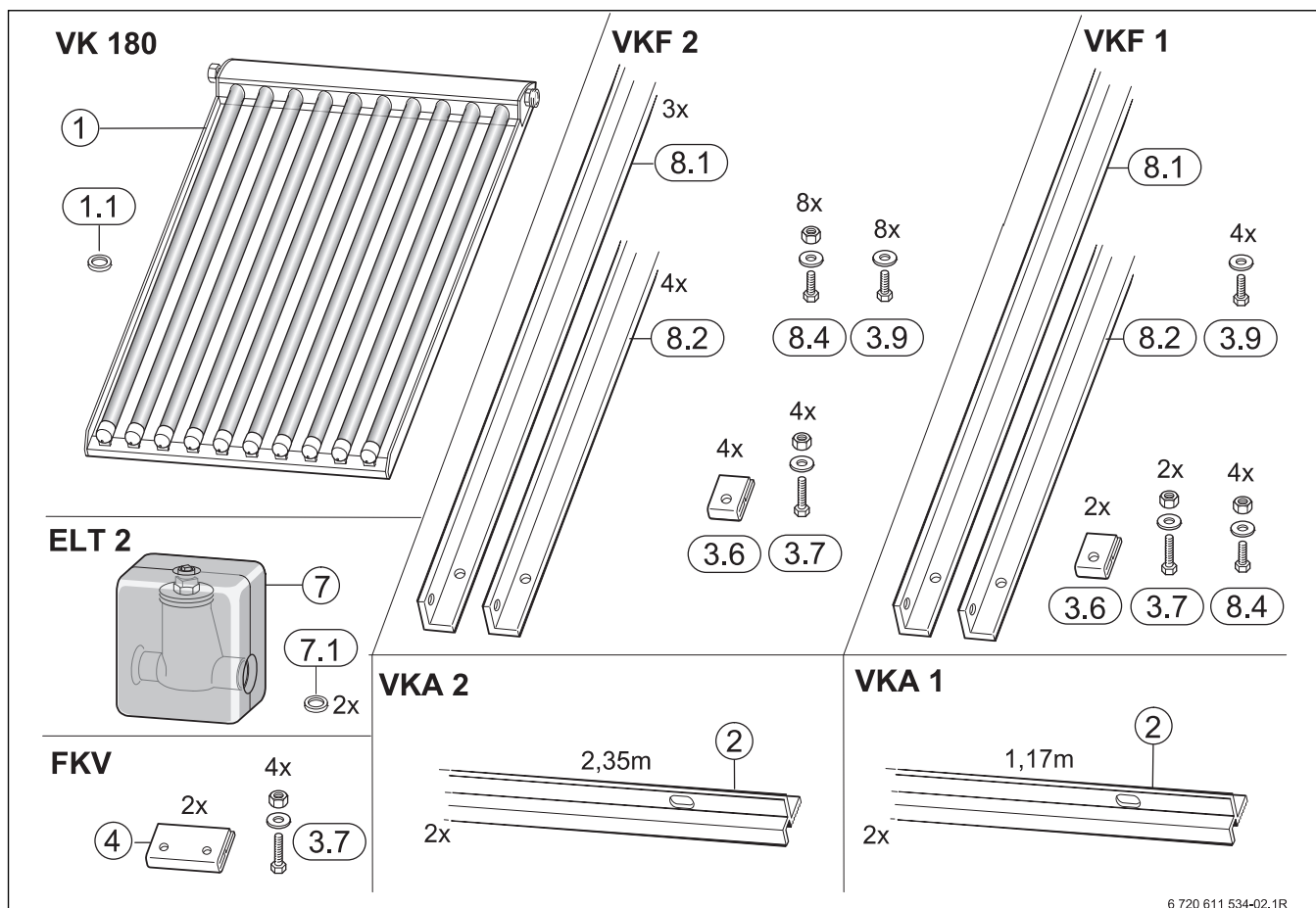
8.6.4 Lapos tetőre történő szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása (síkkollektorok)

kollektorok száma összesen		2		3			4		5		6			7		8		9			10	
sorok száma		1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
kollektorok száma soronként		2	1	2			4		2		2			3		4		4			10	5
Szerelés nehezéktálcákkal																						
álló kollektorok FKC-1S, FKT-1S	alap szerelőkészlet	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	bővítő készlet	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
	kiegészítő támasz	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	2	1	2	2	2	2	-	3	2
	kiegészítő sín alap szerelőkészlethez ¹⁾	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	kiegészítő sín bővítő készlethez ¹⁾	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
fekvő kollektorok FKC-1W, FKT-1W	alap szerelőkészlet	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	bővítő készlet	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
	kiegészítő támasz	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10
	kiegészítő sín alap szerelőkészlethez	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	kiegészítő sín bővítő készlethez	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
Szerelés kivitelezéskor történő rögzítéssel																						
álló kollektorok FKC-1S, FKT-1S	alap szerelőkészlet	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	bővítő készlet	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
	kiegészítő támasz ¹⁾	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	7	8	7	6	9	8
	kiegészítő sín alap szerelőkészlethez ¹⁾	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	kiegészítő sín bővítő készlethez ¹⁾	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
fekvő kollektorok FKC-1W, FKT-1W	alap szerelőkészlet	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	bővítő készlet	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8
	kiegészítő sín alap szerelőkészlethez	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2
	kiegészítő sín bővítő készlethez	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8

91. táblázat Lapos tetőre történő szereléshez szükséges szerelőkészletek összeállítása

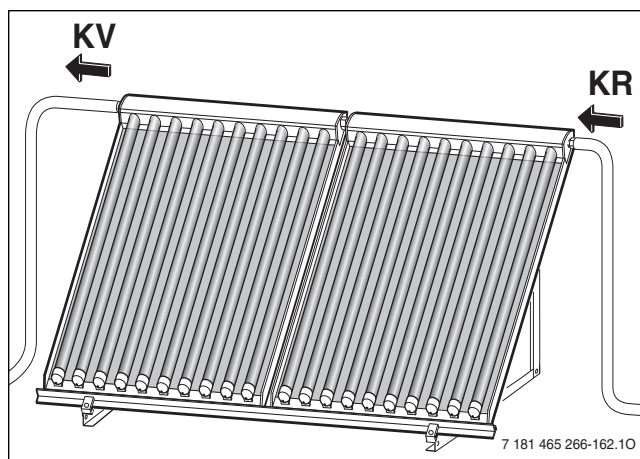
1) 20 m – 100 m szerelési magasság vagy 2,0 kN/m² – 3,8 kN/m² hőteher esetén

8.6.5 Összeállítás VK 180-hoz tartozékokkal, lapos tetőre történő szerelés esetén



161. ábra VK 180 szerelési tartozékokkal, lapos tetőre történő szerelés

- 1 vákuumsöves kollektor
- 1,1 lapos tömítés
- 2 tartóprofil
- 3,6 szorítóelem
- 3,7 hatlapfejű csavar, M8 x 30, alátéttel és anyával a szorítóelemhez
- 3,9 hatlapfejű csavar, M8 x 20, alátéttel a vákuumsöves kollektorhoz
- 4 összekötő
- 7 légtelenítő edény
- 7,1 lapos tömítés
- 8,1 támasz, alsó és hátsó összekötő
- 8,2 támasz, ferde összekötő
- 8,4 hatlapfejű csavar, M8 x 20, alátéttel és anyával a támaszhoz



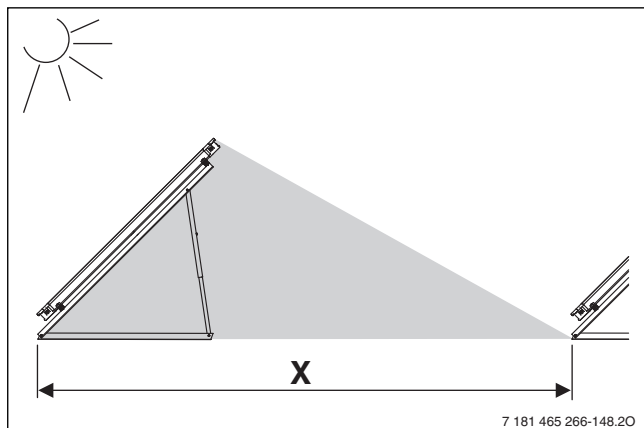
162. ábra Készre szerelt VK 180, lapos tetőre szerelés



A VK 180-nál a kollektor-összekötést és a sorösszekötést a kivitelezéskor kell elkészíteni.

8.6.6 Árnyékolás

Az egyes kollektorok minimális egymás mögötti távolságát a beeső napsugarak szöge határozza meg (164. ábra). Ha a szolár rendszernek télen is lehetőleg sok hozamot kell szolgáltatnia (szolár fűtést segítés), akkor a távolságot nagyobbra kell választani annál, mint amikor a hang-súlyt a nyári használati melegvíz termelésre helyezik.



163. ábra X szabad távolság beárnyékolásnál

A kollektor dőlésszöge	FKC-1, FKT-1		VK 180
	X szabad távolság		
	álló	fekvő	álló
25°	4,74 m	2,63 m	3,25 m
30°	5,18 m	2,87 m	3,42 m
35°	5,58 m	3,09 m	3,61 m
40°	5,94 m	3,29 m	3,80 m
45°	6,26 m	3,46 m	4,00 m
50°	6,52 m	3,61 m	4,22 m
55°	6,74 m	3,73 m	4,44 m
60°	6,90 m	3,82 m	4,68 m

92. táblázat Az X szabad távolság függése a beállítási szögtől (a nap állása: 17°)

8.6.7 Ferde tetők

Ha a tető hajlásszöge nem nagyobb 15°-nál, akkor a lapos tetőre való állványok használhatók a kis hajlású tetőkön is.

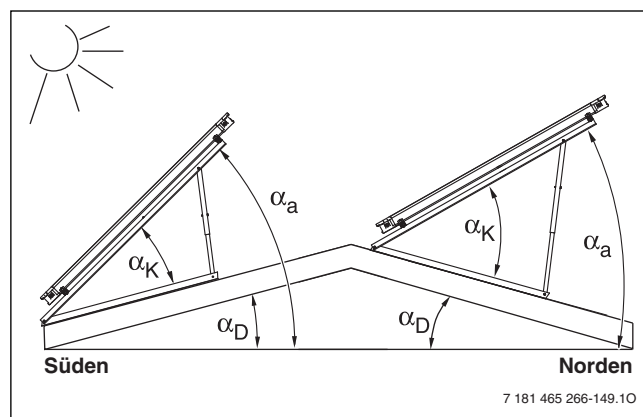


FIGYELEM:

- ▶ A lapos tetőre való állványokat nehezeztálcákkal vagy a kivitelezéskori egyedi rögzítéssel feltétlenül biztosítani kell lecsúszás ellen!

A kollektorok α_a abszolút dőlésszöge ilyenkor a tető α_D hajlásszögéből és a kollektoroknak a tetőfelülethez képesti relatív α_K beállítási szögéből számítható ki.

- A **déli** hajlású tetőknél a kollektorok relatív beállítási szögét le kell vonni a tető hajlásszögéből: $\alpha_a = \alpha_D - \alpha_K$
- Ha a tető **északi** irányba hajlik, akkor a szögeket össze kell adni: $\alpha_a = \alpha_D + \alpha_K$



164. ábra A kollektor beállítási szöge ferde tetők esetén

α_a abszolút dőlésszög

α_D a tető hajlásszöge (max. 15°)

α_K a kollektor dőlésszöge (a tetőhöz képest)

A lapos tetőre való állványok dőlésszöge 5°-os lépésekben állítható. A lapos tetőre való állványoknál fekvő esetben 25° és 45°, álló esetben pedig 30° és 60° közötti szögek lehetségesek.

8.6.8 Lapos tetőre való állvány lehorgonyozása

A DIN 1055 szerint három rögzítési mód létezik egy lapos tetőre való állvány számára ahhoz, hogy a szél hatására bekövetkező elcsúszás vagy felborulás ellen a szerkezet biztosítva legyen:

- lapos tetőre való állvány biztosítása lábkerekkel (rögzítés kivitelezéskor)
- lapos tetőre való állvány leterhelése betonlapokkal, kavicsal vagy más hasonlóval (nehezeztálca szükséges)
- lapos tetőre való állvány leterhelése betonlapokkal, kavicsal vagy más hasonlóval (nehezeztálca szükséges) és szükség esetén rögzítés kötélbiztosítással

A tető statikáját mindegyik rögzítési módnál figyelembe kell venni.

Épületmagasság	Szélsebesség	Lábanker	Leterhelés	Kötélbiztosítás	
		a csavarok száma és fajtája ¹⁾	súly	biztosítás felborulás ellen	biztosítás elcsúszás ellen
0 m – 8 m	102 km/h	2 × M8/8.8	270 kg	180 kg	1,6 kN
8 m – 20 m	129 km/h	2 × M8/8.8	450 kg	320 kg	2,5 kN
20 m – 100 m ²⁾	151 km/h	3 × M8/8.8	–	450 kg	3,3 kN

93. táblázat A szükséges rögzítésre vonatkozó értékek egy kollektornál

1) kollektortámaszonként

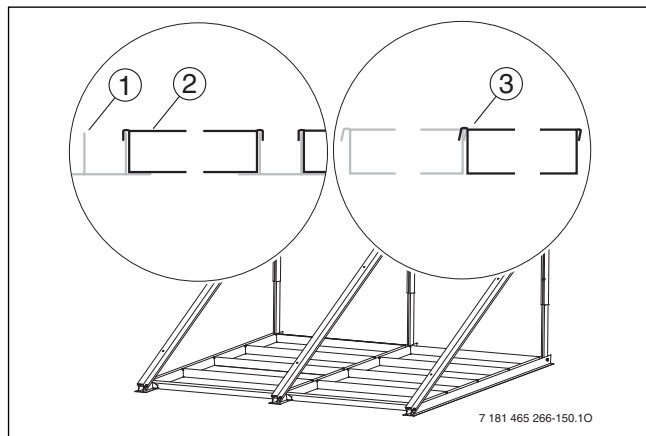
2) csak kiegészítő sínnel

Rögzítés nehezeztálcákkal

Minden, lapos tetőre való állványra egy FKF 7 készlet (négy nehezeztálca/készlet) akasztható. A tálcákat kövekkel, betonnal vagy más hasonló anyaggal kell megtölteni. Ezeknek a súlya rögzíti a lapos tetőre való állványt.

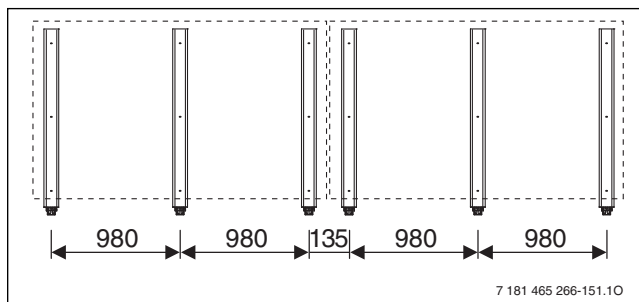
A nehezeztálcák beakasztása érdekében a sor 4, 7. és 10. kollektoránál egy-egy FKF 8 (álló), ill. FKF 9 (fekvő) kiegészítő támaszra van szükség.

20 m fölötti szerelési magasságnál vagy 2,0 kN/m²-nél nagyobb hőtehnél a jobb rögzítéshez az összes lapos tetőre való bővítő készletet kiegészítő támasszal kell ellátni.

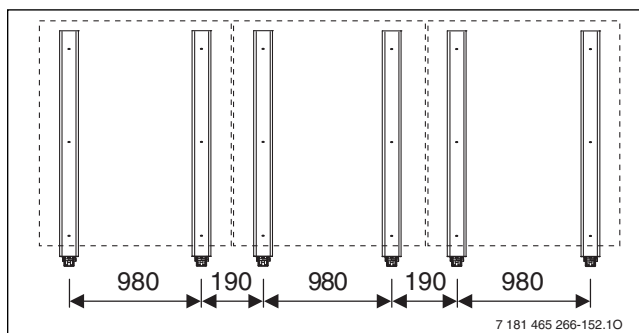


165. ábra Lapos tetőre való állvány nehezeztálcákkal

- 1 a lapos tetőre való állvány profilja
- 2 a profilba beakasztott nehezeztálca
- 3 szomszédos nehezeztálcába beakasztott nehezeztálca



166. ábra Alapkivitel 2 fekvő kollektorhoz



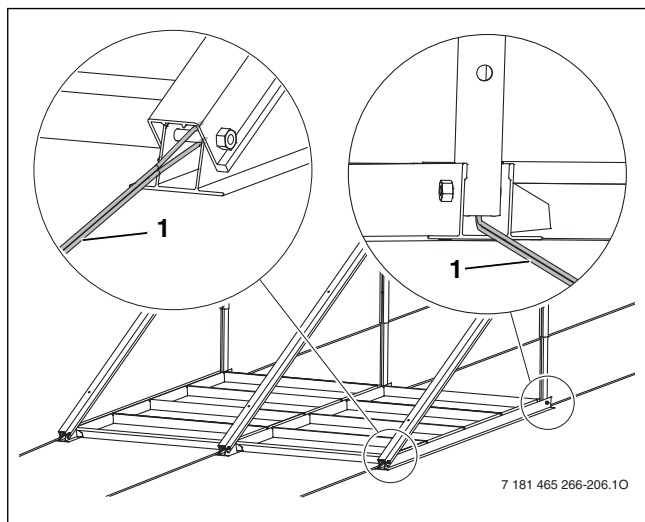
167. ábra Maximális terhekre alkalmas kivitel, 3 álló kollektorral

Lapos tetőre való állvány, kiegészítésként kötélbiztosítással ellátva

A nehezezzel ellátott, lapos tetőre való állvány kiegészítésként kötelekkel is biztosítható.

A kötélbiztosítást az elvárható terheknek megfelelően, a 93. táblázatból kell kiválasztani.

