CALEFFI
Hydronic Solutions

www.caleffi.com

Dezentrale Wärmeübergabestation der Serie SATK zur Wandmontage
Nur Brauchwassererwärmung

Serie SATK102

ANLEITUNG ZUR INSTALLATION, INBETRIEBNAHME UND WARTUNG

Funktion

Die Wohnungsübergabestation der Serie SATK102 ist ein Gerät für die sofortige Brauchwarmwasserbereitung in Verbrauchern, die in Zentralheizanlagen oder in Verbindung mit Warmwasserspeichern für technische Zwecke betrieben werden.

Produktübersicht

	Dezentrale Wärmeübergabestation zur Wandmontage für sofortige Brauchwarmwasserbereitung mit:
SATK10253	Wärmetauscher 40 kW.
SATK10203HE	Wärmetauscher 40 kW und Primärkreis-Hocheffizienzpumpe.
SATK10254	Wärmetauscher 70 kW.
SATK10204HE	Wärmetauscher 70 kW und Primärkreis-Hochleistungspumpe.
SATK10255	Wärmetauscher 80 kW.
SATK10205HE	Wärmetauscher 80 kW und Primärkreis-Hochleistungspumpe.

INHALTSVERZEICHNIS

Sicherheitshinweise 2

Dimensionen
Technische Eigenschaften
Hauptkomponenten 3

Installation 4

Elektronischer Regler 5

Betriebsarten 6

Wartung 7

Verkabelung 8

Behebung von Problemen 9

SICHERHEITSHINWEISE

Die vorliegenden Anweisungen müssen vor Installation und Wartung des Gerätes gelesen und verstanden worden sein.
ACHTUNG! EINE MISSACHTUNG DIESER ANWEISUNGEN KANN GEFAHRENSITUATIONEN VERURSACHEN!

1 Das Gerät darf nur durch technische Fachkräfte in Entsprechung der nationalen und/oder lokalen Bestimmungen installiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.
2 Falls die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Anlage nicht strikt nach den Anweisungen des vorliegenden Handbuchs erfolgen, können Funktionsstörungen auftreten, die eine Gefahr für den Benutzer darstellen.
3 Die Leitungen von eventuellen Ablagerungen, Rost, Kesselstein, Kalk, Schweißrückständen und sonstigen Verunreinigungen reinigen. Der Hydraulikkreis muss sauber sein.
4 Die Dichtigkeit sämtlicher Anschlussverschraubungen überprüfen.
5 Bei der Ausführung hydraulischer Anschlüsse darauf achten, dass die Gewinde nicht mechanisch überbeansprucht werden. Das kann im Lauf der Zeit zu Brüchen führen mit Leckagen und den daraus resultierenden Sach- und/oder Personenschäden.
6 Wassertemperaturen über 50°C können zu schweren Verbrühungen führen. Während der Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Anlage sind die notwendigen Vorkehrungen zu treffen, damit diese Temperaturen keine Personen gefährden können.
7 Bei sehr hartem oder verunreinigtem Wasser muss das Wasser gemäß den einschlägigen Vorschriften vor dem Einspeisen in die Anlage gefiltert und aufbereitet werden. Andernfalls kann diese beschädigt werden und fehlerhaft funktionieren.
8 Ein bestimmungsfremder Gebrauch des Gerätes ist untersagt.
9 Bei einer eventuellen Kombination des Gerätes mit anderen Anlagenkomponenten müssen die Betriebsmerkmale beider Geräte berücksichtigt werden.
10 Eine falsche Kombination kann die Funktionstüchtigkeit des Gerätes und/oder der Anlage beeinträchtigen.

ACHTUNG: Stromschlaggefahr. Unter Spannung stehende Teile. Vor dem Öffnen der Wärmeübergabestation die Stromversorgung trennen.
1 Während der Installations- oder Wartungsarbeiten die direkte Berührung mit unter Spannung stehenden oder potenziell gefährlichen Teilen stets vermeiden.
2 Die Station darf weder Tropfwasser noch Feuchtigkeit, direktem Sonnenlicht, Witterungseinflüssen, Wärmequellen oder starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt werden. Das Gerät darf nicht in explosions- oder brandgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
3 Die Station muss an einen unabhängigen zweipoligen Schalter angeschlossen werden. Falls am Gerät ein Eingriff notwendig sein sollte, muss zuerst die Stromversorgung unterbrochen werden. Keine Einrichtungen mit automatischer oder zeitgesteuerter Rückstellung verwenden oder solche, die versehentlich rückgesetzt werden können.
4 Geeignete automatische Schutzschalter verwenden, die den elektrischen Kenndaten des Installationsbereichs der Station und den einschlägigen Vorschriften entsprechen.
5 Stets zuerst den Schutzleiter (Erdung) und danach die Phasenleiter anschließen. Ist ein Ausbau des Gerätes notwendig, stets zuerst die Phasenleiter und danach den Schutzleiter abklemmen. Prüfen, ob die Erdung des Gebäudes gemäß den einschlägigen Vorschriften sachgemäß ausgeführt wurde.
6 Die elektrische Anlage darf nur von einem zugelassenen Elektriker ausgeführt werden.
7 Das Gerät enthält kein Asbest und erfüllt somit die Vorgaben der Norm EN 60335-1.

Erklärung der Symbole

Vorlauf Primärkreis

Austritt Warmwasser

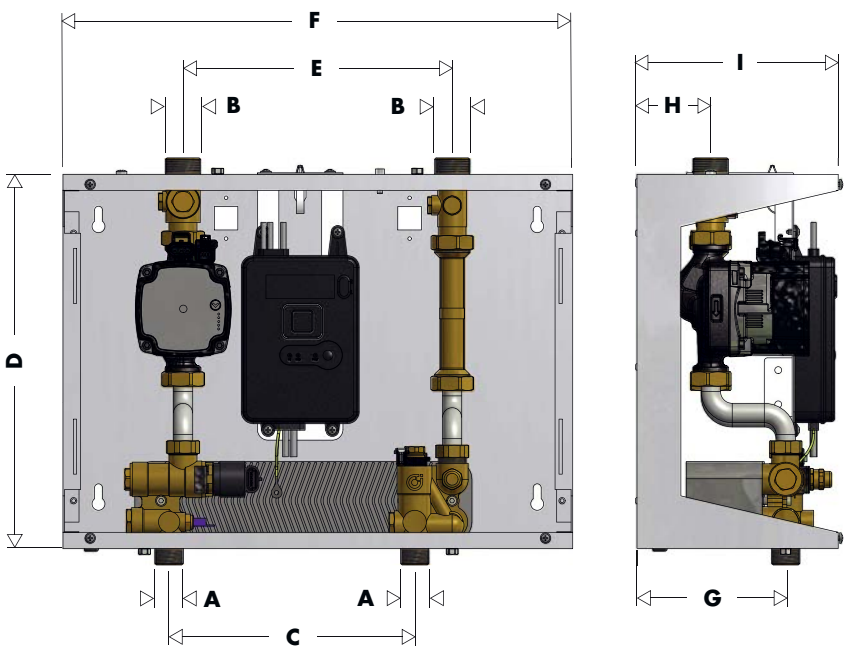
Rücklauf Primärkreis

Eintritt Kaltwasser

ANMERKUNGEN:
1 Es empfiehlt sich die Installation von Schutzvorrichtungen gegen Wasserschläge in Rohrleitungen, welche eventuelle Überdrücke im Warmwasserkreis kompensiert.
2 Bei vorgesehener Umwälzung des Warmwassers oder eventuellen, im Kaltwassereingang installierten Rückflussverhinderern ist es erforderlich, geeignete Armaturen einzusetzen, die die Wärmeausdehnung des in der Anlage und in der Wärmeübergabestation enthaltenen Wärmeträgermediums kompensieren.

DIESE ANLEITUNG MUSS DEM BENUTZER AUSGEHÄNDIGT WERDEN. DAS GERÄT DEN GELTENDEN VORSCHRIFTEN ENTSPRECHEND ENTSORGEN DER HERSTELLER BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, DIE PRODUKTION JEDERZEIT EINZUSTELLEN UND OHNE VORANKÜNDIGUNG ALLE ÄNDERUNGEN VORZUNEHMEN, DIE ER FÜR NOTWENDIG ERACHTET.

