oventrop

Premium Armaturen + Systeme

D

Thermische Solaranlage
Aufbau, Inbetriebnahme und Wartung

Anleitung für den Heizungsfachmann

Inhalt:

1. Solarkreis 2
2. Sicherheitshinweise 3
3. Solaranlagen mit besonderer Temperatursicherung . 5
4. Inbetriebnahme 7
5. Service-Infos 11
6. Wartung 12

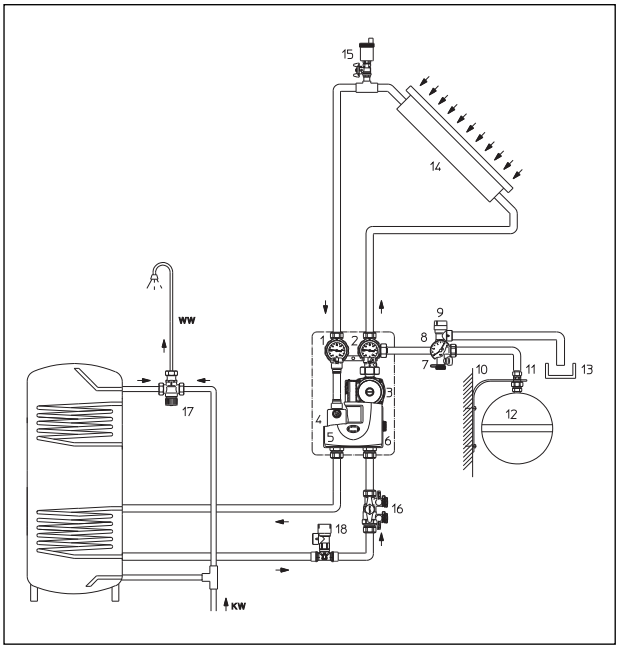


Bild 1: Komponenten einer Solaranlage

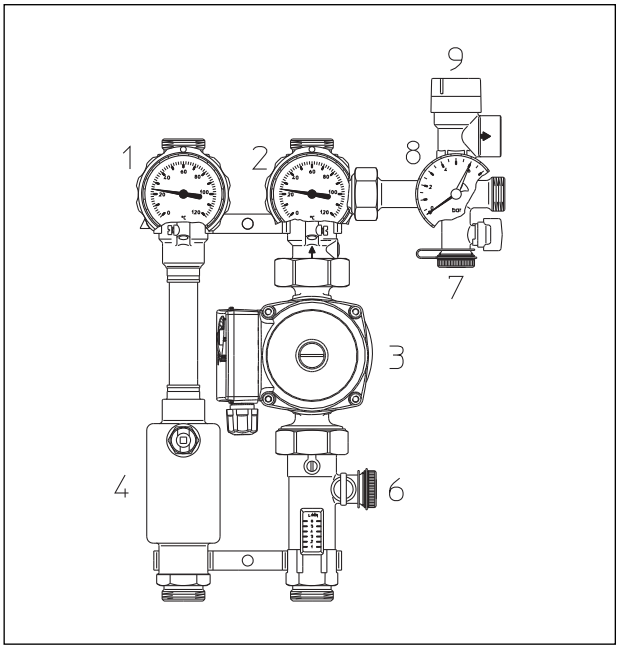


Bild 2: „Regusol L“-Solarstation

Standard Solaranlage mit „Regusol EL130“-Solarstation, Art.-Nr. 136 65 91

bestehend aus:

(1) Vorlauf Kugelhahn mit integriertem Sperrventil und Thermometer

(2) Rücklauf Kugelhahn mit integriertem Sperrventil, Thermometer und Anschluss für Sicherheitsgruppe

(3) Umwälzpumpe

(4) Entlüfter

(5) Elektrischer Regler

(6) Durchflussmesser mit Absperrung, seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn

(7) Füll- und Entleerungskugelhahn

(8) Manometer

(9) Sicherheitsventil 6 bar

Kollektoren und Zubehör

bestehend aus:

(10) Membran Ausdehnungsgefäß (MAG) Anschluss-Set

(11) Membran Ausdehnungsgefäß (MAG) Schnellkupplung

(12) Membran Ausdehnungsgefäß (MAG)

(13) Auffanggefäß, temperaturbeständig

(14) OKP-Röhrenkollektor oder OKF-Flachkollektor

(15) Entlüfter mit Kugelhahn

(16) Befüll- und Spülarmatur

(17) Brauchwassermischer (Brawa-Mix)

(18) 6 bar Sicherheitsventil

1. Solarkreis

Bauteile

- Rohrleitungen
- Rohleitungsverbindungen
  (Verschraubungen, Löt/Pressfittings etc.)
- Rohrisolierung
- Einbauteile („Regusol“-Solarstation, Wärmemengenzähler, Entlüfter usw.)

Grundsätzlich muss der Solarkreis aus Materialien bestehen, welche für die auftretenden Temperaturen und Drücke sowie die eingesetzte Solarflüssigkeit (Glykol) geeignet sind.

Rohrleitungen und Verbindungen

- Hartes oder weiches Cu-Rohr
- „OV-Flex ST“ Edelstahlwellrohr „2 in 2“
- Hartlöten, Pressfittings mit zugelassenen Dichtungen
- zugelassene Dichtmittel wie z.B. Hanf und Fermit verwenden, Teflonband ist nicht geeignet

Isoliermaterialien

- Temperaturbeständiger EPDM Isolierschlauch
- Mineralwolleschalen für Trockenbereiche
- im Außenbereich verlegte Rohrisolierung vor UV-Strahlung schützen

Einbauteile für den Solarkreis

- automatischer Entlüfter (siehe Bild 3) mit Kugelhahn (max. 150°C)
  Nicht notwendig bei Verwendung eines Entlüftertopfes (siehe Bild 4) in Verbindung mit einer leistungsstarken Befüllpumpe (empfohlene Installation).
- Entlüftertopf für senkrechten Einbau in Rohrleitungen (siehe Bild 4)
- Durchfluss-, Mess- und Einstellvorrichtung zum einstellen der Durchflussmenge (siehe Bild 5)
- der Einbau eines Expacon Kappenventils oder einer Schnellkupplung vor dem MAG ist zu empfehlen. Dies erleichtert z.B. die regelmäßige Überprüfung des korrekten Vordrucks im MAG
- Befüll- und Spülarmatur zum Einbau an der tiefsten Stelle des Solarkreislaufes (siehe Bild 6)
- Sicherheitsventil (6 bar, 120°C, kurzzeitig 160°C) als zusätzliche Absicherung der Solaranlage zwischen Solarstation und Speicher (siehe Bild 7)

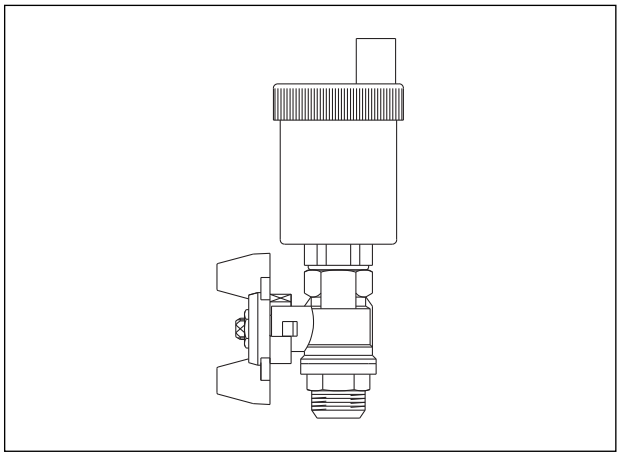


Bild 3: Entlüfter, OV Art.-Nr, 136 83 04

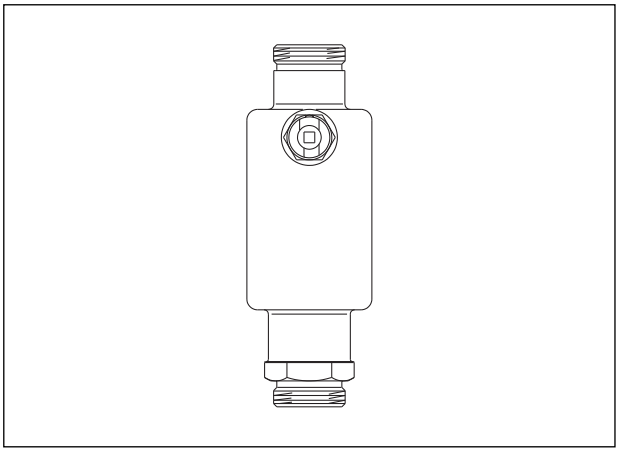


Bild 4: Entlüftertopf, OV Art.-Nr. 136 42 60

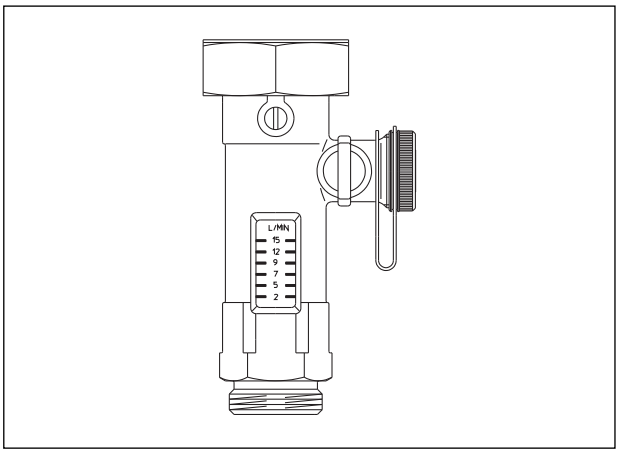


Bild 5: Durchflussmesser, OV Art.-Nr. 136 41 60/61/62

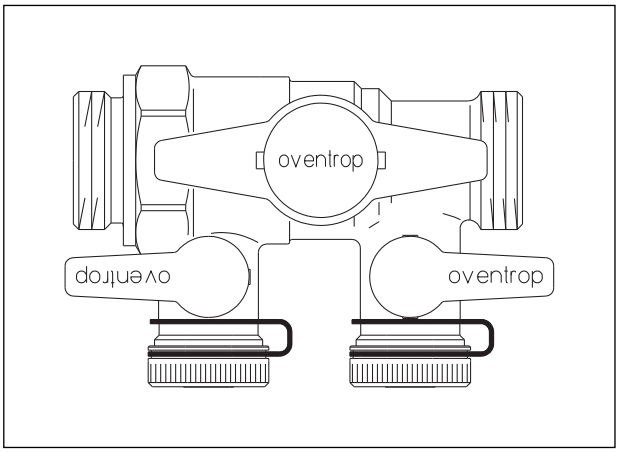


Bild 6: Befüll- und Spülarmatur, OV-Art.-Nr. 136 30 51

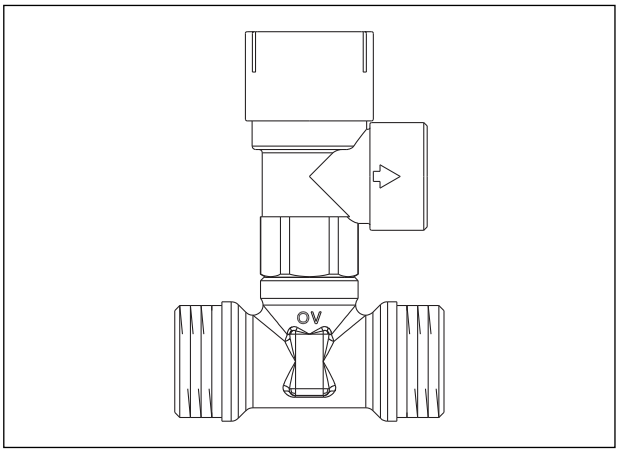


Bild 7: 6 bar Sicherheitsventil, Oventrop Art.-Nr. 136 41 40

2. Sicherheitshinweise

2.1 Allgemein

Die nachfolgenden Sicherheitshinweise sollen Sie vor Gefährdungen und Gefahren schützen, die bei wissentlicher oder unwissentlicher falscher Handhabung des Gerätes plötzlich auftreten können. Wir unterscheiden in allgemeine Sicherheitshinweise, die wir auf dieser Seite darstellen, und spezielle Sicherheitshinweise, die wir im fortlaufenden Text dieser Anleitung aufführen. Achten Sie auf die Symbole!

GEFAHR für Personenschäden
Bei der Montage können lebensgefährliche Stromschläge, Verbrühungen, Quetschungen und andere gesundheitsschädigende Auswirkungen auftreten. Bitte beachten Sie daher die mit dem entsprechenden Symbol gekennzeichneten Hinweise in der Dokumentation.

ACHTUNG vor Sachschäden
Dieses Symbol zeigt Gefahren an, die zu einer Schädigung von Komponenten oder zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Funktion der Solarstation führen können. Bitte halten Sie die beschriebenen Montageschritte in der angegebenen Reihenfolge ein.

HINWEIS als Zusatzinformation
Dieses Symbol zeigt Ihnen nützliche Hinweise, Arbeitserleichterungen und Tipps an, die Ihnen bei der Installation oder Bedienung der Solarstation helfen können.

2.2 Sicherheitseinbauten

Sicherheitsarmaturen Solarstation

Die Anlage muss mit einer Sicherheitsgruppe, bestehend aus Sicherheitsventil, Manometer und Solar-Ausdehnungsgefäß (Bild 1) ausgestattet sein. Zwischen Kollektor und Sicherheitsventil darf keine Absperrung montiert sein!

Für eine vereinfachte Wartung sollte das Ausdehnungsgefäß über ein „Expa-Con“-Kappenventil angeschlossen sein.

Abblasleitung am Sicherheitsventil (9) installieren und temperaturbeständigen Behälter unterstellen. Bei Verwendung eines Kunststoffbehälters, z.B. leeren Tyfocor LS Kanister, diesen mit mehreren Litern Wasser als Temperaturschutz füllen und Abblasleitung ins Wasser eintauchen lassen.

Schutz vor Verbrühungen

Im Solarspeicher können Temperaturen > 60°C auftreten. Damit es an den Zapfstellen nicht zu Verbrühungen kommt, können folgende technische Maßnahmen durchgeführt werden:

– Einbau eines thermostatisch geregelten Brauchwassermischers „Brawa-Mix“ (siehe Bild 8), genaue Installationshinweise siehe Bedienungsanleitung „Brawa-Mix“. Hohe Warmwassertemperaturen aus dem Solarspeicher werden mit dem „Brawa-Mix“ auf eine einstellbare Temperatur zwischen 35°C - 50°C einreguliert.
– Begrenzungstemperatur für solare Speicherbeladung am Solarregler auf einen unkritischen Wert (z.B. 60°C) einstellen. Hinweis: Solarertrag kann verringert werden.
– Verwendung von Thermostatbatterien an allen Zapfstellen

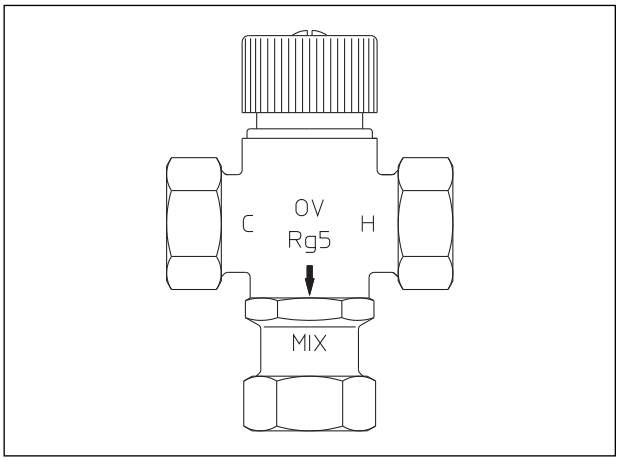


Bild 8: Thermostatischer Brauchwassermischer, OV Art.-Nr. 130 03 51 oder 130 03 52

Potenzialausgleich und Blitzschutz

Das Kollektorfeld muss in eine vorhandene oder neu zu erstellende Blitzschutzanlage fachgerecht einbezogen werden. Der gesamte Solarkreis muss zudem mit einem Potenzialausgleich versehen werden!

Vor- und Rücklaufleitung des Solarkreises müssen an den Potenzialausgleich des Gebäudes angeschlossen werden.

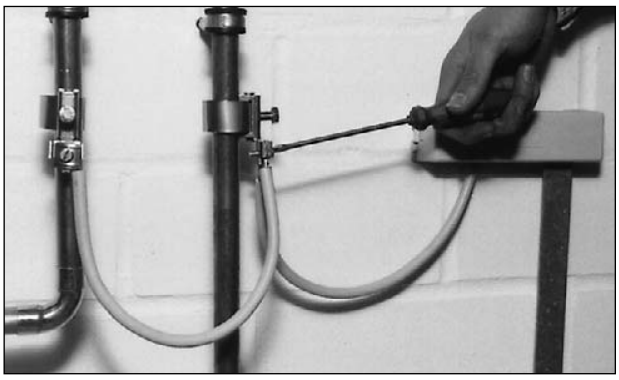


Bild 9: Für Potentialausgleich Erdungsschellen an beiden Solarkreisrohren anbringen und mind. 6 mm² Kabel mit Hauptpotentialausgleichsschiene verbinden.

Blitzschutz - Überspannungsschutz

Die einschlägigen Regeln für den Blitzschutz finden sich in der DIN EN 62305 Teil 3 / VDE 0185-305-3 (Blitzschutz, Schutz von baulichen Anlagen und Personen) und im Beiblatt 2 (Photovoltaik- und Solarthermie Anlagen). Die Anforderungen an den Blitzschutz richten sich nach der Blitzschutzklasse des jeweiligen Gebäudes und müssen bei der Planung und Installation thermischer Solaranlagen berücksichtigt werden.

Ist auf einem Gebäude eine Blitzschutzanlage als äußerer Blitzschutz vorhanden, sind die Kollektoren und deren Befestigung so in diesen zu integrieren, dass auch das Kollektorfeld vor einem direkten Blitzeinschlag geschützt ist. Dazu muss sich die gesamte Kollektorfläche innerhalb der Maschen der Blitzschutzanlage befinden, wobei nach allen Seiten ein Sicherheitsabstand von ca. 0,5 m vom Kollektorfeld zu den ableitenden Teilen der Blitzschutzanlage einzuhalten ist (siehe Bild 10).

Die genaue Berechnung dieses Trennungsabstandes ist der DIN EN 62305 Teil 3 zu entnehmen. Kann der Trennungsabstand aus baulichen Gründen nicht eingehalten werden, so sind die Kollektoren und deren Befestigung auf kürzestem Weg mit den ableitenden Teilen zu verbinden.

Wenn die Blitzschutzanlage veraltet und nicht mehr normgerecht ist, erlischt aufgrund der Kollektoren der bis dahin geltende Bestandsschutz. In diesem Fall muss das Blitzschutzkonzept bzw. die Blitzschutzanlage komplett überarbeitet werden (Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 34, Ausgabe 04/2008).

Um die Gefahr von Überspannungsschäden bei Gewitter für den Solarregler und ggf. damit verbundene weitere elektrische Installationen zu reduzieren, empfehlen wir den Einbau einer Fühleranschlussdose (OV Art.-Nr. 136 95 91). Diese wird parallel zum Kollektor Temperaturfühler angeschlossen.

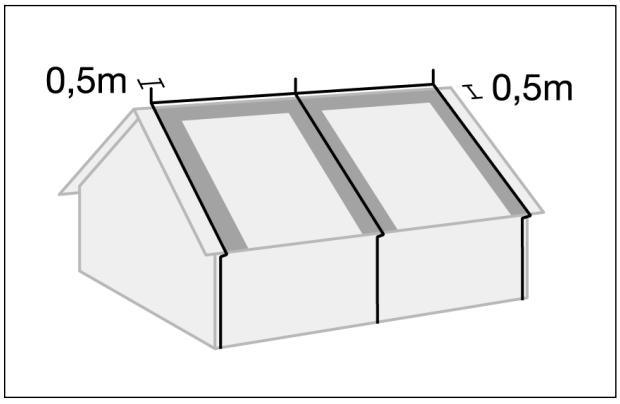


Bild 10: Trennungsabstand bei vorhandener Blitzschutzanlage (Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 34, Ausgabe 04/2008)

Statik

Grundsätzlich gilt: Der Fachhandwerker übernimmt mit der Errichtung der Solaranlage die Verantwortung dafür, dass die Kombination aus Anlage und Dach den statischen Anforderungen entspricht und das die Dachhaut ihre Schutzfunktion uneingeschränkt behält.

Die statischen Anforderungen an die Kollektorbefestigung sind in der DIN 1055 detailliert beschrieben. Hier finden sich u. a. die spezifischen Daten zu den Lastannahmen, die bei der Befestigung von Kollektoren zu berücksichtigen sind, wie z.B. die Schnee- und Windlastzonen. Die objektspezifischen Lastannahmen bilden die Voraussetzung für ein geeignetes Befestigungskonzept und sind bei der Bestellung der Komponenten zu berücksichtigen.

Besonders in Eck- und Randbereichen von Dächern jeglicher Form ist die Montage von Kollektoren mit Standard-Befestigungssystemen nicht zulässig. Die dort auftretenden Windlasten (Sog und Druck) sind deutlich höher als im übrigen Dachbereich und übersteigen die statischen Belastungsgrenzen von Standard-Befestigungssystemen. Als Mindestabstand zum äußeren Dachrand gilt für das Kollektorfeld 1m (siehe Bild 11). Wenn dieser Mindestabstand nicht eingehalten werden kann, muss das notwendige Befestigungssystem in Absprache mit dem Hersteller bzw. Lieferanten gewählt werden.

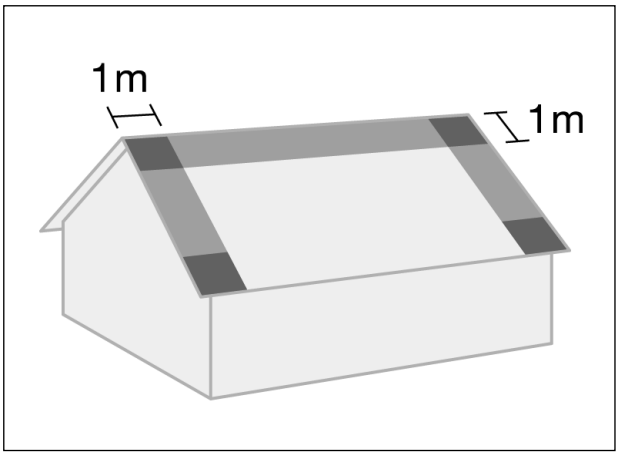


Bild 11: Mindestabstand des Kollektorfeldes vom Dachrand 1m. (Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 34, Ausgabe 04/2008)

Bei der Montage von Kollektoren auf Dächern ist sicherzustellen, dass das Dach die zusätzliche Last (Kollektor plus Befestigungssystem) an der vorgesehenen Stelle tragen kann. Das gilt insbesondere für die Flachdachmontage bei der Verwendung einer Aufständerung mit einem Ballastbefestigungssystem (Quelle: BDH, Informationsblatt Nr. 34, Ausgabe 04/2008).