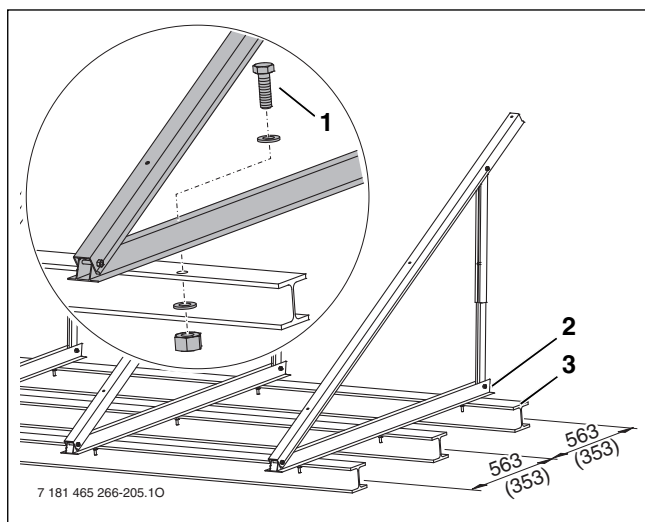
- Minden kollektort legalább 2 drótkötéllal (168. ábra, 1. poz.) kell az alsó profil csavarjára és a tető megfelelő helyére rögzíteni.



168. ábra Lapos tetőre való állvány kötélbiztosítással

Rögzítés kettős T-tartókkal

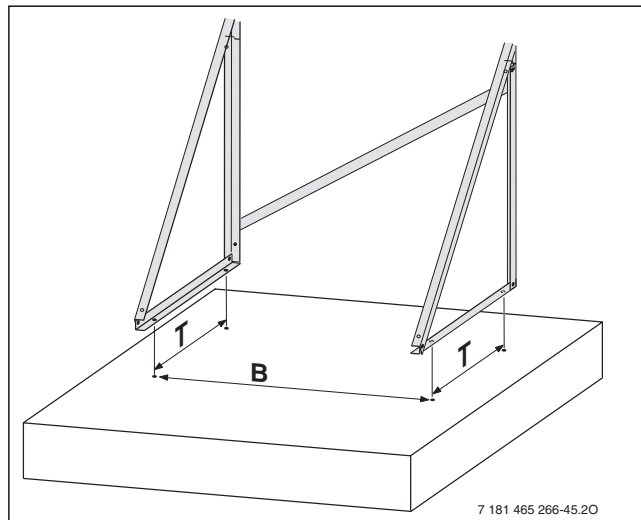
A lapos tetőre való állvány lábankerokkal is rögzíthető. Példaként a kettős T-tartókra történő rögzítést (169. ábra, 3. poz.) ismertetjük.



169. ábra Lapos tetőre való állvány kettős T-tartón, méretek mm-ben (zárójeltes érték = fekvő kivitel)

Rögzítés kivitelezéskor lábankerrel

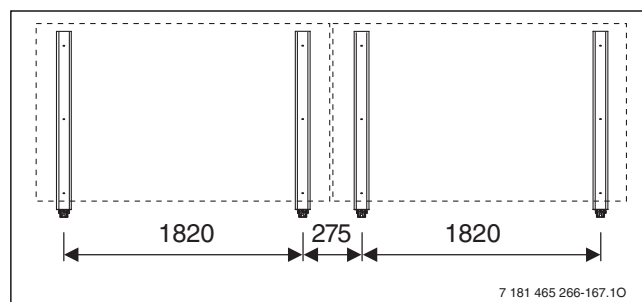
A kivitelezéskor történő lábankeres rögzítésnél közvetlenül az alapfelületre kell lecsavarozni a lapos tetőre való állványokat. A lapos tető tetőhéjazata sérülésének elkerülése érdekében saját tartószerkezetet kell alapként használni. Ezt úgy kell méretezni, hogy fel tudja venni a kollektorokra ható erőket.



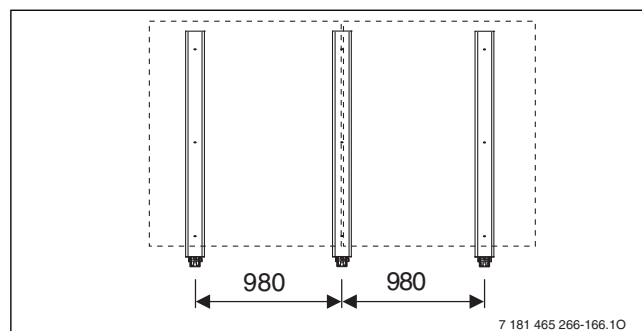
170. ábra Lapos tetőre való állvány lábankeres rögzítéshez

	B [mm]	T [mm]
FKT-1S, FKC-1S	1960	1126
FKT-1W, FKC-1W	3915	706
VK 180	1600	940

94. táblázat Lapos tetőre való állvány méretei 2 kollektorhoz



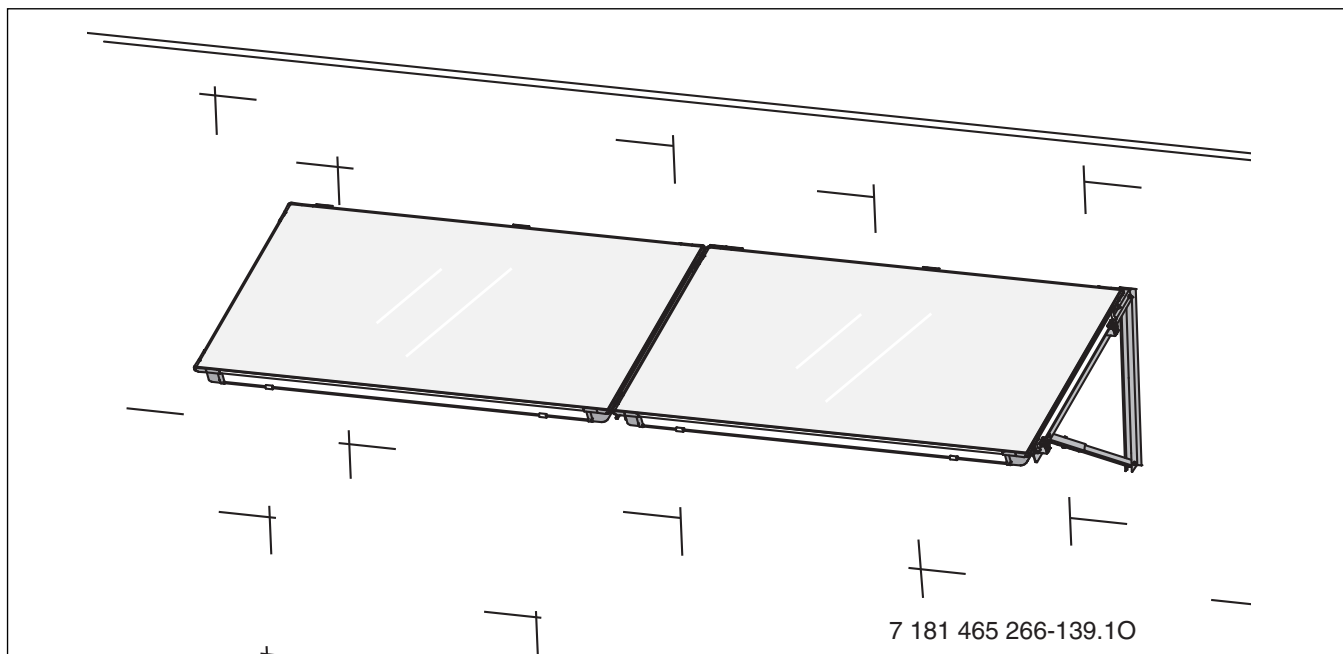
171. ábra Alapkivitel 2 fekvő kollektorhoz



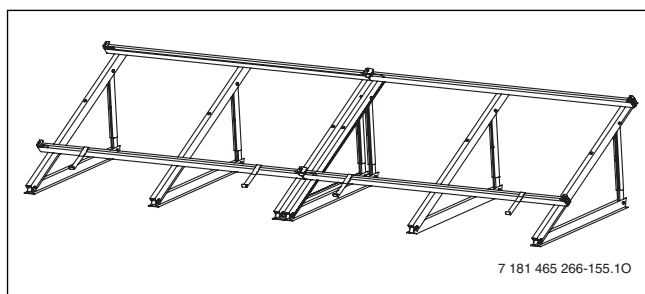
172. ábra Alapkivitel 2 álló kollektorhoz

8.7 Homlokzatra szerelés

A homlokzatra szerelés csak fekvő síkkollektoroknál megengedett. A szerelés max. 20 m szerelési magasságra van korlátozva.



173. ábra szerelésre alkalmas

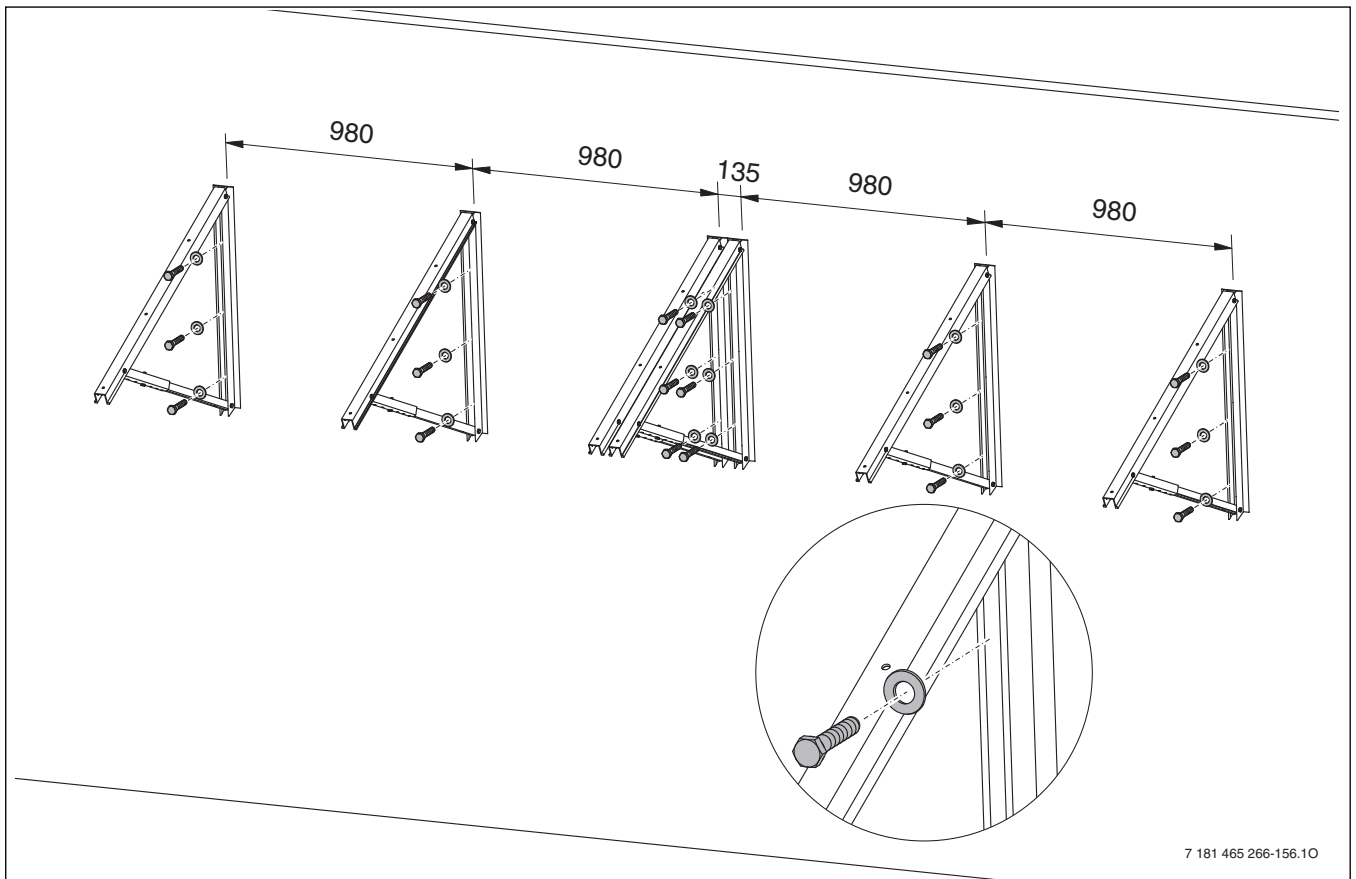


174. ábra Lapos tetőre való állvány homlokzatra szereléshez

A homlokzatra szerelés a lapos tetőre, fekvő szereléshez való állványokkal történik. Ezért a hidraulikának mind a csatlakozó készlete, mind pedig az összekötő készlete, valamint az alap szerelőkészlet és a bővítő készlet is megegyezik a lapos tetőre való, fekvő kivitel készleteivel. De minden kollektorhoz be kell helyezni egy kiegészítő támaszt, úgy hogy minden kollektor három támaszon fekszik fel.

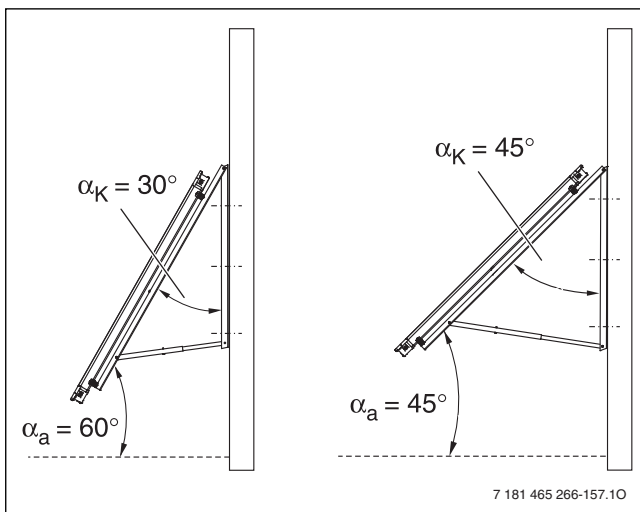


A falra felfekvő szerelés nem megengedett!
A kollektorok beállítási szögét a homlokzaton csak a 45° – 60°-os tartományban szabad beállítani a vízszinteshez képest (176. ábra a 147. oldalon).



7 181 465 266-156.10

175. ábra A kollektorok tartóinak felszerelése a homlokzatra két kollektorhoz



7 181 465 266-157.10

176. ábra A kollektor beállítási szöge homlokzatra szerelésénél

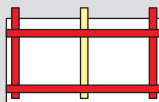
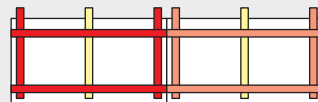
 α_a abszolút dőlésszög α_K a kollektor dőlésszöge (a homlokzathoz képest)

A kollektorok α_a abszolút dőlésszöge a kollektorok homlokzathoz képesti α_K beállítási szögéből számítható ki:

$$\alpha_a = 90^\circ - \alpha_K$$

Az α_a abszolút dőlésszög a homlokzaton 5°-os lépésekben, a 45° és 60° közötti tartományban állítható be.

Szerelési lehetőségek a készletekkel a homlokzaton, 45° esetén (síkkollektorok)

Alkalmazási terület	1 kollektor	2 ... 10 kollektor
épületmagasság max. 20 m megeng. hőteher max. 2,0 kN/m ²		
épületmagasság 20 m – 100 m megeng. hőteher 2,0 kN/m ² – 3,1 kN/m ²	nem megengedett	

95. táblázat Lapos tetőre való állványok alkalmazása a homlokzaton, 45° esetén, fekvő kollektorral

- alap szerelőkészlet
● bővítő készlet

- kiegészítő támasz, fekvő

A fekvő FKT-1W és FKC-1W síkkollektorok homlokzatra szerelése egy, a kollektorsor első kollektorához tartozó alap szerelőkészlettel és egy-egy, a kollektorsor minden további kollektorához tartozó bővítő készlettel történik. Kiegészítésként minden kollektorhoz használni kell egy kiegészítő támaszt, úgy hogy minden kollektor három támaszon fekszik fel.

A kollektortartókat támaszonként három-három csavarral kell felszerelni.

A kollektorállványok rögzítése

A fal felépítése ¹⁾	Csavarok/tiplik kollektortartókként	A homlokzat peremétől való távolság
Acélbeton, min. B25 (min. 12 cm)	3 × UPAT MAX Express anker, típus: MAX 8 (A4) ²⁾ és 3 × alátét ³⁾ a DIN 9021 szerint	>10 cm
Acélbeton, min. B25 (min. 12 cm)	3 × Hilti HST-HCR-M8 ²⁾ vagy HST-R-M8 ²⁾ és 3 × alátét ³⁾ a DIN 9021 szerint	>10 cm
Tartószerkezet acélból (pl. kettős T-tartó)	3 × M8 (4.6) és 2 × alátét ³⁾ a DIN 9021 szerint	–

96. táblázat Rögzítőeszközök

- 1) Falazat külön kérésre.
2) A tipliknek/csavaroknak legalább 1,63 kN húzóerőt, ill. legalább 1,56 kN vízszintes erőt (nyíróerőt) el kell tudni viselniük.
3) 3 × csavarátmérő = az alátét külső átmérője.

A szerelőkészletek összeállítása homlokzathoz, 45° esetén (síkkollektorok)

		kollektorok száma összesen						2		3			4		5			6			7		8		9			10	
		sorok száma						1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2			
								2			2			3			4												
		kollektorok száma soronként						2	1	3	1	1	4	2	5	3	6	3	2	7	4	8	4	9	5	3	10	5	
fekvő kollektorok FKC-1W, FKT-1W	alap szerelőkészlet	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2				
	bővítő készlet	1	-	2	1	-	3	2	4	3	5	4	3	6	5	7	6	8	7	6	9	8							
	kiegészítő támasz	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10							

97. táblázat Szerelőkészletek összeállítása homlokzathoz



A 45°-ban történő homlokzatra szerelés a VK 180 vákuumcsöves kollektorral nem lehetséges.