Dimensionen



A	B	C	D	E	F	G	H	I
3/4″	1″	230	350	252	476	139	70	188

Technische Eigenschaften

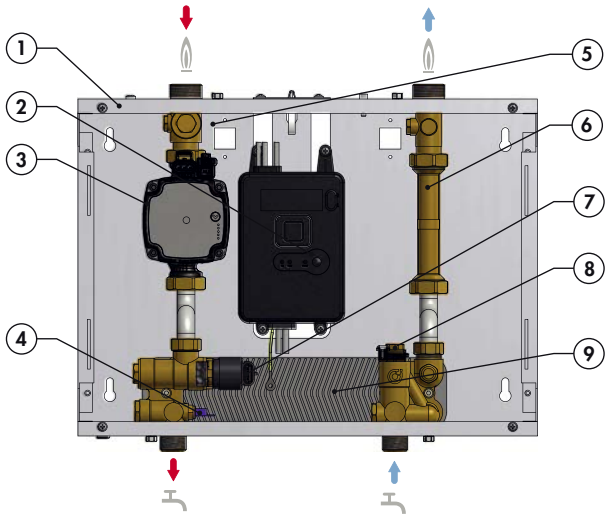
Betriebsmedium:		Wasser
Maximaler Glykolgehalt:		30%
Maximale Temperatur des Mediums:		85°C
Maximaler Betriebsdruck:	- Primärkreis:	1 MPa (10 bar)
	- Warmwasserkreis:	1 MPa (10 bar)
Mindestdurchfluss Aktivierung Durchflussmesser Warmwasserkreis:		2,7 l/min ±0,3
Abdichtung Schieber des modulierenden Ventils Warmwasserkreis:		Δp 90 kPa (0,9 bar)
Betriebsspannung:		230 V (ac) ±10% 50 Hz
Leistungsaufnahme:	- SATK1020.HE	80 W
	- SATK1025.	20 W
Schutzart:		IP 40
Pumpe:		UPM3 15-70
Motor:		Schrittmotor 24 V
Fühler:		NTC 10 kΩ

Materialien

Komponenten:	Messing EN12165 CW617N
Anschlussrohre:	Stahl
Rahmen:	verzinkter Stahl
Wärmetauscher:	Edelstahl, hartgelötet

Leistungen

Modell	Kv	Maximale Leistung Wärmetauscher	Maximaler Durchfluss Warmwasserkreis
SATK10253 SATK10203HE	1.8	40 kW	18
SATK10254 SATK10204HE	2.3	70 kW	27
SATK10255 SATK10205HE	2.4	80 kW	30



Hauptkomponenten

1 Rahmen
2 Elektronischer Regler
3 Pumpe (SATK1020.HE)
4 Warmwasserfühler
5 Tauchhülse für Vorlauffühler
6 Passstück für Wärmezähler
7 WW-Motor
8 Durchflussmesser
9 Wärmetauscher

Installation

Die Wärmeübergabestation der Serie SATK ist für die Aufstellung im Wohnbereich (oder Ähnlichem) bestimmt und darf daher nicht im Freien oder in Bereichen installiert oder benutzt werden, die direkten Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Die Außenaufstellung kann Betriebsstörungen verursachen und zu Gefahren führen.
Falls das Gerät in einem Möbel oder zwischen Möbeln installiert wird, ist ausreichender Freiraum für die Instandhaltung zu lassen.
Es empfiehlt sich, keine elektrischen Geräte unter der Wärmeübergabestation zu platzieren, da sie bei eventuellen Leckstellen an den Wasseranschlüssen beschädigt werden könnten.
In diesem Fall ist der Hersteller von der Haftung für eventuelle Schäden freigestellt.
Im Falle von Defekten, Fehlern oder Betriebsstörungen das Gerät abschalten und einen zugelassenen Techniker anfordern.

Vorbereitung

Nach Auswahl des Installationsortes des Gerätes wie folgt vorgehen:
· Die Bohrungen zur Befestigung der Station an der Wand markieren
· Die Position der Hydraulikanschlüsse markieren
Erneut die Maße nachprüfen und anschließend folgende Leitungen verlegen:

Wasserleitungen
1. Anschluss an die Leitung zur Heizzentrale
2. Anschluss an den Brauchwasserkreis

Elektrische Anschlüsse
1. Versorgungsleitung 230 V (ac) – 50 Hz
2. Bus-Leitung der zentralisierten Datenübertragung des Wärmezählers (auf Anfrage)
3. Zentrale Versorgungsleitung für den Wärmezähler (auf Anfrage)

Vor der Installation eine gründliche Reinigung aller Rohrleitungen der Anlage vornehmen, um eventuelle Rückstände oder Verunreinigungen zu entfernen, die den Betrieb der Wärmeübergabestation beeinträchtigen können. Die Wärmeübergabestation an der Wand befestigen

Zur Beachtung: *Die (nicht mitgelieferten Dübel) gewährleisten einen ausreichenden Halt nur, wenn sie fachgerecht in Voll- oder Langlochziegelwände eingesetzt werden. Bei Wänden aus Hohlziegeln oder Hohlblockstein, bei Trennwänden mit begrenzter Tragfähigkeit oder bei Mauerwerken, die von den vorgenannten abweichen, muss vor dem Anbringen des Tragwerks die statische Stabilität überprüft werden.*

Inbetriebnahme

Füllen der zentralen Anlage
Die Absperrventile auf den Armaturen der zentralen Leitung öffnen und dann in der Heizzentrale die Anlage mit dem Bemessungsdruck füllen.
Nach der Befüllung die Anlage entlüften und den Druck erneut prüfen (ggf. die Befüllung der Anlage wiederholen).

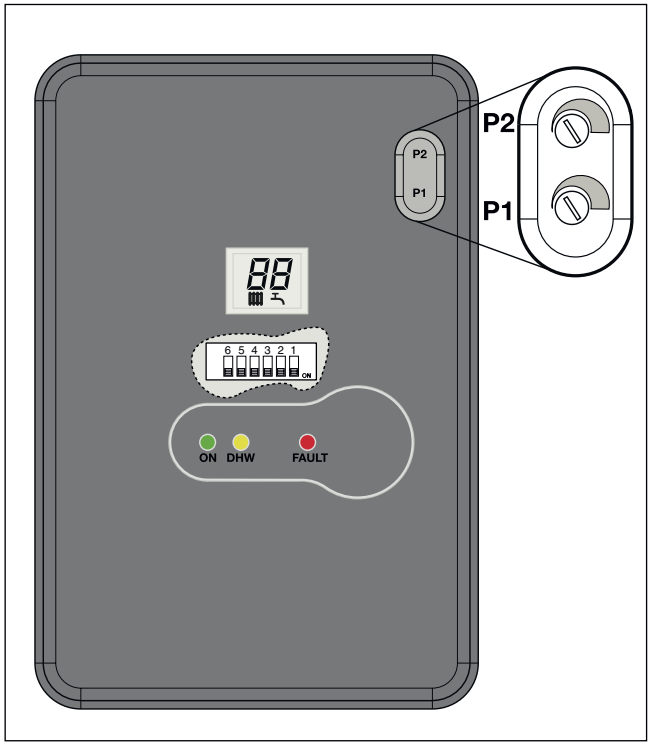
Einschalten der Wärmeübergabestation
Vor dem Einschalten der Station eine Sichtkontrolle der Dichtigkeit der Hydraulikanschlüsse und der Elektrokabel vornehmen. Nach dieser Kontrolle die Stromversorgung der Wärmeübergabestation einschalten und sich vergewissern, dass keine Fehleranzeigen anstehen.
Anderenfalls die gemeldete Störung beheben und anschließend die Einstellung des Sollwerts für den Warmwasserbetrieb und die Prüfung der Funktionstüchtigkeit gemäß den nachfolgend beschriebenen Verfahren durchführen.

Installation des Wärmezählers

Die Wärmeübergabestation ist für die Aufnahme eines kompakten Wärmezählers vorgerüstet (mit eingebautem Rücklauftemperaturfühler) mit Gewindeanschlüssen 1” und Abstand von 130 mm.
Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten oder dem Austausch von Bauteilen immer wie folgt vorgehen:
- Die Stromversorgung abschalten
- Die Abdeckung abnehmen
- Die Absperrventile schließen
- Die Wärmeübergabestation mithilfe der Entleerungshähne entleeren
- Das Passstück (6) und den Verschluss der Fühler-Tauchhülse (5) entfernen
- Den Vorlauffühler in die Tauchhülse 1/4” (5) einsetzen
- Den Wärmemengenzähler in die Rücklaufleitung einbauen.

Für zusätzliche Informationen siehe die Datenblätter des Wärmezählers.

Elektronischer Regler



Funktionsweise

Die Funktion der Warmwasserbereitung der Wärmeübergabestationen der Serie SATK102 wird durch den Digitalregler gesteuert.

Automatische Reglerfunktionen

Nullstellung modulierendes Ventil
Sofort nach Einschalten der Stromversorgung erfolgt die Nullstellung der Position des installierten modulierenden Ventils.

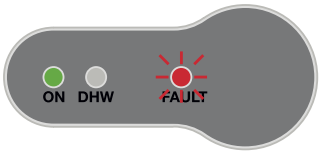
Pumpenblockierschutz
In 24 Stunden-Abständen wird bei stets stillstehenden Pumpen die Pumpe 5 Sekunden lang stromversorgt.

Blockierschutz modulierendes Ventil
In 24 Stunden-Abständen wird der Blockierschutz-Zyklus des modulierenden Ventils ausgeführt.

Benutzeroberfläche

Die in die Platine integrierte Benutzeroberfläche besteht aus folgenden Vorrichtungen:

• Anzeige-LEDs
Das permanente Leuchten oder das Blinken der LEDs zeigt die verschiedenen Funktionen oder Störungen an.



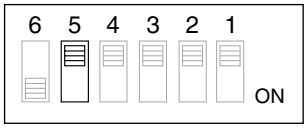
ON - Spannungsversorgung 230 V (AC)
DHW - Warmwasserbetrieb
FAULT - Störung

• Trimmer Sollwerteinstellung
Ermöglicht die Einstellung der Temperatur der Warmwasserbereitung und die Displayanzeige des betreffenden Werts.

Warmwasserbetrieb

• LCD-Display
Erlaubt die Anzeige der eingestellten Sollwert-Temperatur und der Fehlercodes.

