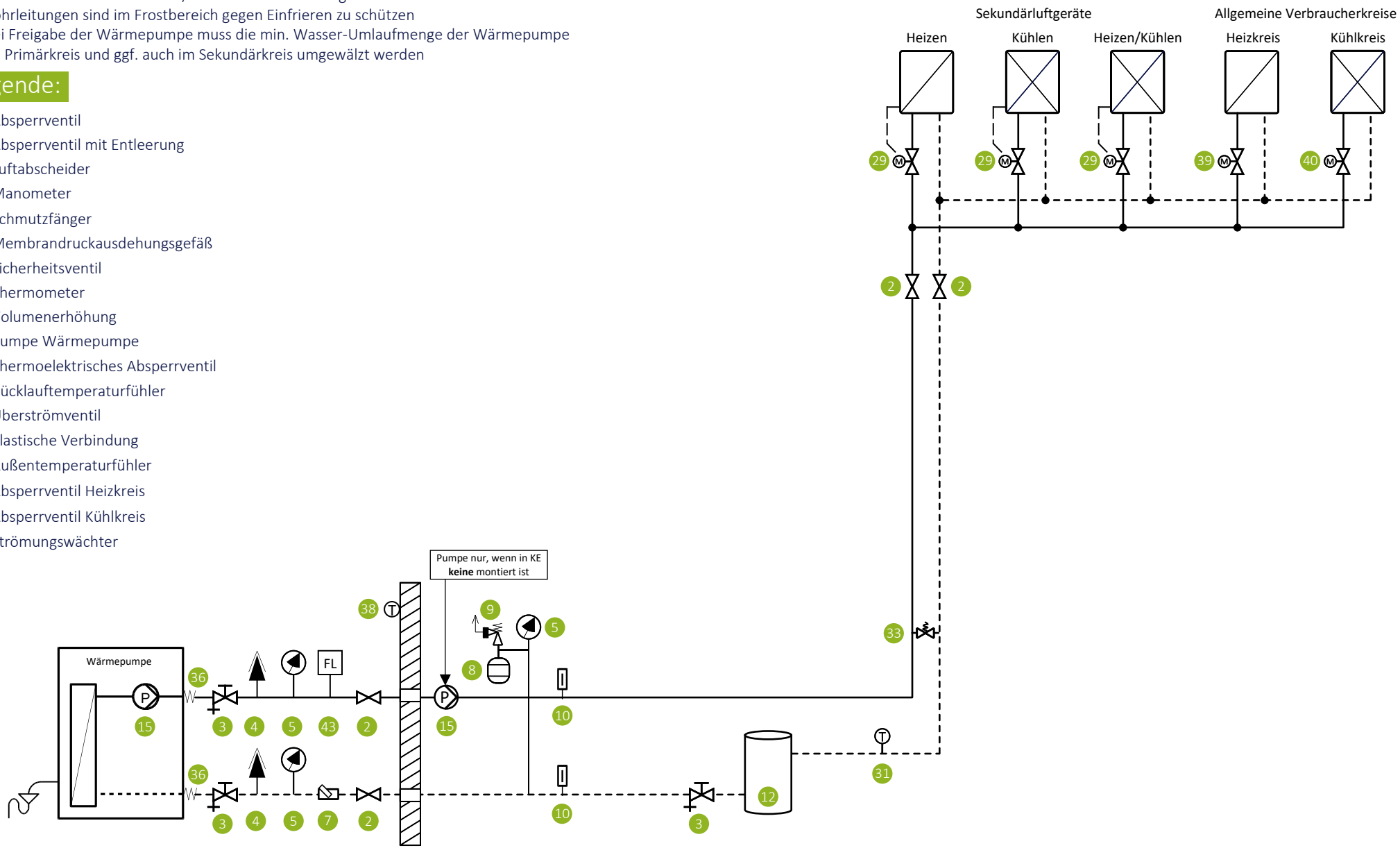
Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Informationen:

- Pumpengröße bauseitig ermitteln
- Rohrdimensionen Primärkreis/Sekundärkreis bauseitig ermitteln
- Rohrleitungen sind im Frostbereich gegen Einfrieren zu schützen
- Bei Freigabe der Wärmepumpe muss die min. Wasser-Umlaufmenge der Wärmepumpe im Primärkreis und ggf. auch im Sekundärkreis umgewälzt werden

Legende:

- 2 Absperrventil
- 3 Absperrventil mit Entleerung
- 4 Luftabscheider
- 5 Manometer
- 7 Schmutzfänger
- 8 Membrandruckausdehungsgefäß
- 9 Sicherheitsventil
- 10 Thermometer
- 12 Volumenerhöhung
- 15 Pumpe Wärmepumpe
- 29 Thermoelektrisches Absperrventil
- 31 Rücklauftemperaturfühler
- 33 Überströmventil
- 36 Elastische Verbindung
- 38 Außentemperaturfühler
- 39 Absperrventil Heizkreis
- 40 Absperrventil Kühlkreis
- 43 Strömungswächter



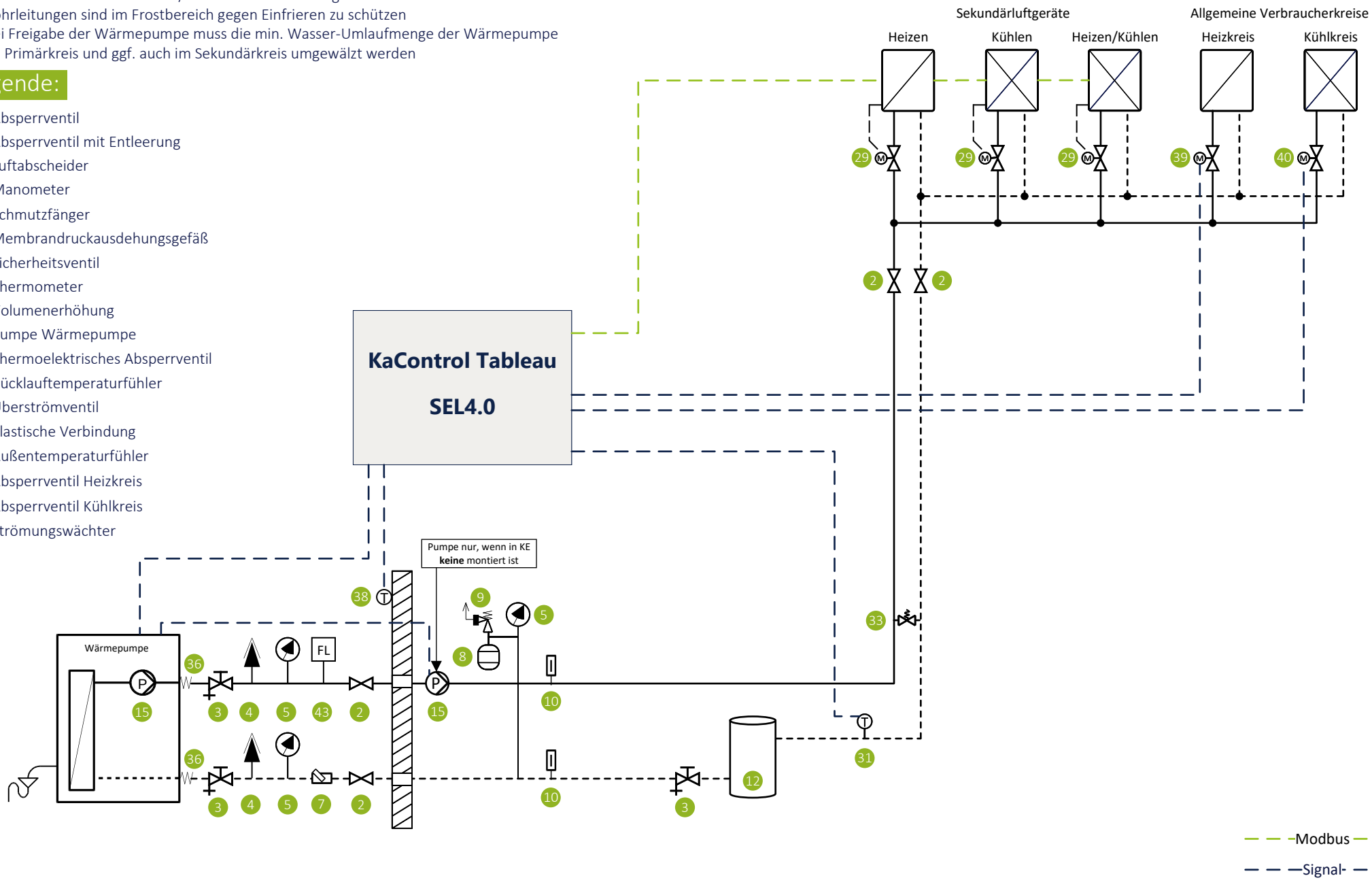
Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Informationen:

- Pumpengröße bauseitig ermitteln
- Rohrdimensionen Primärkreis/Sekundärkreis bauseitig ermitteln
- Rohrleitungen sind im Frostbereich gegen Einfrieren zu schützen
- Bei Freigabe der Wärmepumpe muss die min. Wasser-Umlaufmenge der Wärmepumpe im Primärkreis und ggf. auch im Sekundärkreis umgewälzt werden

Legende:

- 2 Absperrventil
- 3 Absperrventil mit Entleerung
- 4 Luftabscheider
- 5 Manometer
- 7 Schmutzfänger
- 8 Membrandruckausdehungsgefäß
- 9 Sicherheitsventil
- 10 Thermometer
- 12 Volumenerhöhung
- 15 Pumpe Wärmepumpe
- 29 Thermoelektrisches Absperrventil
- 31 Rücklauftemperaturfühler
- 33 Überströmventil
- 36 Elastische Verbindung
- 38 Außentemperaturfühler
- 39 Absperrventil Heizkreis
- 40 Absperrventil Kühlkreis
- 43 Strömungswächter



Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Informationen zum Hydrauliksystem:

Anwendung:

Erzeugung von Kalt- oder Warmwasser im 2-Leiter-System über eine umschaltbare Wärmepumpe zur Komfort-Klimatisierung. Die Abgabe der Heiz- bzw. Kühlenergie erfolgt über Sekundärluftgeräte und allgemeine Verbraucherkreise.

Funktionsprinzip Hydraulik:

In diesem Hydrauliksystem wird durch einen Kälteerzeuger Kühl- bzw. Heizenergie zur Verfügung gestellt. Der gesamte Kreislauf ist ohne Systemtrennung aufgebaut und kann dadurch mit einer Pumpe betrieben werden. Die Kühl- bzw. Heizenergie wird über den Vorlauf zu den Abnehmern (Sekundärluftgeräte, allgemeine Verbraucherkreise) gefördert.

Durch Thermoelektrische Absperrventile wird der Zufluss zu den Sekundärluftgeräten und allgemeinen Verbraucherkreisen geregelt.

Eine Volumenerhöhung befindet sich im Rücklauf des Hydraulikkreislaufs. Durch die Erhöhung des Wasservolumens in der Hydraulik steigt die Anlagenträgheit, wodurch die Betriebs- und Mindeststillstandszeiten für die Verdichter im Kältekreis gewährleistet sind.

Um den Mindestwasservolumenstrom bei geringer Abnahme an den Verbrauchern sicherzustellen, werden an diesen entweder Drei-Wege-Ventile eingesetzt oder es wird hinter der Pumpe zwischen Vor- und Rücklauf ein Überströmventil vorgesehen.