Árnyékolás

Ha a beárnyékolást ki kell zárni, akkor az egymás fölött elhelyezett kollektorok között 3,70 m távolságot kell tartani.

9 Kollektorok és tartozékok áttekintése

9.1 FKT-1 síkkollektor és tartozékai



Megnevezés

Bosch síkkollektor FKT-1 szolár használati melegvíztermelésre és fűtéstámasztásra.

Nagy teljesítményű kollektor préselt kettős meanderes abszorberrel az optimális hőátvitelhez a turbulens áramlási tartományban; szabadalmaztatott, ultrahanggal duplán hegesztett, teljes felületű abszorber rézből, nagy teljesítményű, vákuumban felvitt PVD bevonattal a sugárzás maximális átalakítása és a minimális emisszió érdekében; kis nyomásvesztés a 4 hidraulikus csatlakozásnak köszönhetően, amelyek max. 10 kollektor sorba, és max. 5 kollektor párhuzamosan történő változatos összekapcsolását teszik lehetővé egy oldalú csatlakozás esetén; 2-szeresen tömítő nemesacél kompenzátorok szerszám nélkül szerelhető bedugós összekötőkként a kollektorok gyors és biztonságos összekötéséhez; kollektorház csavarásra és felületi terhelésre megerősített üvegszálas műanyag keretprofilból a könnyű és hosszú ideig stabil kollektorszerkezet érdekében; multifunkciós sarkok ütéstálló PA 6.6 poliamidból az ellenőrzött szellőzéshez és a hidraulikus csatlakozások és kollektorsarkok védelmére; homogén, átlátszó biztonsági üveg a nagy fényáteresztés és kis reflexió érdekében; a legkorszerűbb összekötési technológia az egyenletes felületterhelésű üvegkeret kapcsolat és az eső ellen biztosan védő tömítés érdekében; kis hővezető képességű anyagokból készült ház és hőmérsékletálló, gázkiválasztástól mentes, 55 mm vastag hőszigetelés az optimális hővédelem érdekében; CE-jelölés; tanúsítás a Solar Keymark szerint; teljesíti a RAL UZ73 környezeti jelkritériumait

Rendelési szám

	álló	fekvő
Bruttó felület:	2,37 m ²	2,37 m ²
Apertúra felület	2,25 m ²	2,25 m ²
Abszorber felület:	2,23 m ²	2,23 m ²
Abszorber-űrtartalom:	1,43 l	1,76 l
Max. üzemi nyomás:	10 bar	10 bar
Névleges térfogatáram:	50 l/h	50 l/h
Abszorpció:	95 ± 2%	95 ± 2%
Emisszió:	5 ± 2%	5 ± 2%
Szolár transzmisszió:	91,5 ± 0,5%	91,5 ± 0,5%
Súly:	44 kg	45 kg
Magasság:	2070 mm	1145 mm
Szélesség:	1145 mm	2070 mm
Mélység:	90 mm	90 mm

FKT-1S

7 739 300 419

FKT-1W

7 739 300 420

	Megnevezés	Rendelési szám
	Csatlakozó készlet FKT-1 tetőre/tetőbe szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: rugalmas nemesacél bordás tömlők UV- és hőmérsékletálló hőszigeteléssel és bedugós összekötő könyökkel a tetőn történő átvezetéshez, 1 m hosszú; közdarabok 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy ¾"-os külső menethez FS 44	7 739 300 546
	Csatlakozó készlet FKT-1 lapos tetőre szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: UV- és hőmérsékletálló hőszigetelés, bedugós összekötő könyökök közdarabokkal 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy ¾"-os külső menethez FS 43	7 739 300 545
	sorba kötő készlet FKT-1 ferdetetős szerelés esetén, egymás feletti kiegészítő soronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: rugalmas nemesacél bordás tömlő UV- és hőmérsékletálló hőszigeteléssel, 1 m hosszú; bedugós összekötő könyökkel és csavarzattal FS 7	7 739 300 435
	Légtelenítő készlet FKT-1-hez légtelenítésre szolgáló tartozék, amivel a légtelenítés közvetlenül a kollektoron vagy a tető alatt lehetséges, az AGS ...E-vel alkotott kombinációknál kötelezően használandó és az alábbiakból áll: hőmérsékletálló, automatikus légtelenítő, golyóscsappal az elzáráshoz, sárgaréz edény a levegő leválasztásához, közdarabok 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy ¾"-os külső menethez ELT 6	7 739 300 433
	Csatlakozó készlet szolár duplacsövekhez csavarzatok a csatlakozócsöveknek a szolár duplacsővel és a szolár szivattyús egységgel történő összekötéséhez és szerelési anyagok SDR Z5	7 739 300 431

9.2 FKC-1 síkkollektor és tartozékai



Megnevezés

Rendelési szám

Bosch síkkollektor FKC-1 szolár használati melegvíztermelésre és medence fűtésre.

Szabadalmaztatott, ultrahanggal duplán hegesztett, hárfa alakú abszorber, hosszú élettartamú, nagy szelektivitású feketekróm bevonattal a sugárzás maximális átalakításához; kis nyomás-veszteség a 4 hidraulikus csatlakozásnak köszönhetően, amelyek max. 10 kollektor sorba kapcsolását teszik lehetővé; szövetbetétes kollektor csatlakozó tömlők önmagát utánszorító rugós bilincsekkel az egyszerű és tartós csatlakozás tömítéséhez; kollektorház csavarásra és felületi terhelésre megerősített üvegszálas műanyag keretprofilból, a könnyű és hosszú ideig stabil kollektorszerkezet érdekében; multifunkciós sarkok ütésálló PA 6.6 poliamidból az ellenőrzött szellőzéshez és a hidraulikus csatlakozások és kollektorsarkok védelmére; strukturált szolár biztonsági üveg nagy fényáteresztéssel és kis mértékű reflexiával; a legkorszerűbb összekötési technológia az egyenletes felületterhelésű üveg-keret kapcsolat és az eső ellen biztosan védő tömítés érdekében; kis hővezető képességű anyagokból készült ház, valamint hőmérsékletálló, gázkiválasztástól mentes, 55 mm vastag hőszigetelés az optimális hővédelem érdekében; CE-jelölés; tanúsítás a Solar Keymark szerint; teljesíti a RAL UZ73 környezeti jel kritériumait

	álló	fekvő
Bruttó felület:	2,37 m ²	2,37 m ²
Apertúra felület	2,25 m ²	2,25 m ²
Abszorber felület:	2,23 m ²	2,23 m ²
Abszorber-űrtartalom:	0,86 l	1,25 l
Max. üzemi nyomás:	6 (10) bar	6 (10) bar
Névleges térfogatáram:	50 l/h	50 l/h
Abszorpció:	95 ± 2%	95 ± 2%
Emisszió:	12 ± 2%	12 ± 2%
Szolár transzmisszió:	91,5 ± 0,5%	91,5 ± 0,5%
Súly:	41 kg	42 kg
Magasság:	2070 mm	1145 mm
Szélesség:	1145 mm	2070 mm
Mélység:	90 mm	90 mm

FKC-1S

7 747 025 766

FKC-1W

7 747 025 767



Csatlakozó készlet FKC-1 tetőre szereléséhez

kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll:

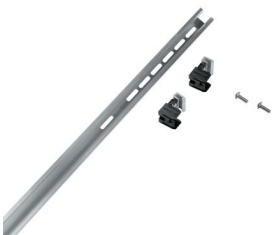
szövetbetétes tömlőcsonkok és csatlakozó tömlők a tetőn történő átvezetéshez, 1 m hosszú; rugós bilincsek, közdarabok 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy 3/4 " -os külső menethez

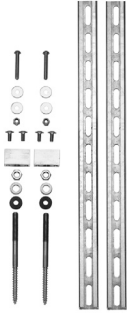
FS 40

7 739 300 548

	Megnevezés	Rendelési szám
	Csatlakozó készlet FK-1 tetőbe szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: szövetbetétes tömlőcsonkok és csatlakozó tömlők a tetőn történő átvezetéshez, 1 m hosszú; rugós bilincsek, könyökös csavarzatok, közdarabok 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy 3/4"-os külső menethez FS 41	7 739 300 543
	Csatlakozó készlet FK-1 lapos tetőre szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: szövetbetétes tömlőcsonkok, rugós bilincsek, könyökös csavarzatok közdarabokkal 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy 3/4"-os külső menethez FS 42	7 739 300 544
	sorba kötő készlet FK-1 ferdetetős szerelés esetén, egymás feletti kiegészítő soronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: szövetbetétes tömlőcsonk és összekötő tömlő, 1 m hosszú; rugós bilincsek, könyökös csavarzatok FS 6	7 739 300 434
	Légtelenítő készlet FK-1-hez légtelenítésre szolgáló tartozék, amivel a légtelenítés közvetlenül a kollektoron vagy a tető alatt lehetséges, az AGS ...E-vel alkotott kombinációknál kötelezően használandó és az alábbiakból áll: hőmérsékletálló, automatikus légtelenítő, golyóscsappal az elzáráshoz, sárgarézd edény a levegő leválasztásához, közdarabok 18 mm-es roppantógyűrűs csavarzathoz vagy 3/4"-os külső menethez ELT 5	7 739 300 432
	Csatlakozó készlet szolár duplacsövekhez csavarzatok a csatlakozócsöveknek a szolár duplacsővel és a szolár szivattyús egységgel történő összekötéséhez és szerelési anyagok SDR Z5	7 739 300 431

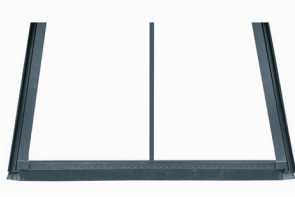
9.3 Közös tartozékok FKT-1-hez és FKC-1-hez

	Megnevezés	Rendelési szám
	Alapkészlet FKT-1S vagy FKC-1S tetőre szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag az első kollektorhoz, a szereléshez FKA 3, FKA 4 vagy FKA 9 tetőre kötő készlet szükséges. FKA 5	7 739 300 440
	Bővítő készlet FKT-1S vagy FKC-1S tetőre szereléséhez a soron belüli további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag A szereléshez FKA 5 és az FKA 3, FKA 4 vagy FKA 9 tetőre szerelő készlet szükséges. FKA 6	7 739 300 441
	Kiegészítő sín FKA 5 tetőre szereléshez való alapkészlethez és FKF 3 lapos tetőre szereléshez való alapkészlethez, FKT-1S-hez FKC-1S-hez kollektorsoronként egyszer szükséges tetőre vagy lapos tetőre szerelés esetén, ha a tetőmagasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m² – 3,1 kN/m², az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag Tetőre szerelés esetén FKA 15, FKA 16 vagy FKA 17 hófogó profil szükséges. FKA 11	7 739 300 444
	Kiegészítő sín FKA 6 tetőre szereléshez való bővítő készlethez és FKF 4 lapos tetőre szereléshez való bővítő készlethez, FKT-1S-hez FKC-1S-hez további kollektorokként szükséges tetőre vagy lapos tetőre szerelés esetén, ha a tetőmagasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m² – 3,1 kN/m², az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag A szereléshez FKA 11, és tetőre szerelésnél FKA 15, FKA 16 vagy FKA 17 hófogó profil, lapos tetőre szerelésnél FKF 8 szükséges. FKA 12	7 739 300 445
	Hófogó profil hullámcserepéhez/hódfarkú cseréphez tetőre szerelésnél, FKT-1S-hez FKC-1S-hez kollektoronként szükséges tetőre szerelés esetén, ha az épületmagasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m² – 3,1 kN/m², az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rugalmas tetőhorgok/szarufaankerek, 2 db, rögzítőanyag A szereléshez FKA 11 vagy FKA 12 szükséges. FKA 15	7 739 300 448

	Megnevezés	Rendelési szám
	Hófogó profil palához/zsindelyhez tetőre szerelésnél, FKT-1S-hez FKC-1S-hez kollektoronként szükséges tetőre szerelés esetén, ha az épület-magasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m² – 3,1 kN/m², az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, speciális tetőhorgok a tető alépítményére történő rögzítéshez, 2 darab, rögzítőanyag A szereléshez FKA 11 vagy FKA 12 szükséges. FKA 16	7 739 300 449
	Hófogó profil hullámpalához/lemeztetőhöz tetőre szerelésnél, FKT-1S-hez FKC-1S-hez kollektoronként szükséges tetőre szerelés esetén, ha az épület-magasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m² – 3,1 kN/m², az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, töcsavarok a szarufára rögzítéshez, 2 darab, szerelési anyag A szereléshez FKA 11 vagy FKA 12 szükséges. FKA 17	7 739 300 450
	Alapkészlet FKT-1W vagy FKC-1W tetőre szereléséhez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag az első kollektorhoz A szereléshez az FKA 3, FKA 4 vagy FKA 9 tetőre szerelő készlet szükséges. FKA 7	7 739 300 442
	Bővítő készlet FKT-1W vagy FKC-1W tetőre szereléséhez soron belüli további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag A szereléshez FKA 7 és az FKA 3, FKA 4 vagy FKA 9 tetőre szerelő készlet szükséges. FKA 8	7 739 300 443
	Tetőre kötő készlet hullámcseréphez/hódfarkú cseréphez, FKT-1S/W-hez FKC-1S/W-hez kollektoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: rugalmas tetőhorgok/szarufaankerek alumíniumból a tetőlécbe történő beakasztáshoz vagy a szarufára csavarozáshoz, a lécs- és cserépvastagságnak megfelelően beállítható, 4 darab FKA 3	7 739 300 436

	Megnevezés	Rendelési szám
	Tetőre kötő készlet palához/zsindelyhez, FKT-1S/W-hez FKC-1S/W-hez kollektoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: speciális tetőhorgok a tető alépítményére történő rögzítéshez, 4 darab FKA 9	7 739 300 281
	Tetőre kötő készlet hullámpalához/lemeztetőhöz tetőre szerelésnél, FKT-1S/W-hez FKC-1S/W-hez kollektoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: tőcsavarok a szarufára rögzítéshez, 4 darab, szerelési anyag FKA 4	7 739 300 439
	Alapkészlet hullámcseréphez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez csak egy kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag FKI 3	7 739 300 461
	Második sorhoz való készlet hullámcseréphez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez egyedül álló kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és a következőkből áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag A szereléshez FKI 3 szükséges. FKI 4	7 739 300 462
	Alapkészlet hódfarkú cseréphez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez csak egy kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag FKI 15	7 739 300 492

	Megnevezés	Rendelési szám
	Második sorhoz való készlet hódfarkú cseréphez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez egyedül álló kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és a következőkből áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag A szereléshez FKI 15 szükséges. FKI 16	7 739 300 493
	Alapkészlet hullámcserepéhez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez csak egy kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag FKI 9	7 739 300 486
	Második sorhoz való készlet hullámcserepéhez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez egyedül álló kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és a következőkből áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag A szereléshez FKI 9 szükséges. FKI 10	7 739 300 487
	Alapkészlet hódfarkú cseréphez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez csak egy kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag FKI 21	7 739 300 498
	Második sorhoz való készlet hódfarkú cseréphez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez egyedül álló kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és a következőkből áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, rögzítőanyag A szereléshez FKI 21 szükséges. FKI 22	7 739 300 499
	Alapkészlet hullámcserepéhez, 2 FKT-1S vagy 2 FKC-1S tetőbe szereléséhez két kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag FKI 5	7 739 300 463

	Megnevezés	Rendelési szám
	Bővítő készlet hullámcserepéhez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 5 szükséges. FKI 6	7 739 300 464
	Második sorhoz való készlet hullámcserepéhez, 2 FKT-1S vagy 2 FKC-1S tetőbe szereléséhez két kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 5 szükséges. FKI 7	7 739 300 465
	Bővítő készlet második sorhoz, hullámcserepéhez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez további kollektoronként, a második sorban szükséges és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 5, FKI 7, valamint ugyanannyi számú FKI 6 szükséges. FKI 8	7 739 300 466
	Alapkészlet hódfarkú cserépéhez, 2 FKT-1S vagy 2 FKC-1S tetőbe szereléséhez két kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag FKI 17	7 739 300 494
	Bővítő készlet hódfarkú cserépéhez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 17 szükséges. FKI 18	7 739 300 495
	Második sorhoz való készlet hódfarkú cserépéhez, 2 FKT-1S vagy 2 FKC-1S tetőbe szereléséhez két kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 17 szükséges. FKI 19	7 739 300 496

	Megnevezés	Rendelési szám
	Bővítő készlet második sorhoz, hódfarkú cseréphez, FKT-1S vagy FKC-1S tetőbe szereléséhez további kollektoronként, a második sorban szükséges és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 17, FKI 19, valamint ugyanannyi számú FKI 18 szükséges. FKI 20	7 739 300 497
	Alapkészlet hullámcserepéhez, 2 FKT-1W vagy 2 FKC-1W tetőbe szereléséhez két kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag FKI 11	7 739 300 488
	Bővítő készlet hullámcserepéhez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 11 szükséges. FKI 12	7 739 300 489
	Második sorhoz való készlet hullámcserepéhez, 2 FKT-1W vagy 2 FKC-1W tetőbe szereléséhez két kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 11 szükséges. FKI 13	7 739 300 490
	Bővítő készlet második sorhoz, hullámcserepéhez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez további kollektoronként, a második sorban szükséges és az alábbiakból áll: középső fedőlemezek, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 11, FKI 13, valamint ugyanannyi számú FKI 12 szükséges. FKI 14	7 739 300 491
	Alapkészlet hódfarkú cseréphez, 2 FKT-1W vagy 2 FKC-1W tetőbe szereléséhez két kollektornál használható és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag FKI 23	7 739 300 516

	Megnevezés	Rendelési szám
	Bővítő készlet hódfarkú cseréphez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: felső és alsó csatlakozólemezek, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 23 szükséges. FKI 24	7 739 300 517
	Második sorhoz való készlet hódfarkú cseréphez, 2 FKT-1W vagy 2 FKC-1W tetőbe szereléséhez két kollektor fölfelé történő bővítésére alkalmas és az alábbiakból áll: középső fedőlemez, bal és jobb oldallemez, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 23 szükséges. FKI 25	7 739 300 547
	Bővítő készlet második sorhoz, hódfarkú cseréphez, FKT-1W vagy FKC-1W tetőbe szereléséhez további kollektoronként, a második sorban szükséges és az alábbiakból áll: középső fedőlemezek, takaróléc, rögzítőanyag A szereléshez FKI 23, FKI 25, valamint ugyanannyi számú FKI 24 szükséges. FKI 26	7 739 300 503
	Lapos tetőre való állvány alapkészlet FKT-1S-hez vagy FKC-1S-hez kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll: alumínium felállító profilok 25° – 60° között beállítható dőlésszöggel, alumínium profilsínek, szerelési anyag A szereléshez FKF 7 lapos tetőre való tálcakészlet vagy kivitelezéskor történő rögzítés szükséges. FKF 3	7 739 300 454
	Lapos tetőre való állvány bővítő készlet FKT-1S-hez vagy FKC-1S-hez további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll: alumínium felállító profilok 25° – 60° között beállítható dőlésszöggel, alumínium profilsínek, szerelési anyag A szereléshez FKF 3, valamint az FKF 7 lapos tetőre való tálcakészlet vagy kivitelezéskor történő rögzítés szükséges. FKF 4	7 739 300 455

**Megnevezés****Rendelési szám****Lapos tetőre való tálcakészlet FKT-1S-hez FKC-1S-hez és FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez**

lapos tetőre való állványonként egyszer szükséges, az alumínium felállító profilokba történő beakasztásra és ömlesztett nehezékkel vagy 30 cm széles kőlapokkal történő leterhelésre használandó és az alábbiakból áll:

4 tálcá, egyenként 90 cm × 30 cm méretben.