3. Solaranlagen mit besonderer Temperatursicherung

Für einige Solaranlagen mit im Hochformat montierten Kollektoren vom Typ OKF sollten besondere Maßnahmen für die Temperatursicherung getroffen werden. Im Stagnationsfall, wenn in den Kollektoren Dampf gebildet wird, könnte dieser ansonsten die Solarstation erreichen und eventuell Bauteile schädigen. In der nachfolgenden Tabelle sind die betroffenen Anlagentypen und entsprechende Temperatursicherungsmaßnahmen beschrieben.

Anlagentypen	Kollektortyp / Anzahl	Maßnahme
– Anlagen zur Warmwasserbereitung für Sportstätten mit Sommerpause und vergleichbare Anlagensysteme – Montage von OKF Flachkollektoren im Hochformat	Ab 3 x OKP 20 Röhrenkollektor Ab 4 x OKF Flachkollektor Ab 6 x OKP 10 Röhrenkollektor	Einbau Vorgefäß und Anordnung des Solar-Ausdehnungsgefäßes über T-Stück oberhalb der Solarstation (siehe Bild 12)
Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützende Anlagen in Verbindung mit Dachheizzentralen (kurze Leitungswege, geringe Höhendifferenz zwischen Solar-Ausdehnungsgefäß und Kollektoren)	Ab 3 x OKP 20 Röhrenkollektor Ab 4 x OKF Flachkollektor Ab 6 x OKP 10 Röhrenkollektor	Einbau Vorgefäß und Anordnung des Solar-Ausdehnungsgefäßes über T-Stück oberhalb der Solarstation; zusätzlich elektromotorisches Absperrventil im Vorlauf des Solarkreises (siehe Bild 13)
Heizungsunterstützende Anlagen	Ab 3 x OKP 20 Röhrenkollektor Ab 4 x OKF Flachkollektor Ab 6 x OKP 10 Röhrenkollektor	Einbau Vorgefäß und Anordnung des Solar-Ausdehnungsgefäßes über T-Stück oberhalb der Solarstation (siehe Bild 12)

Tabelle 1: Betroffene Anlagentypen und zugehörige Temperatursicherungsmaßnahmen

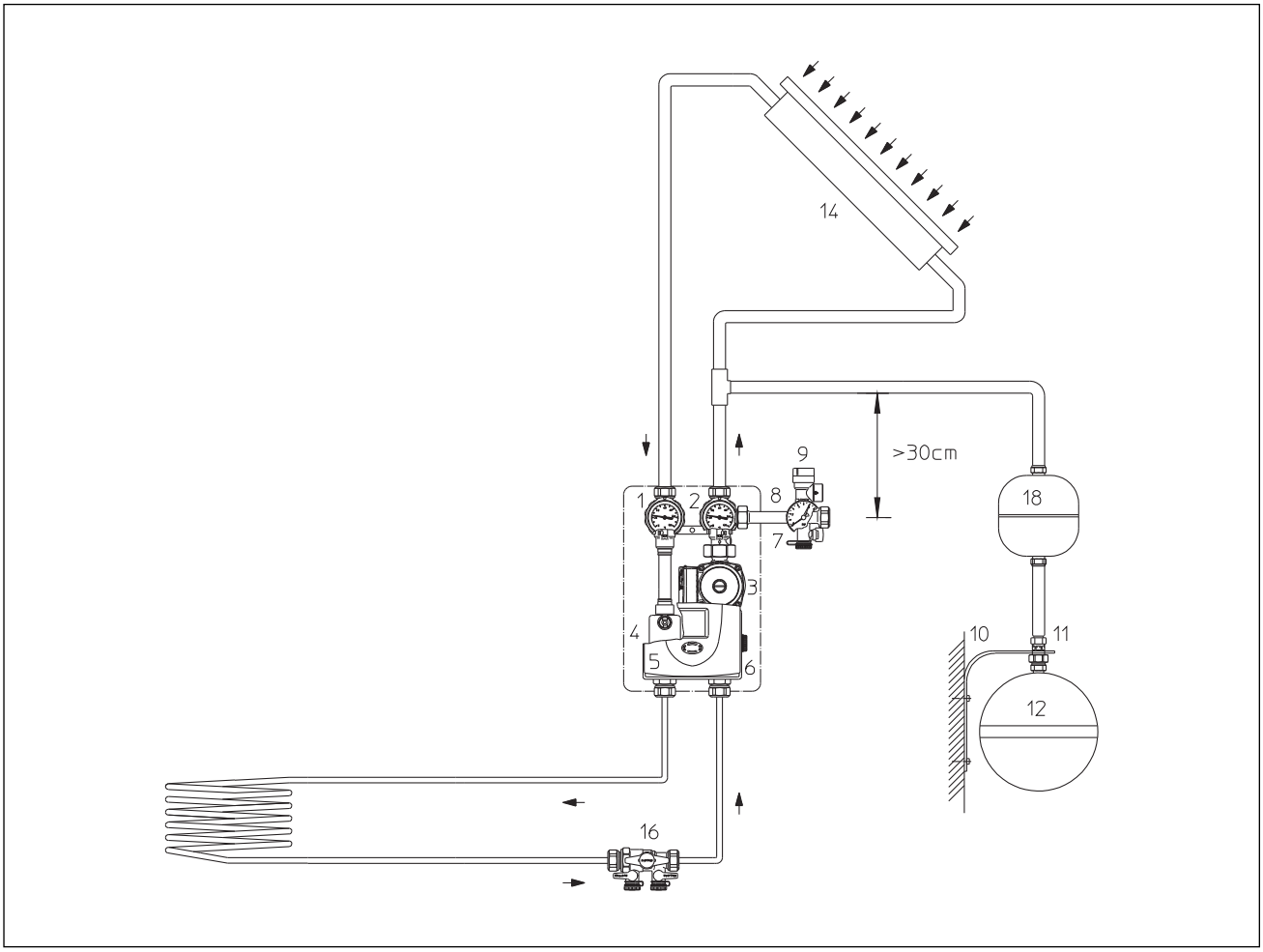


Bild 12: Solaranlage mit zusätzlichem Vorschaltgefäß (18)

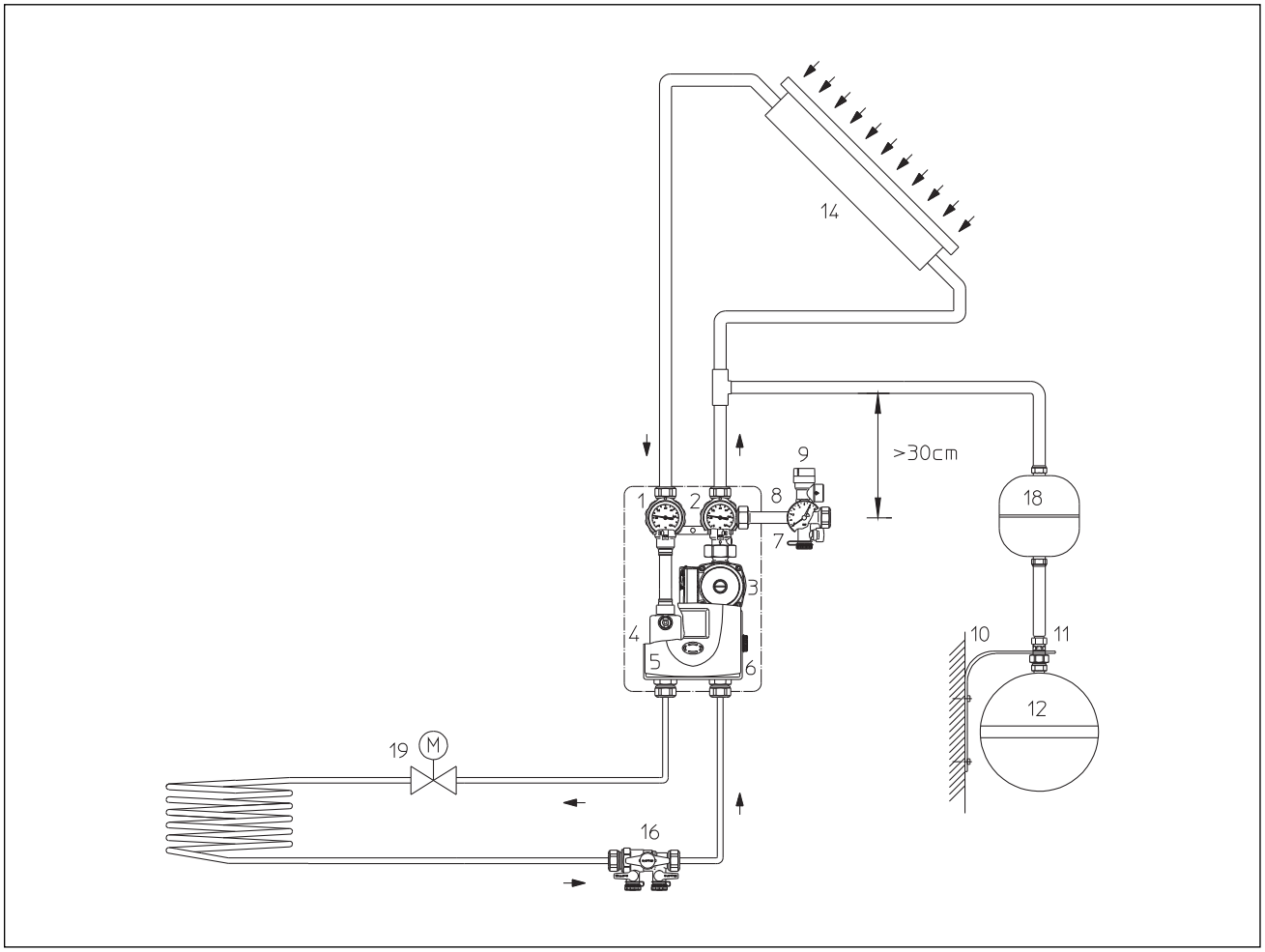


Bild 13: Solaranlage mit zusätzlichem Vorschaltgefäß (18) und elektronischem Absperrventil (19)

Montageschritte für Solaranlage mit zusätzlichem Vorgefäß und elektromotorisches Absperrventil (siehe Bild 13)

– Vorschaltgefäß (18) ca. 30 cm oberhalb der Solarstation in den Rücklauf der Anlage einbauen.

– Membranausdehnungsgefäß (12) nachgeschaltet montieren.

– Absperrventil in den Vorlauf der Anlage einbauen und zwar nach der Solarstation in Flussrichtung gesehen. So wird vermieden, dass bei Stagnation (Dampfbildung in den Kollektoren) Heißdampf die Station durchströmt und Bauteile in Mitleidenschaft gezogen werden.

– Das Absperrventil wird parallel zur Solarkreispumpe angesteuert. Bei Solarreglern mit Drehzahlregelung diese auf 100% stellen oder Zusatzrelais (Relais mit Schaltverzögerung) installieren. Vorgesehen ist der Einsatz der elektromotorischen Absperrventile mit einphasiger Ansteuerung. So wird eine andauernde Stromaufnahme im geschalteten Zustand vermieden. Fällt bei geöffnetem Ventil der Strom aus, fährt das Ventil nicht automatisch zu!

– Automatische Entlüfter (15) absperrbar zum Solarkreis installieren (siehe Bild 1). Im Betriebszustand muss der Entlüfter abgesperrt sein. Vorteilhafter ist es, auf diese zu verzichten und statt dessen spezielle Luftabscheider (4) an zugänglichen Leitungsstellen zu installieren. Ein solcher ist z.B. in der Solarstation „Regusol L“ integriert. In diesem Fall muss die Anlage mit einer Füllpumpe befüllt und vollständig entlüftet werden (siehe Kapitel 4.3).

– Die Zusatzeinbauten sollten in einem Schaltbild bzw. in den Anlagenunterlagen dokumentiert werden.

4. Inbetriebnahme

– Anlage niemals bei sehr hohen Kollektortemperaturen mit Solarflüssigkeit befüllen! Bei Sonneneinstrahlung Kollektoren vorher abdecken und abkühlen lassen!
Bei hohen Temperaturen im Solarkreis (Kollektoren > 60°C) besteht Verbrühungsgefahr! Bei hoher Sonneneinstrahlung kann es zu Dampfbildung in den Kollektoren kommen.
– Korrekten Vordruck des Ausdehnungsgefäßes prüfen (siehe Kapitel 4.5).

4.1 Solarkreis spülen

– Solarkreis mit Wärmeträgermedium spülen (siehe Bild 14)
– Flussrichtung: Vom Kollektor zum Speicher
– Befüllpumpe (20) nicht im Trockenlauf betreiben!
– Filter (21) verwenden (ist in den meisten mobilen Befüllstationen bereits integriert)

Vorgehensweise

– Kugelhähne und Schwerkraftbremse (1) und (2) stellen wie in Bild 15
– Füll- und Entleerungskugelhahn (7) an der Sicherheitsgruppe öffnen
– Seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn (6) von dem Durchflussmesser öffnen
– Kugelhahn zur Einregulierung am Durchflussmesser muss vollständig geöffnet sein (Schlitz senkrecht, siehe Bild 26)
– Befüllpumpe (20) für 10-15 min einschalten

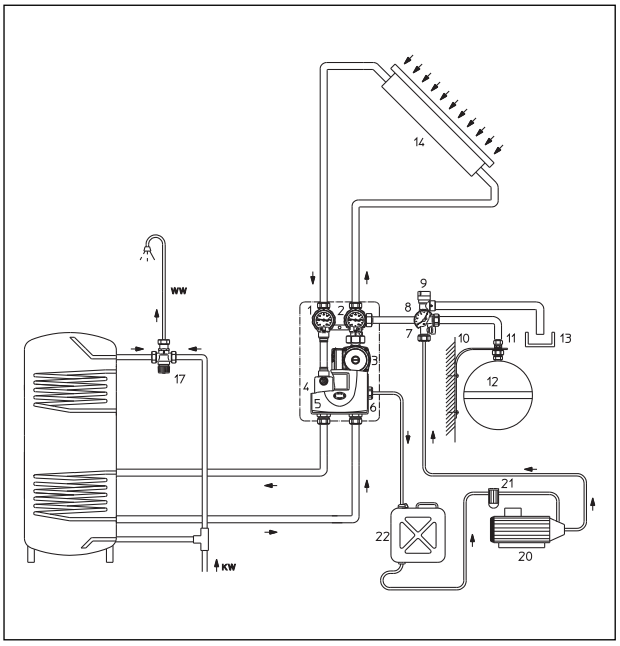


Bild 14: Solarkreis spülen

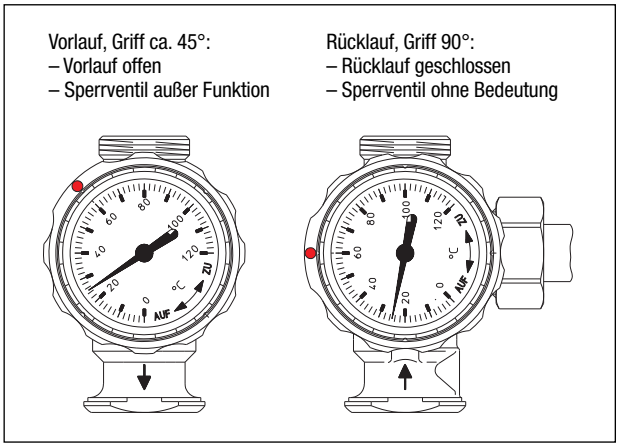


Bild 15: Position der Kugelhähne

Mobile Befüllstation

Eine Mobile Befüllstation ermöglicht die schnelle und saubere Spülung und Befüllung thermischer Solaranlagen – somit wird eine prozesssichere Entlüftung gewährt (siehe Bild 14).
Die kompakte Einheit aus Pumpe (20), Behälter für Solarflüssigkeit (22), Filter (21) und Schlauchhalterung ist auf einem robusten Transportwagen montiert und dadurch leicht zu transportieren.

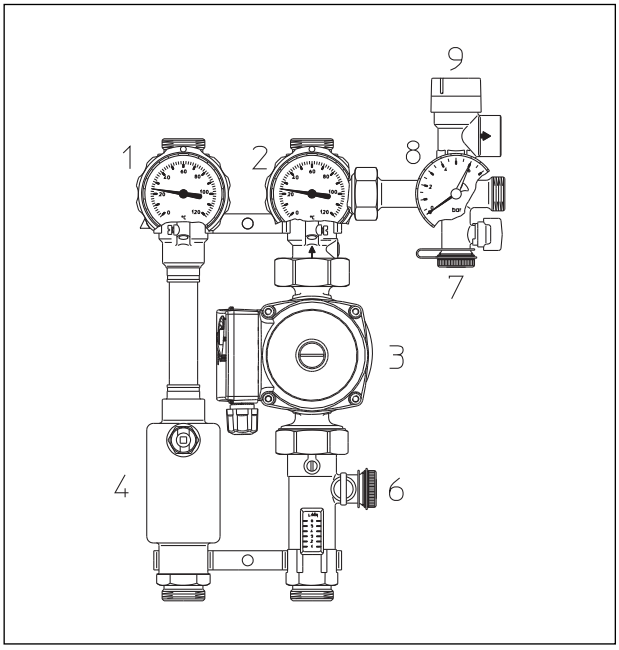


Bild 16: „Regusol L“-Solarstation

Ist ein elektronischer Durchflussmesser ohne Füll- und Entleerungskugelhahn (6) verbaut, so kann der Solarkreis auch über die Befüll- und Spülarmatur (16) befüllt werden (siehe Bild 1).

4.2 Dichtigkeit prüfen

– Sichtprüfung für alle Verbindungsstellen durchführen
– Prüfdruck 4-5 bar
– Druckschwankungen auch durch wechselnde Sonneneinstrahlung möglich

Vorgehensweise

– Kugelhähne und Schwerkraftbremse (1) und (2) stellen wie in Bild 17
– seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn (6) von dem Durchflussmesser schließen
– Kugelhahn zur Einregulierung am Durchflussmesser muss vollständig geöffnet sein (Schlitz senkrecht, siehe Bild 26)
– Befüllpumpe (20) einschalten
– nach Erreichen des Prüfdrucks an dem Manometer (8) den Füll- und Entleerungskugelhahn (7) schliessen

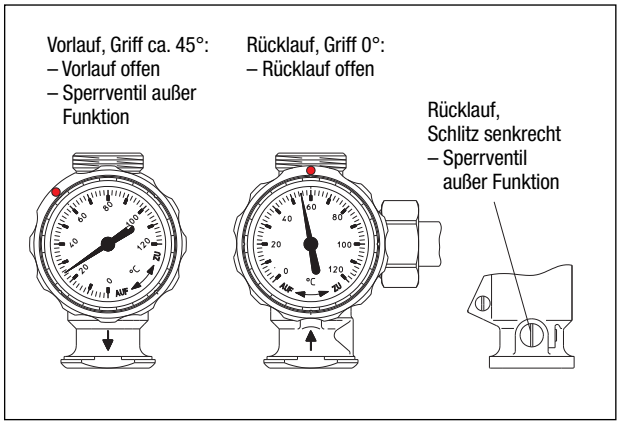


Bild 17: Position der Kugelhähne

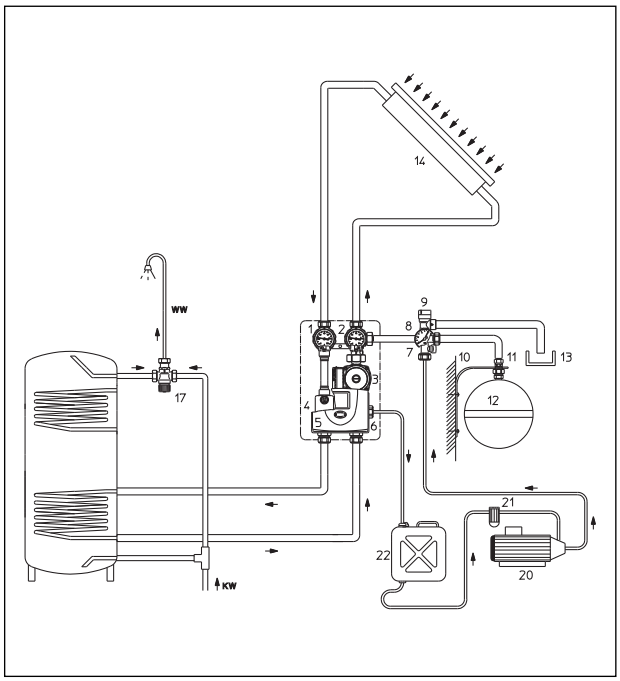


Bild 18: Dichtigkeit prüfen/Solarkreis befüllen und entlüften

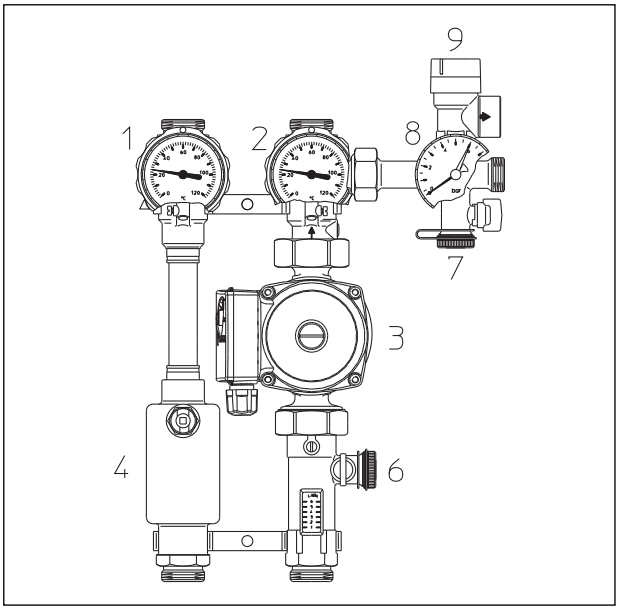


Bild 19: „Regusol L“-Solarstation

4.3 Solarkreis Befüllen und Entlüften

Vorgehensweise

– Kugelhähne und Schwerkraftbremse (1) und (2) stellen wie in Bild 20
– Füll- und Entleerungskugelhahn (7) an der Sicherheitsgruppe öffnen
– Seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn (6) von dem Durchflussmesser öffnen
– Kugelhahn zur Einregulierung am Durchflussmesser muss vollständig geöffnet sein (Schlitz senkrecht, siehe Bild 26)
– Befüllpumpe (20) einschalten
– Befüllpumpe so lange betreiben, bis keine Luftblasen mehr im Flüssigkeitsbehälter (22) zu sehen sind. Je nach Anlage kann dies 30-45 min dauern!
– Pumpenstrang und ggf. Solarkreispumpe entlüften (siehe Kapitel 4.3.1)
– Seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn (6) von dem Durchflussmesser schliessen
– bei Erreichen des gewünschten Anlagendrucks den Füll- und Entleerungskugelhahn (7) an der Sicherheitsgruppe schliessen (siehe Kapitel 4.5).