• DIP-Schalter
Ermöglichen die Einstellung der verschiedenen Modelle und die Freischaltung der Sonderfunktionen.
Standardkonfiguration:

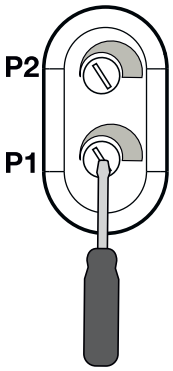


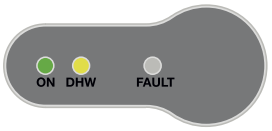
Hellgrau: Werkseinstellung (nicht ändern)

Änderbar für Aktivierung der Sonderfunktionen (siehe S. 6)

Betriebsarten

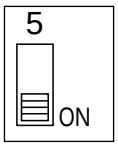
Warmwasserbetrieb
Bei Anforderung des Warmwasserbetriebs infolge der WW-Entnahme durch den Benutzer, die durch den Warmwasser-Durchflussmesser erfasst wird, moduliert der Regler die Öffnung des modulierenden Ventils so, dass die vom Warmwasserfühler gemessene Temperatur auf den eingestellten Sollwert geregelt wird.
Nach erfolgter Entnahme wird das modulierende Ventil wieder ganz geschlossen.
Der aktive Warmwasserbetrieb wird durch das permanente Leuchten der gelben DHW-LED angezeigt.
Der Temperatursollwert des allgemeinen Warmwasserbetriebs kann mit dem Trimmer P1 eingestellt und am Display angezeigt werden.

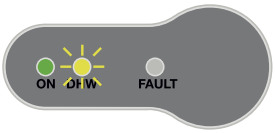




Sonderfunktionen (zur Aktivierung/Deaktivierung der Sonderfunktionen ist stets die Stromversorgung zu unterbrechen!)

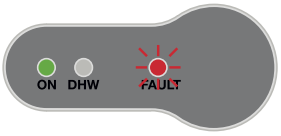
Warmwasserbetrieb
Funktion Warmwasservorwärmung
Die Funktion wird durch die ON-Stellung des DIP-Schalters 5 aktiviert.
Wenn in Zeiten ohne Warmwasserbetrieb der Warmwasserfühler eine Temperatur von 10°C unter dem Sollwert erfasst, öffnet der Regler teilweise das modulierende Ventil des Warmwasserbetriebs für eine Zeit (max. 5 Minuten), die notwendig ist, um die gemessene Temperatur auf einen um 5°C unter dem Sollwert liegenden Wert zu bringen.
Die aktive Funktion WW-Vorwärmung wird durch das Blinken der gelben DHW-LED angezeigt.





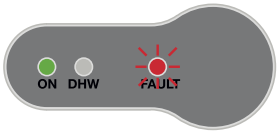
Sicherheit und Störungen

Bei einer durch das Aufleuchten der LED FAULT angezeigten eventuellen Betriebsstörung werden am Display die entsprechenden Fehlercodes angezeigt.



Fühlerstörung
Bei einem Defekt des Temperaturfühlers erfolgt die unmittelbare Unterbrechung der Warmwasserbereitung.

Störung Warmwasserfühler
Fehlercode: 6



Fehlerbehebung
Der Normalbetrieb wird nach Wiederherstellung der korrekten Funktionsweise des defekten Fühlers automatisch wiederhergestellt (siehe Seite 7).

Falsche Schalterkonfiguration
Fehlercode: 79

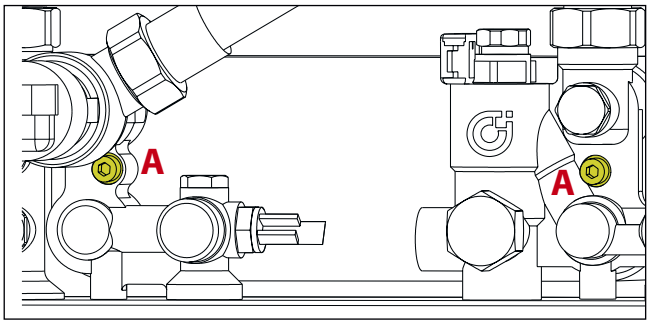
Fehlerbehebung
Die korrekte Schalterkonfiguration wiederherstellen (siehe Seite 5).

Wartung

Für alle außergewöhnlichen Wartungsarbeiten immer eine Fachkraft anfordern.
Regelmäßige Instandhaltung gewährleistet einen besseren Wirkungsgrad und Energieersparnis.
Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten oder dem Austausch von Bauteilen immer wie folgt vorgehen:
- Die Stromversorgung abschalten
- Die Abdeckung abnehmen
- Die Absperrventile schließen
- Die Wärmeübergabestation mithilfe der vorgesehenen Entleerungshähne entleeren.

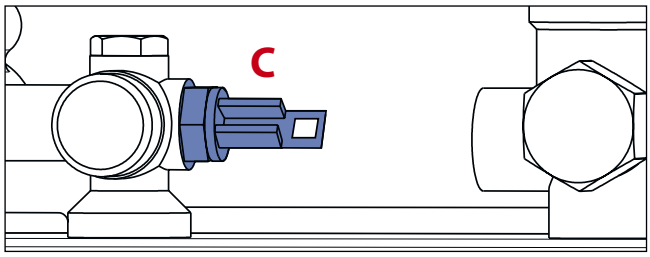
Austausch des Wärmetauschers
- Die 2 Inbusschrauben (A) lösen und den Wärmetauscher entfernen
- Den Wärmetauscher und die O-Ringe ersetzen.
- Die beiden Befestigungsschrauben (A) einschrauben.

Zur Beachtung: Die Befestigungszapfen des Wärmetauschers sind so angeordnet, dass der Wärmetauscher nur in der zulässigen Position eingebaut werden kann.



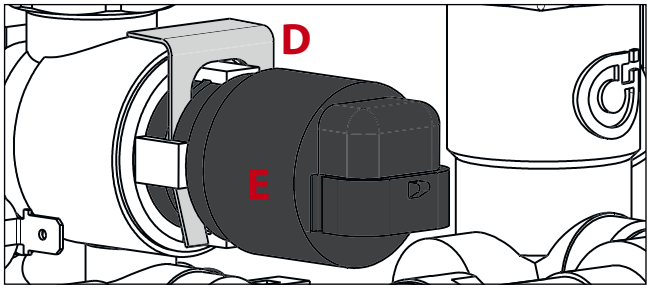
Austausch der Temperaturfühler
- Leicht die Zunge (C) des Steckers des Fühlerkabels biegen und diesen abziehen
- Den Fühler abschrauben
- Den neuen Fühler einbauen
- Den Stecker wieder einstecken; Vorsicht, der Stecker hat nur eine Einbauposition.

Austausch des Ventilmotors



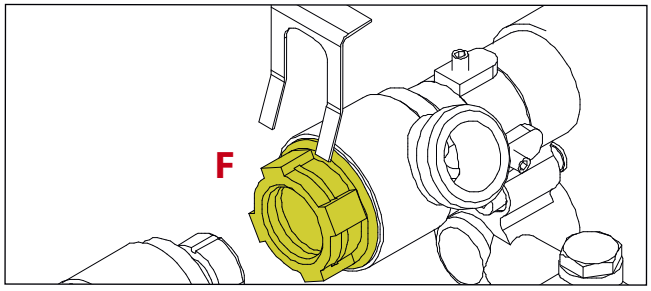
- Auf die Zunge des Steckers des Motorkabels drücken und diesen abziehen.
- Die Befestigungsklemme (D) entfernen und dann den Motor herausziehen
- Den neuen Motor (E) einsetzen
- Die Befestigungsklemme anbringen; dabei auf die richtige Ausrichtung achten.
- Den Stecker einstecken.

Austausch des Ventilschiebers



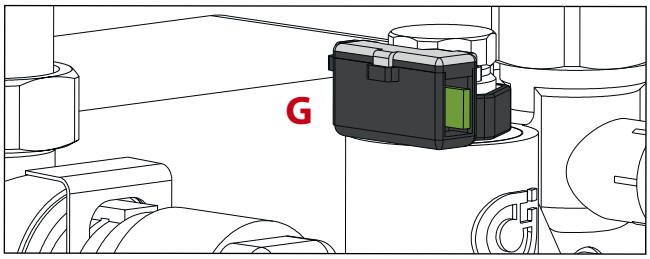
- Den Ventilmotor abklemmen (siehe vorangehenden Abschnitt)
- Die Nutmutter (F) abschrauben und den Schieber herausziehen
- Den Schieber ersetzen, die Nutmutter (F) anschrauben und den Motor einsetzen
- Die Befestigungsklemme anbringen; dabei auf die richtige Ausrichtung achten.
- Den Stecker einstecken.

Austausch des Durchflussmessers für WW-Vorrang



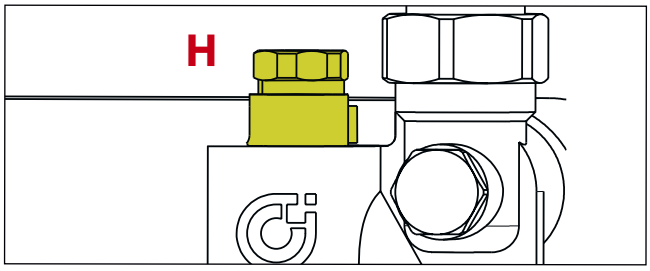
- Den Stecker des Durchflussmesserkabels abziehen
- Den Durchflusssensor (G) herausziehen
- Den neuen Sensor einsetzen
- Den Stecker wieder einstecken; Vorsicht, der Stecker hat nur eine Einbauposition.