A szereléshez az FKF 6 lapos tetőre való állványnál a 4, 7. és a 10. kollektornál egy-egy FKF 8 kiegészítő támasz szükséges.

FKF 7

7 739 300 458

**Kiegészítő támasz lapos tetőre FKT-1S-hez FKC-1S-hez**

kollektoronként szükséges, ha az épületmagasság 20 – 100 m vagy a hőteher $> 2 \text{ kN/m}^2 - 3,1 \text{ kN/m}^2$ vagy a 4, 7. és 10. kollektornál lapos tetőre való tálcákat használnak és az alábbiakból áll:

alumínium felállító profil 25° – 60° között beállítható dőlésszöggel, rögzítőanyag

A szereléshez FKF 4 szükséges.

FKF 8

7 739 300 459

**Lapos tetőre való állvány alapkészlet, lapos tetőre és homlokzatra szereléshez, FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez**

kollektorsoronként egyszer szükséges és az alábbiakból áll:

alumínium felállító profilok 30° – 45° között beállítható dőlésszöggel, alumínium profilsínek, szerelési anyag

A szereléshez FKF 7 lapos tetőre való tálcakészlet vagy kivitelezéskor történő rögzítés szükséges, falra szerelésnél a dőlésszög 45° – 60°, FKF 9 kiegészítő támasz szükséges.

FKF 5

7 739 300 456

**Lapos tetőre való állvány bővítő készlet, lapos tetőre és homlokzatra szereléshez, FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez**

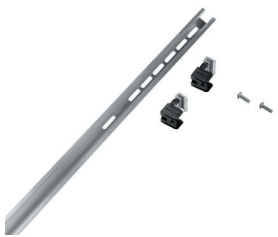
további kollektoronként szükséges és az alábbiakból áll:

alumínium felállító profilok 30° – 45° között beállítható dőlésszöggel, alumínium profilsínek, szerelési anyag

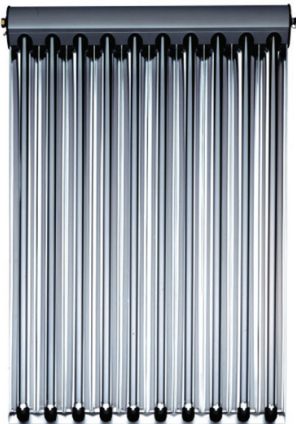
A szereléshez FKF 5 és az FKF 7 lapos tetőre való tálcakészlet vagy kivitelezéskor történő rögzítés szükséges, falra szerelésnél a dőlésszög 45° – 60°, FKF 9 kiegészítő támasz szükséges.

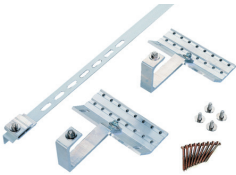
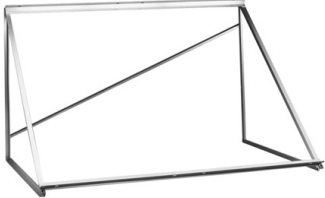
FKF 6

7 739 300 457

	Megnevezés	Rendelési szám
	Kiegészítő támasz lapos tetőre és homlokzatra szereléshez FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez kollektoronként szükséges, ha az épületmagasság 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m ² – 3,1 kN/m ² vagy lapos tetőre való tálcákkal történő rögzítésnél vagy falra szerelésnél és az alábbiakból áll: alumínium felállító profil 30° – 45° között beállítható dőlésszöggel, rögzítőanyag A szereléshez FKF 6 szükséges.	7 739 300 460
	Alapkészlet kiegészítő sín, lapos tetőre szereléshez, FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez kollektoronként szükséges lapos tetőre szerelés esetén, ha az épületmagasság > 20 m - 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m ² – 3,1 kN/m ² , az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag	7 739 300 446
	Bővítő készlet kiegészítő sín, lapos tetőre szereléshez, FKT-1W-hez vagy FKC-1W-hez további kollektorokként szükséges lapos tetőre szerelés esetén, ha az épületmagasság > 20 m – 100 m vagy a hőteher > 2 kN/m ² – 3,1 kN/m ² és az alábbiakból áll: alumínium profilsínek, rögzítőanyag A szereléshez FKA 13 és az FKF 9 kiegészítő támasz szükséges.	7 739 300 447
Ábra nélkül	Kollektorponyva FKT-1-hez vagy FKC-1-hez síkkollektorok letakarásához	7 739 301 406
Ábra nélkül	Szállítófogantyú FKT-1-hez vagy FKC-1-hez síkkollektorok szállításához	7 739 300 452
	Hőhordozó folyadék (Tyfocor L®) FK ... síkkollektorokhoz, propilénglikol, készre kevert szintelen folyadék, más szerekkel nem szabad keverni, fagyvédelem – 30 °C-ig WTF 20 (20 Liter) WTF 10 (10 Liter)	8 718 660 881 8 718 660 880

9.4 VK 180 vákuumcsöves kollektor és tartozékai

	Megnevezés	Rendelési szám
	Bosch VK 180 vákuumcsöves kollektor szolár használati melegvíz termeléshez és szolár fűtésrészegítéshez. Nagy teljesítményű kollektor, a következő részekből áll: 10 db, üvegből készült vákuumcső, koncentráló CPC alumíniumtükörrel az alacsony külső hőmérsékleten is nagy szolár hozam érdekében, kis helyigénnyel; nagy szelektivitású abszorberréteg vákuumban, szárazon bekötött vákuumcsövek és közvetlenül átáramoltatott hőátviteli egység; modern design ezüst színű gyűjtődobozzal; hőmérsékletálló és gázkiválasztástól mentes ásványgyapot; 2 laposan tömítő, 3/4"-os csatlakozás; beépített érzékelőhüvely; tetőre és lapos tetőre szerelésre alkalmas; Teljes felület: 1,83 m² Apertúra felület: 1,6 m² Abszorber-űrtartalom: 1,6 l Max. üzemi nyomás: 10 bar Súly: 28 kg Méret (Ma x Sz x Mé): 1647 x 1120 x 107 mm VK 180	7 739 301 405
	Kollektor csatlakozó készlet VK 180-hoz 2 db rozsdamentes flexibilis cső, hossza 1000 mm, UV-álló és hőmérsékletálló szigeteléssel, 3/4 "-os hollandi anya a cső forrasztásmentes és rugalmas bevezetéséhez a tetőbe FS 3	7 739 300 244
	Összekötő készlet VK 180-hoz 2 darab, VKA 2-höz/VKA 1-hez FKV	7 739 300 040
	Légtelenítő edény VK 180-hoz Hőszigetelt, szabad térben történő szerelésre alkalmas, 3/4"-os csatlakozások a kollektorra vagy rozsdamentes flexibilis csövekre történő forrasztásmentes szereléshez ELT 2	
	Szolár duplacső, 2-es tartozék csatlakozó készlet VK 180 számára FS 3 kollektor csatlakozáshoz közdarab 3/4"-ról 18 mm-es roppantógyűrűre és 18 mm-es roppantógyűrűről 22 mm-es roppantógyűrűre; támasztóhüvelyekkel és fali tartóval SDR 18-hoz SDR 22	

	Megnevezés	Rendelési szám
	Szolár duplacső, 4-es tartozék csatlakozó készlet VK 180 számára FS 3 kollektor csatlakozáshoz közdarab 3/4"-ról 18 mm-es roppantógyűrűre és 18 mm-es roppantógyűrűről 22 mm-es roppantógyűrűre; támasztóhüvelyekkel és fali tartóval SDR 18-hoz SDR Z4	7 739 300 373
	Tetőre rögzítő elem VK 180-hoz 2 kollektor számára 2 tartósín, L = 2348 mm A szereléshez két VKB 1/VKB 2 szükséges. VKA 2	7 739 300 239
	Bővítő tetőre rögzítő elemhez, VK 180-hoz 1 kollektor számára 2 tartósín, L = 1174 mm A szereléshez egy FKV és VKB 1/VKB 2 szükséges VKA 1	7 739 300 240
	Szarufaanker készlet hullámcserépre szereléshez 2 szarufaanker, 1 függőleges sín, rögzítőanyag egy kollektor számára VKB 1	7 739 300 241
	Lapos tetőre való állvány VK 180-hoz 2 kollektor számára 45°, 2 rögzítő háromszög alumínium profilokból, rögzítőanyag 2 kollektor számára A szereléshez VKA 2 szükséges, az állvány rögzítése két VKB 2-vel, vagy más megoldás kivitelezéskor (ábra: VKF 2 VKA 2-vel). VKF 2	7 739 300 242
	Bővítő lapos tetőre való állványhoz 1 kollektor számára 45°, 1 rögzítő háromszög alumínium profilokból, rögzítőanyag 1 kollektor számára A szereléshez VKA 1 és FKV szükséges, az állvány rögzítése egy VKB 2-vel, vagy más megoldás kivitelezéskor (ábra: VKF 1 VKA 1-gyel). VKF 1	VKF 1 7 739 300 243
	Hőhordozó folyadék (Tyfocor LS®) VK 180 vákuumcsöves kollektorokhoz Propilénglikol, készre kevert vöröses folyadék, más szerekkel nem szabad keverni, fagyvédelem – 28 °C-ig WTV 20 (20 Liter) WTV 10 (10 Liter)	8 718 660 947 8 718 660 946

9.5 Szabályozók és modulok

	Megnevezés	Rendelési szám
	B-SOL 050 Hőmérséklet különbség szabályozó egyszerű szolár rendszerekhez, két tároló közötti átrétegezéshez vagy visszatérő emeléshez a fűtőkörben, szegmenses LCD kijelző a hőmérséklet és a működés kijelzésére, egyszerű kezelés, működésellenőrzés, 4 – 20 K között beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség és 20 – 90 °C közötti tároló hőmérséklet határolás, 230 V/50 Hz kapcsolókimenet egy fogyasztó számára, egy NTC kollektor érzékelő és egy NTC tároló érzékelő, rögzítőanyag falra történő rögzítéshez B-SOL 050	7 739 301 327
	B-SOL 050R Mint a B-SOL 050, de kiegészítésként DWU 20 termikus háromjáratú váltószeleppel is rendelkezik. B-SOL 050R	7 739 301 328
	B-SOL 100 Szolár szabályozó egyfogyasztós szolár rendszerekhez, háttérvilágításos, szegmenses LCD kijelző animált rendszerpiktogrammal, egyszerű, egykezes kezelés, működésellenőrzés, kapcsolókimenet fordulatszám-szabályozott szolárköri szivattyú számára, beállítható alsó modulálási határral, 4 – 20 K között beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség és 20 – 90 °C közötti tároló hőmérséklet határolás, beállítható maximális és minimális kollektor hőmérséklet, funkció vákuu mcsöves kollektorhoz, egy NTC kollektor érzékelő és egy NTC tároló érzékelő, opcionálisan további tároló érzékelő lehetséges, rögzítőanyag falra történő rögzítéshez. B-SOL 100	7 747 004 412

**Megnevezés****Rendelési szám****B-SOL 300**

Multifunkciós szabályozó különböző szolár alkalmazásokhoz, 27 választható szolár alkalmazás a melegvíz termeléstől, fűtési-rásegítéstől az úszómedence melegítésig, kiegészítő funkciók, mint pl. visszatérő hőmérséklet emelés, tároló átrétegezés, termikus fertőtlenítés, szabályozás kollektormező keleti/nyugati tájolásához és a külső lemezes hőcserélő vezérléséhez, háttérvilágításos, grafikus LCD kijelző, a kiválasztott szolár rendszer megjelenítése, működésellenőrzés, RS 232 interfész az adatkivitelhez, beépített hőmennyiségmérő (a WMZ3 tartozékot is használni kell), funkció vákuumcsöves kollektorhoz, 2 kapcsolókimenet fordulatszám-szabályozott szivattyúkhöz, beállítható alsó modulálási határral, 3 kapcsolókimenet további fogyasztók számára, egy NTC kollektor érzékelő és egy NTC tároló érzékelő, opcionálisan további 6 érzékelő csatlakoztatható (a TF2, SF4 és VF tartozékot is használni kell), rögzítőanyag falra történő rögzítéshez.

B-SOL 300

7 739 301 329

**ISM 1****Használat**

- szolár modul szolár melegvíz termeléshez Fx-szabályozóval kombinálva
- kommunikáció a szabályozóval 2-vezetékes buszon keresztül
- 3 kapcsolókimenet 230 V AC, 50 Hz, max. 80 W
- 3 érzékelő bemenet
- működési állapotot jelző LED

Szerelés

- szerelés kalapprofil-sínre vagy a falra (magasság/szélesség/mélység: 110/156/55 mm)
- hálózati csatlakozás 230 V AC, 50 Hz, 2,5 A

Szállítási terjedelem

- 2 × tároló hőmérséklet érzékelő
- 1 × kollektor hőmérséklet érzékelő

ISM 1

7 719 003 519

**Megnevezés****Rendelési szám****ISM 2****Használat**

- szolár modul szolár melegvíz termeléshez és szolár fűtésrámegítéshez Fx-szabályozóval kombinálva
- kommunikáció a szabályozóval 2-vezetékes buszon keresztül
- 6 kapcsolókimenet 230 V AC, 50 Hz, max. 80 W
- 6 érzékelő bemenet
- működési állapotot jelző LED

Szerelés

- szerelés kalapprofil-sínre vagy a falra (magasság/szélesség/mélység: 155/246/57 mm)
- hálózati csatlakozás 230 V AC, 50 Hz, 2,5 A

Szállítási terjedelem

- 1 × tároló hőmérséklet érzékelő
- 1 × kollektor hőmérséklet érzékelő
- 1 × előremenő hőmérséklet érzékelő

ISM 2

7 719 003 520

**TF2**

NTC20K kollektor érzékelő, B-SOL szabályozókkal és ISM szolár modulokkal használható, kábelhossz 2,5 m, a köpeny hőmérsékletálló szilikonból készült

TF2

7 747 009 880

**SF4**

Tároló érzékelő

SF4

7 747 009 881

**VF**

Előremenő hőmérséklet érzékelő HSM fűtési kapcsolómodulhoz, csatlakozókábel, hővezető pasztával és szorítószalaggal

VF

7 719 001 833

**WMZ3**

Hőmennyiségmérő készlet, térfogatáramot mérő résszel, impulzuskimenttel, 2 felületi hőmérséklet érzékelővel, csatlakoztatás B-SOL 300-ra

WMZ3

7 747 009 873

9.6 FKT-1, FKC-1 és VK 180 közös tartozékai

	Megnevezés	Rendelési szám
	AGS 5E AGS 5E egyvezetékes szolár szivattyús egység max. 5 kollektorhoz, második kollektormezőnek vagy második fogyasztónak a szolárkörbe történő bekötéséhez, szolárköri szivattyú max. 4 m szállítómagasságig, elzárócsap beépített hőmérsékletmérővel és felállítható visszacsapó szelepekkel a visszatérőben, 6 bar-os biztonsági szelep nyomásmérővel és csatlakozással a tágulási tartályhoz, átmosó és feltöltő szerelvények, bypass-os térfogatáram kijelző (0,5 – 6 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 15 mm-es csőhöz, fali rögzítők hőszigeteléssel együtt. 2-vezetékes szolár szivattyús egység alkalmazása nélkül kiegészítő légtelenítőt vagy levegő leválasztót kell használni. AGS 5E	7 739 301 330
	AGS 10E AGS 10E egyvezetékes szolár szivattyús egység max. 10 kollektorig, felszereltség mint az AGS 5E-nél, de max. 6 m szállítómagasságú szolárköri szivattyúval, bypass-os térfogatáram kijelző (2 – 16 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 22 mm-es csőhöz. 2-vezetékes szolár szivattyús egység alkalmazása nélkül a tetőn mindig kiegészítő légtelenítőt kell használni. AGS 10E	7 747 005 531
	AGS 5 AGS 5 szolár szivattyús egység max. 5 kollektorhoz, szolárköri szivattyú max. 4 m szállítómagasságig, elzárócsap beépített hőmérsékletmérővel és felállítható visszacsapó szelepekkel az előremenőben és a visszatérőben, 6 bar-os biztonsági szelep nyomásmérővel és csatlakozással a tágulási tartályhoz, átmosó és feltöltő szerelvények, beépített levegő leválasztó, bypass-os térfogatáram kijelző (0,5 – 6 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 15 mm-es csőhöz, fali rögzítők hőszigeteléssel és fehér műanyag fedéllel. AGS 5	7 747 009 434
	AGS 10 AGS 10 szolár szivattyús egység 6 – 10 kollektorig, felszereltség mint az AGS 5-nél, de max. 6 m szállítómagasságú szolárköri szivattyúval, bypass-os térfogatáram kijelző (2 – 16 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 22 mm-es csőhöz. AGS 10	7 739 301 331



6 720 640 965-02-10

Megnevezés**Rendelési szám****AGS 20**

AGS 20 szolár szivattyús egység 11 – 20 kollektorig, felszereltség mint az AGS 5-nél, de max. 8 m szállítómagasságú szolárköri szivattyúval, bypass-os térfogatáram kijelző (4 – 36 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 28 mm-es csőhöz, levegő leválasztó nélkül.