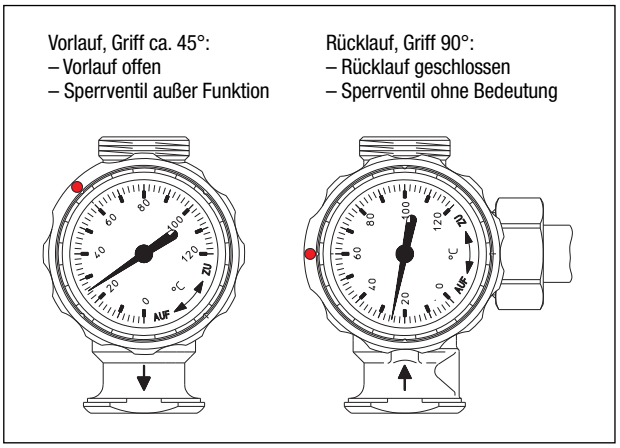


Bild 20: Position der Kugelhähne

Ist ein elektronischer Durchflussmesser ohne Füll- und Entleerungskugelhahn (6) verbaut, so kann der Solarkreis auch über die Befüll- und Spülarmatur (16) befüllt werden (siehe Bild 1).

4.3.1 Pumpenstrang entlüften

- Kugelhähne (1) und (2) stellen wie in Bild 21, Schwerkraftbremse im Rücklauf muss aber noch in Funktion sein! (Schlitz waagerecht)
- Füll- und Entleerungskugelhahn (7) an der Sicherheitsgruppe öffnen
- Seitlicher Füll- und Entleerungskugelhahn (6) von dem Durchflussmesser öffnen
- Kugelhahn zur Einregulierung am Durchflussmesser muss vollständig geöffnet sein (Schlitz senkrecht, siehe Bild 26)
- Befüllpumpe (20) einschalten und kurz darauf die Schwerkraftbremse im Rücklauf außer Funktion setzen (Schlitz senkrecht stellen wie in Bild 21)
- Befüllpumpe (20) ca. 20 s laufen lassen
- Entleerungskugelhahn (7) und Füll- und Entleerungskugelhahn (6) schliessen und Befüllpumpe ausschalten

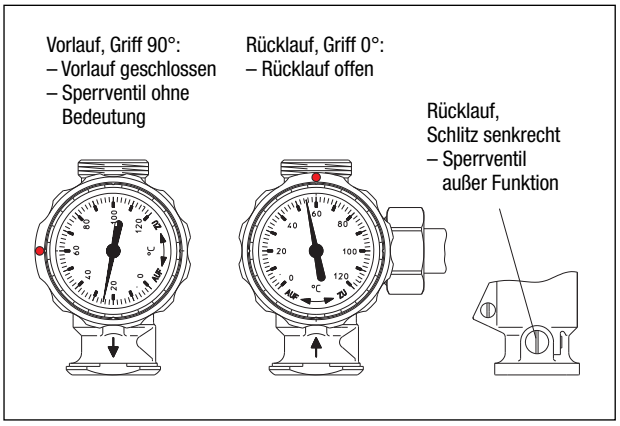


Bild 21: Position der Kugelhähne

Solarkreispumpe ggf. entlüften

- Solarkreispumpe (3) von Hand kurz einschalten (maximale Drehzahl wählen) und über Messingschraube an Stirnseite entlüften.
  Angaben des Pumpenherstellers beachten.
- Nachentlüften. Nach einigen Tagen am Entlüfter der „Regusol“ Solarstation (4) Luft ablassen

Tipp

- mit hohem Druck von ca. 3-4 bar befüllen
- Ggf. Befüllpumpe mehrmals ein- und ausschalten um Luftaustrag zu beschleunigen
- ggf. Füll- und Entleerungskugelhahn (6) kurz schließen – Anlagendruck steigt – und wieder aufreißen um Luftsäcke zu entfernen
- evtl. Flussrichtung ändern, um Wärmetauscher des Speichers komplett zu entlüften

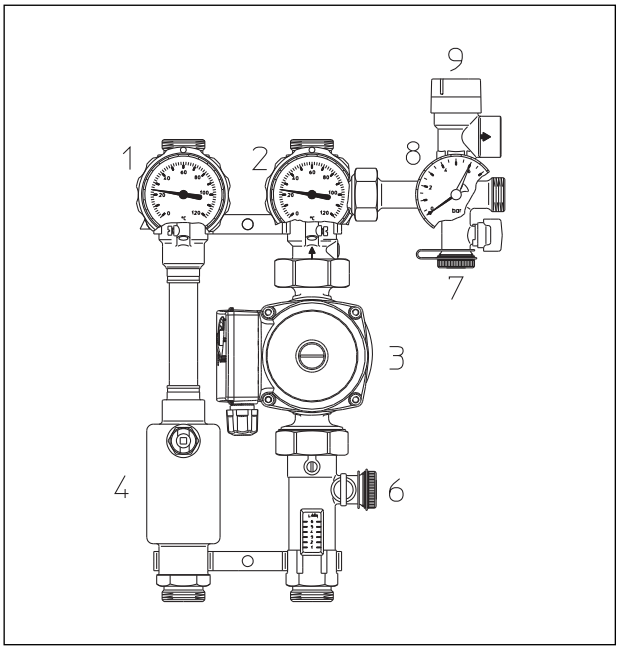


Bild 23: „Regusol L“-Solarstation

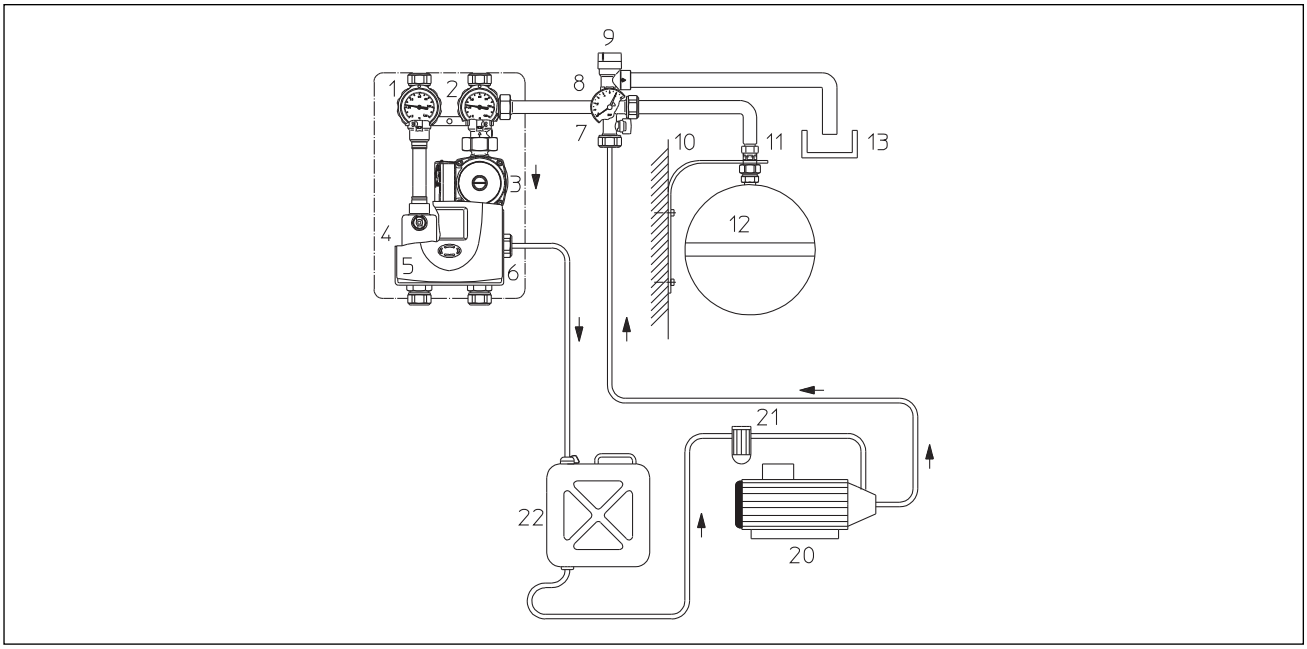


Bild 22: Pumpenstrang entlüften

4.4 Betriebszustand

– Kugelhähne und Schwerkraftbremse (1) und (2) stellen wie in Bild 24

– unter der Abblasleitung des Sicherheitsventils (9) temperaturbeständiges Auffanggefäß (13) stellen. Wird z.B. ein Solarkanister aus Kunststoff verwendet, diesen zum Teil mit Wasser füllen und Abblasleitung eintauchen lassen.

⚠ – sollte ein automatischer Entlüfter installiert sein, muss dieser im Betrieb vom Solarkreis abgesperrt werden. Andernfalls kann im Stagnationsfall Dampf austreten.

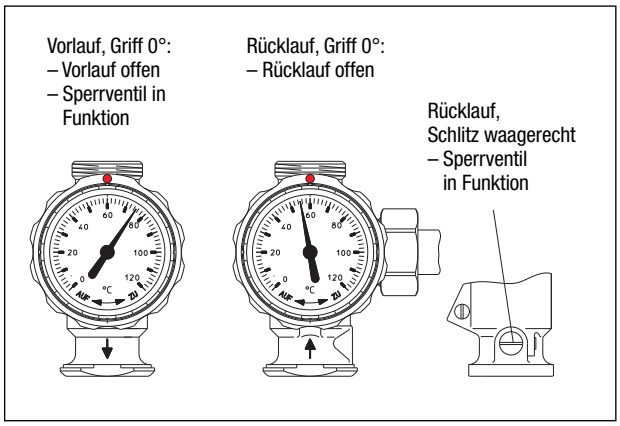


Bild 24: Position der Kugelhähne

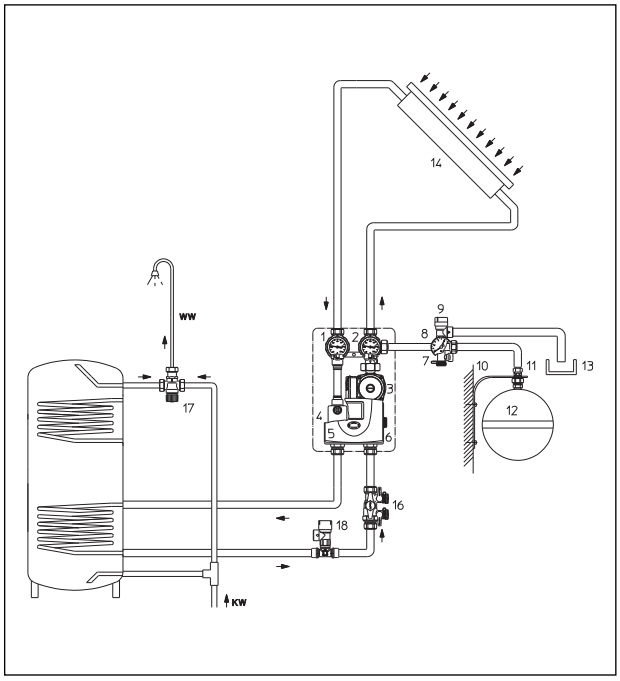


Bild 25: Betriebszustand

4.5 Anlagendruck einstellen

– Vorraussetzung: Korrekter Vordruck des MAG bei Installation. Bei befüllter Anlage kann der Vordruck nur ermittelt werden, wenn das MAG abgesperrt und drucklos ist.

– durch Luftabscheidung innerhalb einiger Tage nach der Befüllung kann der Anlagendruck wieder absinken.

Tipp

Anlagendruck beim Befüllen ca. 0,1-0,2 bar höher einstellen als Tabellenwert.

Anlagenhöhe [m]	Vordruck MAG [mbar]	Anlagendruck* [bar]
5	0,9-1,0	1,2-1,3
8	1,2	1,5
10	1,7	2,0
15	2,3	2,6
20	2,8	3,1
* bei Umgebungstemperatur des Wärmeträgers (ca. 20 °C)		

Tabelle 2: Empfehlungswert für den Anlagendruck

4.6 Volumenstrom einstellen

– Durchflussmesser in der Solarstation auf maximalen Wert stellen. Dazu muss die Schlitzschraube senkrecht stehen.

– Pumpe auf kleinste Stufe stellen

– Pumpe über Reglermenü „Handbetrieb“ einschalten, so dass keine Drehzahlansteuerung erfolgt.

– empfohlener Durchfluss (außer bei Low-Flow-Anlagen): 30-40 Liter/m² Kollektorfläche und Stunde. Geringere Durchflussmengen reduzieren den Solarertrag, höhere Durchflussmengen verursachen eine unnötig hohe Stromaufnahme der Pumpe.

Beispiel

Kollektorfläche = 18 m² (Aperturfläche)

Volumenstrom [l/min] = 40 l/m² h x

18 m² : 60 min/h = 12 l/min

Tipp

Drehzahlstufe der Pumpe so wählen, dass empfohlene Durchflussrate erreicht wird

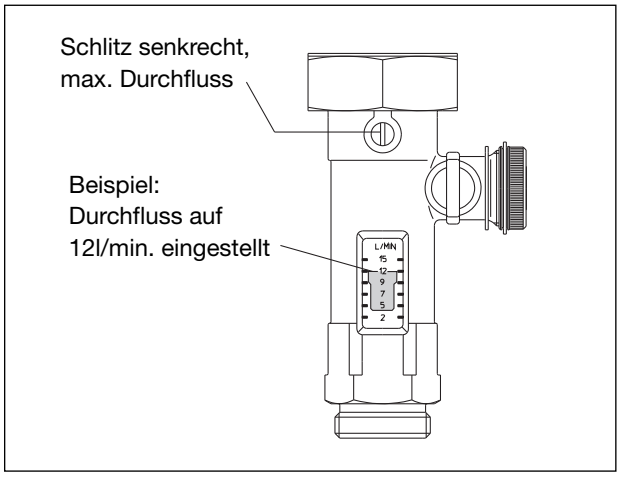


Bild 26: Durchflussmesser und Einstellschraube

5. Service-Infos

Störung	Ursache	Behebung
Pumpe läuft nicht – kein Geräusch, keine Vibrationen	Keine Spannungsversorgung	Elektrischen Anschluss prüfen
	ΔT am Regler nicht erreicht	Einstellwerte Regler prüfen
	Speichermaximaltemperatur erreicht	Falls gestattet: Speichermaximaltemperatur anheben
Pumpe läuft nicht – aber Geräusch hörbar	Festsitzende Pumpenwelle	– Maximale Pumpenstufe (an der Pumpe) und Pumpendrehzahl (am Regler) wählen – Entlüftungsschraube entfernen und Motorwelle mit Schraubendreher lösen
Pumpe läuft – keine Umwälzung	Absperrung aktiv im Solarkreis: – Durchflussmesser – Kugelhähne in Solarstation	Absperrung öffnen
	Luft im Solarkreis	Luft über Entlüftungsbauteile abführen oder mit Befüllpumpe nachentlüften, ggf. Solarflüssigkeit nachfüllen
Hohe Pumpengeräusche	Pumpe nicht entlüftet	Pumpe entlüften
	Luft im Solarkreis	Siehe „Pumpe läuft – keine Umwälzung“
Pumpe taktet	Vor- und Rücklaufleitung Solarkreis vertauscht	Anschlüsse tauschen
	ΔT am Regler zu gering	ΔT erhöhen
Pumpe schaltet nicht ab	Fühler defekt	– Kabelanschlüsse prüfen – Widerstandswert Temperaturfühler überprüfen
Anlage macht Geräusche (in den ersten Tagen nach der Befüllung unter Umständen normal – bei späterem Auftreten zwei mögliche Fehler)	– Anlagendruck zu gering. Pumpe zieht Luft über den Entlüfter an. – Pumpenleistung zu hoch eingestellt	– Anlagendruck erhöhen – Auf ein niedrige Drehzahl schalten und Volumenstrom am Durchflussmesser kontrollieren
Temperaturdifferenz Vorlauf-Rücklauf zu hoch	Pumpenstufe zu klein gewählt	Pumpenstufe erhöhen
	Luft im Solarkreis	Siehe „Pumpe läuft – keine Umwälzung“
Speicher kühlt aus	Schwerkraftbremse aufgestellt	Korrekte Betriebsstellung einstellen
	Schwerkraftbremse verschmutzt	Pumpe mit Maximaldrehzahl betreiben und Schwerkraftbremse mehrfach auf- und zustellen
	Schwerkraftbremse defekt	Schwerkraftbremse tauschen
	Schwerkraftumwälzung in der Warmwasserzirkulation	Rückschlagklappe einbauen oder vorhandene prüfen
	Lange Laufzeiten der Warmwasser-Zirkulationspumpe	Laufzeiten reduzieren, ggf. Zeit- und Temperatursteuerung einrichten
	Speicherfühler des Solarreglers zu tief angebracht	Korrekte Fühlerposition zwischen unterem Drittel und Mitte Wärmetauscher
Druckabfall am Manometer	Luft wurde noch über Entlüftungsbauteile abgeführt	Solarmischung nachfüllen
	Undichtigkeit im Solarkreislauf	Alle Verschraubungen und Verbindungsstellen prüfen

Tabelle 3: Störung

6. Wartung

Alle Messwerte sind zu dokumentieren

Bauteile	Maßnahmen	
Kollektor	Reinigung Glasabdeckung	Unter normalen Aufstellbedingungen nicht erforderlich. Im Falle stark erhöhter Schmutzablagerungen (Industrieabgase, besonders staub- und rußhaltige Rauchgase aus Hauskamin, Pollenstaub durch Bäume, etc.) mit reinem Wasser, Alkohol oder Glasreiniger und Mikrofasertuch säubern. Achtung: Sicherheitsvorschriften auf dem Dach beachten!
	Sichtprüfung Kollektor	– Kollektorbefestigung jedes Jahr auf Beschädigung und Stabilität prüfen – Isolierung Anschlussschlauch und Fühlerkabel jedes Jahr auf Beschädigung prüfen
Speicher	Wartungshinweise in der Speicherdokumentation beachten, insbesondere korrekten Korrosionsschutz (Opfer- bzw. Fremdstromanode) kontrollieren.	– Magnesium-Anode Schutzstrom > 0,3 mA, Prüfung mind. alle 2 Jahre – Fremdstromanode Kontrollleuchte beachten (falls vorhanden)
Solarkreis	Frostschutz der Flüssigkeit	– Empfohlene Frostschutztemperatur mind. -19°C, Prüfung bei Inbetriebnahme – danach Prüfung mind. alle 2 Jahre
	Korrosionsschutz der Flüssigkeit	– pH-Wert > 7 ansonsten Solarflüssigkeit tauschen – Prüfung pH-Wert alle 2 Jahre – schwarze Solarflüssigkeit muss ausgetauscht werden – bei geruchlicher Anomalie: Solarflüssigkeit austauschen, Solarkreis reinigen – Solarflüssigkeitsreste in einer entleerten Anlage können in Verbindung mit Luft Korrosion auslösen
	Anlagendruck	– Anlagendruck beobachten – Korrekter Wert siehe Abschnitt 4.5 – Bei mehrmaligem Nachfüllen von Wasser muss die Frostschutztemperatur überprüft werden
	Ausdehnungsgefäß	Auf korrekten Vordruck prüfen, siehe Abschnitt 4.5
Solarstation	Volumenstrom	– empfohlener Durchfluss: pro m² Kollektorfläche = 30 bis 40 l/h – auf Schwankungen am Manometer und ggf. Durchflussmesser achten
	Regler	– Betriebsprotokolle des Reglers auf Plausibilität prüfen (z.B. Temperatur Kollektor, Temperatur Speicher, Ertragssumme etc.) – Temperaturanzeigewerte des Reglers mit Vor- und Rücklauftemperatur an Thermometern (Kugelhähnen) abgleichen

Tabelle 4: Wartungshinweise

OVENTROP GmbH & Co. KG
Paul-Oventrop-Straße 1
D-59939 Olsberg
Telefon +49 (0)29 62 82-0
Telefax +49 (0)29 62 82-400
E-Mail mail@oventrop.de
Internet www.oventrop.com

Technische Änderungen vorbehalten.

1361235 12/2010

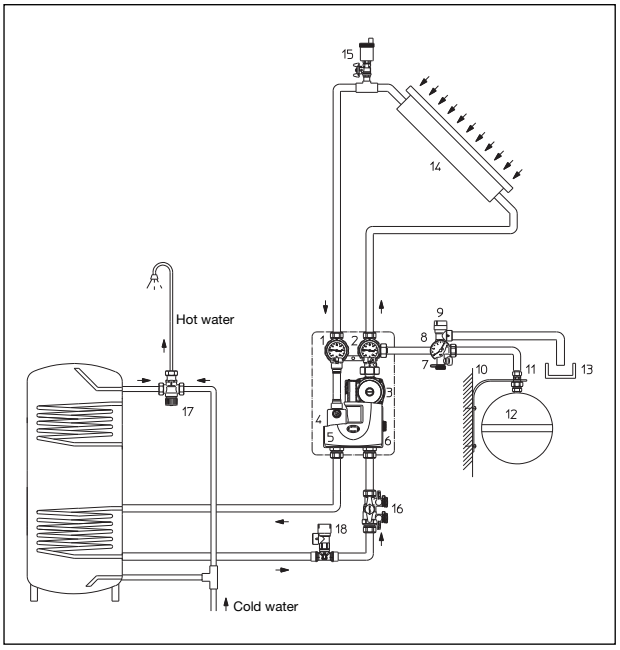
Eine Übersicht der weltweiten Ansprechpartner finden Sie unter www.oventrop.de.

Thermal solar plant
Construction, initial operation and maintenance

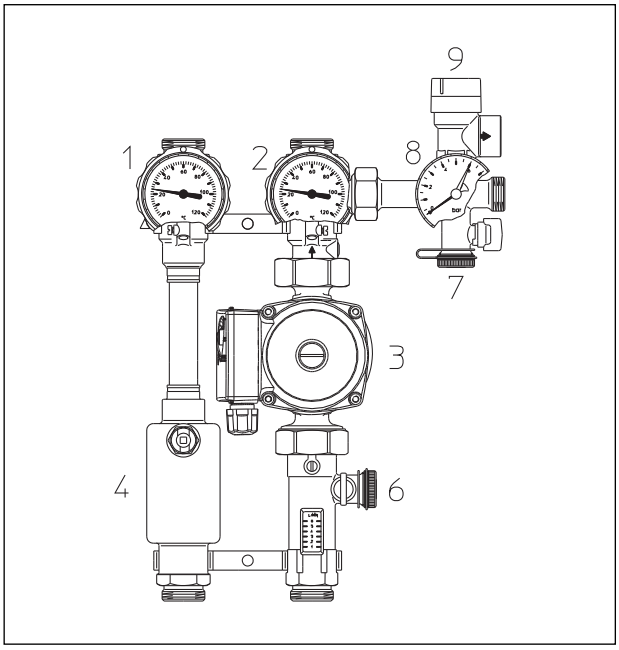
Installation instructions for installers

Content:

1. Solar circuit 14
2. Safety notes 15
3. Solar plants with special temperature protection . . 17
4. Initial operation 19
5. Service information 23
6. Maintenance 24



Illustr. 1: Components of a solar plant



Illustr. 2: Solar station “Regusol L”

Standard solar plant with solar station “Regusol EL-130”, item no. 136 65 91

consisting of:

(1) Flow ball valve with integrated check valve and thermometer

(2) Return ball valve with integrated check valve, thermometer and safety group connection

(3) Circulation pump

(4) Deaerator

(5) Electric controller

(6) Flow measuring device with isolation, lateral fill and drain ball valve

(7) Fill and drain ball valve

(8) Pressure gauge

(9) Safety valve 6 bar

Collectors and accessories

consisting of:

(10) Diaphragm expansion tank connection set

(11) Diaphragm expansion tank quick coupling

(12) Diaphragm expansion tank

(13) Collection basin, temperature-resistant

(14) OKP tube collector or OKF flat-plate collector

(15) Deaerator with ball valve

(16) Filling and flushing device

(17) Thermostatic mixing valve “Brawa-Mix”

(18) Safety valve 6 bar

1. Solar cicuit

Components

- Pipework
- Pipework connections (couplings, solder/press fittings etc.)
- Pipe insulation
- Installation components (solar station “Regusol”, heat meter, deaerator etc.)