Austausch oder Reinigung der Turbine des Durchflussmessers



für WW-Vorrang
- Den Durchflusssensor herausziehen
- Die Kartusche (H) abschrauben und entfernen
- Die eventuellen Verunreinigungen entfernen oder die Kartusche ggf. auswechseln
- Die Kartusche anschrauben
- Den Durchflusssensor wieder anbringen

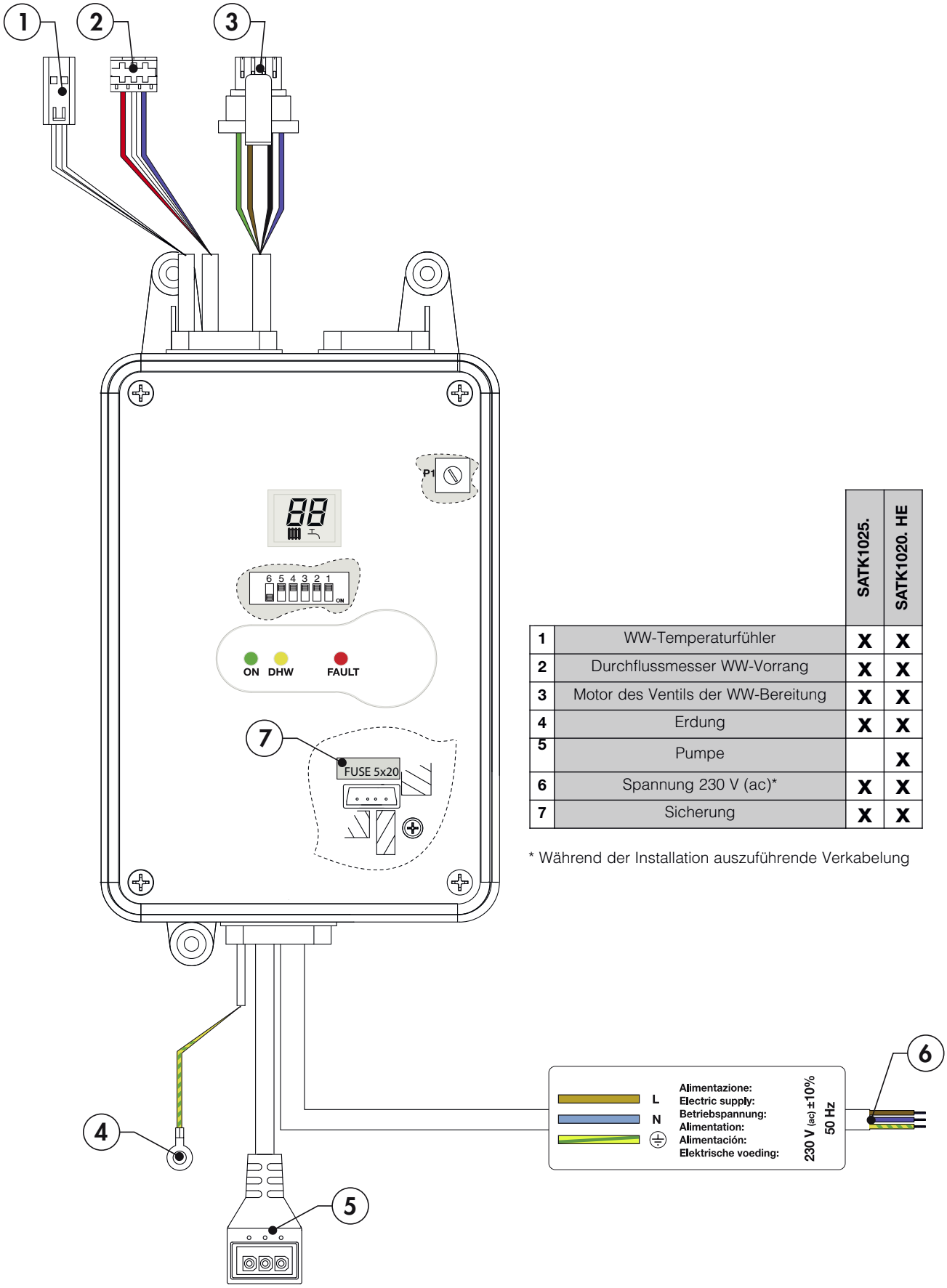
Halten Sie sich für die elektrischen Anschlüsse bei der Wartung der Elektroanlage an den Schaltplan auf Seite 8.



Nach der Wartung die Anlage wieder füllen und die Kontrollen ausführen, die im Kapitel „Inbetriebnahme“ aufgeführt sind; zum Abschluss die Abdeckung anbringen.

Wenden Sie sich für Fragen über eventuell erforderliche Ersatzteile an Caleffi Spa.

Verkabelung



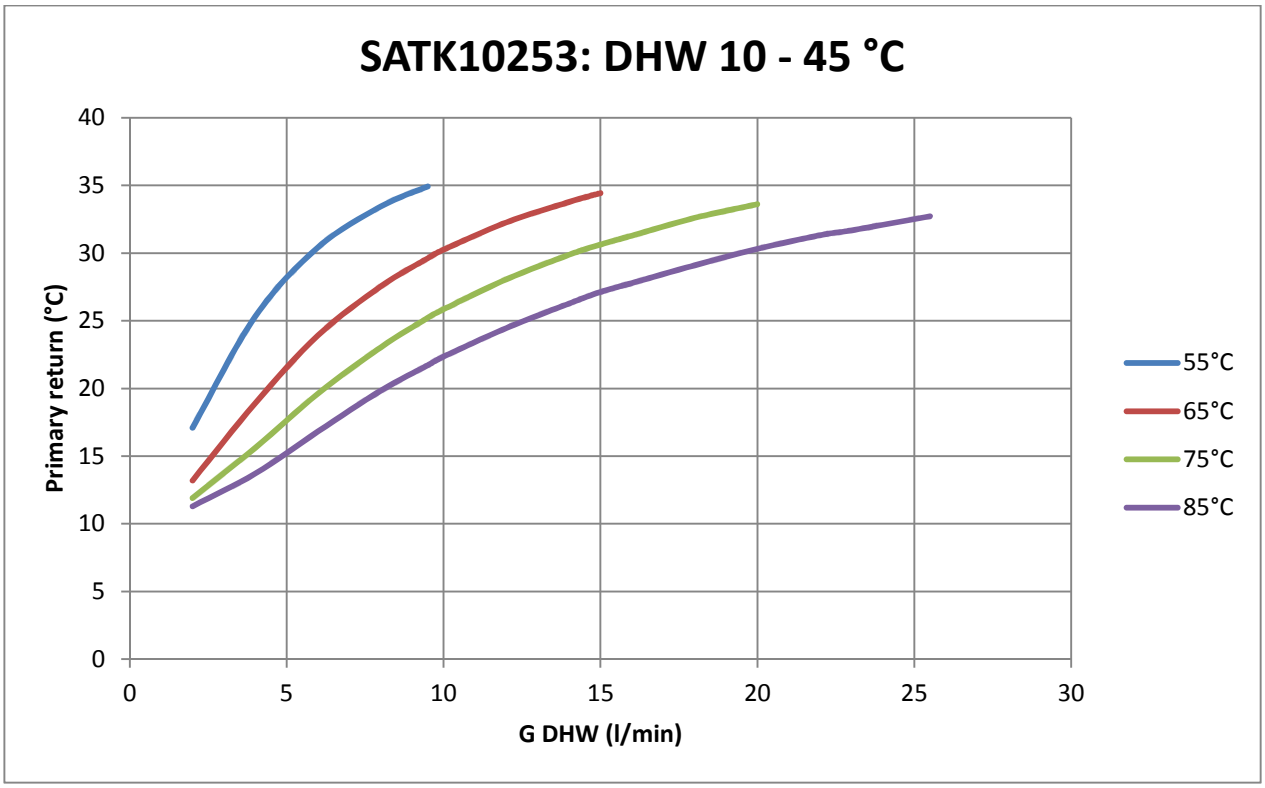
		SATK1025.	SATK1020. HE
1	WW-Temperaturfühler	X	X
2	Durchflussmesser WW-Vorrang	X	X
3	Motor des Ventils der WW-Bereitung	X	X
4	Erdung	X	X
5	Pumpe		X
6	Spannung 230 V (ac)*	X	X
7	Sicherung	X	X

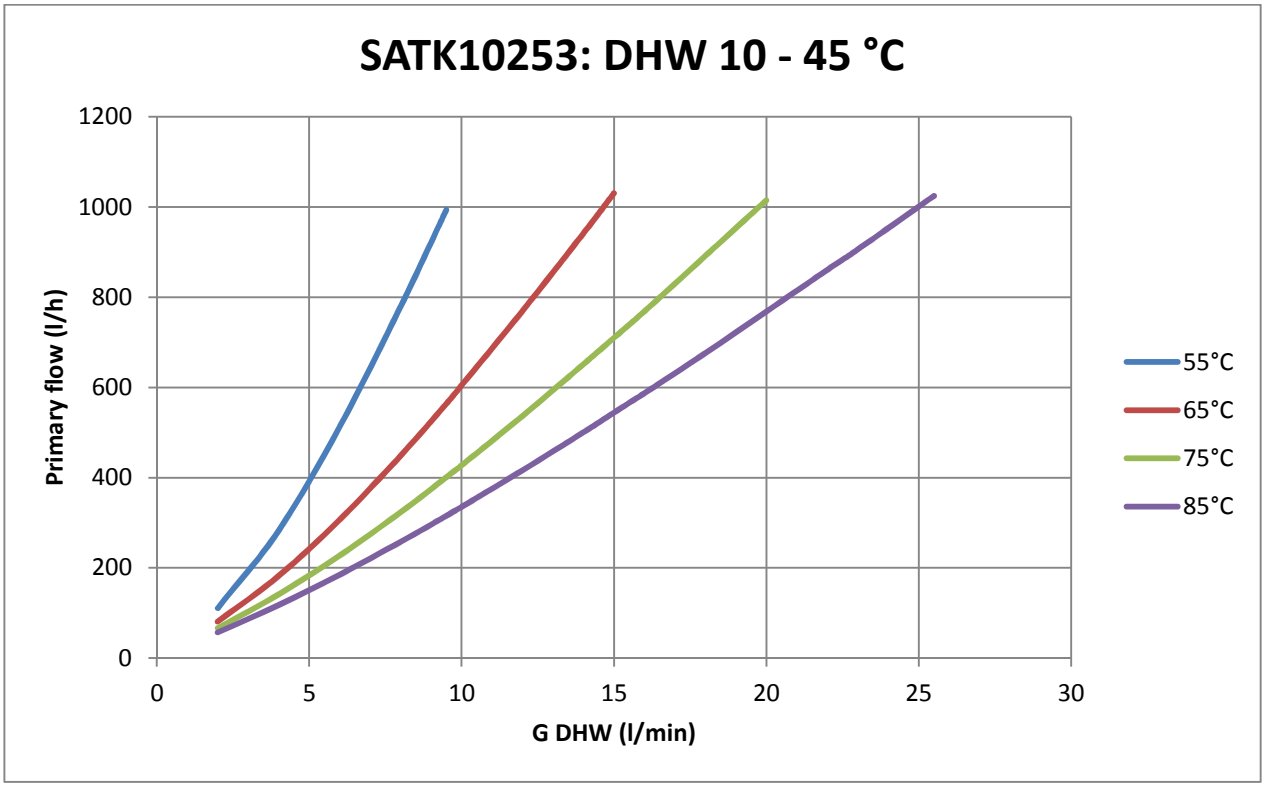
* Während der Installation auszuführende Verkabelung