Kiegészítő légtelenítőt vagy levegő leválasztót kell használni!

AGS 20

7 739 301 393



6 720 640 965-02-10

AGS 50

AGS 50 szolár szivattyús egység 21 – 50 kollektorig, felszereltség mint az AGS 5-nél, de max. 8 m szállítómagasságú szolárköri szivattyúval, levegő leválasztó nélkül, bypass-os térfogatáram kijelző (4 – 36 l/perc), roppantógyűrűs csavarzat 1 "-os csőhöz.

Kiegészítő légtelenítőt vagy levegő leválasztót kell használni!

AGS 50

7 739 301 394



6 720 640 965-02-10

AGS 5/B-SOL 100

AGS 5 szolár szivattyús egység beépített B-SOL 100 szolár szabályozóval egyfogyasztós szolár rendszerekhez, felszereltség mint az AGS 5-nél, de kiegészítésként előre beszerelt B-SOL 100 szolár szabályozóval, háttérvilágításos, szegmenses LCD kijelző animált rendszerpiktogrammal, egyszerű, egykezes kezelés, működésellenőrzés, kapcsolókimenet fordulatszám-szabályozott szolárköri szivattyú számára, beállítható alsó modulálási határral, 4 – 20 K között beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség és 20 – 90 °C közötti tároló hőmérséklet határolás, beállítható maximális és minimális kollektor hőmérséklet, funkció vákuumcsöves kollektorhoz, a kollektor érzékelőhöz és a tároló érzékelőhöz való csatlakozókábel már előre beszerelve, opcionálisan egy további tároló érzékelő csatlakoztatható a felső tároló hőmérséklet kijelzéséhez, hálózati csatlakozás előre felszerelt védőérintkezős dugasszal.

AGS 5/B-SOL 100



6 720 640 965-03-10

Megnevezés**Rendelési szám****AGS 5/B-SOL 300**

AGS 5 szolár szivattyús állomás beépített B-SOL 300 multifunkciós szabályozóval különböző szolár alkalmazásokhoz, felszereltség mint az AGS 5-nél, de kiegészítésként előre beszerelt B-SOL 300 multifunkciós szabályozóval, 27 választható szolár alkalmazás a melegvíz termeléstől, fűtési segítésig az úszómedence melegítésig, további kiegészítő funkciók, mint pl. visszatérő hőmérséklet emelés, tároló átrétegezés, termikus fertőtlenítés, szabályozás kollektormező keleti/nyugati tájolásához és a külső lemezes hőcserélő vezérléséhez, beépített védelmi funkciók, mint pl. kollektorhűtési funkció és jegesedés elleni védelem nagy rendszerekben lévő lemezes hőcserélők számára, háttérvilágításos, grafikus LCD kijelző, a kiválasztott szolár rendszer megjelenítése rendszerpiktogramként, egyszerű, egykezes kezelés, működésellenőrzés, RS 232 interfész az adatkivitelhez, beépített hőmennyiségmérő (a WMZ tartozékot is használni kell), 4 – 20 K között beállítható bekapcsolási hőmérséklet különbség és 20 – 90 °C közötti tároló hőmérséklet határolás, beállítható maximális és minimális kollektor hőmérséklet, funkció vákuumcsöves kollektorhoz, 2 kapcsolókimenet fordulatszám-szabályozott szolárköri szivattyú számára, beállítható alsó modulálási határral, 3 kapcsolókimenet további fogyasztók számára, a kollektor érzékelőhöz és a tároló érzékelőhöz való csatlakozókábel már előre beszerelve, opcionálisan további 6 érzékelő csatlakoztatható, hálózati csatlakozás előre felszerelt védőérintkezős dugasszal.

AGS 5/B-SOL 300

6 720 640 965-01-10

AGS 5/ISM 1

AGS 5 szolár szivattyús egység beépített ISM 1 szolár modullal szolár használati melegvíz termeléshez, felszereltség mint az AGS 5-nél, de kiegészítésként előre beszerelt szolár modul, szolár optimalizálási funkciókkal a nagyobb szolár hozam és a kisebb tüzelőanyag-fogyasztás érdekében, beépített hozamkalkulátor, működés- és hozamkijelzés a fűtésszabályozón keresztül, működésellenőrzés és hibadiagnózis vészműködési tulajdonságokkal helytelen paraméterezés vagy rendszerhiba esetén, egyszerű telepítés az érzékelő-felismerésnek és a fűtésszabályozók szolár menübővítésének köszönhetően, közvetlen kommunikáció a Bosch fűtőkészülékkel buszvezetéken, termikus fertőtlenítés kiválasztható, 15 – 95 °C között beállítható tároló hőmérséklet határolás, 3 kapcsolókimenet szolár szivattyú és további 2 fogyasztó számára, 3 érzékelő bemenet, hálózati csatlakozás előre felszerelt védőérintkezős dugasszal, a szállítási terjedelem egy NTC kollektor érzékelőt és egy NTC tároló érzékelőt tartalmaz, opcionálisan további 2 hőmérséklet érzékelő lehetséges.

Csak Heatronic 3-mal és FR110, FW100, FW200 és FW500 szabályozóval felszerelt Bosch fűtőkészülékkel kombinálva használható.

AGS 5/ISM 1



6 720 640 965-01 (2)

Megnevezés**Rendelési szám****AGS 5/ISM 2**

AGS 5 szolár szivattyús egység beépített ISM 2 multifunkciós szolár modullal különböző szolár alkalmazásokra, felszereltség mint az AGS 5-nél, de kiegészítésként előre beszerelt szolár modullal rendelkezik melegvíz termeléshez és fűtéstámasztáshoz, szolár optimalizálási funkciókkal a nagyobb szolár hozam és a kisebb tüzelőanyag-fogyasztás érdekében, beépített hozamkalkulátor, működés- és hozamkijelzés a fűtésszabályozón keresztül, működésellenőrzés és hibadiagnózis vész működési tulajdonságokkal helytelen paraméterezés vagy rendszerhiba esetén, egyszerű telepítés az érzékelő-felismerésnek és a fűtésszabályozók szolár menübővítésének köszönhetően, közvetlen kommunikáció a Bosch fűtőkészülékkel buszvezeték, két kiválasztható hidraulikus alaprendszer, 5 választható kiegészítő funkcióval bővíthető, mint pl. tároló előnykapcsolás, tároló átrétegezés, termikus fertőtlenítés, szabályozás kollektormező keleti/nyugati tájolásához és a külső lemezes hőcserélő vezérléséhez, ezáltal 25 hidraulikus rendszer leképezhető, 6 kapcsolókimenet szolár szivattyú és további 5 fogyasztó számára, 6 érzékelő bemenet, a szállítási terjedelem egy NTC kollektor érzékelőt és két NTC tároló érzékelőt, egy felületi érzékelőt tartalmaz, opcionálisan további 2 hőmérséklet érzékelő lehetséges, hálózati csatlakozás előre felszerelt védőérintkezős dugasszal.

Csak Heatronic 3-mal, FW200 és FW500 szabályozóval felszerelt Bosch fűtőkészülékkel kombinálva használható.

AGS 5/ISM 2**Csatlakozó készlet**

SAG szolár tágulási tartályhoz

AAS 1

7 739 300 331

**SAG**

Szolár tágulási tartály fali tartóval együtt

18 liter **SAG18**

7 739 300 100

25 liter **SAG25**

7 739 300 119

35 liter **SAG35**

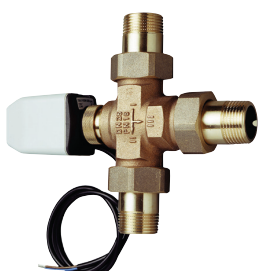
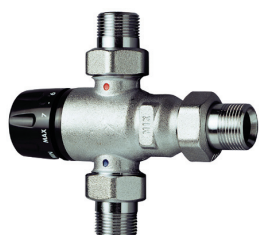
7 739 300 120

50 liter **SAG50**

7 747 010 470

80 liter **SAG80**

7 747 010 471

	Megnevezés	Rendelési szám
	VSG Solár előtétartály 5 vagy 12 liter űrtartalommal, a tágulási tartály túl magas hőmérséklettől való védelmére, különösen a nagyon nagy, 60% fölötti solár fedezeti részarányú rendszereknél vagy fűtési segítésnél használandó, ha a kollektormező és a tágulási tartály között rövid csőszakasz van (tetőtéri hőközpontok), fali tartóval együtt.	
	5 liter VSG5 12 liter VSG12	7 747 010 472 7 747 010 473
	Fagyvédelmi ellenőrző készülék a WTF (Tyfocor L®) és WTV (Tyfocor LS®) hőhordozó folyadékhoz Könnyen leolvasható.	
	WTP	7 739 300 055
	pH indikátor rudacska a WTF (Tyfocor L®) és WTV (Tyfocor LS®) hőhordozó folyadék korrózió elleni védőképességének ellenőrzéséhez 100 darab	
	WTI	7 739 300 056
	Háromjáratú váltószelep, 230 V; csatlakoztatás a B-SOL 300-hoz vagy ISM 2-höz csatlakozó csavarzatokkal együtt	
	DWU 20 R ¾, KV-érték 4,5 DWU 25 R 1, KV-érték 6,5	7 739 300 116 7 739 300 181
	Termosztatikus használati melegvíz keverőszelep, Beállítás: 30 ... 65 °C, forrázás elleni védelemmel, csatlakozó csavarzatok, R ¾	
	TWM 20	7 739 300 117
	WWKG Melegvíz komfortcsoport 1- és 2- lakásos családi házban történő használatra, minden, max. 90 °C megengedett üzemi hőmérsékletű melegvítárolóhoz, forrázás elleni védelemként solár melegvíz termelő rendszerekhez és szilárd tüzelésű kazános rendszerekhez, cirkulációs szivattyúval és termosztatikus keverőszeleppel 35 – 65 °C között beállítható hőmérsékletre, két hőmérsékletmérő a melegvíz kilépési hőmérsékletre és a rendelkezésre álló tároló hőmérsékletre, elzáró a szivattyú és a keverő egyszerű karbantartásához, visszacsapó szelep a hibás áramlás elkerülésére, fali tartóval és rögzítőanyaggal együtt.	
	WWKG	

	Megnevezés	Rendelési szám
	Szolár duplacső 2 – 4 kollektorhoz Cu 15 mm tekercsben; a szolárköri csövezés szerelésének leegyszerűsítésére; 15 m szigetelt előremenő és visszatérő cső; a hőszigetelés max. 170 °C-ig UV- és hőmérsékletálló; lágy, hajlítható rézcső, Cu 15 x 0,8 mm; 2-erű érzékelő-vezetékekkel együtt. SDR 15	7 739 300 368
	Szolár duplacső 4 – 6 kollektorhoz Cu 18 mm tekercsben; a szolárköri csövezés szerelésének leegyszerűsítésére; 15 m szigetelt előremenő és visszatérő cső; a hőszigetelés max. 170 °C-ig UV- és hőmérsékletálló; lágy, hajlítható rézcső, Cu 18 x 1 mm; 2-erű érzékelő-vezetékekkel együtt. SDR 18	7 739 300 369
	Szolár szerviztáska szolár rendszerek ellenőrzésére és karbantartására. Refraktométer a Tyfocor-víz keverékek fagyállóságának meghatározására; multiméter feszültség, áram, ellenállás és hőmérséklet mérésére; nyomásmérő a tágulási tartály ellenőrzésére; zseblámpa elemekkel együtt; pH-mérő csíkok; iránytű; csavarhúzó; 5-ös csavarkulcs. SSK	7 739 300 367
	Szolár feltöltő szivattyú komplett átmosó és feltöltő berendezés kis és nagy szolár rendszerekhez Nagy folyadéktartály (30 liter); tárolópolc 2 db 1/2"-os csatlakozó-val ellátott feltöltőtömlő számára; hálózati csatlakozó dugó 230 V-ra; teljesítményfelvétel 775 W; max. szállítómagasság 40 m; max. áramló mennyiség 3,5 m³/h; megengedett közeg: propilén-glikol-víz keverék; megengedett közeghőmérséklet: 0 ... 55 °C SBP	
	Szűrő szolár feltöltő szivattyúhoz, tartozék az átmosó és feltöltő egységhez forrasztási, reve és szennyeződés maradványainak eltávolítására a szolárkör átmosásakor. SBP F	7 739 300 365

9.7 Szolár tároló



Megnevezés	Rendelési szám
Szolár tároló használati melegvíz termelésére Melegvítároló nyomásálló, zománczott acéltartállyal; PVC fóliából készült köpeny lágyhab alátéttel; szigetelten beszerelt magnézium védőanód; freonmentes hőszigetelés; cirkulációs csatlakozás; tisztítókarima; NTC tároló érzékelő Bosch Heatronic-kal felszerelt fűtőkészülékre való csatlakoztatáshoz; hőmérsékletmérő; felső fűtő csőkígyó fűtőkészülékkel történő utánfűtéshez, alsó fűtő csőkígyó napkollektorokhoz. Összes űrtartalom: 286 l Hasznos űrtartalom szolár fűtés nélkül: 132 l Melegvízmennyiség, $T_{Sp} = 60\text{ °C}$, $T_{WW} = 45\text{ °C}$: 155 l Készenléti energiafogyasztás: 2,2 kWh/d Üzemi víznyomás: 10 bar Üres súly: 130 kg Méretek (magasság/átmérő): 1844/600 mm WST SK 300-1 solar fehér 7 739 301 254	



Szolár tároló használati melegvíz termelésére Melegvítároló nyomásálló, zománczott acéltartállyal; PVC fóliából készült köpeny lágyhab alátéttel; szigetelten beszerelt magnézium védőanód; freonmentes hőszigetelés; cirkulációs csatlakozás; tisztítókarima; NTC tároló érzékelő Bosch Heatronic-kal felszerelt fűtőkészülékre való csatlakoztatáshoz; hőmérsékletmérő; felső fűtő csőkígyó fűtőkészülékkel történő utánfűtéshez, alsó fűtő csőkígyó napkollektorokhoz. Összes űrtartalom: 364 l Hasznos űrtartalom szolár fűtés nélkül: 150 l Melegvízmennyiség, $T_{Sp} = 60\text{ °C}$, $T_{WW} = 45\text{ °C}$: 186 l Készenléti energiafogyasztás: 2,6 kWh/d Üzemi víznyomás: 10 bar Üres súly: 185 kg Méretek (magasság/átmérő): 1641/700 mm WST SK 400-1 solar fehér 7 739 301 347	
--	--



Megnevezés

Rendelési szám

Szolár tároló használati melegvíz termelésére
Melegvítartoló nyomásálló, zománczott acéltartállyal; PVC fóliából készült köpeny lágyhab alátéttel; szigetelten beszerelt magnézium védőanód; freonmentes hőszigetelés; cirkulációs csatlakozás; tisztítókarima; NTC tároló érzékelő Bosch Heatronic-kal felszerelt fűtőkészülékre való csatlakoztatáshoz; hőmérsékletmérő;
felső fűtő csőkiágó fűtőkészülékkel történő utánfűtéshez, alsó fűtő csőkiágó napkollektorokhoz.

Összes űrtartalom:	449 l
Hasznos űrtartalom szolár fűtés nélkül:	184 l
Melegvízmennyiség, $T_{Sp} = 60\text{ °C}$, $T_{WW} = 45\text{ °C}$:	202 l
Készenléti energiafogyasztás:	3,0 kWh/d
Üzemi víznyomás:	10 bar
Üres súly:	205 kg
Méretek (magasság/átmérő):	1971/700 mm

WST SK 500-1 solar

fehér

7 739 301 348

9.8 Szolár kombitároló



Megnevezés

Rendelési
szám

Szolár kombitároló WST SP 750-1 solar használati melegvíz termeléséhez és fűtésrészegítéshez

Nyomásálló acéltartály belső zománcozott használati melegvíz tárolóval; PVC fóliából készült köpeny 100 mm lágyhab szigeteléssel és a hátoldalon cipzárral; műanyag fedél; szigetelten beszerelt magnézium védőanód; freonmentes hőszigetelés; NTC tároló érzékelő Bosch Heatronic-kal felszerelt fűtőkészülékre való csatlakoztatáshoz; hőmérsékletmérő; kézi légtelenítő a fűtővízoldalon; fűtővízoldali csatlakozási lehetőség leürítéshez;

felső fűtő csőkiágazó a belső használati melegvíz tárolóban fűtőkészülékkel történő utánfűtéshez, alsó fűtő csőkiágazó napkollektorokhoz.