The solar circuit has to consist of materials which are suitable for the emerging temperatures and pressures and for the used solar liquid (glycol).

Pipework and connections

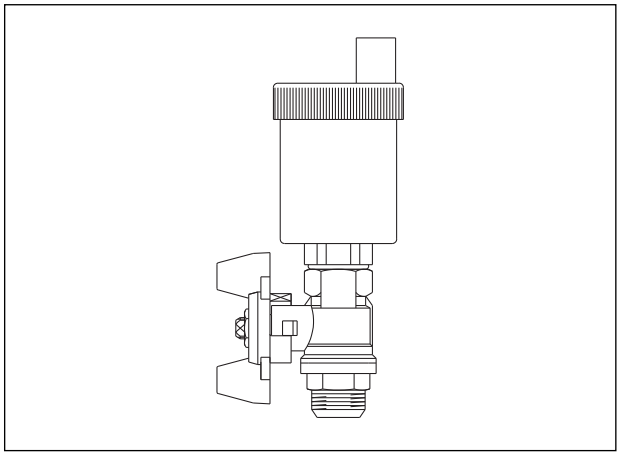
- Hard and soft copper pipe
- “OV-Flex ST” stainless steel corrugated pipe “2 in 2”
- Brazing, press fittings with approved seals
- Use approved sealants, for instance hemp or Fermit. Teflon tape is not suitable.

Insulation materials

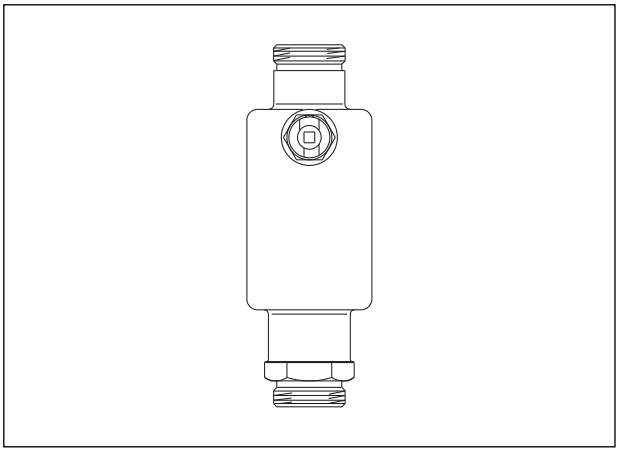
- Temperature-resistant EPDM insulation hose
- Mineral wool shells for dry locations
- Protect outdoor pipe insulation from UV-rays

Installation components for the solar circuit

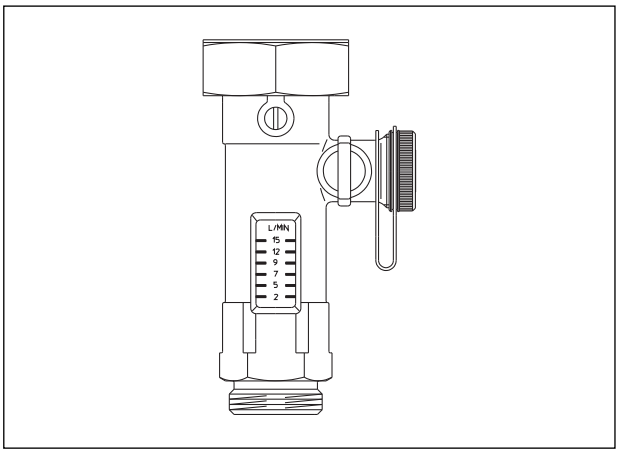
- Automatic deaerator (see illustr. 3) with ball valve (max. 150°C)
  Not necessary when using a vent pot (see illustr. 4) in conjunction with an efficient filling pump (recommended installation).
- Vent pot for vertical installation in the pipework (see illustr. 4)
- Flow measuring and regulating device to set the flow rate (see illustr. 5)
- It is recommended to install a valve with lead lockable cap “Expa-Con” or a quick coupling at the inlet of the diaphragm expansion tank. This will facilitate the regular control of the correct pressure at the inlet of the diaphragm expansion tank.
- Filling and flushing device for the installation at the lowest point of the solar circuit (see illustr. 6)
- Safety valve (6 bar, 120°C, for short periods up to 160°C) as additional protection of the solar plant between solar station and storage cylinder (see illustr. 7)



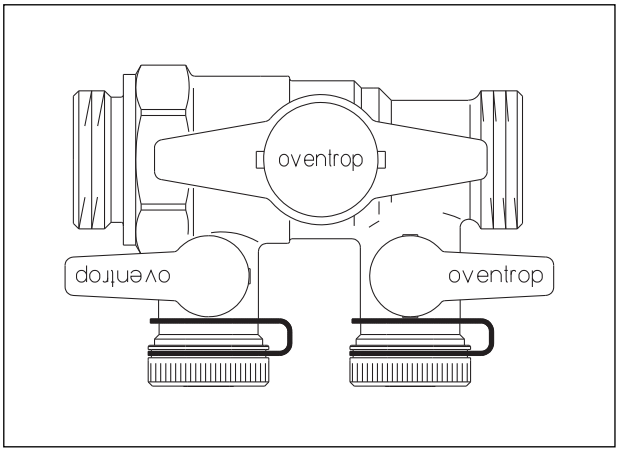
Illustr. 3: Deaerator, OV item no. 136 83 04



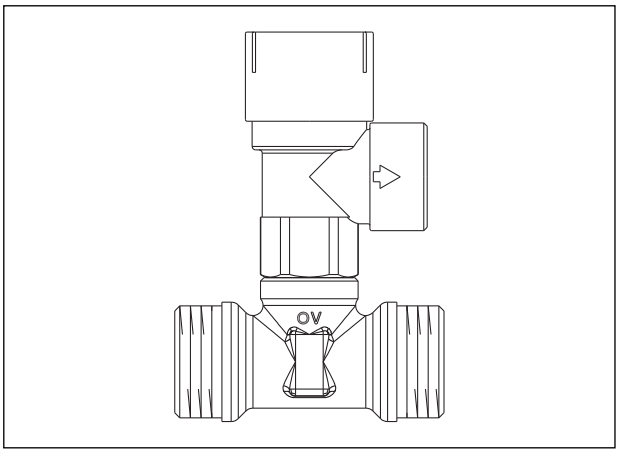
Illustr. 4: Vent pot, OV item no. 136 42 60



Illustr. 5: Flow measuring and regulating device, OV item no. 136 41 60/61/62



Illustr. 6: Filling and flushing device, OV item no. 136 30 51



Illustr. 7: Safety valve 6 bar, OV item no. 136 41 10

2. Safety guidelines

2.1 General information

Safety guidelines are displayed by symbols. These guidelines are to be observed to prevent accidents, damage to property and malfunctions.

RISK of injury to persons
Electric shocks, scalds, bruises and other health risks involving danger to life and limb may occur during installation. Please observe all safety guidelines which are displayed by the corresponding symbols.

ATTENTION Risk of danger to property
This symbol displays risks which may cause damage to the components or impair functioning of the solar station. Please observe the step by step installation instructions.

NOTE Additional information
Suggestions and other useful information for the installation of solar stations.

2.2 Safety components

Safety components solar stations
The installation must be provided with a safety group, pressure gauge and solar expansion tank (illustr. 1). No isolation device must be installed between the collector and the safety valve!

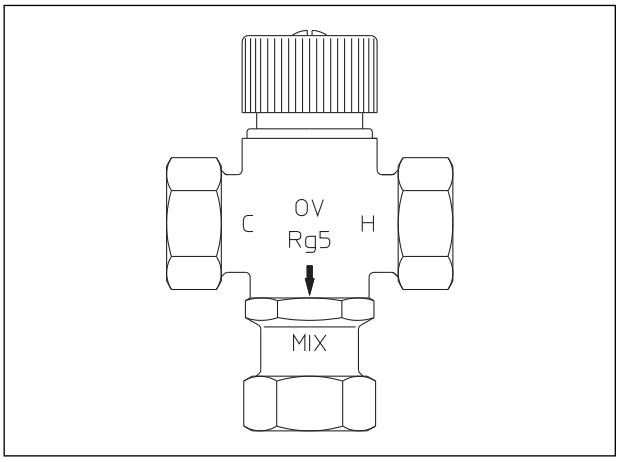
To facilitate maintenance, the expansion tank should be connected via a valve with lead lockable cap “Expa-Con”.

Fit discharging pipe onto the safety valve (9) and put a temperature-resistant discharge vessel underneath. When using a plastic discharge vessel, fill it up with several litres of water as temperature protection and immerse discharging pipe into the water.

Protection against scalding

Temperatures exceeding 60°C can be reached inside the solar storage cylinder. Scalding at the draw off points can be avoided by taking the following technical measures:

– Installation of a thermostatic mixing valve “Brawa-Mix” (see illustr. 8), details regarding installation can be obtained from the installation instructions. With the help of the “Brawa-Mix”, the temperature of the water drawn from the storage cylinder can be set between 35°C and 50°C.
– Set the limiting temperature for solar storage cylinder loading at the solar controller to a non critical value (e.g. 60°C). Note: Solar heat return may decrease.
– Use thermostatic mixing taps at all draw off points

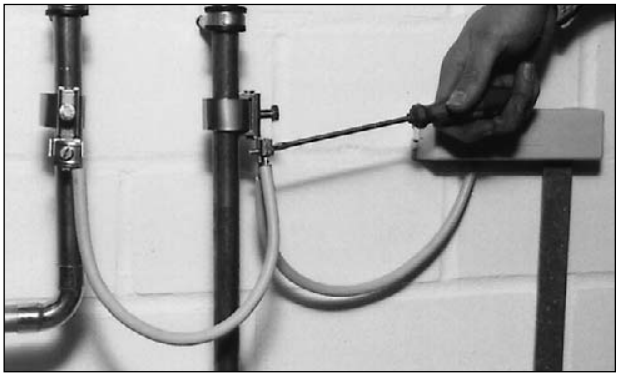


Illustr. 8: Thermostatic mixing valve “Brawa-Mix”, OV item no. 130 03 51 or 130 03 52

Equipotential bonding and lightning protection

The collector field has to be integrated into an existing or new lightning protection installation. The complete solar circuit must also be provided with an equipotential bonding!

The supply and return of the solar circuit have to be connected to the equipotential bonding of the building.



Illustr. 9: For equipotential bonding, fix earth clips onto both solar circuit pipes and connect a cable with a minimum section of 6 mm² to the main equipotential bonding rail.

Lightning protection - Surge protection

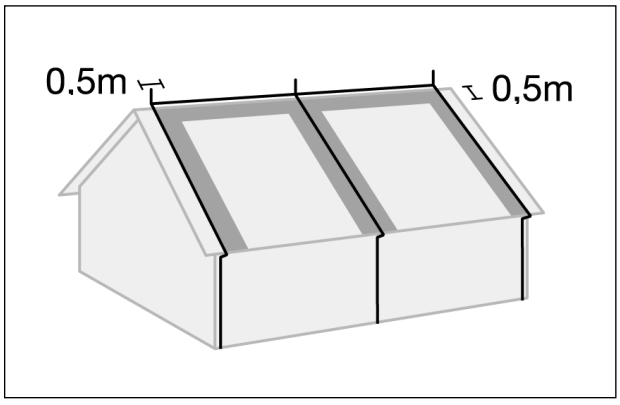
The relevant rules for lightning protection are detailed in the EN 62305 standard part 3/VDE 0185-305-3 (lightning protection, protection of buildings and persons) and in the additional data sheet 2 (photovoltaic and solar thermal installations). The demands on the lightning protection depend on the lightning protection class of the respective building and have to be considered during design and installation of thermal solar plants.

If the building is provided with a lightning protection installation as external protection, the collectors and their fixing devices have to be integrated therein so that the collector field is protected from lightning, too. The complete collector surface must lie inside the meshes of the lightning protection installation and a minimum safety distance of about 0.5 m between the collector field and the deflecting components of the lightning protection installation (see illustr. 10) must be kept.

The exact calculation of this separation distance can be obtained from the EN 62305 standard, part 3. If the distance cannot be kept for constructional reasons, the collectors and their fixings have to be connected to the deflecting components using the shortest route.

If the lightning protection installation is outdated and does no longer comply with the relevant standards, the permit valid until then, will expire. In this case, the lightning protection concept respectively the complete lightning protection installation must be updated (source: BDH, information sheet no. 34, edition 4/2008).

To reduce the risk of damage to the solar controller and the connected electrical installation by electrical surge during thunderstorms, the installation of a sensor socket which is connected parallel to the temperature sensor of the collector, is recommended (OV item no. 136 95 91).



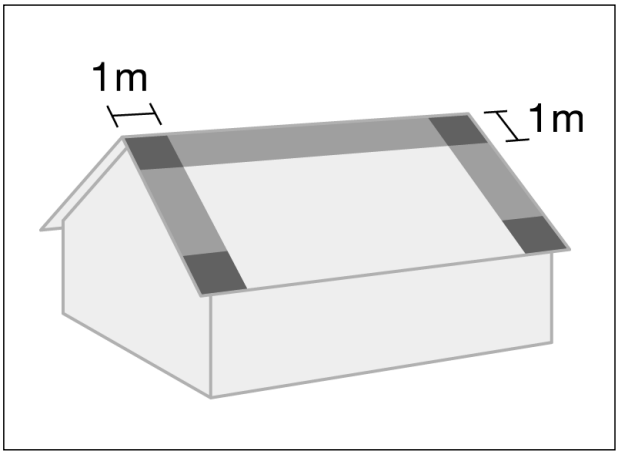
Illustr. 10: Separation distance in an existing lightning protection installation (source: BDH, information sheet no. 34, edition 4/2008)

Statics

On principle, the following applies: With the installation of the solar plant, the qualified installer takes responsibility that the combination consisting of solar plant and roof meets the static requirements and that the roofing keeps its protection functions without reservation.

The static demands on the collector fixing are detailed in the DIN 1055 standard defining, amongst others, the specific data regarding the design loads which are to be considered when fixing the collectors, for instance snow and wind load stressing zones. The object-related design loads form the basis of a suitable fixing concept and must be taken into account when ordering the components.

Installation of the collectors with standard fixing material in corner regions and peripheral areas of the roof is inadmissible. In these areas, wind load stressing (suction and pressure) is much higher than in other parts of the roof and exceeds the static load limits of standard fixing systems. The minimum distance between the outer edge of the roof and the collector field is 1 m (see illustr. 11). If this minimum distance cannot be kept, the adequate fixing system has to be chosen after consulting the manufacturer or supplier.



Illustr. 11: Minimum distance between the collector field and the edge of the roof: 1 m (source BDH, information sheet no. 34, edition 04/2008)

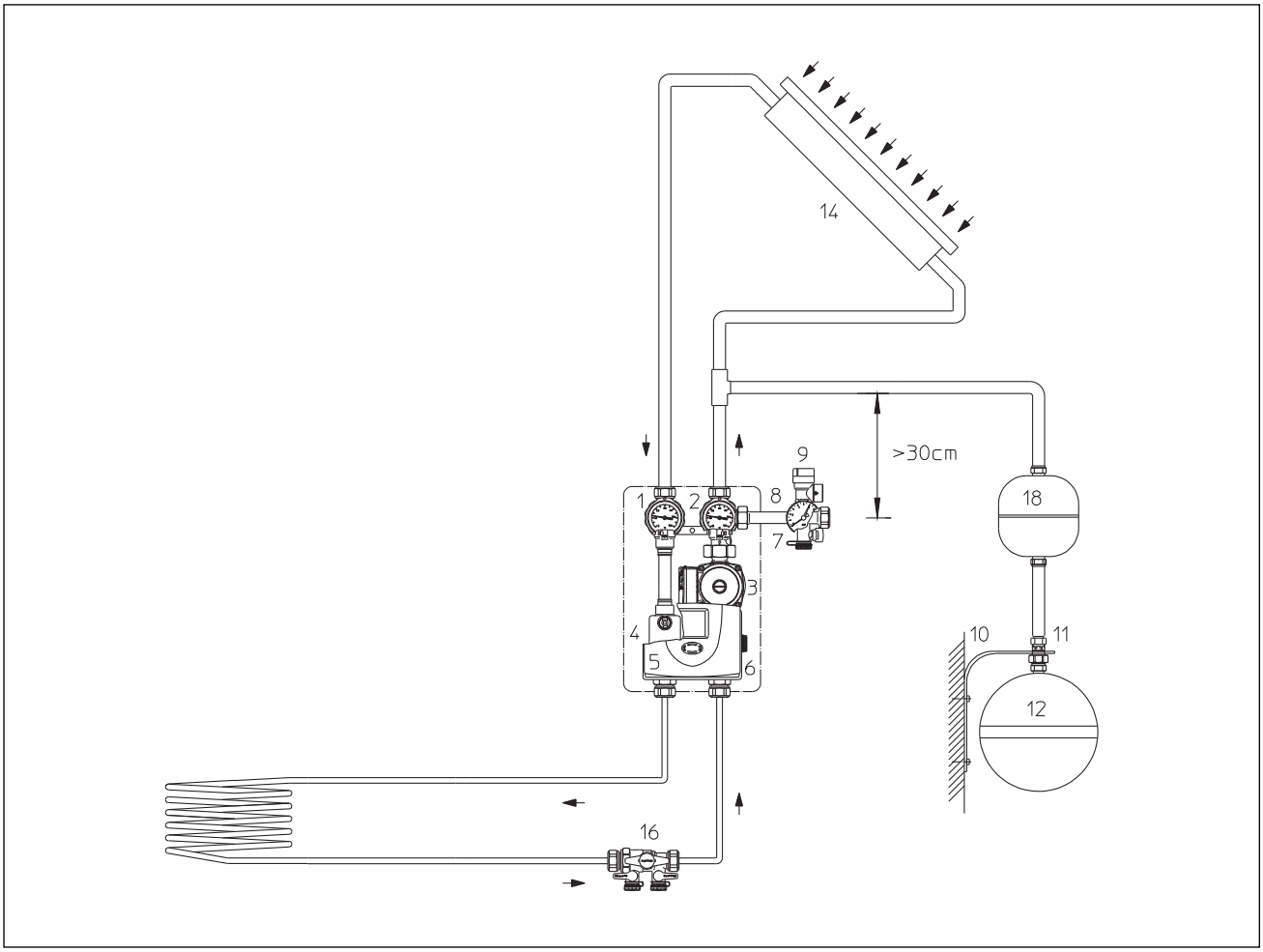
Before installing the collectors onto the roof, it must be ensured that the roof can carry the additional load (collector plus fixing system) at the designated location. This does especially apply to flat roof installations when using a mounting kit with a ballast fixing system (source: BDH, information sheet no. 34, edition 04/2008).

3. Solar plants with special temperature protection

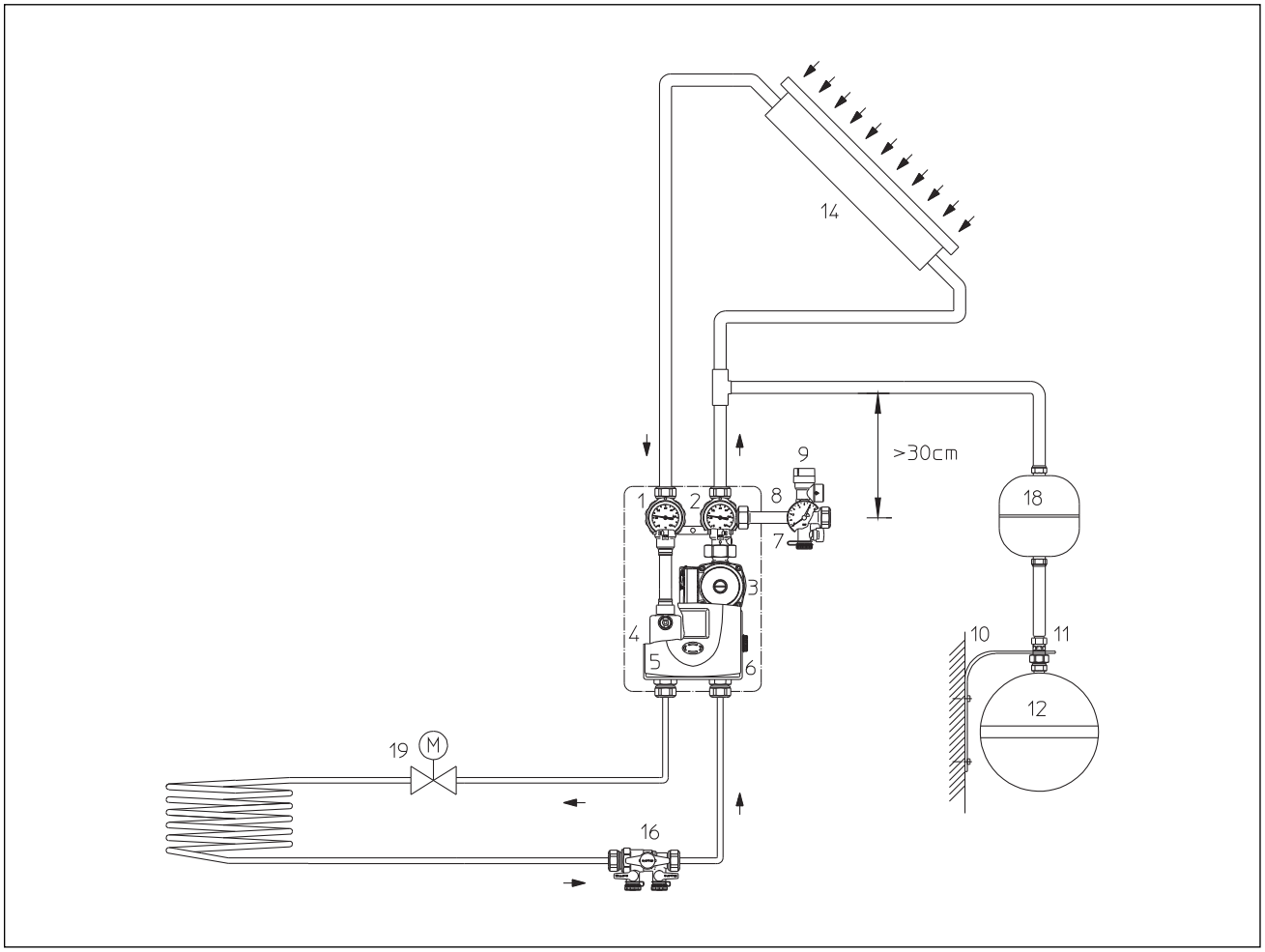
Special measures for temperature protection should be taken for some solar plants with vertically mounted OKF collectors. Otherwise, the steam forming in the collector in the event of stagnation could reach the solar station and cause damage to components. The installation types concerned and the corresponding measures for temperature protection are described in the table below.