Behebung von Problemen

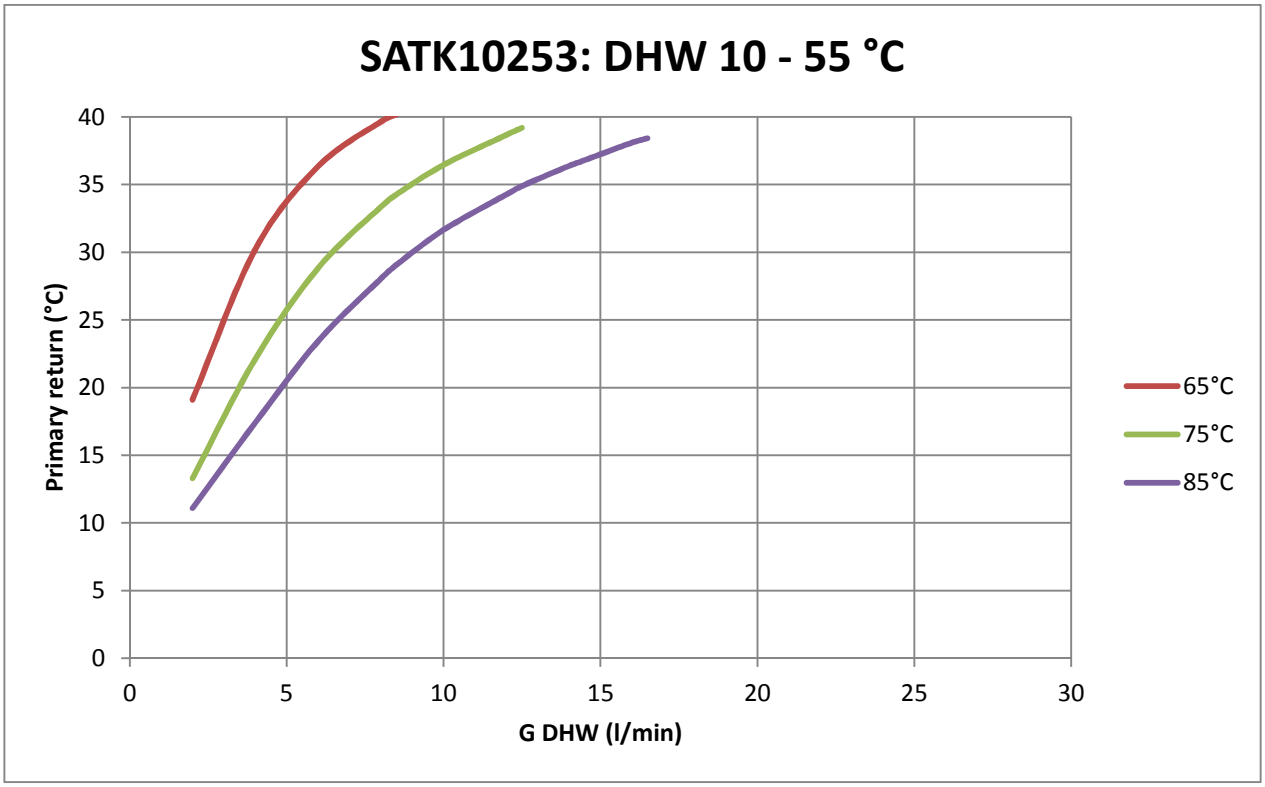
FEHLER-BESCHREIBUNG	FEHLERANZEIGEN	MÖGLICHE FEHLERURSACHE	ABHILFEMASSNAHMEN
Das Wasser erwärmt sich nicht	DHW-LED leuchtet	Absperrventile Primärkreis geschlossen	Ventile öffnen
		Stecker des Motors des modulierenden Ventils nicht angeschlossen	Motorstecker einstecken
		Motor des modulierenden Ventils vom Ventilkörper abgeklemmt	Motor anschließen
		Motor des modulierenden Ventils defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Schmutzfänger und/oder Wärmetauscher verstopft	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Luft in der Anlage	Anlage entlüften
		Elektronischer Regler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Ventilschieber in geschlossener Stellung blockiert	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Störung in der Zentralheizanlage	Den zuständigen Anlagetechniker rufen
	LED FAULT leuchtet + Fehlercode 6 aktiv	WW-Temperaturfühler abgeklemmt	Fühler wieder anschließen
		WW-Temperaturfühler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
	LED FAULT leuchtet + Fehlercode 79 aktiv	Falsche Schaltereinstellung	Richtige Schalterkonfiguration wiederherstellen
	DHW-LED ausgeschaltet	Durchflussmesser WW-Vorrang abgeklemmt	Durchflussmesser wieder anschließen
		Durchflussmesser WW-Vorrang defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Elektronischer Regler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Entnommene Durchflussmenge unter Empfindlichkeitsschwelle	WW-Sollwert senken, um WW und KW an der Entnahmestelle nicht mischen zu müssen
	Alle LEDs ausgeschaltet	Stromversorgung unterbrochen	Stromversorgung der Wärmeübergabestation wiederherstellen
		Sicherung durchgebrannt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Elektronischer Regler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
Das Wasser ist warm, erreicht aber nicht die gewünschte Temperatur	DHW-LED leuchtet	Temperatursollwert des BWW-Betriebs zu niedrig	Sollwert anheben
		Schmutzfänger der Wärmeübergabestation verstopft	Fachkraft für die Wartung anfordern
		Wärmetauscher teilweise verstopft	Fachkraft für die Wartung anfordern
		Motor des modulierenden Ventils defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Ventilschieber in mittlerer Stellung blockiert	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Stecker des Motors des modulierenden Ventils nicht angeschlossen	Motorstecker einstecken
		Zu hoher WW-Bedarf	Bedarf verringern
		Elektronischer Regler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Temperatur der Zentralheizanlage unzureichend	Den zuständigen Anlagetechniker rufen
		Unzureichende Durchflussmenge Primärkreis	Den zuständigen Anlagetechniker rufen
Das Warmwasser erreicht eine zu hohe Temperatur	DHW-LED leuchtet	Temperatursollwert des BWW-Betriebs zu hoch	Sollwert senken
		Motor des modulierenden Ventils defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Ventilschieber in mittlerer oder geöffneter Stellung blockiert	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Elektronischer Regler defekt	Fachkraft für den Austausch anfordern
		Übermäßige Förderhöhe am Primärkreis	Den zuständigen Anlagetechniker rufen
Unzureichender Warmwasser-durchfluss	DHW-LED leuchtet	Schmutzfänger der Wärmeübergabestation verstopft	Fachkraft für die Wartung anfordern
		Eventuelle Absperrventile der Hausanlage teilweise geschlossen	Ventile öffnen
		Unzureichender Kaltwasserdurchfluss der Zentralanlage	Fachkraft für die Wartung anfordern
Kein Warmwasser-durchfluss	DHW-LED ausgeschaltet	Eventuelle Absperrventil der Hausanlage geschlossen	Ventile öffnen
		Kein Kaltwasserdurchfluss der Zentralanlage	Fachkraft für die Wartung anfordern
		Schmutzfänger der Wärmeübergabestation verstopft	Fachkraft für die Wartung anfordern
		Wärmetauscher vollständig verstopft	Fachkraft für die Wartung anfordern