Összes űrtartalom: 750 l

- ebből használati melegvíz: 195 l

- Hasznos űrtartalom szolár fűtés nélkül: 100 l

Melegvízmennyiség, $T_{Sp} = 60\text{ °C}$, $T_{WW} = 45\text{ °C}$: 145 l

Készletléti energiafogyasztás: 3,2 kWh/d

Üzemi víznyomás: 10 bar

A fűtés üzemi nyomása: 3 bar

Üres súly: 227 kg

Méretek hőszigeteléssel

(magasság/átmérő): 2040/950 mm

Méretek hőszigetelés nélkül

(magasság/átmérő): 1950/750 mm

Billentési méret hőszigetelés nélkül: 2040 mm

WST SP 750-1 solar

fehér

7 747 304 845

**Cirkulációs csatlakozócső**

SP 750-1 solar szolár kombitárolóhoz

ZL 103

7 739 300 178

9.9 Puffertárolók

	Megnevezés	Rendelési szám
	80 mm hőszigetelés	
	P500-80S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 500 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtű, 80 mm lágyhab szigetelés fóliaköpenyben és műanyag fedél ezüst színben, hőmérsékletmérő nélkül.	
	P500-80S	8 718 574 094
	P750-80S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 750 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtű, 80 mm lágyhab szigetelés fóliaköpenyben és műanyag fedél ezüst színben, hőmérsékletmérő nélkül.	
	P750-80S	8 718 574 095
	P1000-80S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 1 000 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtű, 80 mm lágyhab szigetelés fóliaköpenyben és műanyag fedél ezüst színben, hőmérsékletmérő nélkül.	
	P1000-80S	8 718 574 096

	Megnevezés	Rendelési szám
	120 mm hőszigetelés	
	P500-120S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 500 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtűrő, 120 mm lágyhab szigetelés alaktartó PS köpenyben, ezüst szín az alacsony készenléti hőveszteség érdekében, műanyag fedél ezüst színben, hőmérsékletmérő nélkül.	
	P500-120S	8 718 574 097
	P750-120S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 750 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtűrő, 120 mm lágyhab szigetelés alaktartó PS köpenyben, ezüst szín az alacsony készenléti hőveszteség érdekében, műanyag fedél ezüst színben, hőmérsékletmérő nélkül.	
	P750-120S	8 718 574 098
	P1000-120S Puffertároló beépített rétegtöltő terelőlemezzel hőmérséklet-érzékeny visszatérő vagy szolár előremenő betápláláshoz, 1 000 l térfogat, 5 db R 1 1/4"-os csőcsatlakozó csomagtűrő, 120 mm lágyhab szigetelés alaktartó PS köpenyben, ezüst szín az alacsony készenléti hőveszteség érdekében, műanyag fedél ezüst színben, hőmérséklet mérő nélkül.	
	P1000-120S	8 718 574 099
	DTA Digitális hőmérsékletmérő (gombelemmel működő) a tároló burkolatába történő becsíptetéshez, 3000 mm kapillárisal és 6 mm érzékelővel merülőhüvelybe való beszereléshez vagy felületi érzékelőként való használatra.	
	DTA	7 747 201 004

10 Megjegyzések

10.1 Előírások

A beszereléshez és a működtetéshez figyelembe kell venni az erre a területre vonatkozó előírásokat, irányelveket és szabványokat.

- **EnEG** (Energia-takarékossági törvény)
- **EnEV** (Épületek energiatakarékos hőszigetelésére és energiatakarékos berendezéseire vonatkozó rendelet)
- **DIN 4807** (Táglási tartályok)
- **DIN 4753-1** (Vízmelegítők és melegvizet termelő rendszerek használati melegvízhez és ipari vízhez)
- **DIN 18380** (VOB Építőipari szolgáltatások kiírási és szerződési rendje)
- **DIN 18381** (VOB Építőipari szolgáltatások kiírási és szerződési rendje)
- **DIN 18421** (VOB Építőipari szolgáltatások kiírási rendje)
- **DIN EN 12975-1** (Termikus szolár rendszerek és azok építőelemei - kollektorok)
- **DIN EN 12976-1** (Termikus szolár rendszerek és azok építőelemei – előregyártott rendszerek)
- **DIN EN 12977-1** (Termikus szolár rendszerek és azok építőelemei – vevőspecifikus előregyártott rendszerek)
- **DIN 1055** (Tartószerkezeteket érő hatások)
- DVGW W 551. sz. munkalap
- VDE előírások
- Helyi előírások
- A villámvédelmet és a földelést az alábbi előírások szerint kell kivitelezni:
 - VBG 4 3. §, 1. bek. 1. mondat
 - VDE 0100
 - VDE 0298
 - VDE 0185
 - VDE 0855

10.2 Biztonsági tudnivalók

10.2.1 Általános információk

- A Bosch szolár komponenseket csak engedéllyel rendelkező szerelővel szabad felállíttatni, ill. felszereltetni és üzembe helyezettetni.
- A B-SOL 050, B-SOL 100 és a B-SOL 300 szolár szabályozókat csak Bosch szolár rendszerekkel szabad használni és nem szabad őket nedves helyiségekben felszerelni.

10.2.2 A tetőn elvégezendő munkák

Leesés elleni biztosítás tetőn végzett szerelésnél

- A munka megkezdése előtt leesés elleni biztosítókat vagy felfogó szerkezeteket kell felszerelni!
Közben figyelembe kell venni a következő előírásokat:
 - **DIN 18338** (Tetőfedési és tetőszigetelési munkák)
 - **DIN 18451** (Állványozó munkák biztosító hálójával)

Személyi védőfelszerelés

Amennyiben nincsenek DIN 18338 és DIN 18451 szerinti biztosító eszközök:

- Egyértelműen megjelölt és folyamatosan ellenőrzött, a következő előírások szerinti személyi védőfelszerelést kell használni:
 - ZH 1/709, 5.1.2. függelék
 - ZH 1/709, 8.2. függelék
 - ZH 1/709, 2. függelék (Üzemeltetési utasítás)

Egyes létrák:

- Az egyes létrákat megfelelő támasztási szögben (68° – 75°) kell felállítani.
- A létrákat felborulás, lecsúszás és besüllyedés ellen biztosítani kell (pl. talpszélesítővel, létratalpakkal, akasztó szerkezetekkel).
- A létrákat csak biztonságos támasztási pontra szabad támasztani. Közlekedési területeken terelőkkel kell biztosítani a létrákat.

10.2.3 Elektromos szabadvezetékek közelében végzett munkák

Elektromos szabadvezetékek közelében végzendő munkák előtt ügyelni kell a következő pontokra:

- az elektromos vezetéket feszültségmentesre kell kapcsolni és visszakapcsolás ellen biztosítani kell,
- a feszültségmentességről meg kell győződni,
- földelést és rövidre zárást kell végezni,
- a szomszédos, feszültség alatt álló részeket biztosítani kell megérintés ellen (pl. letakarással vagy sorompókkal),
- be kell tartani a biztonsági távolságokat:

Feszültség	Biztonsági távolság
1000 V-ig	1 m
1 000 V – 11 000 V	3 m
11000 V – 22000 V	4 m
22000 V – 38000 V	5 m
38000 V fölött vagy ismeretlen feszültség	Fel kell venni a kapcsolatot az illetékes energia-szolgáltató vállalattal.

98. táblázat

10.2.4 Szolár tároló

Használat

- A WST SK 300-1 solar, WST SK 400-1 solar és WST SK 500-1 solar tárolókat kizárólag használati melegvíz termelésére szabad használni.
- A WST SP 750-1 solar szolár kombitárolónál a belül lévő tárolót kizárólag használati melegvíz, míg a külső tárolót kizárólag fűtővíz felmelegítésére szabad használni.

Forrázásveszély!

- WST SK 300-1 solar, WST SK 400-1 solar és WST SK 500-1 solar: a 60 °C fölötti hőmérsékletű működésnél (termikus fertőtlenítés) feltétlenül felügyeletet kell biztosítani.
- WST SP 750-1 solar: 60 °C feletti hőmérsékletű működés is lehetséges. Ezért termosztatikus melegvízkeverőt kell a tároló után kapcsolni.

Karbantartás

- **Ajánlás az ügyfél számára:** Kössön karbantartási szerződést egy, engedéllyel rendelkező szakszervízzel. A helyszíni víz minőségétől függően a fűtőkészüléken évente, a tárolón pedig évente vagy kétévente végeztessen karbantartást.

11 Függelék

11.1 Tanúsítványok

11.1.1 A kollektorhozam igazolása FKT-1 számára

	FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR SOLARANLAGEN Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik Universität Stuttgart Professor Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen	in Kooperation mit 
---	--	---

Nachweis des jährlichen Kollektorertrags

für die Vergabe des Umweltzeichens nach RAL-UZ 73

entsprechend den Richtlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft
zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien vom 1. August 1995

Für Sonnenkollektoren mit der Vertriebsbezeichnung:	FKT-1S, FKT-1W
der Vertreiberfirma:	BBT Thermotechnik GmbH Junkers Deutschland Postfach 1309 73243 Wernau

wurde eine Nachweisrechnung entsprechend der beim Deutschen Fachverband Solarenergie hinterlegten "Empfehlung zum Nachweis eines Kollektormindestertrages" durchgeführt bzw. eine entsprechende Nachweisrechnung anerkannt, die für einen baugleichen Kollektor durchgeführt wurde.

Der Nachweis basiert auf der Auswertung des Prüfberichts: 05COL434 vom 26.01.2005 nach EN 12975-2: 2001 des Forschungs- und Testzentrums für Solaranlagen Stuttgart.

Der erforderliche Kollektorertrag* von 525 kWh/m²a wird erreicht.

*am Standort Würzburg bei einem solaren Deckungsanteil von 40%

Zusätzliche Feststellungen:

keine

Dieser Nachweis ist registriert unter der Nummer: 05COL434

Stuttgart, den 28.03.2006



Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen

TZS • Pfaffenwaldring 6 • D-70550 Stuttgart • Tel. (0711) 685-3536 • Fax (0711) 685-3503

7 181 465 266-174.10

11.1.2 A kollektorhozam igazolása FKC-1 számára


**FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR
SOLARANLAGEN**

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart
Professor Dr. Dr.-Ing. habil H. Müller-Steinhagen



Nachweis des jährlichen Kollektorertrags für die Vergabe des Umweltzeichens nach RAL-UZ 73

entsprechend den Richtlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft
zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien vom 1. August 1995

Für Sonnenkollektoren mit
der Vertriebsbezeichnung: **FKC 1S, FKC 1W**

der Vertreiberfirma: **BBT Thermotechnik GmbH
Junkers
Deutschland
Postfach 1309
75573 Wernau**

wurde eine Nachweisrechnung entsprechend der beim Deutschen Fachverband Solarenergie hinterlegten "Empfehlung zum Nachweis eines Kollektormindestenertrages" durchgeführt bzw. eine entsprechende Nachweisrechnung anerkannt, die für einen baugleichen Kollektor durchgeführt wurde.

Der Nachweis basiert auf der Auswertung des Prüfberichts: **06COL514** nach EN 12975-2: 2001 des Forschungs- und Testzentrums für Solaranlagen Stuttgart.

Der erforderliche Kollektorertrag* von 525 kWh/m²a wird erreicht.

*am Standort Würzburg bei einem solaren Deckungsanteil von 40%

Zusätzliche Feststellungen:

keine

Dieser Nachweis ist registriert unter der Nummer: 06COL514

Stuttgart, den 28.08.2006

Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen

TZS • Pfaffenwaldring 6 • D-70550 Stuttgart • Tel. (0711) 685-63536 • Fax (0711) 685-63503

7 181 465 266-173 20

11.1.3 A kollektorhozam igazolása VK 180 számára



Fraunhofer Institut
Solare Energiesysteme

Nachweis eines Kollektormindestertrags

entsprechend den Richtlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien vom 20. August 1999
sowie
entsprechend den Richtlinien des Landesinstituts für Bauwesen NRW über die Gewährung von Zuwendungen aus dem Programm Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen (REN-Programm) vom 28.11.1997 - II B 6-950.50.

Für Sonnenkollektoren mit der Vertriebsbezeichnung:

VK 180

Bauform: Vakuumröhrenkollektor

der Firma:

Robert Bosch GmbH

Junkersstraße 20 - 24

D - 73243 Wernau

Tel: +49 1803 337 333

Fax: +49 1803 337 332

E-mail: junkers.infodienst@de.bosch.com

wurde eine Nachweisrechnung entsprechend der beim Bsi Bundesverband Solar Industrie, ehemals DFS (Deutscher Fachverband Solarenergie e.V.) hinterlegten "Empfehlung zum Nachweis eines Kollektormindestertrags" vom 30.11.95 durchgeführt, bzw. die Anwendbarkeit einer entsprechenden Nachweisrechnung festgestellt.

Der Nachweis basiert auf der Auswertung des folgenden Prüfberichts:

Prüfbericht Nr. KTB 2003-31-a vom 04.11.03

Prüfstelle: Prüfzentrum für thermische Solaranlagen (PZTS) am Fraunhofer ISE, Freiburg

Prüfverfahren gemäß EN 12975-2

Am Standort Würzburg wird bei einem solaren Deckungsanteil von 40% der erforderliche Mindestertrag von 525 kWh/(m² a) erreicht.

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2, D-79110 Freiburg
Tel 0761-4588-0, Fax 0761-4588-9000

Freiburg, 06.11.03

Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE

Dipl.-Phys. M. Rommel
Leiter des Prüfzentrums für thermische Solaranlagen

Dipl. Ing. (FH) A. Schäfer
Bearbeiter

7 181 465 266-92.20

11.1.4 Hőhordozó folyadék

**EG - SICHERHEITSDATENBLATT**

gem. 1907/2006/EG [REACH]

Überarbeitet am 01.01.09

Druckdatum: 01.01.09

Blatt 01 von 04

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Handelsname:	TYFOCOR® L
Verwendung:	Frost- und Korrosionsschutz-Konzentrat für wärmetechnische Anlagen
Firma:	TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de
Notfallauskunft:	Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0

2. Mögliche Gefahren**Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt:** Keine besonderen Gefahren bekannt**3. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen****Chemische Charakterisierung**

1,2-Propylenglykol mit Korrosionsinhibitoren. CAS-Nr.: 57-55-6

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise:	Verunreinigte Kleidung entfernen.
Nach Einatmen:	Bei Beschwerden nach Einatmen von Dampf/Aerosol: Frischluft, ärztliche Hilfe.
Nach Hautkontakt:	Mit Wasser und Seife abwaschen.
Nach Augenkontakt:	Mindestens 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
Nach Verschlucken:	Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Hinweise für den Arzt:	Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO ₂).
Besondere Gefährdungen:	gesundheitsschädliche Dämpfe. Entwicklung von Rauch/Nebel. Die genannten Stoffe/Stoffgruppen können bei einem Brand freigesetzt werden.
Besondere Schutzausrüstung:	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Weitere Angaben:	Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen und den Brandbedingungen ab. Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® L		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09 Blatt 02 von 04
6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung			
Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen:	Persönliche Schutzkleidung verwenden.		
Umweltschutzmaßnahmen:	Verunreinigtes Wasser/Löschwasser zurückhalten. Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen		
Verfahren zur Reinigung/Aufnahme:	Ausgelaufenes Material eindämmen und mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen. Für große Mengen: Produkt abpumpen, sammeln und der Entsorgung zuführen. Bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.		
7. Handhabung und Lagerung			
Handhabung:	Gute Be- und Entlüftung von Lager- und Arbeitsplatz.		
Brand- u. Explosionschutz:	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen. Elektrische Betriebsmittel müssen für die Temperaturklasse T2 (VDE 0165) geeignet sein (D). Durch Hitze gefährdete Behälter mit Wasser kühlen.		
Lagerung:	Produkt ist hygroskopisch. Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Die Lagerung in verzinkten Behältern wird nicht empfohlen.		
8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen			
Persönliche Schutzausrüstung			
Atemschutz:	Atemschutz bei Freisetzung von Dämpfen/Aerosolen.		
Handschutz:	Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe (EN 374). Empfohlen: Nitrilkautschuk (NBR) Schutzindex 6. Wegen großer Typenvielfalt sind die Gebrauchsanweisungen der Hersteller zu beachten.		
Augenschutz:	Schutzbrille mit Seitenschutz (Gestellbrille) (EN 166).		
Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen:	Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.		
9. Physikalische und chemische Eigenschaften			
Form:	flüssig		
Farbe:	farblos		
Geruch:	nahezu geruchlos		
pH-Wert (500 g/l, 20 °C):	6.5 - 8.5		(ASTM D 1287)
Erstarrungstemperatur:	<-50 °C		(DIN 51583)
Siedetemperatur:	>150 °C		(ASTM D 1120)

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® L		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09 Blatt 03 von 04
9. Physikalische und chemische Eigenschaften (Fortsetzung)			
Flammpunkt:	>100 °C	(DIN 51758)	
Untere Explosionsgrenze:	2.6 Vol.-%	(Propylenglykol)	
Obere Explosionsgrenze:	12.6 Vol.-%	(Propylenglykol)	
Zündtemperatur:	>200 °C	(DIN 51794)	
Dampfdruck (20° C):	2 mbar		
Dichte (20 °C):	ca. 1.06 g/cm ³	(DIN 51757)	
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich		
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln:	löslich in polaren Lösungsmitteln		
Viskosität (kinematisch, 20 °C):	ca. 70 mm ² /s	(DIN 51562)	
10. Stabilität und Reaktivität			
Zu vermeidende Stoffe:	Starke Oxidationsmittel.		
Gefährliche Reaktionen:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
Gefährliche Zersetzungsprodukte:	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, wenn die Vorschriften/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
11. Angaben zur Toxikologie			
LD ₅₀ /oral/Ratte: >2000 mg/kg Primäre Hautreizung/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 404). Primäre Schleimhautreizungen/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 405).			
Zusätzliche Hinweise:	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
12. Umweltspezifische Angaben			
Ökotoxizität:	Fischtoxizität: Oncorhynchus mykiss/LC50 (96 h): >100 mg/l Aquatische Invertebraten: EC50 (48 h): >100 mg/l Wasserpflanzen: EC50 (72 h): >100 mg/l Mikroorganismen/Wirkung auf Belebtschlamm: DEV-L2 >1000 mg/l. Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauproduktivität von Belebtschlamm nicht zu erwarten.		
Beurteilung aquatische Toxizität:	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
Persistenz und Abbaubarkeit:	Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A (neue Version) Analysemethoden: DOC-Abnahme Eliminationsgrad: >70 % Bewertung: leicht biologisch abbaubar.		
Zusätzliche Hinweise:	Sonstige ökotoxikologische Hinweise: Produkt nicht ohne Vorbehandlung in Gewässer gelangen lassen.		