Installation types	Collector type/numbers	Measure
– Installations for hot water supply for sports facilities with summer break and comparable installation systems – Vertical installation of OKF flat-plate collectors	From 3 x OKP 20 tube collector onwards From 4 x OKF flat-plate collector onwards From 6 x OKP 10 tube collector onwards	Installation of an intermediate tank and location of the solar expansion tank via T-piece above the solar station (see illustr. 12)
Installations for hot water supply and installations for the support of heating systems in conjunction with central roof heating (short pipes, low difference in height between solar expansion tank and collectors)	From 3 x OKP 20 tube collector onwards From 4 x OKF flat-plate collector onwards From 6 x OKP 10 tube collector onwards	Installation of an intermediate tank and location of the expansion tank via T-piece above the solar station; additional electromotive isolating valve in the solar circuit supply (see illustr. 13)
Installations for the support of heating systems	From 3 x OKP 20 tube collector onwards From 4 x OKF flat-plate collector onwards From 6 x OKP 10 tube collector onwards	Installation of an intermediate tank and location of the expansion tank via T-piece above the solar station (see illustr. 12)

Table 1: Installation types concerned and corresponding temperature protection measures



Illustr. 12: Solar plant with additional intermediate tank (18)



Illustr. 13: Solar plant with additional intermediate tank (18) and electronic isolating valve (19)

Installation steps for solar plant with additional intermediate tank and electromotive isolating valve (see illustr. 13)

– Install intermediate tank (18) about 30 cm above the solar station in the return of the installation.

– Install diaphragm expansion tank (12) in the succeeding system

– Install isolating valve in the supply of the installation behind the solar station in the direction of flow. This way, the penetration of hot steam into the solar station in the event of stagnation (steam formation in the collectors) and damage to the components are avoided.

– The isolating valve is activated parallel to the solar circuit pump. Set solar controllers with speed control to 100% or install additional relay (relay with delayed switching operation). Use of the electromotive isolating valves with single-phase drive is designated. This way, a permanent power consumption under working conditions is avoided. If mains voltage breaks down whilst the valve is opened, the latter does not close automatically!

– Install an automatic airvent (15) with isolating facility towards the solar circuit (see illustr. 1). The airvent has to be isolated under working conditions. It is, however, more advantageous to install special deaerators (4) at easily accessible locations in the pipework. The solar station “Regusol L” includes such a deaerator. In this instance, the solar plant must be filled with a filling pump and has to be bled in its entirety (see chapter 4.3).

– The additional components should be documented in a diagram or in the records of the solar plant.

4. Initial operation

– Never fill up installation with solar liquid when temperatures are high. Cover collectors during sunshine and let them cool down! Risk of scalding with high temperatures in the solar circuit (collectors > 60°C)! Steam may form in the collectors during intense solar radiation.

– Check correct pressure at the inlet of the expansion tank (see chapter 4.5).

4.1 Flushing of the solar circuit

– Flush solar circuit with heat transfer liquid (see illustr. 14)

– Direction of flow: From the collector to the storage cylinder

– Dry running of the filling pump (20) is inadmissible!

– Use filter (21) (integrated in most mobile filling stations)

Procedure

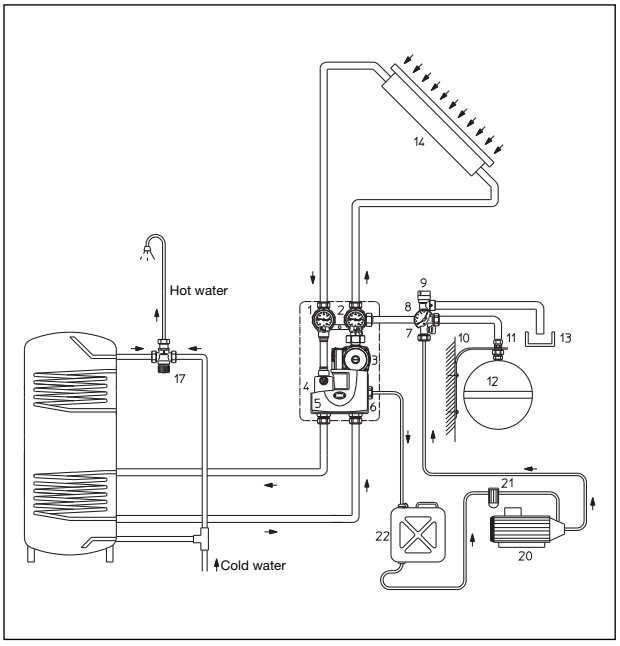
– Set ball valves and check valve (1) and (2) as shown in illustration 15

– Open fill and drain ball valve (7) at the safety group

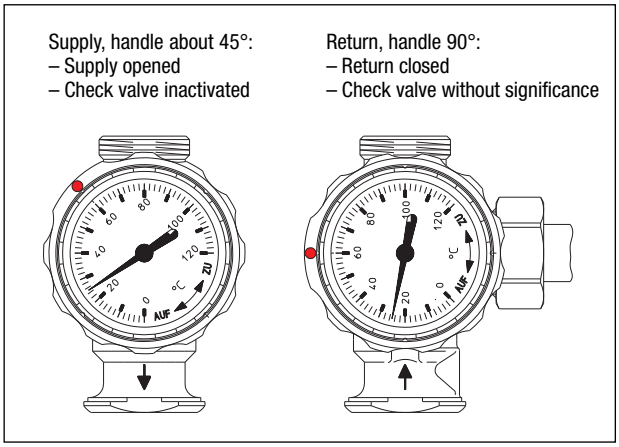
– Open lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device

– The ball valve for regulation at the flow measuring device must be fully opened (screwdriver slot in vertical position, see illustr. 26)

– Switch on filling pump (20) for 10-15 min.



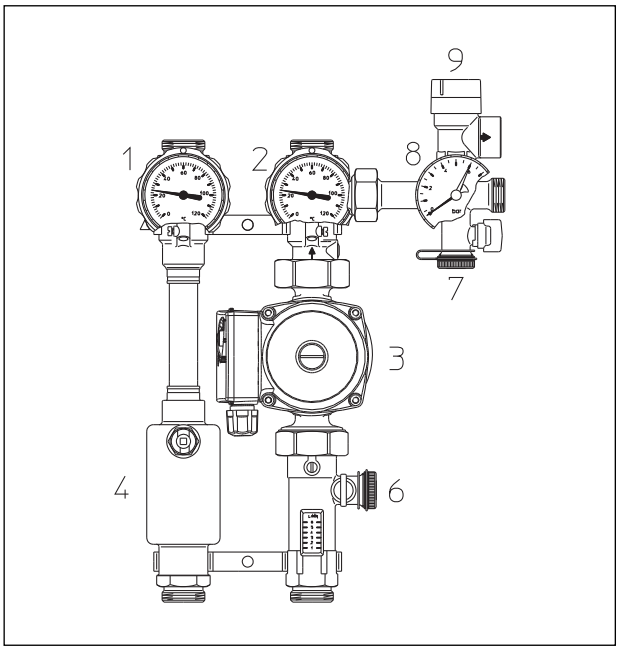
Illustr. 14: Flushing of solar circuit



Illustr. 15: Position of the ball valves

Mobile filling station

A mobile filling station allows a quick and clean flushing and filling of thermal solar plants – a safe dearation is thus guaranteed (see illustr. 14).
The compact unit consisting of pump (20), tank for solar liquid (22), filter (21) and hose bracket is mounted on a rugged chart for an easy transport.



Illustr. 16: “Regusol L” solar station

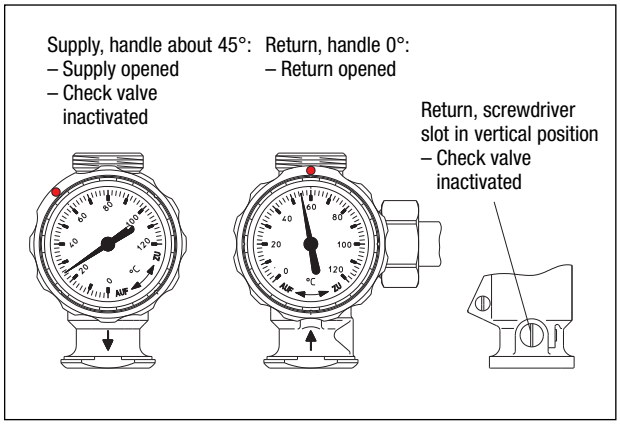
If an electronic flow measuring device without fill and drain ball valve (6) has been installed, the solar circuit can be filled via the filling and flushing device (16) (see illustr. 1).

4.2 Leakage test

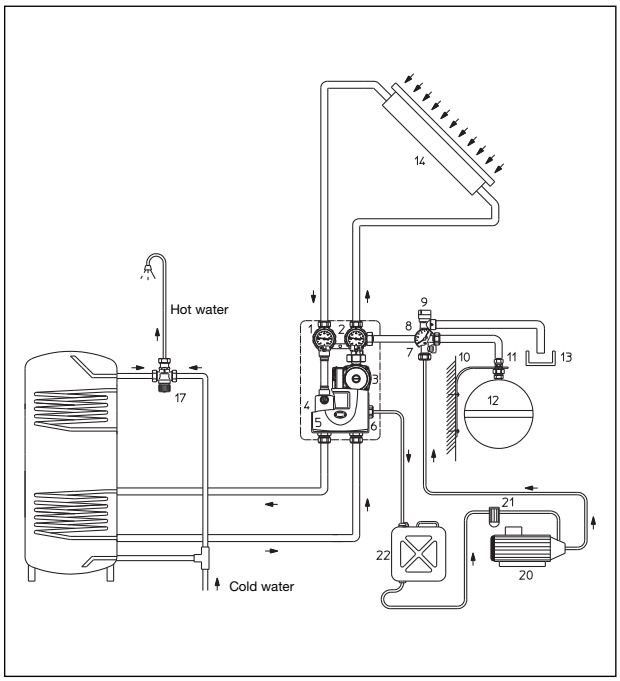
– Carry out visual test of all connections
– Test pressure 4-5 bar
– Pressure variations due to changing solar radiation may occur

Procedure

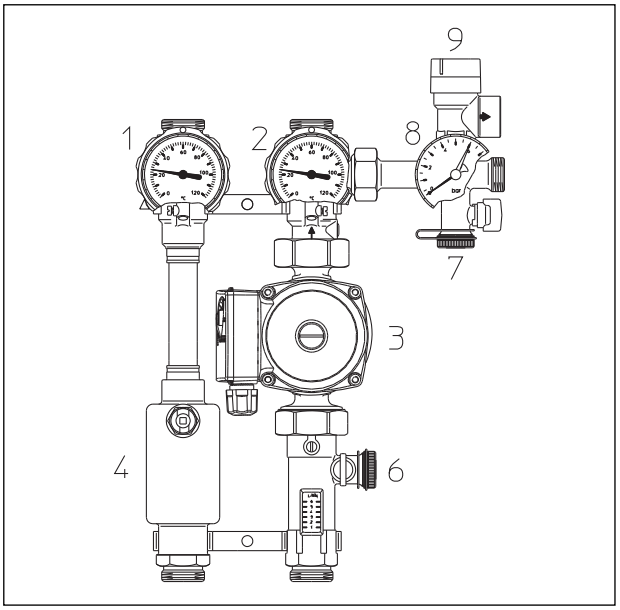
– Set ball valves and check valve (1) and (2) as shown in illustration 17
– Close lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device
– Ball valve for regulation at the flow measuring device must be fully opened (screwdriver slot in vertical position, see illustr. 26)
– Switch on filling pump (20)
– Close fill and drain ball valve (7) once the test pressure at the pressure gauge (8) has been reached



Illustr. 17: Position of ball valves



Illustr. 18: Leakage test/Filling and flushing of solar circuit

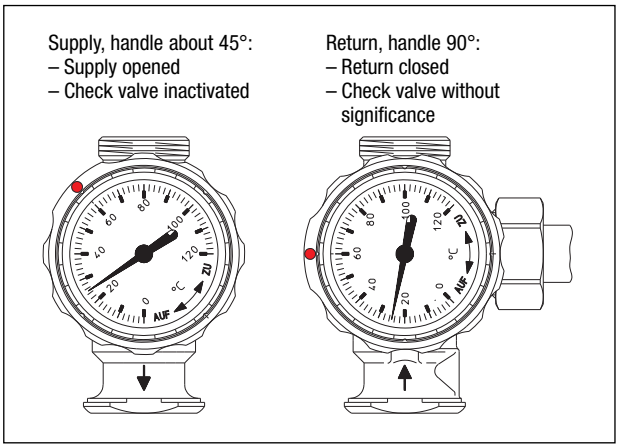


Illustr. 19: “Regusol L” solar station

4.3 Filling and bleeding of the solar circuit

Procedure

– Set ball valves and check valve (1) and (2) as shown in illustration 20
– Open fill and drain ball valve (7) at the safety group
– Open lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device
– The ball valve for regulation at the flow measuring device must be fully opened (screwdriver slot in vertical position, see illustr. 26)
– Switch on filling pump (20)
– Operate filling pump until no more air bubbles are visible in the liquid canister (22). Depending on the installation, this may take 30 – 45 min!
– Bleed pump circuit and, if necessary, solar circuit pump (see chapter 4.3.1)
– Close lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device
– Close the fill and drain ball valve (7) at the safety group once the required system pressure has been reached (see chapter 4.5)

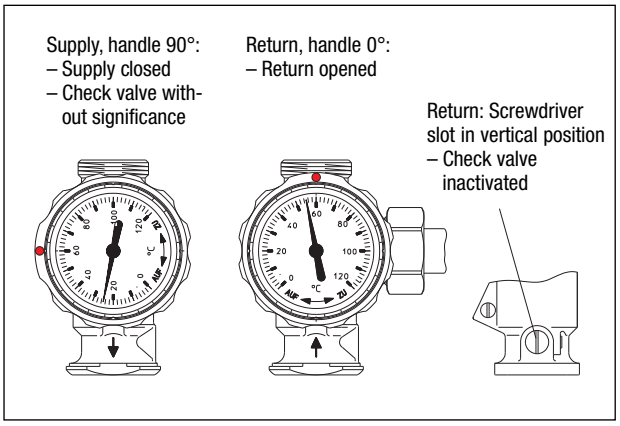


Illustr. 20: Position of the ball valves

If an electronic flow measuring device without fill and drain ball valve (6) has been installed, the solar circuit can be filled via the filling and flushing device (16) (see illustr. 1).

4.3.1 Bleeding of the pump circuit

- Set ball valves (1) and (2) as shown in illustration 21, check valve in the return must be activated! (Screwdriver slot in horizontal position)
- Open fill and drain ball valve (7) at the safety group
- Open lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device
- The ball valve for the regulation at the flow measuring device must be fully opened (screwdriver slot in vertical position, see illustr. 26)
- Switch on filling pump (20) and inactivate check valve in the return shortly after (set screwdriver slot in vertical position as shown in illustration 21)
- Let filling pump (20) run for about 20 s
- Close fill and drain ball valve (7) and lateral fill and drain ball valve (6) of the flow measuring device and switch off filling pump



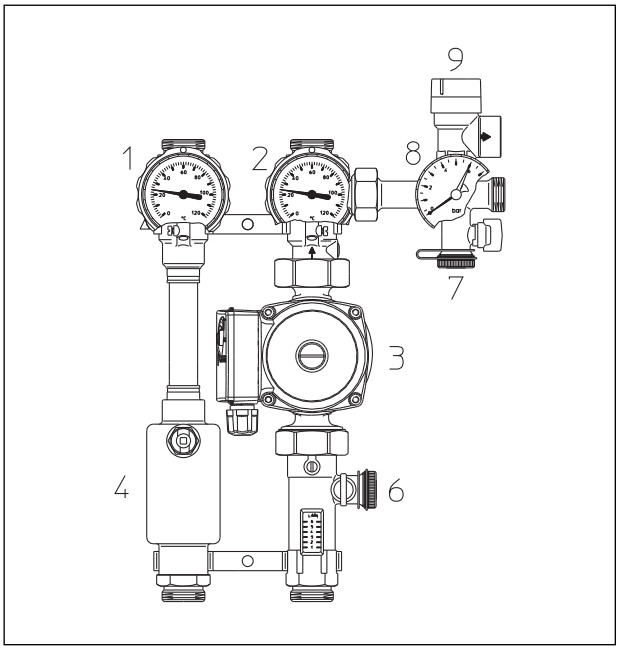
Illustr. 21: Position of the ball valves

Bleeding of solar circuit pump, if required

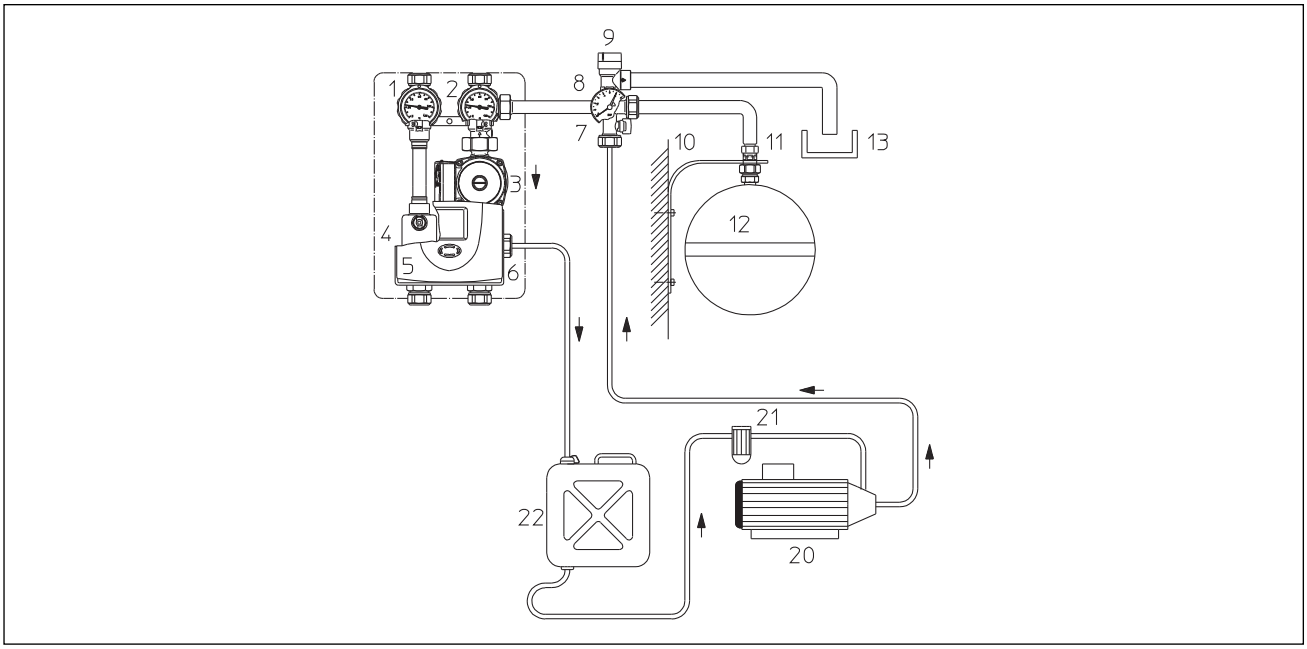
- Switch on solar circuit pump (3) by hand for a short time (chose maximum speed) and bleed via brass screw on the front face.
  Instructions of the pump manufacturer are to be observed.
- Re-bleeding. Bleed “Regusol” solar station (4) at the deaerator some days later.

Suggestion

- Fill up with a high pressure of about 3-4 bar
- If necessary, switch filling pump on and off several times in order to accelerate venting
- If necessary, close fill and drain ball valve (6) for a short time – the pressure in the system increases – and re-open all of a sudden to expel airlocks
- If required, change direction of flow in order to bleed the heat exchanger of the storage cylinder completely



Illustr. 23: “Regusol L” solar station



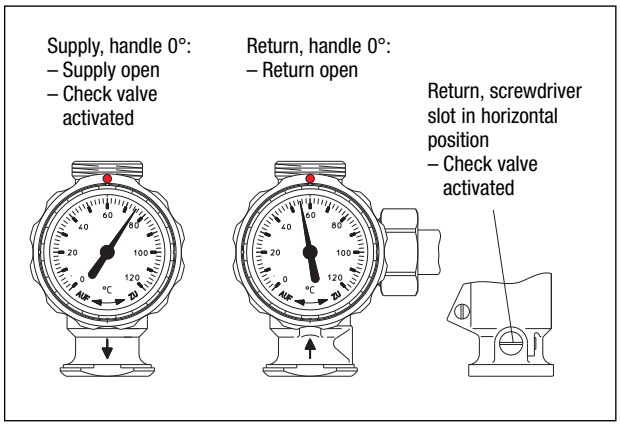
Illustr. 22: Bleeding of pump circuit

4.4 Operating status

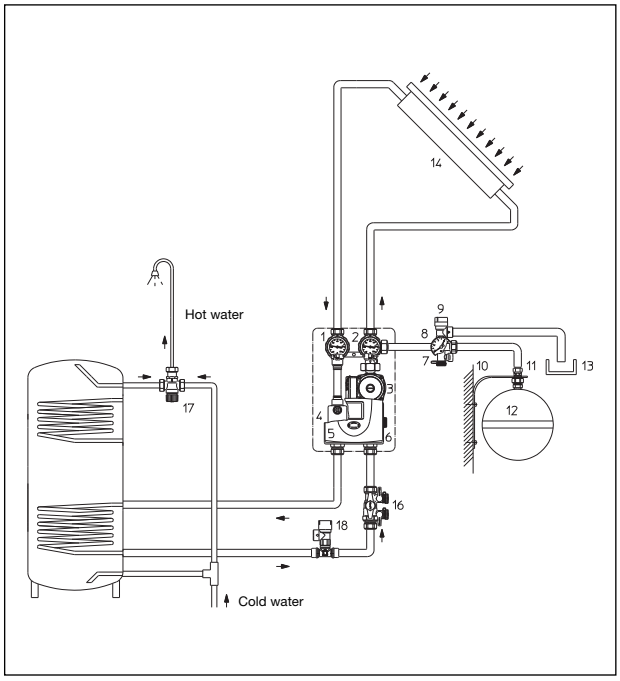
– Set ball valves and check valves (1) and (2) as shown in illustration 24

– Put a temperature-resistant discharge vessel (13) under the discharging pipe of the safety valve (9). If a plastic solar canister is used, fill it up with several litres of water as temperature protection and immerse discharging pipe into the water.