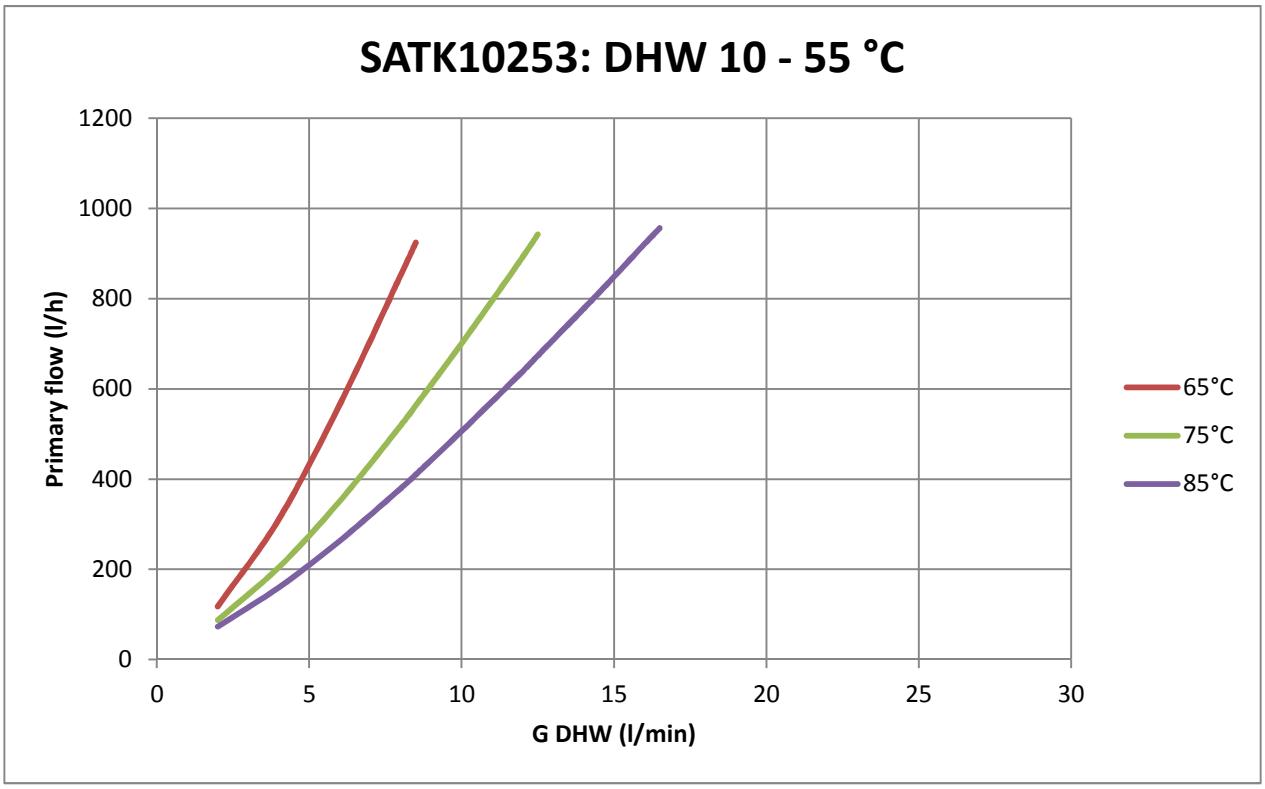
SATK10253 – max Δp on the primary circuit 30 kPa





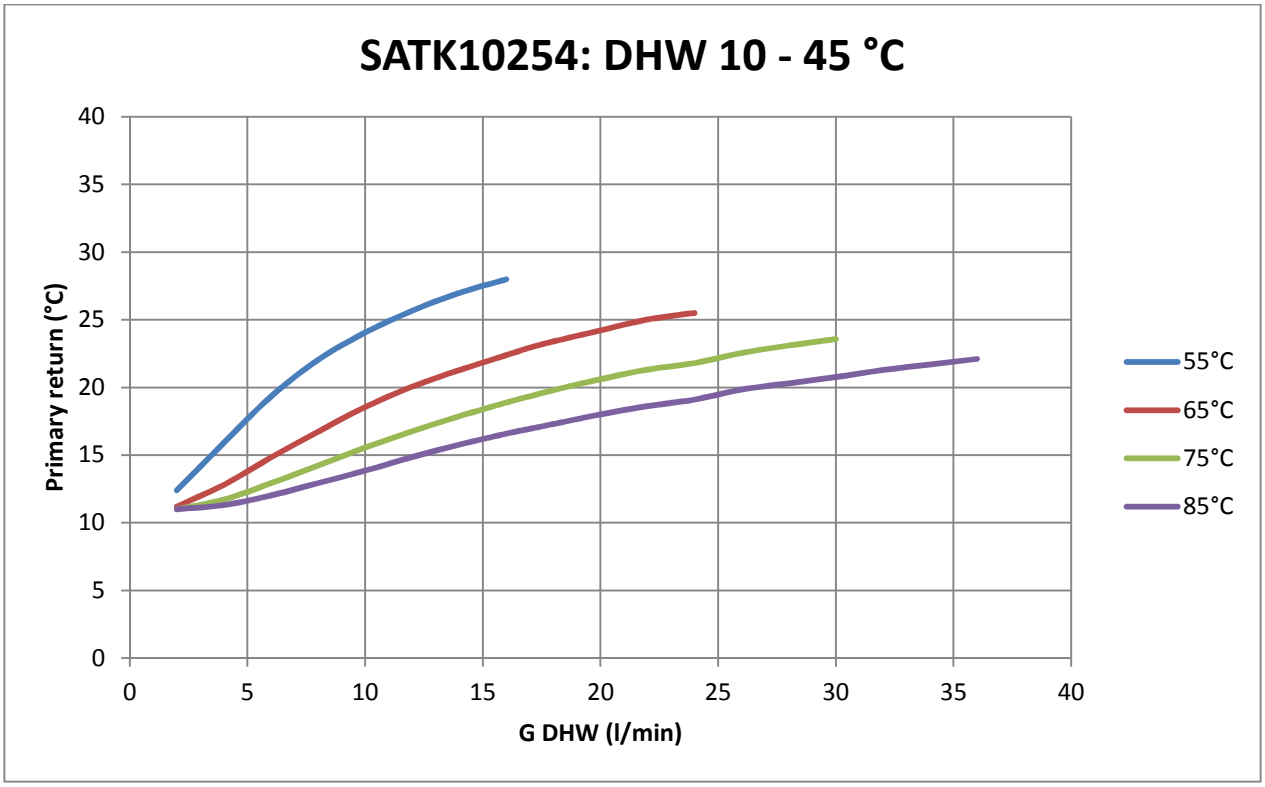
Temperatures on the legend are referred to primary flow.