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt
Produkt: TYFOCOR® L

Überarbeitet am 01.01.09

Druckdatum: 01.01.09
Blatt 04 von 04

13. Hinweise zur Entsorgung

TYFOCOR® L muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z. B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.

Ungereinigte Verpackung: Nicht kontaminierte Verpackungen können wieder verwendet werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

14. Angaben zum Transport

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.
(ADR RID ADN IMDG/GGVSee ICAO/IATA)

15. Rechtsvorschriften

Vorschriften der Europäischen Union (Kennzeichnung) / Nationale Vorschriften:

Nicht kennzeichnungspflichtig.

Sonstige Vorschriften: Wassergefährdungsklasse WGK 1: schwach wassergefährdend (Deutschland, VwVwS vom 17.05.1999).

16. Sonstige Angaben

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind durch einen senkrechten Strich am linken Rand der betreffenden Passage gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen u. ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0



EG - SICHERHEITSDATENBLATT

gem. 1907/2006/EG [REACH]

Überarbeitet am 01.01.09

Druckdatum: 01.01.09

Blatt 01 von 04

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung	
Handelsname:	TYFOCOR® LS –Fertigmischung, Kälteschutz bis –28 °C
Verwendung:	Wärmeträgerflüssigkeit für thermische Solaranlagen
Firma:	TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de
Notfallauskunft:	Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0
2. Mögliche Gefahren	
Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Keine besonderen Gefahren bekannt	
3. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen	
Chemische Charakterisierung: Wässrige Lösung von 1,2-Propylenglykol (CAS-Nr.: 57-55-6) mit Korrosionsinhibitoren.	
Gefährliche Inhaltsstoffe:	
1,1'-Iminodipropen-2-ol	Gehalt (w/w): > 1 % - < 3 % EG-Nr.: 203-820-9 INDEX-Nr: 603-083-00-7
	CAS-Nr.: 110-97-4 Gefahrensymbol: Xi R-Sätze: 36
Falls gefährliche Inhaltsstoffe genannt sind, ist der Wortlaut der Gefahrensymbole und R-Sätze in Kapitel 16 aufgeführt.	
4. Erste-Hilfe-Maßnahmen	
Allgemeine Hinweise:	Verunreinigte Kleidung entfernen.
Nach Einatmen:	Bei Beschwerden nach Einatmen von Dampf/Aerosol: Frischluft, ärztliche Hilfe.
Nach Hautkontakt:	Mit Wasser und Seife abwaschen.
Nach Augenkontakt:	Mindestens 15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
Nach Verschlucken:	Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Hinweise für den Arzt:	Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.
5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung	
Geeignete Löschmittel:	Das Produkt ist nicht brennbar. Zur Bekämpfung von Umgebungsbränden sind Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum sowie Kohlendioxid (CO ₂) geeignet.
Besondere Gefährdungen:	Gesundheitsschädliche Dämpfe. Entwicklung von Rauch/Nebel. Die genannten Stoffe/Stoffgruppen können bei einem Brand freigesetzt werden.
Besondere Schutzausrüstung:	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Weitere Angaben:	Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen u. d. Brandbedingungen ab. Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09
Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung		Blatt 02 von 04	
6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung			
Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen:	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
Umweltschutzmaßnahmen:	Verunreinigtes Wasser/Löschwasser zurückhalten. Darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen		
Verfahren zur Reinigung/Aufnahme:	Ausgelaufenes Material eindämmen u. mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen. Für große Mengen: Produkt abpumpen, sammeln und der Entsorgung zuführen. Bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.		
7. Handhabung und Lagerung			
Handhabung:	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
Brand- u. Explosionschutz:	Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.		
Lagerung:	Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.		
8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen			
Persönliche Schutzausrüstung			
Atemschutz:	Atemschutz bei Freisetzung von Dämpfen/Aerosolen.		
Handschutz:	Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe (EN 374). Empfohlen: Nitrilkautschuk (NBR) Schutzindex 6. Wegen großer Typenvielfalt sind die Gebrauchsanweisungen der Hersteller zu beachten.		
Augenschutz:	Schutzbrille mit Seitenschutz (Gestellbrille) (EN 166).		
Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen:	Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.		
9. Physikalische und chemische Eigenschaften			
Form:	flüssig.		
Farbe:	rot-fluoreszierend.		
Geruch:	produktspezifisch.		
Eisflockenpunkt:	ca. -25 °C	(ASTM D 1177)	
Erstarrungstemperatur:	ca. -31 °C	(DIN 51583)	
Siedetemperatur:	>100 °C	(ASTM D 1120)	
Flammpunkt:	entfällt		
Untere Explosionsgrenze:	2.6 Vol.-%	(Propylenglykol)	
Obere Explosionsgrenze:	12.6 Vol.-%	(Propylenglykol)	
Zündtemperatur:	entfällt		
Dampfdruck (20° C):	20 mbar		
Dichte (20 °C):	ca. 1.030 g/cm ³	(DIN 51757)	
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich		
Löslichkeit in anderen LM:	löslich in polaren Lösungsmitteln		
pH-Wert (20 °C):	9.0 - 10.5	(ASTM D 1287)	
Viskosität (kinematisch, 20 °C):	ca. 5.0 mm ² /s	(DIN 51562)	

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung		Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09 Blatt 03 von 04
10. Stabilität und Reaktivität			
Zu vermeidende Stoffe:	Starke Oxidationsmittel.		
Gefährliche Reaktionen:	Keine gefährlichen Reaktionen, wenn die Vorschriften/ Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
Gefährliche Zersetzungs- produkte:	Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte, wenn die Vorschrif- ten/Hinweise für Lagerung und Umgang beachtet werden.		
11. Angaben zur Toxikologie			
LD50/oral/Ratte: >2000 mg/kg Primäre Hautreizung/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 404). Primäre Schleimhautreizungen/Kaninchen: Nicht reizend (OECD-Richtlinie 405).			
Zusätzliche Hinweise:	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
12. Umweltspezifische Angaben			
Ökotoxizität:	Fischtoxizität: Leuciscus idus/LC50 (96 h): >100 mg/l Aquatische Invertebraten: EC50 (48 h): >100 mg/l Wasserpflanzen: EC50 (72 h): >100 mg/l Mikroorganismen/Wirkung auf Belebtschlamm: DEV-L2 >1000 mg/l. Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzen- trationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störun- gen der Abbauproduktivität von Belebtschlamm nicht zu erwarten.		
Beurteilung aquatische Toxizität:	Das Produkt wurde nicht geprüft. Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.		
Persistenz und Abbaubarkeit:	Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A (neue Version) Analysemethode: DOC-Abnahme Eliminationsgrad: >70 % Bewertung: leicht biologisch abbaubar.		
13. Hinweise zur Entsorgung			
TYFOCOR® LS muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z. B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.			
Ungereinigte Verpackung:	Nicht kontaminierte Verpackungen können wieder verwen- det werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.		
14. Angaben zum Transport			
Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften. (ADR RID ADNR IMDG/GGVSee ICAO/IATA)			

TYFOROP EG-Sicherheitsdatenblatt Produkt: TYFOCOR® LS -Fertigmischung	Überarbeitet am 01.01.09	Druckdatum: 01.01.09 Blatt 04 von 04
15. Rechtsvorschriften		
Vorschriften der Europäischen Union (Kennzeichnung) / Nationale Vorschriften: EU-Richtlinie 1999/45/EG („Zubereitungsrichtlinie“): Nicht kennzeichnungspflichtig. Sonstige Vorschriften: Wassergefährdungsklasse WGK 1: schwach wassergefährdend (Deutschland, VwVwS vom 17.05.1999).		
16. Sonstige Angaben		
Vollständiger Wortlaut der Gefahrensymbole und R-Sätze falls in Kapitel 3 unter „Gefährliche Inhaltsstoffe“ genannt: Xi: Reizend. R36: Reizt die Augen. Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind durch einen senkrechten Strich am linken Rand der betreffenden Passage gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit. Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen u. ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen. Diese Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften. Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0		

11.1.5 Hőhordozó folyadék, angol nyelvű adatlap



EEC - SAFETY DATA SHEET

acc. 1907/2006/EC [REACH]

Date/Revised: 01.01.09

Printing date: 01.01.09

Page 01 of 04

1. Substance/preparation, and company name

Trade name: TYFOCOR® L

Use: Antifreeze/anticorrosion concentrate for thermotechnical systems

Company: TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg
Tel: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de

Emergency information: Tel: +49-(0)40 -20 94 97-0

2. Hazard identification

No particular hazards known.

3. Composition/information on ingredients

Chemical nature:
Propane-1,2-diol with corrosion inhibitors. CAS-No.: 57-55-6

4. First aid measures

General advice: Remove contaminated clothing.

If inhaled: If difficulties occur after vapour/aerosol has been inhaled, remove to fresh air and seek medical attention.

On skin contact: Wash thoroughly with soap and water.

On contact with eyes: Wash affected eyes for at least 15 minutes under running water with eyelids held open.

On ingestion: Rinse mouth and then drink plenty of water.

Note to physician: Symptomatic treatment (decontamination, vital functions), no known specific antidote.

5. Fire fighting measures

Suitable extinguishing media: Water spray, alcohol-resistant foam, dry extinguishers, carbon dioxide (CO₂)

Specific hazards: Evolution of fumes/fog. The substances/groups of substances mentioned can be released in case of fire.

Special protective equipment: In case of fire, wear a self contained breathing apparatus.

Further information: The degree of risk is governed by the burning substance and the fire conditions. Contaminated extinguishing water must be disposed of in accordance with official regulations.

TYFOROP EEC Safety Data Sheet Product: TYFOCOR® L		Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09 Page 02 of 04
6. Accidental release measures			
Personal precautions:	Use personal protective clothing.		
Environmental pre-cautions:	Contain contaminated water/fire fighting water. Do not discharge into drains/surface waters/ground water.		
Methods for cleaning up/taking up:	For large amounts: Pump off product. For residues: Bind the liquid by using a suitable absorbent material and dispose of in accordance with the regulations. Wash away spills thoroughly with large quantities of water. In case of release of larger quantities which might flow into the draining system or waters, contact appropriate authorities.		
7. Handling and storage			
Handling:	Ensure thorough ventilation of stores and working areas.		
Protection against fire and explosion:	Take precautionary measures against static discharges. If exposed to fire, keep containers cool by spraying with water.		
Storage:	Product is hygroscopic. Containers should be stored tightly sealed in a dry place. Storage in galvanized containers is not recommended.		
8. Exposure controls and personal protection			
Respiratory Protection:	Respiratory protection in case of release of fumes/fog.		
Hand protection:	Chemical resistant protective gloves (EN 374). Recommended: nitrile rubber, protective index 6. Manufacturers directions for use should be observed because of great diversity of types.		
Eye protection:	Safety glasses with side-shields (frame goggles, EN 166)		
General safety and hygiene measures:	The usual precautions for the handling of chemicals must be observed.		
9. Physical and chemical properties			
Form:	Liquid.		
Colour:	Colourless.		
Odour:	Almost odourless.		
pH value (500 g/l 20 °C):	6.5-8.5	(ASTM D 1287)	
Solidification temperature:	<-50 °C	(DIN 51583)	
Boiling temperature:	>150 °C	(ASTM D 1120)	
Flash point:	>100 °C	(DIN 51758)	
Lower explosion limit:	2.6 vol %	(Propylene glycol)	
Upper explosion limit:	12.6 vol %	(Propylene glycol)	
Ignition temperature:	>200 °C	(DIN 51794)	
Vapour pressure at 20 °C:	2 mbar		
Density at 20 °C:	ca. 1.06 g/cm ³	(DIN 51757)	
Solubility in water:	unlimited.		
Solubility in other solvents:	soluble in polar solvents.		
Viscosity (kinematic, 20 °C):	ca. 70 mm ² /s	(DIN 51562)	

TYFOROP EEC Safety Data Sheet Product: TYFOCOR® L		Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09 Page 03 of 04
10. Stability and reactivity			
Substances to avoid:	Powerful oxidizing agents.		
Hazardous reactions:	No hazardous reactions if stored and handled as prescribed.		
Hazardous decomposition products:	No hazardous decomposition products if stored and handled as prescribed.		
11. Toxicological data			
LD50/oral/rat: >2000 mg/kg Primary skin irritation/rabbit: non-irritant (OECD Guideline 404) Primary irritation of the mucous membrane/rabbit: non-irritant (OECD Guideline 405)			
Additional Information:	The product has not been tested. The statement has been derived from the properties of the individual components.		
12. Ecological data			
Ecotoxicity:	Toxicity to fish: Oncorhynchus mykiss/LC50 (96 h): >100 mg/l Aquatic invertebrates: EC50 (48 h): 100 mg/l Aquatic plants: EC50 (72 h): >100 mg/l Microorganisms/effect on activated sludge: DEV-L2 >1000 mg/l Inhibition of degradation activity in activated sludge is not to be anticipated during correct introduction of low concentrations.		
Assessment of aquatic toxicity:	The product has not been tested. The statement has been derived from the properties of the individual components.		
Persistence and degradability:	Elimination information: Test method: OECD 301A (new version) Method of analysis: DOC reduction Degree of elimination: >70 % Evaluation: Readily biodegradable.		
Additional Information:	Other ecotoxicological advice: Do not release into natural waters without pretreatment.		
13. Disposal considerations			
TYFOCOR® L must be dumped or incinerated in accordance with local regulations.			
Contaminated packaging:	Uncontaminated packs can be re-used. Packs that cannot be cleaned should be disposed of in the same manner as the contents.		
14. Transport information			
Not classified as hazardous under transport regulations. (ADR RID ADNR IMDG/GGVSee ICAO/IATA)			

TYFOROP EEC Safety Data Sheet Product: TYFOCOR® L	Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09 Page 04 of 04
15. Regulatory information		
Regulations of the European union (Labelling) / National legislation / Regulations: Directive 1999/45/EEC („Preparation Directive“): Not subject to labelling. Other Regulations: None.		
16. Further Information		
Vertical lines in the left hand margin indicate an amendment from the previous version. This safety data sheet is intended to provide information and recommendations as to: 1. how to handle chemical substances and preparations in accordance with the essential requirements of safety precautions and physical, toxicological, and ecological data. 2. how to handle, store, use, and transport them safely. No liability for damage occurred in connection with the use of this information or with the use, application, adaption, or processing of the products here described will be accepted. An exception will be made in the case that our legal representatives should come to be held responsible and liable by reason of intent or gross negligence. No liability will be accepted for damage indirectly incurred. We provide this information and data according to our present level of knowledge and experience. No assurances concerning the characteristics of our product are hereby furnished. Department which issued the data sheet: Dept. AT, Tel: +49 (0)40 -20 94 97-0		



Date/Revised: 01.01.09

Printing date: 01.01.09

Page 01 of 04

Trade name:	TYFOCOR® LS ready-to-use, frost protection -28 °C
Use:	Heat transfer fluid for thermal solar systems
Company:	TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg Tel: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de
Emergency information:	Tel: +49-(0)40 -20 94 97-0

No particular hazards known.

Chemical nature:
Aqueous solution of propane-1,2-diol (CAS-No.: 57-55-6) with corrosion inhibitors.

Hazardous Compounds:

1,1'-Iminodipropen-2-ol	Content (w/w): > 1 % - < 3 %	CAS No: 110-97-4
	EC No: 203-820-9	Hazard symbol: Xi
	INDEX No: 603-083-00-7	R-phrases: 36

The wording of the hazard symbols and R-phrases is specified in Chapter 16 if dangerous ingredients are mentioned.

General advice:	Remove contaminated clothing.
If inhaled:	If difficulties occur after vapour/aerosol has been inhaled, remove to fresh air and seek medical attention.
On skin contact:	Wash thoroughly with soap and water.
On contact with eyes:	Wash affected eyes for at least 15 minutes under running water with eyelids held open.
On ingestion:	Rinse mouth and then drink plenty of water.
Note to physician:	Symptomatic treatment (decontamination, vital functions), no known specific antidote.

Suitable extinguishing media:	The product is non-flammable. Water spray, alcohol-resistant foam, dry extinguishers, and carbon dioxide (CO ₂) are suitable for extinguishing environmental fire.
Specific hazards:	Evolution of fumes/fog. The substances/groups of substances mentioned can be released in case of fire.
Special protective equipment:	In case of fire, wear a self contained breathing apparatus.
Further information:	The degree of risk is governed by the burning substance and the fire conditions. Contaminated extinguishing water must be disposed of in accordance with official regulations.