– Should an automatic airvent have been installed, it has to be isolated from the solar circuit under working conditions. Otherwise steam may escape if stagnation occurs.



Illustr. 24: Position of the ball valves



Illustr. 25: Operating status

4.5 Setting of system pressure

– Condition: Correct pressure at the inlet of the diaphragm expansion tank during installation. If the system has been filled, the inlet pressure can only be determined if the diaphragm expansion tank has been isolated and depressurized.

– Escaping air can lead to a decrease of the system pressure within a few days after filling.

Suggestion

During filling, set system pressure about 0.1-0.2 bar above the value indicated in the table.

System height [m]	Inlet pressure (diaphragm expansion tank) [bar]	System pressure* [bar]
5	0.9-1.0	1.2-1.3
8	1.2	1.5
10	1.7	2.0
15	2.3	2.6
20	2.8	3.1
* at ambient temperature of the heat exchanger (about 20°C)		

Table 2: Recommended value for system pressure

4.6 Setting of the flow rate

– Set flow measuring device in the solar station to the maximum value. For this purpose, the slotted screw must be in vertical position.

– Set pump to the lowest speed

– Switch on pump via the controller menu “Manual operation” so that speed control is inactivated.

– Recommended flow (except for low-flow systems): 30-40 l/m² collector surface and hour. Lower flow rates will reduce the heat return, higher flow rates will cause an unnecessarily high power consumption of the pump.

Example

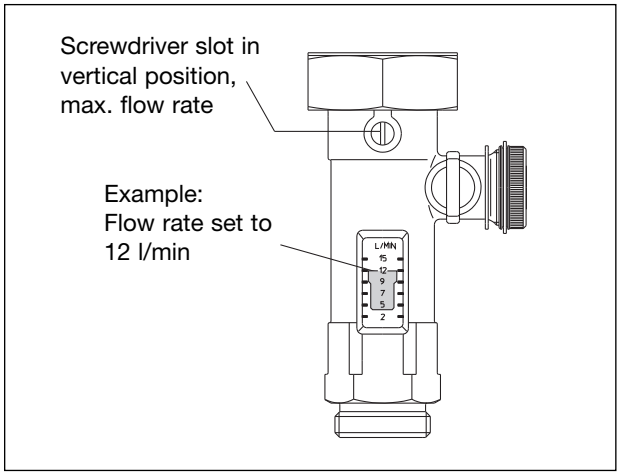
Collector surface = 18 m² (aperture surface area)

Flow rate [l/min] = 40 l/m² h x

18 m² : 60 min/h = 12 l/min

Suggestion

Chose pump speed so that the recommended flow rate is achieved



Illustr. 26: Flow measuring device with setting screw

5. Service Information

Malfunction	Reason	Remedy
Pump not running – no noise, no vibration	No power supply	Check electrical connection
	ΔT at controller not reached	Check controller settings
	Max. storage cylinder temperature reached	If permitted: Increase max. storage cylinder temperature
Pump not running – but audible noise	Pump shaft is stuck	– Chose maximum pump speed (at the pump) and revolution (at the controller) – Remove venting screw and release motor shaft using a screwdriver
Pump running – no circulation	Active isolation in solar circuit: – flow measuring device – ball valves in solar station	Open isolation
	Air in solar circuit	Expel air via dearation components or re-bleed via filling pump, refill solar liquid if required
High pump noises	Pump not bled	Bleed pump
	Air in solar circuit	See “Pump running – no circulation”
Pump cycles	Supply and return of solar circuit reversed	Change connections
	ΔT at controller too low	Increase ΔT
Pump does not switch off	Defective sensor	– Check cable connections – Check resistance of temperature sensor
Noises in the system (normal within the first days after filling – if noises arise later two possible errors)	– System pressure too low. Pump drawing air via the deaerator. – Pump capacity set too high.	– Increase system pressure – Set to a lower speed and check flow rate at the flow measuring device
Temperature difference supply-return too high	Chosen pump speed too low	Increase pump speed
	Air in solar circuit	See “Pump running – no circulation”
Storage cylinder cools down	Check valve opened	Set correct operating position
	Check valve contaminated	Operate pump at max. speed and open and close check valve several times
	Check valve defective	Replace check valve
	Gravity circulation in the hot water circulation	Install swing type check valve or check installed one
	Long running periods of hot water circulation pump	Reduce running periods, if required provide for timed and temperature control
	Storage cylinder sensor of the solar controller fixed too low	Correct sensor position between lower third and middle of storage cylinder
Pressure drop at pressure gauge	Air has still been expelled via the deaeration components	Refill solar mixture
	Leakage in the solar circuit	Check all fittings and connection points

Table 3: Malfunction

6. Maintenance

All measured values must be documented

Components	Measures	
Collector	Clean class cover	Not required under normal installation conditions. In case of extreme dirt deposits (industrial flue gases, especially chimney flue gases containing dust and soot, pollen etc.) clean with clear water, alcohol or glass detergent and micro fibre cloth. Attention: Safety regulations on the roof must be observed!
	Visual collector check	– Visually check collector fixing device for damages and stability every year – Visually check insulation of connection hose and sensor cable for damages every year
Storage cylinder	Observe maintenance instructions in the storage cylinder manual, check correct corrosion protection (sacrificial or external power anode)	– Magnesium anode protective current > 0.3 mA, check at least every 2 years – External power anode, observe pilot light
Solar circuit	Frost protection of liquid	– Recommended min. frost protection temperature -19°C, check during initial operation – Check at least every 2 years
	Corrosion protection of liquid	– pH value > 7 otherwise replace solar liquid – Check pH value every 2 years – Black solar liquid must be replaced – In case of odour nuisance: Replace solar liquid, clean solar circuit – In drained systems, solar liquid residues in conjunction with air can lead to corrosion
	System pressure	– Observe system pressure – Correct value see paragraph 4.5 – Having topped up water several times, the frost protection temperature must be checked
	Expansion tank	Check for correct inlet pressure, see paragraph 4.5
Solar station	Flow rate	– Recommended flow rate: per m² collector surface = 30 to 40 l/h – Look for fluctuations at the pressure gauge and flow measuring device
	Controller	– Check plausibility of operating records of controller (e.g. temperature collector, temperature storage cylinder, solar heat return sum etc.) – Adjust temperature display of controller and flow and supply temperature at thermometers (ball valves)

Table 4: Maintenance advice

Installation solaire thermique
Construction, mise en service et entretien

Instructions pour l'installateur

Contenu:

1. Circuit solaire 26
2. Consignes de sécurité 27
3. Installations solaires avec protection thermique spéciale 29
4. Mise en service 31
5. Informations-Service 35
6. Entretien 36

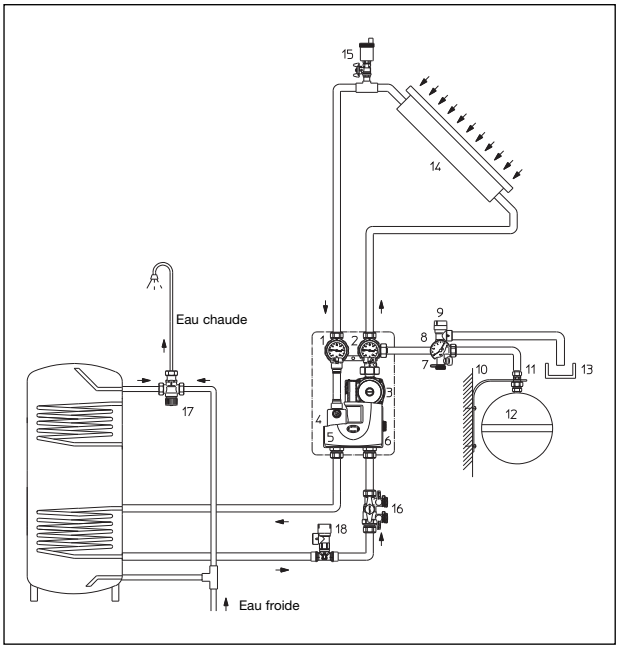


Fig. 1: Composants d'une installation solaire

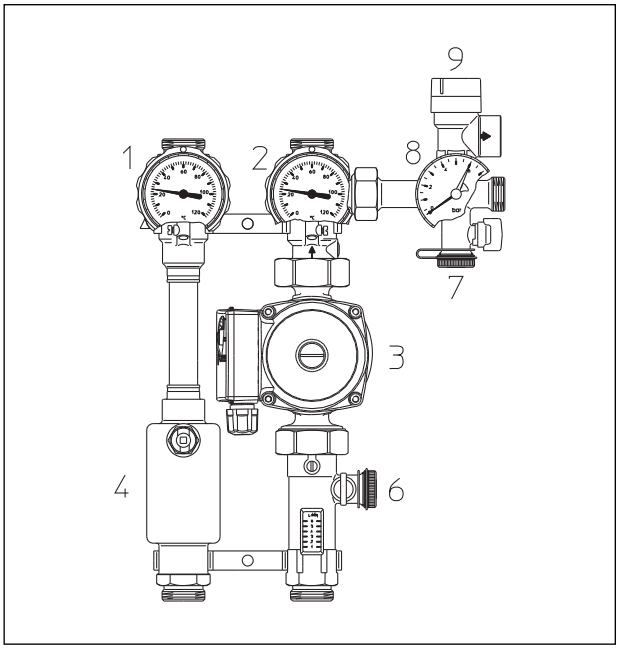


Fig. 2: Station solaire «Regusol L»

Installation solaire standard avec station solaire «Regusol EL-130», réf. 136 65 91

se composant de:

(1) Robinet à tournant sphérique pour l'aller avec clapet ATS intégré et thermomètre

(2) Robinet à tournant sphérique pour le retour avec clapet ATS intégré, thermomètre et raccordement pour ensemble de sécurité

(3) Circulateur

(4) Purgeur d'air

(5) Régulateur électrique

(6) Débitmètre avec dispositif d'arrêt et robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral

(7) Robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique

(8) Manomètre

(9) Soupape de sécurité 6 bars

Capteurs et accessoires

se composant de:

(10) Jeu de raccordement pour vase d'expansion à membrane

(11) Raccord rapide pour vase d'expansion à membrane

(12) Vase d'expansion à membrane

(13) Bassin collecteur, résistant à la chaleur

(14) Capteur à tubes OKP ou capteur plan OKF

(15) Purgeur d'air avec robinet à tournant sphérique

(16) Ensemble de remplissage et de rinçage

(17) Vanne mélangeuse thermostatique («Brawa-Mix»)

(18) Soupape de sécurité 6 bars

1. Circuit solaire

Composants

- Tuyauterie
- Raccords de tuyauterie
  (raccords, raccords à braser/à sertir etc.)
- Isolation de tube
- Composants de montage (station solaire «Regusol», compteur de calories, purgeur etc.)

Les composants du circuit solaire doivent résister aux températures et pressions dans l'installation solaire et être adaptés au fluide caloporteur utilisé (glycol).

Tuyauteries et raccordements

- Tube en cuivre dur ou doux
- «OV-Flex ST» Tube annelé en acier inoxydable «2 en 2»
- Brasage fort, raccords à sertir avec joints approuvés
- Utiliser des matériaux d'étanchéité approuvés comme par ex. chanvre et Fermit, du ruban en téflon ne convient pas

Matériaux d'isolation

- Tuyau d'isolation en EPDM résistant à la chaleur
- Coquilles en laine minérale pour zones sèches
- Des isolations de tube posées à l'extérieur sont à protéger contre les rayons UV

Composants de montage pour le circuit solaire

- Purgeur d'air automatique (voir fig. 3) avec robinet à tournant sphérique (max. 150°C)
  Inutile lors de l'utilisation d'un pot de purge (4) en association avec une pompe de remplissage performante (installation recommandée).
- Pot de purge pour montage vertical dans la tuyauterie (voir fig. 4)
- Débitmètre avec dispositif de mesure et de réglage pour le réglage du débit (voir fig. 5)
- Le montage d'un robinet à chape plombable «Expacon» ou d'un raccord rapide en amont du vase d'expansion à membrane est recommandé. Le contrôle régulier de la pression correcte en amont du vase d'expansion est ainsi facilité.
- Ensemble de remplissage et de rinçage pour montage au point le plus bas du circuit solaire (voir fig. 6)
- Soupape de sécurité (6 bars, 120°C, pour périodes courtes jusqu'à 160°C) comme protection additionnelle de l'installation solaire entre la station solaire et le ballon d'eau chaude (voir fig. 7)

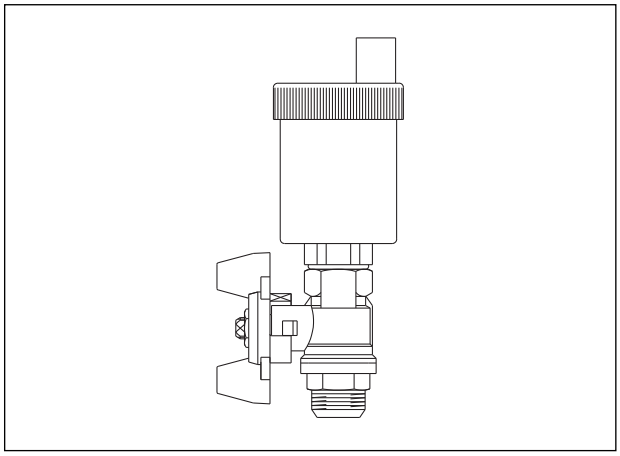


Fig. 3: Purgeur d'air, réf. OV 136 83 04

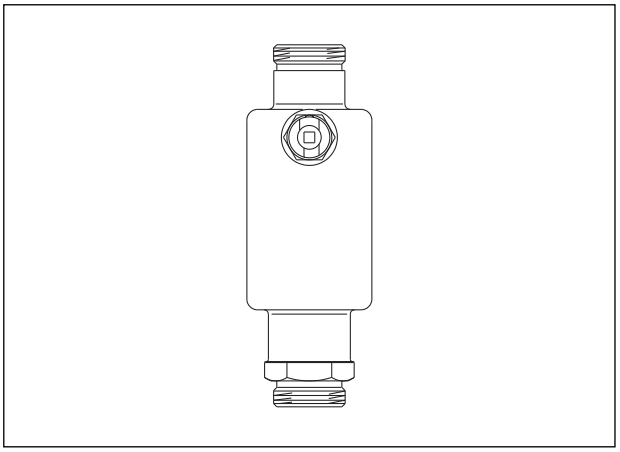


Fig. 4: Pot de purge, réf. OV 136 42 60

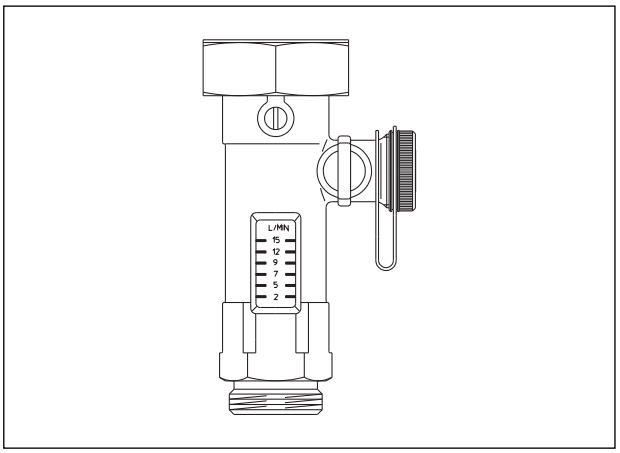


Fig. 5: Débitmètre, réf. OV 136 41 60/61/62

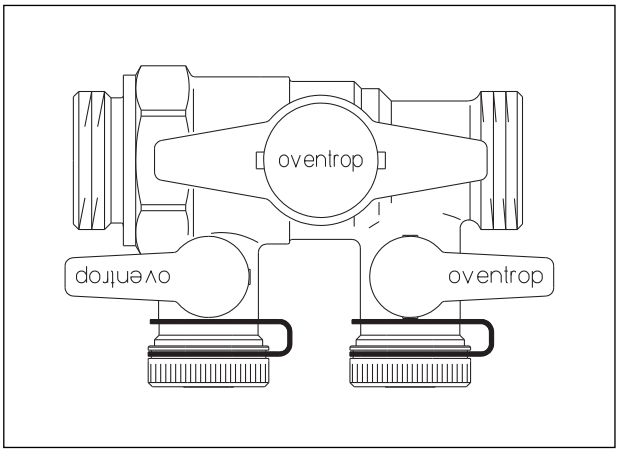


Fig. 6: Ensemble de remplissage et de rinçage, réf. OV 136 30 51

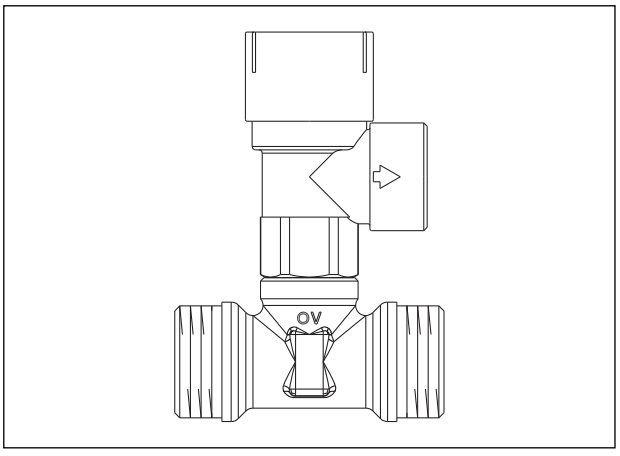


Fig. 7: Soupape de sécurité 6 bars, réf. OV 136 41 40

2. Consignes de sécurité

2.1 Généralités

Les consignes de sécurité sont identifiées par des symboles. Ces consignes doivent être respectées pour éviter des accidents, des dégâts matériels et des dysfonctionnements.

RISQUE de dommage corporel
Afin d'éviter des décharges électriques, brûlures, contusions et autres blessures provoqués par un mauvais montage, il est impératif de respecter les consignes de sécurité et les symboles correspondants.

ATTENTION – Risque de dégâts matériels
Situation potentiellement dangereuse pour les composants et le fonctionnement de l'installation solaire. Merci de respecter l'ordre de montage.

NOTE – Informations et indications utiles

2.2 Composants de sécurité

Robinetterie de sécurité dans la station solaire
L'installation doit être équipée d'un ensemble de sécurité se composant d'une soupape de sécurité, d'un manomètre et d'un vase d'expansion solaire (fig. 1). Aucun dispositif d'arrêt ne doit être installé entre le capteur et la soupape de sécurité !

Pour faciliter l'entretien, il est recommandé de raccorder le vase d'expansion à travers un robinet à chape plombable «Expacon».

Raccorder une conduite de décharge à la soupape de sécurité (9) et placer un bassin collecteur résistant à la chaleur en dessous. Lors de l'utilisation d'un bassin en plastique, par ex. bidon Tyfocor LS vide, remplir celui-ci de plusieurs litres d'eau comme protection thermique et faire plonger la conduite de décharge dans l'eau.

Protection contre brûlures

Des températures supérieures à 60°C peuvent se produire dans le ballon d'eau chaude solaire. Afin d'éviter des brûlures aux points de puisage les mesures techniques suivantes peuvent être prises:

– Montage d'une vanne mélangeuse thermostatique «Brawa-Mix» (voir fig. 8) (pour consignés détaillées voir notice d'installation «Brawa-Mix»). La plage de réglage de la température de l'eau chaude venant du ballon d'eau chaude peut être réglée entre 35°C et 50°C à l'aide du «Brawa-Mix».
– Régler la température de limitation pour le réchauffage du ballon d'eau chaude sur une valeur non critique (par ex. 60°C) au régulateur solaire. Note: Le rendement énergétique peut être réduit.
– Utilisation de batteries thermostatiques à tous les points de puisage.

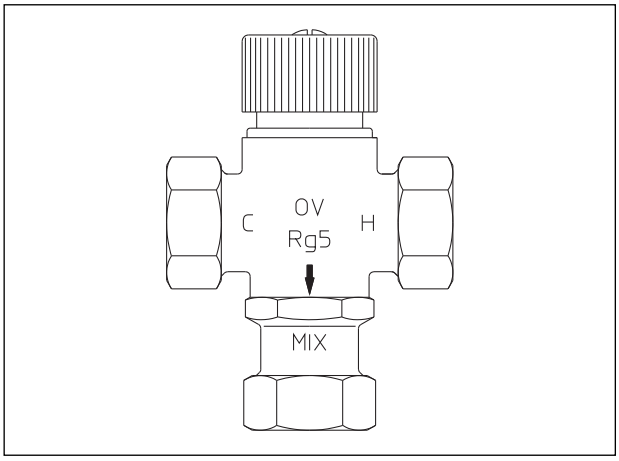


Fig. 8: Vanne mélangeuse thermostatique «Brawa-Mix», réf. OV 130 03 51 ou 130 03 52

Mise à la terre et protection contre la foudre

Le panneau capteur doit être intégré dans une installation de protection contre la foudre existante ou à réaliser selon les règles de l'art. De plus, le circuit solaire total doit être raccordé à la terre!

L'aller et le retour doivent être raccordés à la terre.

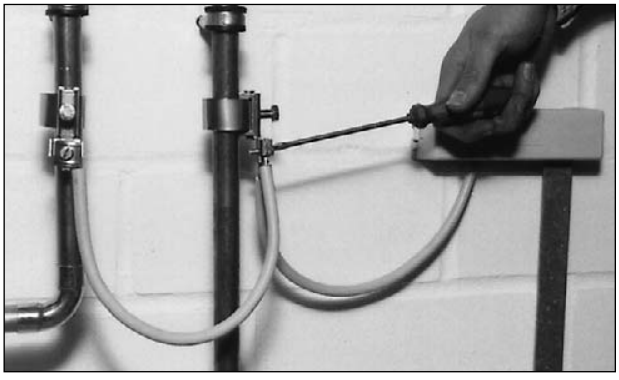


Fig. 9: Pour réaliser la mise à la terre, fixer des bornes de mise à la terre sur les deux tubes du circuit solaire et relier un câble d'au moins 6 mm² au rail principal de compensation de potentiel.

**Protection contre la foudre -
Coupe-circuit de surtension**

Les règles de l'art pour la protection contre la foudre peuvent être tirées de la norme DIN EN 62305 partie 3/ VDE 0185-305-3 (protection contre la foudre, protection de bâtiments et personnes) et de la feuille annexe 2 (installations photovoltaïques et d'énergie solaire). Les exigences imposées pour la protection contre le foudre sont déterminées par la classe de protection contre la foudre du bâtiment correspondant et doivent être prises en considération lors de la conception et du montage d'installations solaires thermiques.