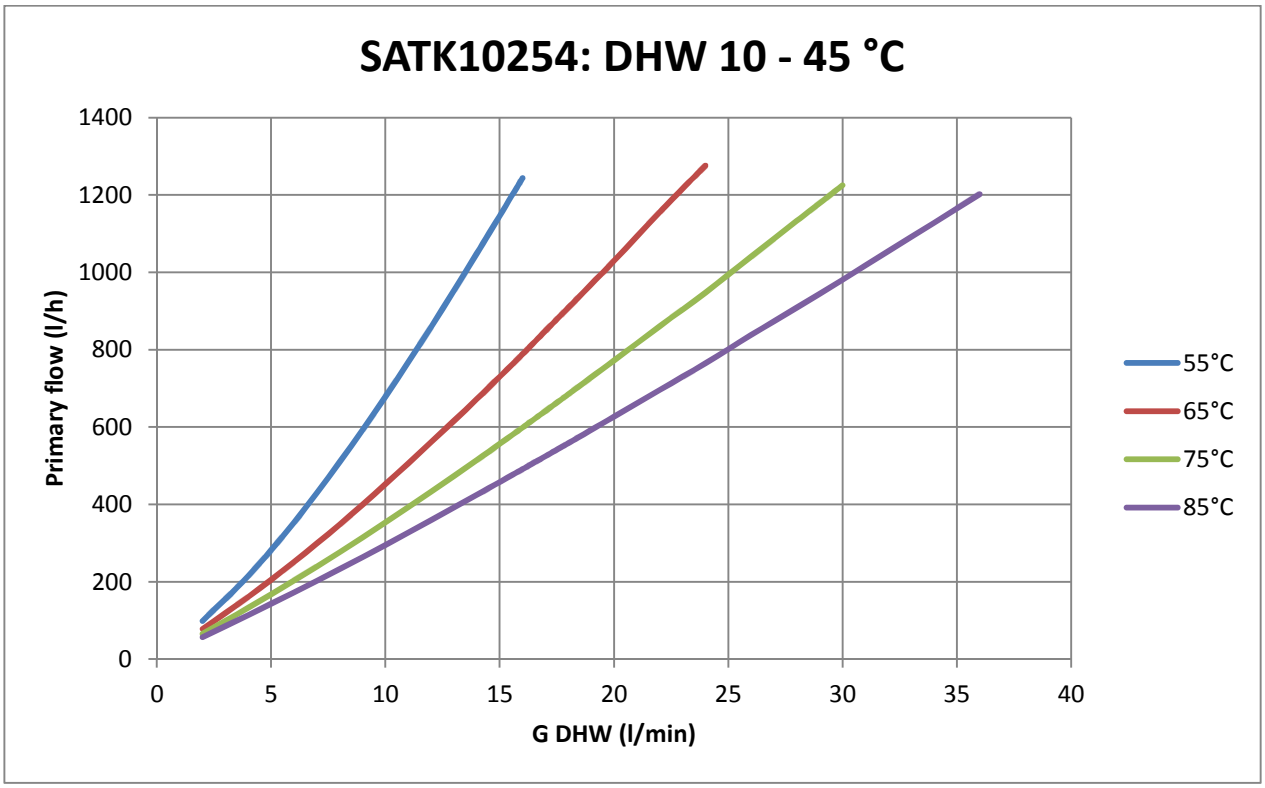




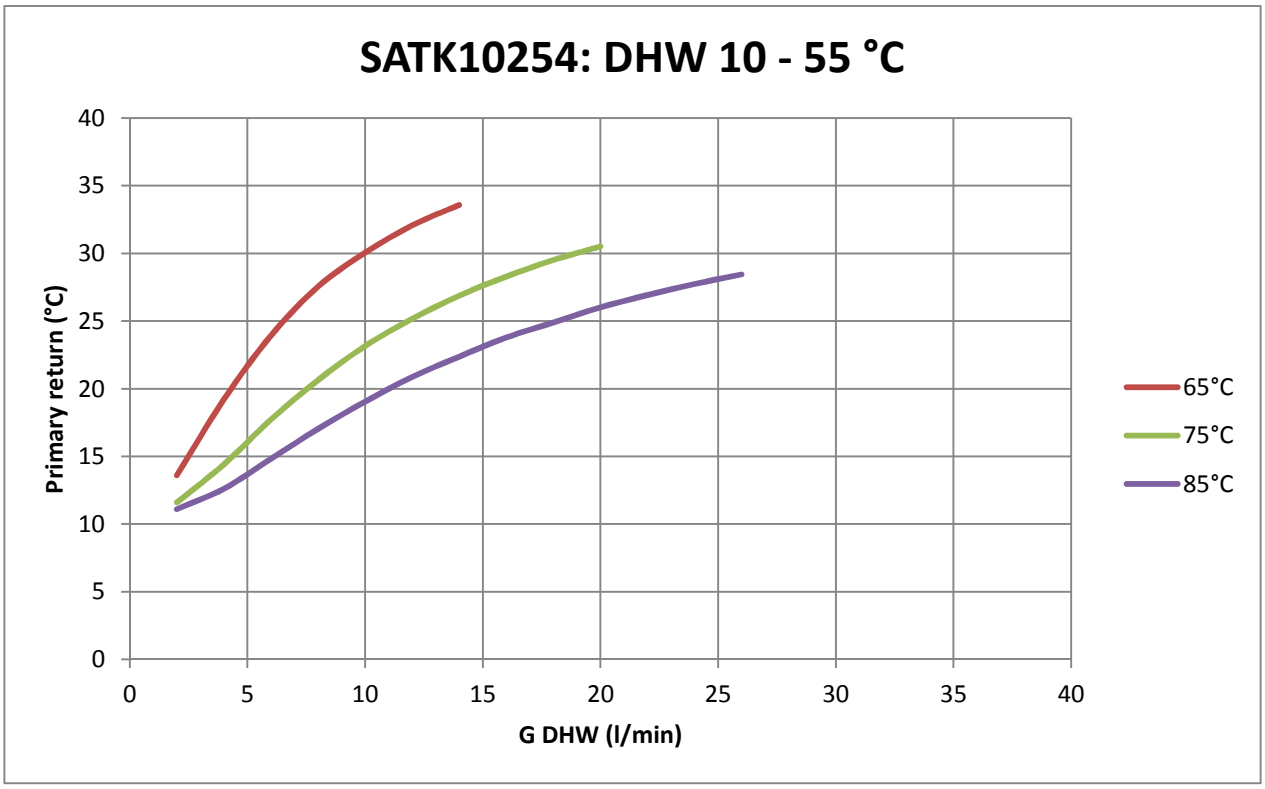
Temperatures on the legend are referred to primary flow.

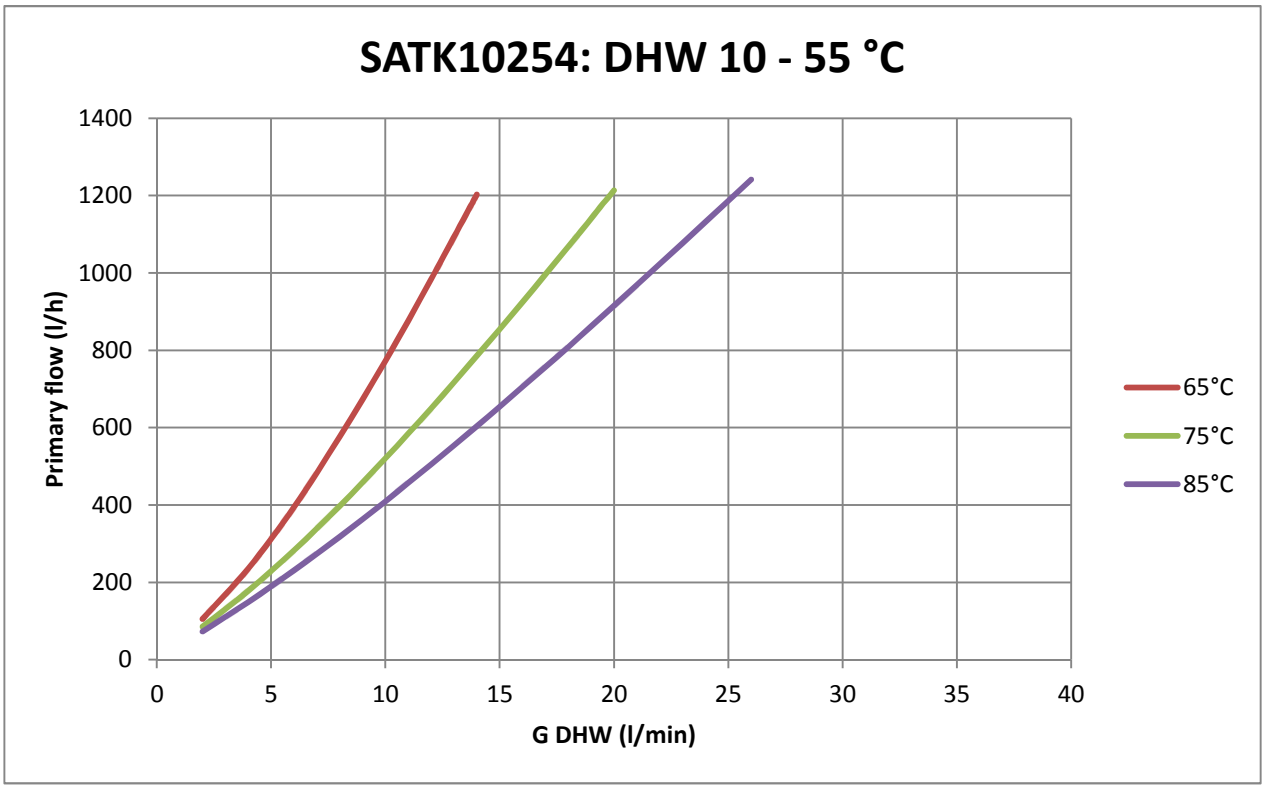
SATK10254 - max Δp on the primary circuit 30 kPa





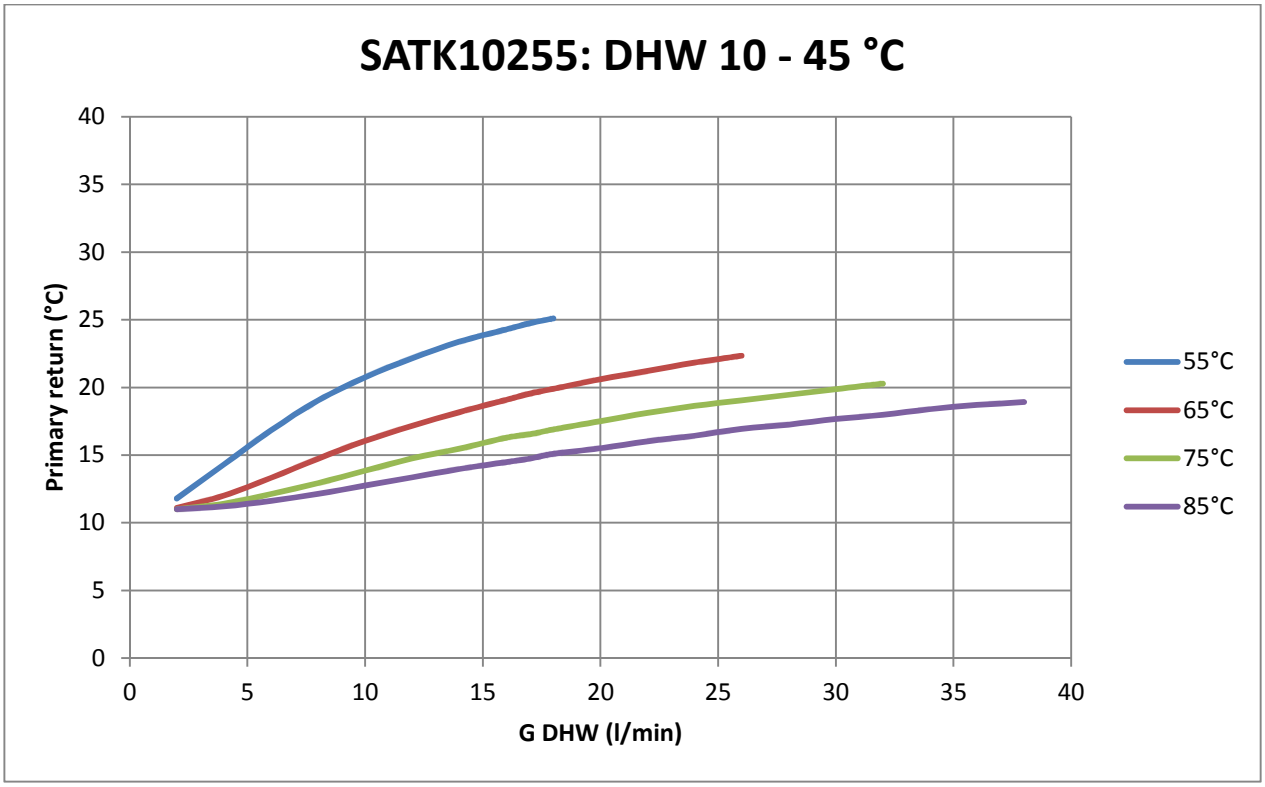
Temperatures on the legend are referred to primary flow.