TYFOROP EEC Safety Data Sheet		Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09
Product: TYFOCOR® LS ready-to-use			Page 02 of 04
6. Accidental release measures			
Personal precautions:	No specific measures necessary.		
Environmental pre-cautions:	Contain contaminated water/fire fighting water. Do not discharge into natural waters without pretreatment (biological treatment plant).		
Methods for cleaning up / taking up:	For large amounts: Pump off product. For residues: Bind the liquid by using a suitable absorbent material and dispose of in accordance with the regulations. Wash away spills thoroughly with large quantities of water. In case of release of larger quantities which might flow into the draining system or waters, contact appropriate authorities.		
7. Handling and storage			
Handling:	No specific measures necessary.		
Protection against fire and explosion:	No specific measures necessary.		
Storage:	Containers should be stored tightly sealed in a dry place. Storage in galvanized containers is not recommended.		
8. Exposure controls and personal protection			
Respiratory Protection:	Respiratory protection in case of release of fumes/fog.		
Hand protection:	Chemical resistant protective gloves (EN 374). Recommended: nitrile rubber, protective index 6. Manufacturers directions for use should be observed because of great diversity of types.		
Eye protection:	Safety glasses with side-shields (frame goggles, EN 166)		
General safety and hygiene measures:	The usual precautions for the handling of chemicals must be observed.		
9. Physical and chemical properties			
Form:	liquid.		
Colour:	red fluorescent.		
Odour:	product specific.		
Freezing point:	ca. -25 °C	(ASTM D 1177)	
Solidification temperature:	ca. -31 °C	(DIN 51583)	
Boiling temperature:	>100 °C	(ASTM D 1120)	
Flash point:	not applicable.		
Lower explosion limit:	2.6 vol %	(Propylene glycol)	
Upper explosion limit:	12.6 vol %	(Propylene glycol)	
Ignition temperature:	not applicable.		
Vapour pressure at 20 °C:	20 mbar		
Density (20 °C):	ca. 1.030 g/cm ³	(DIN 51757)	
Solubility in water:	unlimited.		
Solubility in other solvents:	soluble in polar solvents.		
pH value (20 °C):	9.0-10.5	(ASTM D 1287)	
Viscosity (kinematic, 20 °C):	ca. 5.0 mm ² /s	(DIN 51562)	

TYFOROP EEC Safety Data Sheet Product: TYFOCOR® LS ready-to-use		Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09 Page 03 of 04
10. Stability and reactivity			
Substances to avoid:	Powerful oxidizing agents.		
Hazardous reactions:	No hazardous reactions if stored and handled as prescribed.		
Hazardous decomposition products:	No hazardous decomposition products if stored and handled as prescribed.		
11. Toxicological data			
LD50/oral/rat: >2000 mg/kg Primary skin irritation/rabbit: non-irritant (OECD Guideline 404) Primary irritation of the mucous membrane/rabbit: non-irritant (OECD Guideline 405)			
Additional Information:	The product has not been tested. The statement has been derived from the properties of the individual components.		
12. Ecological data			
Ecotoxicity:	Toxicity to fish: <i>Leuciscus idus</i> /LC50 (96 h): >100 mg/l Aquatic invertebrates: EC50 (48 h): 100 mg/l Aquatic plants: EC50 (72 h): >100 mg/l Microorganisms/effect on activated sludge: DEV-L2 >1000 mg/l Inhibition of degradation activity in activated sludge is not to be anticipated during correct introduction of low concentrations.		
Assessment of aquatic toxicity:	The product has not been tested. The statement has been derived from the properties of the individual components.		
Persistence and degradability:	Elimination information: Test method: OECD 301A (new version) Method of analysis: DOC reduction Degree of elimination: >70 % Evaluation: Readily biodegradable.		
13. Disposal considerations			
The product must be dumped or incinerated in accordance with local regulations.			
Contaminated packaging:	Uncontaminated packs can be re-used. Packs that cannot be cleaned should be disposed of in the same manner as the contents.		
14. Transport information			
Not classified as hazardous under transport regulations. (ADR RID ADNR IMDG/GGVSee ICAO/IATA)			

TYFOROP EEC Safety Data Sheet Product: TYFOCOR® LS ready-to-use	Date/Revised: 01.01.09	Printing date: 01.01.09 Page 04 of 04
15. Regulatory information		
Regulations of the European union (Labelling) / National legislation / Regulations: Directive 1999/45/EEC („Preparation Directive“): Not subject to labelling. Other Regulations: None.		
16. Further Information		
Full text of hazard symbols and R-phrases if mentioned as hazardous components in chapter 3: Xi: irritant. R36: Irritant to eyes. Vertical lines in the left hand margin indicate an amendment from the previous version. This safety data sheet is intended to provide information and recommendations as to: 1. how to handle chemical substances and preparations in accordance with the essential requirements of safety precautions and physical, toxicological, and ecological data. 2. how to handle, store, use, and transport them safely. No liability for damage occurred in connection with the use of this information or with the use, application, adaption, or processing of the products here described will be accepted. An exception will be made in the case that our legal representatives should come to be held responsible and liable by reason of intent or gross negligence. No liability will be accepted for damage indirectly incurred. We provide this information and data according to our present level of knowledge and experience. No assurances concerning the characteristics of our product are hereby furnished. Department which issued the data sheet: Dept. AT, Tel: +49 (0)40 -20 94 97-0		

11.2 Ellenőrző lista

Szolarhő ellenőrző lista

A (06-1) 431-3827 fax-számra kell küldeni

2009. 09. havi változat



BOSCH

2/1. oldal

Dátum _____ Bosch tárgyalópartner _____

Objektum / építendő létesítmény

Családnév _____ Keresztnév _____

Utca/hátszám _____ Ir.sz./helységnév _____

Tel. _____ Fax _____

Objektum címe:

Utca/hátszám _____ Ir.sz./helységnév _____**Kivitelező cég**

Cég neve _____ Tárgyalópartner _____

Utca/hátszám _____ Ir.sz./helységnév _____

Telefon _____ Mobil _____

Telefax _____ E-Mail _____

Épülettípus☐ Családi ház☐ Társasház _____ lakással☐ Szálloda/panzió: egyágyas sz. _____ kétágyas sz. _____☐ Egyéb: _____☐ Sportotthon / tornacsarnok _____ zuhanyzóval

Használati időszak* _____ -től _____ -ig

Használók száma naponta _____

Melegvíz-szükséglet (tervezett) _____

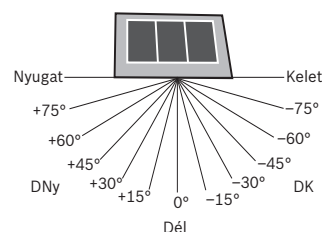
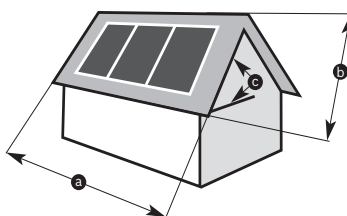
Alkalmazás☐ Használati melegvíz termelés☐ Használati melegvíz / úszómedence☐ Használati melegvíz / helyiségfűtés☐ Használati melegvíz / helyiségfűtés / úszómedence**Tetőfedő anyag**☐ Tetőcserép/tetőátvezető-idom☐ Hullámpala☐ Hódfarkú tetőcserép☐ Lemeztető**Szerelési mód**☐ Tetőre szerelt☐ Tetőbe épített☐ Szabadon felállítás☐ Homlokzat (45–60°)**Tetőfelület / kollektorfelület beállítása**

A rendelkezésre álló tetőfelület:

(a) _____ m x (b) _____ m

Tető hajlásszöge: (c) _____ fok

Kérjük, jelölje be karikával a jobb oldali ábrán a kollektor-beállítási irány körülbelüli eltérését a déli tengelytől.



A kollektormező számára előírányzott tetőfelület vázlatrajza vagy az árnyékolásra vonatkozó esetleges adatok (ha szükséges)

Szolárhő ellenőrző lista

A (06-1) 431-3827 fax-számra kell küldeni


BOSCH

2/2. oldal

Adatok a használati melegvíz termeléshez

Használati melegvíz: _____ személy számára

Melegvíz-igény naponta és személyenként: _____ o 40 l (átlagos) o 60 l (nagy)

Fűtéstápegítés a következő energiákkal: o olaj o gáz o áram o biomassa o távhő

Égőteltjesítmény: _____ kW

Kollektor-szolártároló közötti vezeték hossza (egyszeres hossz): _____ m

Melegvíz-cirkulációs vezeték: o 10 m hosszú o 20 m hosszú o 30 m hosszú _____ óra/napi üzemidő

Adatok a fűtéstápegítéshez (csak akkor töltsd ki, ha tervezve van a helyiségfűtés szolár tápegítése)

Fűtési terhelés: _____ kW vagy Hőszükséglet: _____ kWh/m²/év

A helyiségfűtés éves hőigénye: _____ kWh vagy fogyasztás _____ liter olaj _____ m³ gáz

_____ m³ fa _____ kWh áram

Fajlagos fűtési terhelés _____ W/m²

Fűtendő lakásfelület: _____ m²

Építési mód:

o 1977 előtt (130–200 W/m ²)	o WSV 1977 (70–130 W/m ²)
o WSV 1982 (60–100 W/m ²)	o WSV 1995 (40–60 W/m ²)
o EnEv 2002 (30–50 W/m ²)	o NEH (25–40 W/m ²)
o 3-literes ház (15–30 W/m ²)	o passzív ház (10 W/m ²)

Fűtési szezon: kezdete (dátum) _____ vége (dátum) _____

Égőteltjesítmény: _____ kW

Égőteltjesítmény:

o Padlófűtés	o Radiátorok
hányad _____ %	hányad _____ %
max. előremenő-hőm. _____ °C	max. előremenő-hőm. _____ °C
max. visszatérő-hőm. _____ °C	max. visszatérő-hőm. _____ °C

Adatok az úszómedence vizének melegítéséhez (csak akkor töltsd ki, ha tervezve van az úszómedence melegítése)

o Szabadtéri uszoda:

o Tetővel	A tető fajtája: átlátszó o nem átlátszó o
	Befedési időszakok (től – ig) _____
o Utánfűtéssel	Utánfűtés teljesítménye _____ kW
o Szél elleni védelemmel	

o Fedett uszoda:

o Tetővel	Befedési időszakok (től – ig) _____
o Utánfűtéssel	Utánfűtés teljesítménye _____ kW
o olaj	o gáz o áram
o biomassa	o távhő
Helyiség-hőmérséklet _____ °C	Rel. páratartalom _____ %

Úszómedence vízfelülete:

o Kerek alakú	Átmérő _____ m	Medencemélység _____ m
o Szögletes alakú	H x Sz: _____ m x _____ m	Medencemélység _____ m

Üzem: Kezdés _____ Befejezés _____ Vendégek száma: _____ személy/nap

Úszómedence kívánt hőmérséklete: _____ °C max. hőmérséklet _____ °C

Friss víz betáplálása: _____ liter/nap

11.3 Átvételi jegyzőkönyv

Szolárberendezés szerviz-jegyzőkönyve

**BOSCH**

A. A berendezés adatai		Megbízási szám:	Dátum:
Tulajdonos / üzemeltető			
Családnév:	Cím:		
Keresztnév:	Tel.:		
Kivitelező cég			
Név:	Bélyegző:		
Cím:			
Tel.:			
Kivitel			
A szolárberendezés típusa:		Használati melegvíz termelés ☐	Szolár fűtésrészegítés ☐
		Úszómedence ☐	
Tető iránya:	Kelet ☐	Délnyugat ☐	
	Délkelet ☐	Nyugat ☐	
	Dél ☐		
Tető lejtésszöge:		Tetőcserép típusa:	
Kollektorok:	Típus:	Darabszám: db	FD:
Összekapcsolás:	Párhuzamos: ☐	Soros: ☐	Kombinációs: ☐
A kollektorok statikus magassága:		m-ben	
Tároló:	Típus:	Úrtartalom: liter	FD:
Szabályozó:	Típus:	Fogyasztók száma: db	
Szolár táglási tartály:	Típus:	Nagyság: liter	
	Előnyomás: bar		
Hőcserélő:	Típus:	Teljesítmény: kW	
Hőmennyiség-számláló:	Típus:		
Szolárállomás:	Típus:	Teljesítmény: W	FD:
	Leeresztési nyomás: bar		TWM: ☐
Csővek:	Típus:	Hőszigetelés: típus	
	DN névl. átm.		
Légtelenítő:	A tetőn: ☐	Levegőleválasztó a pincében: ☐	
Feltöltés:	Kézipumpával: ☐	Feltöltő állomással: ☐	

6 720 640 965-24.10

Üzemi adatok

Rendszernyomás	bar-ban	
Átfolyási mennyiség	liter/perc-ben	
A szivattyú fordulatszám-fokozata		
A hőmérséklet-különbség beállítása Be/Ki	K fokban	
A maximális melegvíz-hőmérséklet beállítása	°C-ban	
Van cirkuláció	működési idő	

B. Üzembe helyezés**IGEN****NEM****Megjegyzés****1. Kollektormező**

- A kollektorhőmérséklet-érzékelő elhelyezésének ellen. rendben
- Az előremenő- és a visszatérő-csatla. szemrevételezése rendben
- Szabályszerű légtelenítés van
(A légtelenítőknek a légtelenítők csatlakoztatása után zárva kell lenniük)
- A kollektormező viharoknak ellenálló módon van felszerelve

☐☐☐☐☐☐☐☐**2. Tároló**

- Az érzékelő elhelyezése helyes (ellenőrizhető), a működés rendben
- Az előremenő és a visszatérő hidraulikus csatlakozása rendben
- A hőszigetelés rendben

☐☐☐☐☐☐**3. Szolárállomás**

- Az előremenő és a visszatérő hidraulikus csatlakozása rendben
- Az elektromos csatlakozás rendben
- A biztonsági szelep leeresztő-vezetéke a kannában van
- A szivattyúfokozat és az átfolyási mennyi. számlálója be van állítva
- A visszacsapó szelep zárva van
- A rendszer légtelenítése és az üzemi nyomás beállítása megtörtént

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐**4. Szabályozó**

- Az elektromos csatlakozás rendben
- Az érzékelő- és a relé-csatlakozás rendben
- A relé működése rendben
- A szabályozó beállítása rendben
- A fűtőkazán utánfűtési funkciója rendben

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐**5. Tartozékok**

- Az ivóvíz-keverő helyesen van beépítve és a működése rendben
- A 3-járatú váltószelep helyesen van beépítve és a működ. rendben
- A fagyvédelem ellenőrzése megtörtént

☐☐☐☐☐☐

7 181 465 266-171.10

6. Üzemeltető tájékoztatása

- A szabályozó kezelésének betanítása megtörtént ☐ ☐
 - A rendszernyomás rendszeres ellenőrzésére felhívtuk a figyelmet. ☐ ☐
 - Felhívtuk a figyelmet arra, hogy a szolárberendezés nyomáscsökkenése esetén hőhordozó folyadékot kell utánatölteni (ehhez esetleg értesíteni kell a szakcéget) ☐ ☐
 - Felhívtuk a figyelmet a hőhordozó folyadék koncentrációjának és pH-értékének ellenőrzésére (min. 2 évenként) ☐ ☐
- Minimális értékek: fagyvédelem - 25 °C-ig, pH-érték: 7

Az üzembe helyezés a beállítási értékek ellenőrzését, a szemrevételezéssel történő tömörség-ellenőrzést, valamint a szolárberendezés működésének ellenőrzését foglalja magában.
A fűtési rendszer teljes ellenőrzését nem végzi el a Bosch cég.

A fent nevezett berendezés ellenőrzése az előzőekben említett terjedelemben megtörtént.

A műszaki dokumentumokat átadtuk az üzemeltetőnek.
A biztonsági tudnivalókat, a fent nevezett berendezés kezelését és karbantartását ismertettük vele.

A szerviztechnikus / szervizközpont neve

Dátum, a szerviztechnikus aláírása

Dátum, az üzemeltető aláírása

6 720 640 965-14.10

11.4 Karbantartási jegyzőkönyv

Karbantartási jegyzőkönyv		o.k.
Tulajdonos/üzemeltető		
Név:	Keresztnév:	
Cím:		
Kivitelező cég		
Név:	Bélyegző:	
Cím:		
Napkollektorok	Típus:	Darabszám:
A kollektorok szemrevételezéssel ellenőrizve		
A kollektortartók szemrevételezéssel ellenőrizve		
A tető tömörsége szemrevételezéssel ellenőrizve		
A hőszigetelés szemrevételezéssel ellenőrizve		
Szolárkör		
A rendszernyomás ____ bar ____ °C előremenő hőmérséklet mellett		
A szolárkör tömítettsége ellenőrizve		
A biztonsági szelep ellenőrizve		
Szolár folyadék: fagyvédelem ____ °C-ig és a pH-érték ____, ellenőrizve		
A szolárkör légtelenítve		
A térfogatáram ellenőrizve		
A visszacsapó szelep működik		
Szennyfogó megtisztítva (ha van)		
Hőmennyiségmérő (ha van) ____ kWh értéket mutat a(z) ____ - ____ időszakra		
Szolár tároló	Típus:	űrtartalom:
A külső áramú anód védőárama ____ mA		
A külső áramú anód ellenőrző lámpája zölden világít		
Szabályozó	Típus:	
A relék működése a Be/Ki/Auto állásokban ellenőrizve		
A szabályozó ____ üzemórát mutat a(z) ____ - ____ időszakra		
Minden hőmérséklet érzékelő hőmérséklet kijelzése ellenőrizve		
Az utánfűtés működőképes		
A kívánt parancsolt hőmérsékletet betartja a rendszer		
A termosztatikus keverőszelep működik		
Dátum:	A kivitelező cég aláírása:	

Robert Bosch Kft.

Termotechnikai üzletág

1103 Budapest

Gyömrői út 120.

információs és szerviz vonal:

(06-1) 470-4747

Fax: 431-3827

www.bosch.hu, www.bosch-climate.hu

E-mail cím:

bosch-termotechnika@hu.bosch.com

A dokumentációban szereplő adatok és képek tájékoztató jellegűek és nem helyettesítik a műszaki tervezést. A műszaki tartalom változtatásának lehetőségét fenntartjuk.