Si une installation de protection contre la foudre a été montée sur le bâtiment comme protection externe, les capteurs et leurs fixations doivent y être intégrés afin de protéger le panneau capteur contre la foudre. La surface totale du capteur doit se trouver à l'intérieur des mailles de l'installation de protection contre la foudre en respectant un écartement de sécurité d'environ 0,5 m entre le panneau capteur et les composants dérivants de l'installation de protection contre la foudre de tous côtés (voir fig. 10).

L'écartement de séparation peut être calculé à l'aide de la norme DIN EN 62305 partie 3. Si l'écartement de séparation ne peut pas être respecté pour des raisons de construction, les capteurs et leurs fixations doivent être reliés aux composants dérivants en prenant le chemin le plus court.

Si l'installation de protection contre la foudre devient obsolète et n'est plus conforme aux normes, la protection des panneaux ne sera plus assurée. Dans ce cas, la configuration de l'installation ou de l'installation de protection contre la foudre complète doivent être révisées (source: BDH, fiche informatique no. 34, édition 4/2008).

Afin de réduire le risque d'endommagement du à la surtension du régulateur solaire et des installations électriques liées lors d'orages, nous recommandons l'installation d'une boîte de raccordement pour sonde (réf. OV 135 95 91) qui est raccordée en parallèle avec la sonde de température du capteur.

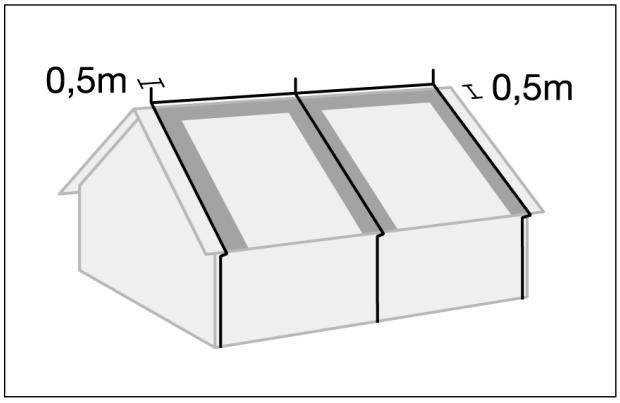


Fig. 10: Ecartement de séparation dans une installation de protection contre la foudre existante (source: BDH, fiche informatique no. 34, édition 4/2008)

Statique

En principe: Avec le montage de l'installation solaire, le professionnel se porte garant que la combinaison installation/capteur répond aux exigences statiques et que la couverture du toit conserve sa fonction de protection sans restrictions.

Les exigences statiques imposées pour la fixation du capteur sont définies dans la norme DIN 1055. Ici vous trouverez les données spécifiques concernant les suppositions de charges qui doivent être prises en compte lors de la fixation des capteurs, comme par ex. les zones de charges dues à la neige et à l'action du vent. Les suppositions de charges spécifiques de l'objet sont la base pour une conception de fixation adéquate et doivent être prises en considération lors de la commande des composants.

Dans les coins et zones périphériques du toit, il est inadmissible de monter les capteurs à l'aide de systèmes de fixation standards. Les charges dues à l'action du vent qui peuvent se produire ici sont beaucoup plus importantes que dans les autres zones du toit et dépassent les limites de charge statiques des systèmes de fixation standards. L'écartement minimal entre le panneau capteur et le bord du toit est de 1 m (voir fig. 11). Si cet écartement minimal ne peut pas être respecté, le système de fixation nécessaire doit être choisi après accord du fabricant ou fournisseur.

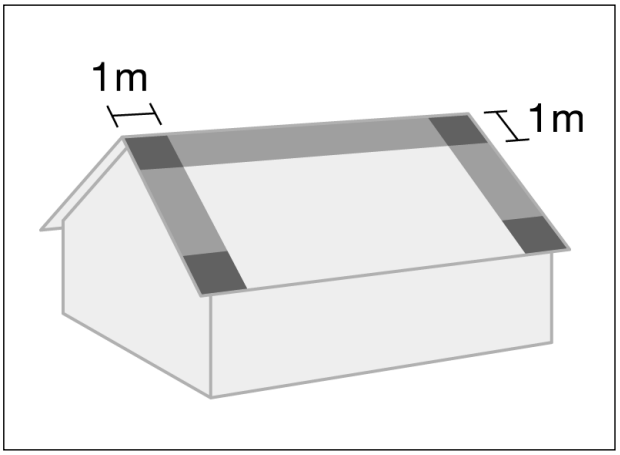


Fig. 11: Ecartement minimal entre le panneau capteur et le bord du toit: 1 m (source: BDH, fiche informatique no. 34, édition 4/2008)

Lors du montage de capteurs sur le toit, il faut s'assurer que le toit peut résister à la charge additionnelle (capteur plus système de fixation) à l'endroit prévu. Cela s'applique surtout pour le montage en toiture-terrasse lors de l'utilisation d'un kit de montage avec système de fixation avec poids (source: BDH, fiche informatique no. 34, édition 04/2008).

3. Installations solaires avec protection thermique spéciale

Il est recommandé de prendre des mesures spéciales pour la protection thermique de certaines installations solaires avec capteurs OKF montés en mode vertical. En cas de stagnation, si de la vapeur est produite dans les capteurs, celle-ci pourrait arriver à la station solaire et mener à un endommagement des composants. Les types d'installation concernés et les mesures de protection thermique correspondantes sont décrits dans le tableau ci-après.

Types d'installation	Type de capteur / Nombre	Mesure
– Installations pour la production d'eau chaude pour stades avec vacances d'été et systèmes d'installation comparables – Montage de capteurs plans OKF en mode vertical	A partir de 3 x OKP20 capteur à tubes A partir de 4 x OKF capteur plan A partir de 6 x OKP10 capteur à tubes	Montage d'un vase intermédiaire et placement du vase d'expansion solaire au-dessus du té supérieur à la station solaire (voir fig. 12)
Installations pour la production d'eau chaude et installations pour le soutien de chauffage en combinaison avec des centrales de chauffage sur toiture (conduites courtes, différence minime en hauteur entre vase d'expansion solaire et capteurs)	A partir de 3 x OKP20 capteur à tubes A partir de 4 x OKF capteur plan A partir de 6 x OKP10 capteur à tubes	Montage d'un vase intermédiaire et placement du vase d'expansion solaire au-dessus du té supérieur à la station solaire; de plus robinet à fermeture par moteur sur l'aller du circuit solaire (voir fig. 13)
Installations pour le soutien de chauffage	A partir de 3 x OKP20 capteur à tubes A partir de 4 x OKF capteur plan A partir de 6 x OKP10 capteur à tubes	Montage d'un vase intermédiaire et placement du vase d'expansion solaire au-dessus du té supérieur à la station solaire (voir fig. 12)

Tableau 1: Types d'installation concernés et mesures de protection thermique correspondantes

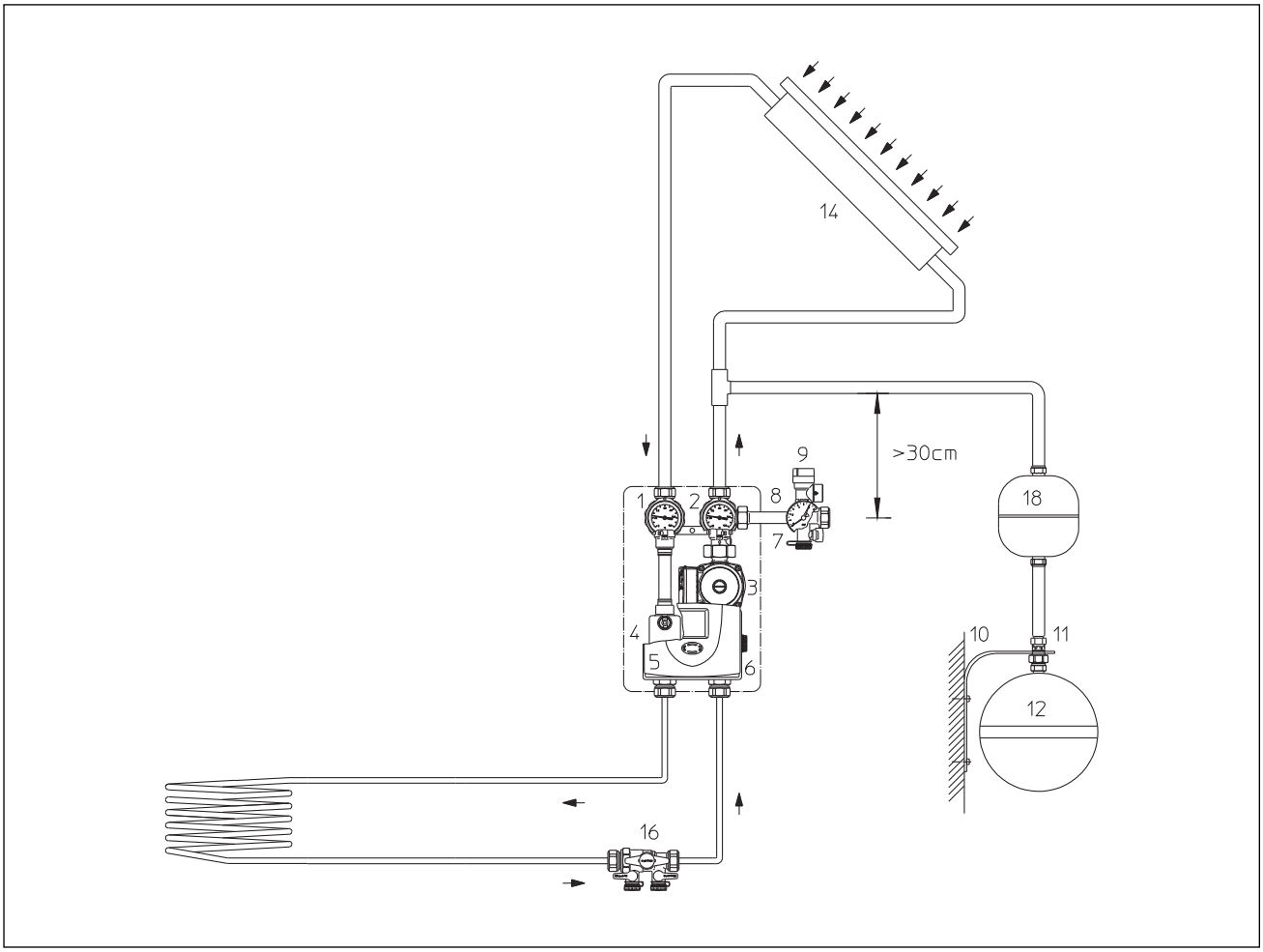


Fig. 12: Installation solaire avec vase intermédiaire additionnel (18)

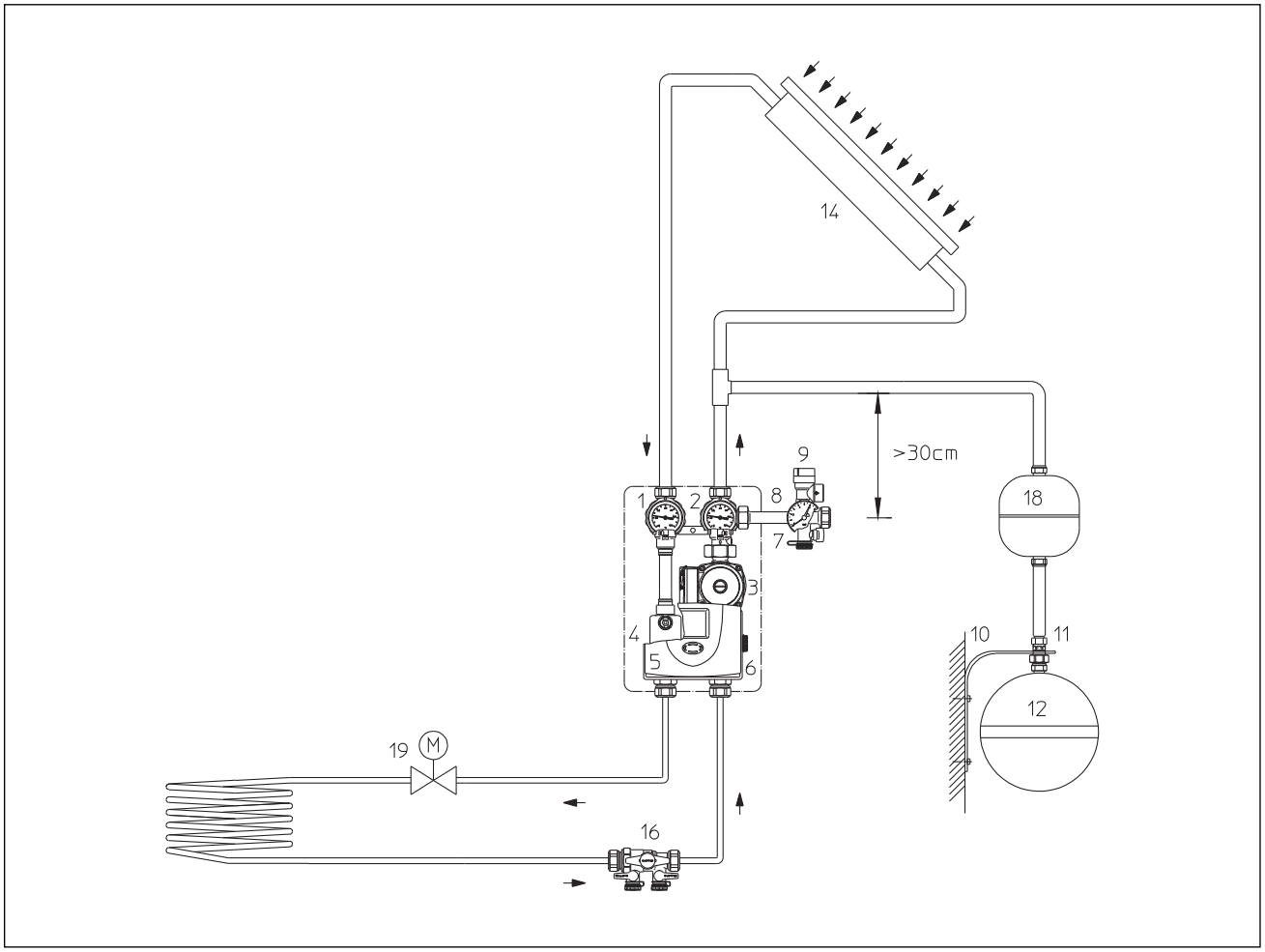


Fig. 13: Installation solaire avec vase intermédiaire additionnel (18) et robinet de fermeture électronique (19)

Etapes de montage pour installation solaire avec vase intermédiaire supplémentaire et robinet à fermeture par moteur (voir fig. 13)

– Monter le vase intermédiaire (18) environ 30 cm au-dessus de la station solaire sur le retour de l'installation.

– Monter le vase d'expansion (12) en aval.

– Monter le robinet de fermeture sur l'aller de l'installation en aval de la station solaire dans le sens de circulation. Le passage de vapeur chaude à travers la station en cas de stagnation (production de vapeur dans les capteurs) et un endommagement des composants sont ainsi évités.

– Le robinet de fermeture est commandé en parallèle avec le circulateur du circuit solaire. Des régulateurs solaires à réglage de vitesse sont à régler sur 100% ou un relais additionnel (relais avec délai de coupure) est à monter. L'utilisation de robinets à fermeture par moteur à commande monophasée est prévue. Une consommation de courant continue en pleine période de service est ainsi évitée. En cas de coupure de courant avec le robinet ouvert, le robinet ne ferme pas automatiquement!

– Monter un purgeur automatique (15) avec dispositif d'arrêt vers le circuit solaire (voir fig. 1). En service, le purgeur doit être isolé. Il est plus avantageux d'y renoncer et de monter des séparateurs d'air (4) spéciaux à des endroits facilement accessibles de la tuyauterie. La station solaire «Regusol L» est équipé d'un tel séparateur d'air. Dans de tels cas, l'installation doit être remplie et purgée complètement à l'aide d'une pompe de remplissage (voir chapitre 4.3).

– Les objets additionnels installés sont à consigner dans un schéma d'installation ou dans les documents de l'installation.

4. Mise en service

– Ne jamais remplir l'installation de fluide caloporteur en cas de températures de capteur élevées! En cas de rayonnement solaire, couvrir et laisser refroidir les capteurs!
  Risque de brûlure en cas de températures élevées dans le circuit solaire (capteurs > 60°C)! Dans le cas d'un rayonnement solaire intense, de la vapeur peut se produire dans les capteurs.
– Contrôler la pression correcte en amont du vase d'expansion (voir chapitre 4.5).

4.1 Rinçage du circuit solaire

– Rincer le circuit solaire à l'aide de fluide caloporteur (voir fig. 14).
– Sens de circulation: Du capteur vers le ballon d'eau chaude
– Ne pas actionner la pompe de remplissage (20) pendant une marche à sec!
– Utiliser un filtre (21) (intégré dans la plupart des stations de remplissage mobiles).

Procédé

– Positionner les robinets à tournant sphérique et le clapet ATS (1) et (2) comme illustré (voir fig. 15).
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7) de l'ensemble de sécurité.
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral (6) du débitmètre.
– Le robinet à tournant sphérique pour le réglage au débitmètre doit être complètement ouvert (fente en position verticale, voir fig. 26).
– Actionner la pompe de remplissage (20) pendant 10-15 minutes.

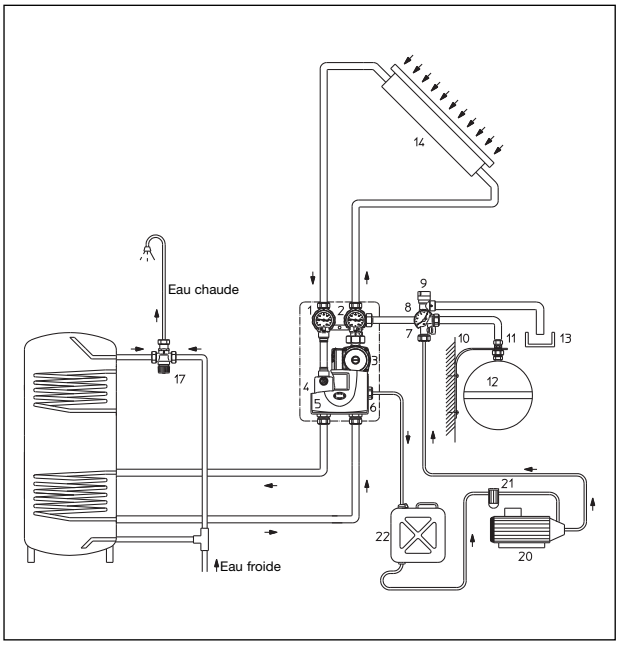


Fig. 14: Rinçage du circuit solaire

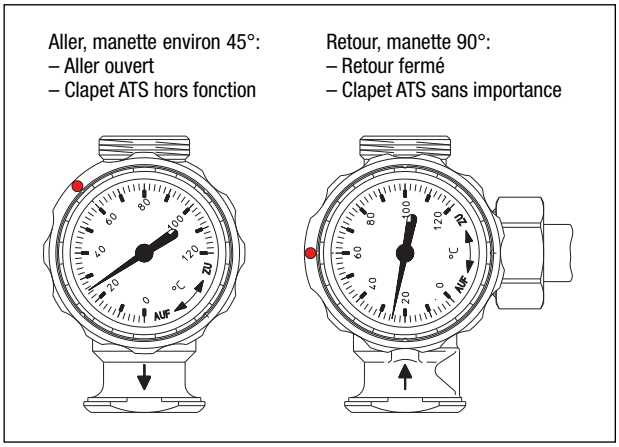


Fig. 15: Position des robinets à tournant sphérique

Station de remplissage mobile

Une station de remplissage mobile sert au rinçage et au remplissage rapide et propre d'installations solaires thermiques – un dégazage parfait est donc garanti (voir fig. 14).
L'unité compacte se composant d'une pompe (20), d'un bidon pour le liquide caloporteur (22), d'un filtre (21) et d'une fixation pour tuyaux est montée sur un chariot robuste et peut donc être transportée facilement.

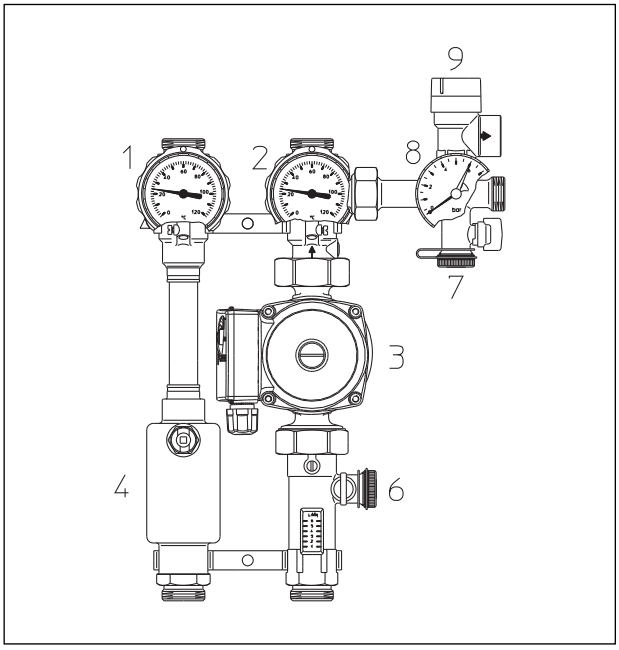


Fig. 16: Station solaire «Regusol L»

Dans le cas où un débitmètre électronique sans robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (6) a été monté, le circuit solaire peut aussi être rempli à travers l'ensemble de remplissage et de rinçage (16) (voir fig. 1).

4.2 Contrôle d'étanchéité

– Procéder au contrôle visuel de tous les points de raccordement.
– Pression d'essai 4-5 bars
– Des fluctuations de pression peuvent se produire à cause d'un rayonnement solaire variable.

Procédé

– Positionner les robinets à tournant sphérique et le clapet ATS (1) et (2) comme illustré (voir fig. 17).
– Fermer le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral (6) du débitmètre.
– Le robinet à tournant sphérique pour le réglage au débitmètre doit être complètement ouvert (fente en position verticale, voir fig. 26).
– Actionner la pompe de remplissage (20).
– Après avoir atteint la pression d'essai au manomètre (8), fermer le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7).