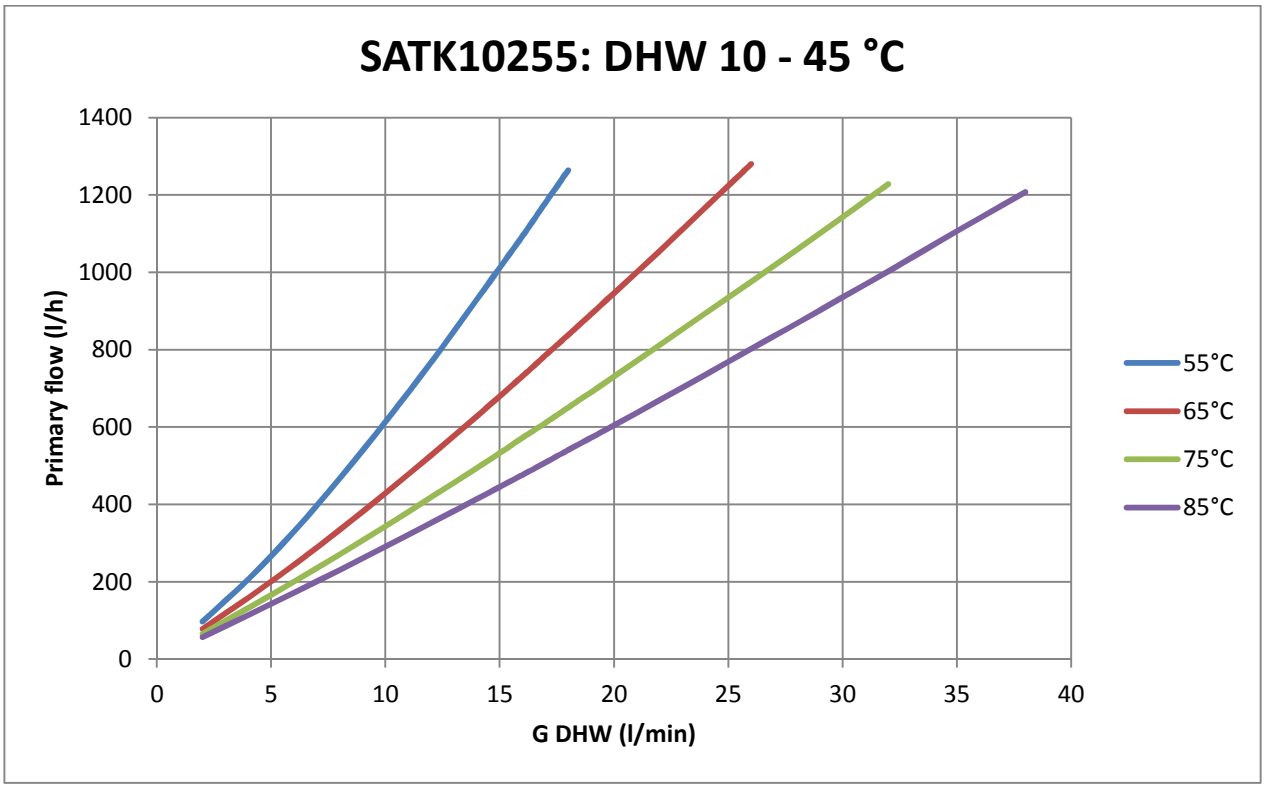




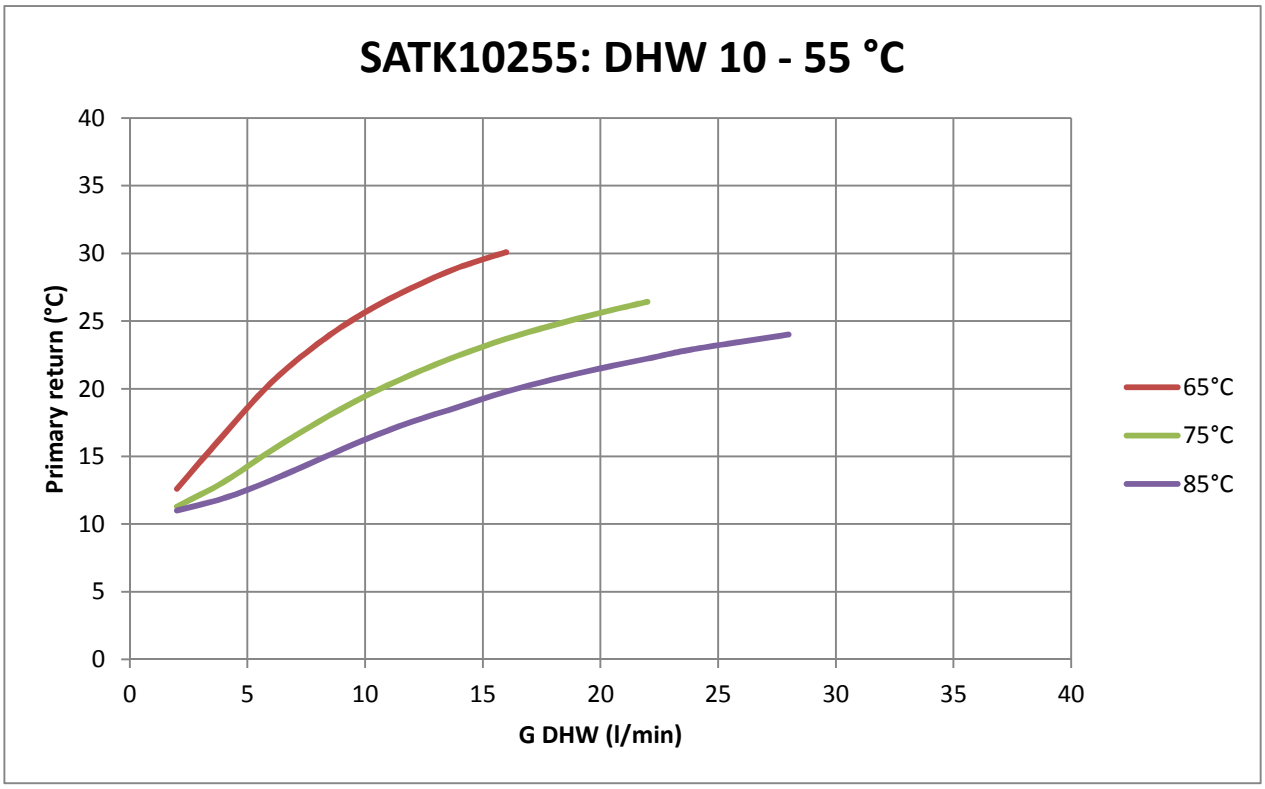
Temperatures on the legend are referred to primary flow.

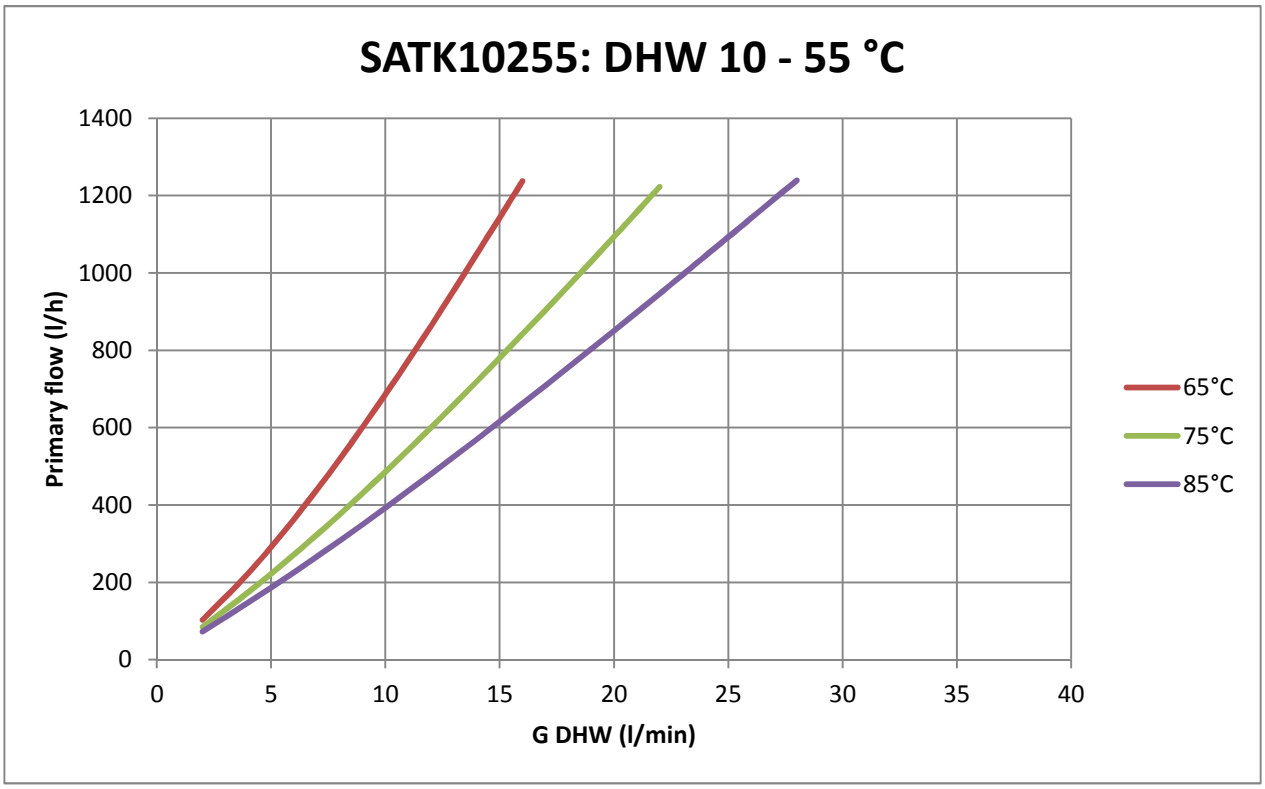
SATK10255 - max Δp on the primary circuit 30 kPa





Temperatures on the legend are referred to primary flow.





Temperatures on the legend are referred to primary flow.