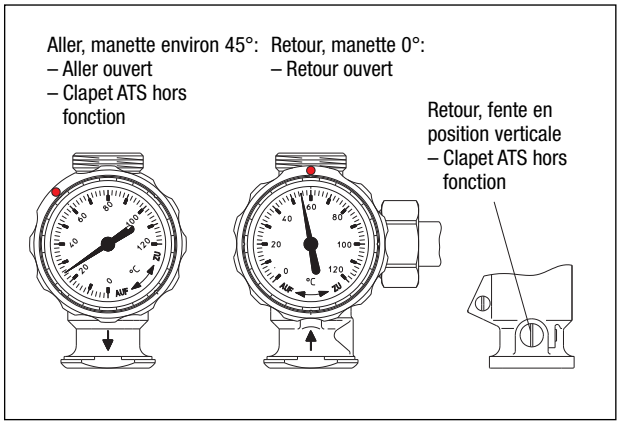


Fig. 17: Position des robinets à tournant sphérique

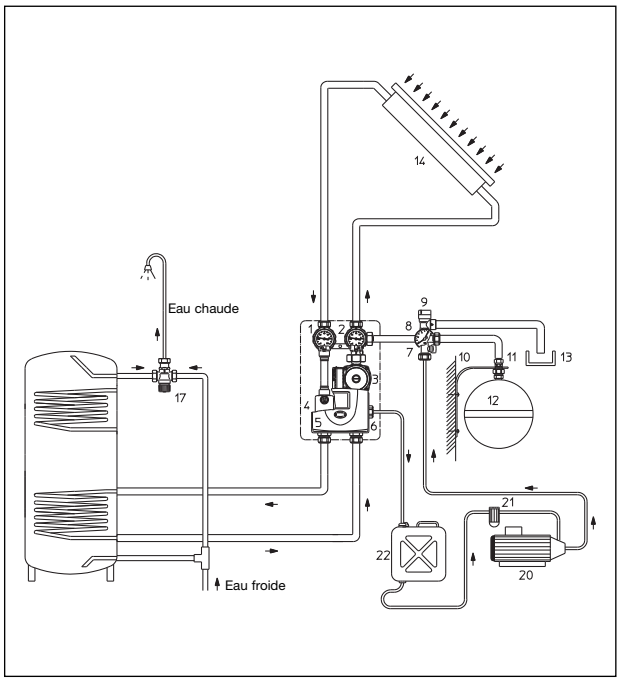


Fig. 18: Contrôle d'étanchéité / remplissage et purge du circuit solaire

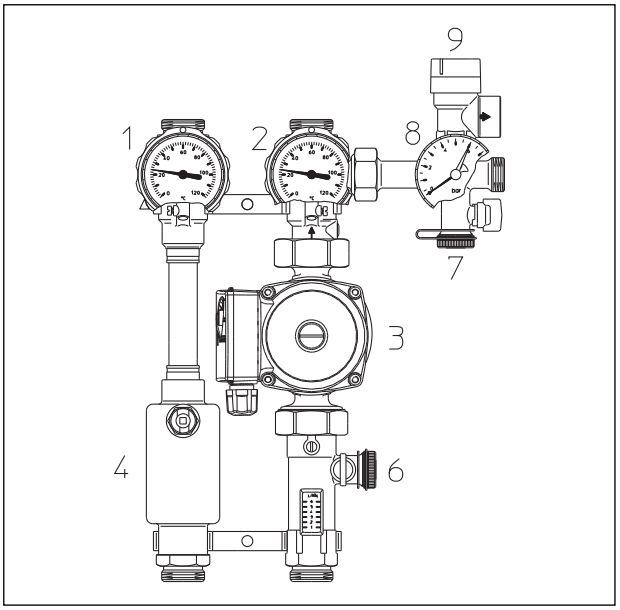


Fig. 19: Station solaire «Regusol L»

4.3 Remplissage et purge du circuit solaire

Procédé

– Positionner les robinets à tournant sphérique et le clapet ATS (1) et (2) comme illustré (voir fig. 20).
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7) de l'ensemble de sécurité.
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral (7) du débitmètre.
– Le robinet à tournant sphérique pour le réglage au débitmètre doit être complètement ouvert (fente en position verticale, voir fig. 26).
– Actionner la pompe de remplissage (20).
– Faire tourner la pompe de remplissage jusqu'à l'évacuation complète des bulles d'air dans le bidon (22). Ce procédé peut prendre 30 à 45 minutes!
– Purger la colonne de circulation et, si nécessaire, le circulateur du circuit solaire (voir chapitre 4.3.1)
– Fermer le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral (6) du débitmètre.
– Après avoir atteint la pression souhaitée, fermer le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7) de l'ensemble de sécurité (voir chapitre 4.5).

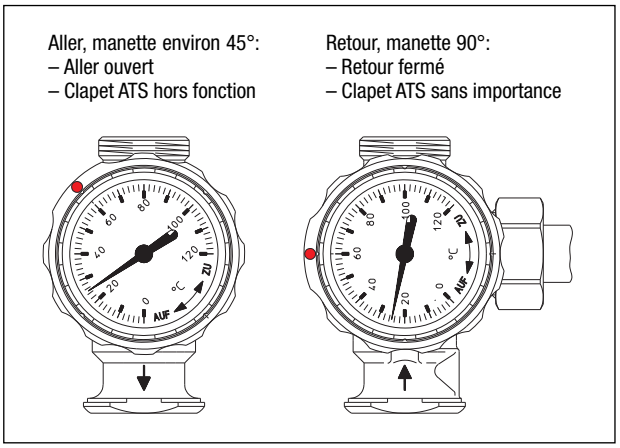


Fig. 20: Position des robinets à tournant sphérique

Dans le cas où un débitmètre électronique sans robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (6) a été monté, le circuit solaire peut aussi être rempli à travers l'ensemble de remplissage et de rinçage (16) (voir fig. 1).

4.3.1 Purge de la colonne de circulation

– Positionner les robinets à tournant sphérique (1) et (2) comme illustré (voir fig. 21). Le clapet ATS sur le retour doit être activé! (Fente en position horizontale)
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7) de l'ensemble de sécurité.
– Ouvrir le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique latéral (6) du débitmètre.
– Le robinet à tournant sphérique pour le réglage au débitmètre doit être complètement ouvert (fente en position verticale, voir fig. 26).
– Actionner la pompe de remplissage (20) et mettre le clapet ATS sur le retour hors service peu après (mettre la fente en position verticale, voir fig. 21).
– Faire tourner la pompe de remplissage (20) pendant environ 20 secondes.
– Fermer les robinets de vidange et de remplissage à tournant sphérique (7) et (6) et déclencher la pompe de remplissage.

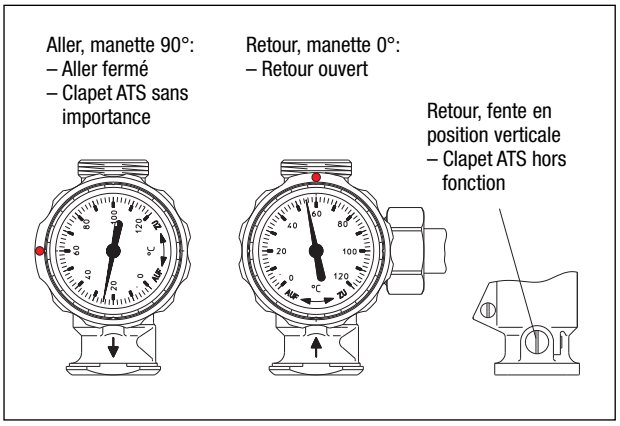


Fig. 21: Position des robinets à tournant sphérique

Purge du circulateur du circuit solaire (si nécessaire)

– Actionner le circulateur du circuit solaire (3) brièvement à la main (choisir vitesse maximale) et purger à l'aide de la vis en laiton sur la partie frontale.
Merci d'observer les indications du fabricant du circulateur.
– Purger une deuxième fois au purgeur d'air de la station solaire «Regusol» (4) quelques jours après.

Conseil

– Remplir avec une pression forte d'environ 3-4 bars.
– Si nécessaire, activer et désactiver la pompe de remplissage plusieurs fois pour accélérer l'évacuation d'air.
– Si nécessaire, fermer le robinet de vidange et de remplissage à tournant sphérique (6) brièvement – la pression dans l'installation augmente – et l'ouvrir brusquement pour évacuer des accumulations d'air.
– Si nécessaire, inverser le sens de circulation afin de purger l'échangeur de chaleur du ballon d'eau chaude complètement.

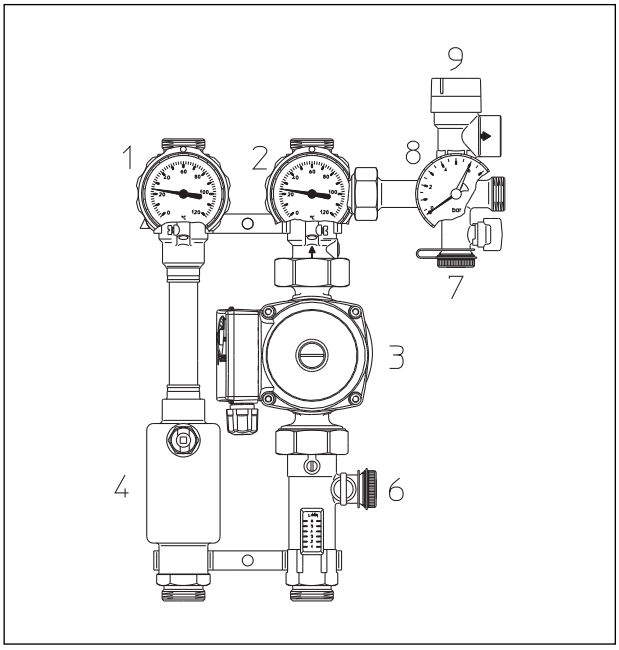


Fig. 23: Station solaire «Regusol L»

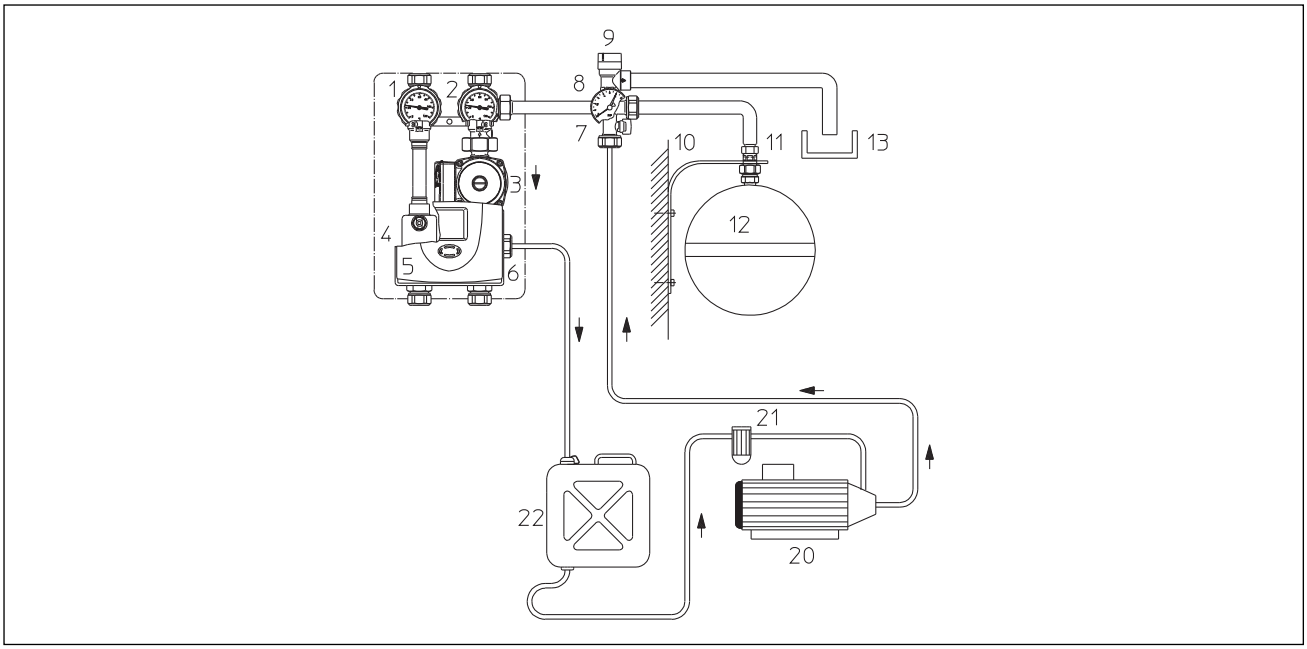


Fig. 22: Purge de la colonne de circulation

4.4 Conditions de service

– Positionner les robinets à tournant sphérique et le clapet ATS (1) et (2) comme illustré (voir fig. 24).

– Placer un bassin collecteur (13) résistant à chaleur en dessous de la conduite de décharge de la soupape de sécurité (9). Lors de l'utilisation d'un bidon solaire plastique vide, remplir celui-ci de plusieurs litres d'eau comme protection thermique et faire plonger la conduite de décharge dans l'eau.

– Dans le cas où un purgeur automatique a été installé, celui-ci doit être isolé du circuit solaire en pleine période de service. Sinon, de la vapeur peut s'échapper en cas de stagnation.

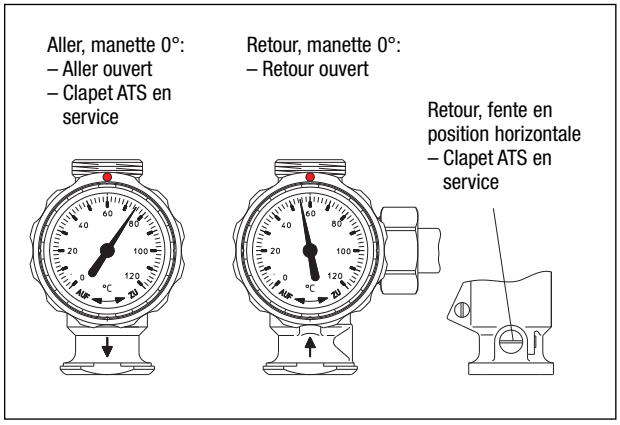


Fig. 24: Position des robinets à tournant sphérique

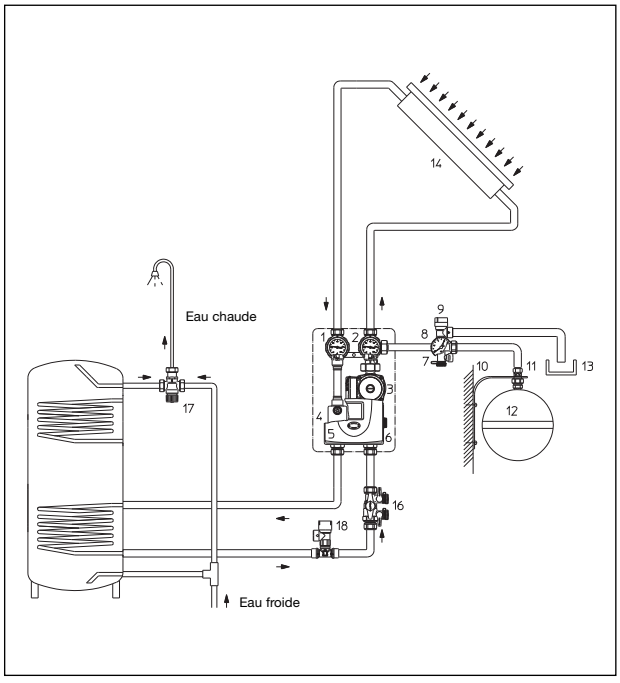


Fig. 25: Conditions de service

4.5 Réglage de la pression de l'installation

– Condition: Pression correcte en amont du vase d'expansion lors de l'installation. Dans des installations remplies, la pression en amont peut seulement être déterminée si le vase d'expansion est fermé et sans pression.

– La pression de l'installation peut diminuer à nouveau par un dégagement d'air pendant quelques jours après le remplissage.

Conseil

Régler la pression de l'installation environ 0,1 à 0,2 bars supérieurs à la valeur du tableau lors du remplissage.

Hauteur de l'installation [m]	Pression en amont Vase d'expansion à membrane [bar]	Pression de l'installation* [bar]
5	0,9-1,0	1,2-1,3
8	1,2	1,5
10	1,7	2,0
15	2,3	2,6
20	2,8	3,1
* avec une température ambiante de l'échangeur de chaleur d'environ 20°C		

Tableau 2: Pression recommandée dans l'installation

4.6 Réglage du débit

– Régler le débitmètre dans l'installation solaire sur la valeur maximale. La vis à fente doit se trouver en position verticale.

– Régler le circulateur sur la vitesse la plus basse.

– Actionner le circulateur à travers le menu «fonctionnement manuel» de façon à supprimer la commande de vitesse.

– Débit recommandé (sauf pour installations à débit minime): 30-40 litres/m² surface de capteur par heure. Le rendement énergétique solaire est réduit par des débits plus faibles. Des débits plus importants entraîneront une consommation de courant élevée du circulateur.

Exemple

Surface de capteur = 18 m² (surface d'entrée)

Débit [l/min] = 40 l/m² h x

18 m² : 60 min/h = 12 l/min

Conseil

Choisir la vitesse de circulateur de façon à atteindre le débit recommandé.

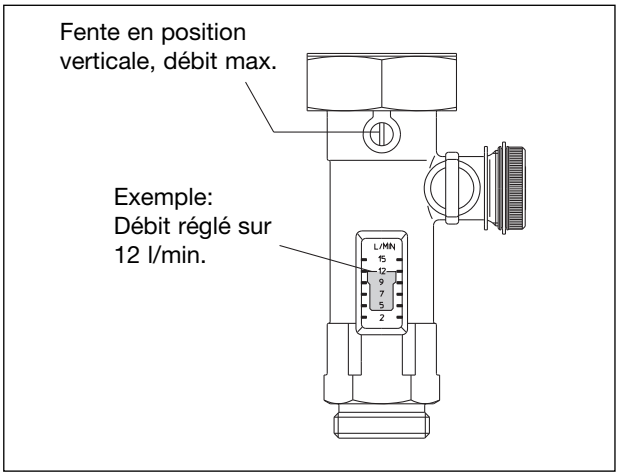


Fig. 26: Débitmètre avec vis de réglage

5. Informations-Service

Dysfonctionnement	Cause	Solution
Circulateur ne fonctionne pas – pas de bruits, pas de vibrations	Pas d'alimentation électrique	Vérifier branchement électrique
	ΔT au régulateur pas atteint	Vérifier valeurs de réglage au régulateur
	Température max. du ballon d'eau chaude atteinte	Si permis: Augmenter la température max. du ballon d'eau chaude
Circulateur ne fonctionne pas – mais bruits audibles	Arbre du circulateur bloqué	– Choisir vitesse de circulateur max. (sur la pompe) et choisir vitesse de circulateur (au régulateur) – Enlever la vis de purge et libérer l'arbre du moteur à l'aide d'un tournevis
Circulateur fonctionne – pas de circulation	Arrêt actif dans le circuit solaire: – Débitmètre – Robinets à tournant sphérique dans station solaire	Ouvrir l'arrêt
	De l'air dans le circuit solaire	Dégager l'air à travers les composants de purge ou purger à l'aide de la pompe de remplissage, remplir du fluide caloporteur si nécessaire.
Bruits de circulateur forts	Circulateur non purgé	Purger circulateur
	De l'air dans le circuit solaire	Voir «Circulateur fonctionne – pas de circulation»
Circulateur ne fonctionne pas en permanence	Aller et retour circuit solaire inversés	Inverser raccordements
	ΔT au régulateur trop faible	Augmenter ΔT
Circulateur ne s'éteint pas	Sonde défectueuse	– Vérifier raccordements du câble – Vérifier valeur de résistance de la sonde de température
Des bruits dans l'installation (pas de bruits pendant les premiers jours après le remplissage – des bruits peuvent se produire plus tard à cause de deux défauts)	– Pression dans l'installation trop basse. Circulateur aspire de l'air à travers le purgeur. – Capacité du circulateur trop élevée	– Augmenter pression dans l'installation – Régler vitesse inférieure et contrôler débit au débitmètre
Différence de température aller-retour trop élevée	Vitesse de pompe trop faible	Augmenter vitesse de pompe
	De l'air dans le circuit solaire	Voir «Circulateur fonctionne – pas de circulation»
Ballon d'eau chaude refroidit	Clapet ATS ouvert	Régler sur position de service correcte
	Clapet ATS encrassé	Porter le circulateur sur vitesse maximale et ouvrir et fermer clapet ATS plusieurs fois
	Clapet ATS défectueux	Remplacer clapet ATS
	Circulation par thermosiphon dans le bouclage d'E.C.S.	Monter clapet de retenue ou vérifier clapet de retenue existant
	Durée de service du circulateur du bouclage d'E.C.S. trop longue	Réduire durée de service, si nécessaire prévoir programme horaire ou commande de température
	Sonde de ballon d'eau chaude du régulateur solaire placée trop bas	Position correcte de la sonde entre tiers inférieur et milieu de l'échangeur de chaleur
Perte de pression au manomètre	De l'air a encore été dégagé à travers les composants de purge	Remplir mélange solaire
	Fuite dans le circuit solaire	Vérifier tous raccords et points de raccordement

Tableau 3: Dysfonctionnement

6. Entretien

Toutes les valeurs de mesure sont à consigner.

Composants	Mesures	
Capteur	Nettoyage couverture de verre	Pas nécessaire dans les conditions normales de montage. Dans le cas d'encrassements forts (gaz d'échappement industriels, surtout gaz d'échappement chargés de poussières et de la suie de cheminées domestiques, pollen d'arbres etc.), nettoyer à l'aide d'eau pure, d'alcool, d'un produit de nettoyage pour vitres ou d'un chiffon de microfibre. Attention: Les directives de sécurité concernant les travaux sur le toit sont à respecter!
	Contrôle visuel capteur	– Contrôler le bon état et la stabilité de la fixation du capteur chaque année – Contrôler le bon état de l'isolation du tuyau de raccordement et du câble de la sonde chaque année
Ballon d'eau chaude	Observer les conseils d'entretien dans la documentation du ballon d'eau chaude, contrôler la protection correcte contre la corrosion (anode réactive ou courant étranger)	– Anode-magnésium courant protecteur > 0,3 mA, contrôler au moins tous les deux ans – Anode courant étranger respecter lampe témoin
Circuit solaire	Protection du fluide contre le gel	– Température hors gel min. recommandée -19°C, contrôle lors de la mise en service – Après, contrôler au moins tous les 2 ans
	Protection du fluide contre la corrosion	– Valeur ph > 7 sinon, remplacer fluide caloporteur – Contrôle de la valeur ph tous les deux ans – Fluide caloporteur noir à remplacer – Mauvaises odeurs: remplacer fluide caloporteur, nettoyer circuit solaire – Des résidus de fluide caloporteur en combinaison avec de l'air peuvent mener à la corrosion dans une installation vidangée
	Pression dans l'installation	– Observer pression dans l'installation – Valeur correcte voir paragraphe 4.5 – En cas d'un remplissage répété d'eau, la température hors-gel doit être vérifiée
	Vase d'expansion	Contrôler pression correcte en amont, voir paragraphe 4.5
Station solaire	Débit	– Débit recommandé: par m² surface de capteur = 30 à 40 l/h – Faire attention aux fluctuations au manomètre et, le cas échéant, au débitmètre
	Régulateur	– Vérifier plausibilité des procès-verbaux de service (par ex. température capteur, température ballon d'eau chaude, somme du rendement énergétique etc.) – Ajuster les valeurs d'affichage de température du régulateur et la température de départ et de retour au thermomètres (robinets à tournant sphérique)

Tableau 4: Consignes d'entretien