Komponenten:

Volumenerhöhung:

Die Volumenerhöhung gibt dem Kaltwassersystem eine gewisse Trägheit und dient der Erhöhung des Wassersvolumens im hydraulischen System. Dadurch wird die Mindestlaufzeit der Verdichter sichergestellt und ein häufiges Ein- und Ausschalten der Verdichter verhindert. Das Mindestwasservolumen, das dem Kaltwassererzeuger zur Verfügung stehen muss, ist den technischen Daten des Kaltwassererzeugers zu entnehmen. Volumenerhöhungen können durch unterschiedliche Komponenten erzeugt werden wie zum Beispiel durch einen Einkreispufferspeicher oder eine hydraulische Weiche.

Besonderheiten einer hydraulische Weiche: Durch eine hydraulische Weiche können zwei Hydraulikkreisläufe mit unterschiedlichen Umlaufwassermassen miteinander verbunden werden. Das Volumen der hydraulischen Weiche muss dabei so groß sein, dass das Wasser im Inneren nur mit sehr geringer Geschwindigkeit fließt. So können alle angeschlossenen Erzeuger und Verbraucher mit dem für sie notwendigen Wassermassenstrom arbeiten, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Zudem kann durch eine hydraulische Weiche das Wasservolumen des hydraulischen Systems erhöht werden. Dadurch wird die Mindestlaufzeit der Verdichter sichergestellt und ein häufiges Ein- und Ausschalten der Verdichter verhindert. Das Mindestwasservolumen, das dem Kaltwassererzeuger zur Verfügung stehen muss, ist den technischen Daten des Kaltwassererzeugers zu entnehmen. Bei dem Einsatz einer hydraulischen Weiche findet keine Systemtrennung statt.

Entlüftung:

Luftabscheider und Entlüftungsventile müssen so positioniert werden, dass in jedem Fall eine korrekte Entlüftung der hydraulischen Anlage durchgeführt werden kann. Luft im Kaltwasser- und Heizungssystem kann zu Geräuschbildung, nicht durchströmten Anlagenbauteilen, Leistungsminderung, Schäden an Wärmeübertragern und Pumpen führen. Somit ist ein korrektes Entlüften des Gesamtsystems zwingend erforderlich. Entlüftungsventile bleiben in der schematischen Darstellung unberücksichtigt.

Befüllung und Entleerung:

Füll- und Entleerungsventile müssen so positioniert werden, dass eine korrekte Befüllung und Entleerung der hydraulischen Anlage durchgeführt werden kann. Füll- und Entleerungsventile bleiben in der schematischen Darstellung unberücksichtigt.

Schmutzfänger:

Schützen Ventile, Wärmetauscher oder andere Bauteile vor Funktionsstörungen, Verstopfungen und Korrosionsschäden, die durch eingespülte Fremdkörper entstehen können. Schmutzfänger werden üblicherweise im Rücklauf vor dem Kaltwassererzeuger eingesetzt, um die darin enthaltenen Bauteile zu schützen. Es gibt sie in unterschiedlicher Filtermaschenweite.

Membrandruckausdehnungsgefäß:

Ein Ausdehnungsgefäß stellt eine benötigte Wasservorlage bereit und kompensiert so die temperaturbedingten Volumenänderungen des Hydrauliksystems. Bei der Dimensionierung von Ausdehnungsgefäßen muss das Anlagenvolumen (Primärseite bzw. Sekundärseite), sowie die maximal zu erwartenden Temperaturdifferenzen des Mediums berücksichtigt werden.

Pumpen:

Pumpen sind erforderlich, um das Medium im Hydrauliksystem zirkulieren zu lassen (Energietransport). Die Pumpen sind auf das Hydrauliksystem bezüglich der Druckverluste und Pressung abzustimmen. Laufen die Pumpen außerhalb ihrer zulässigen Kennlinie kann dies zu einem Ausfall der Pumpen führen. Des Weiteren müssen die Pumpen die erforderlichen Wasservolumina im System transportieren, um die erbrachten Leistungen der Wärme- bzw. Kälteerzeuger zu verteilen.

Sicherheitsventil:

Die Sicherheitsventile in dem jeweiligen Hydraulikkreis schützen geschlossene Anlagen vor unzulässig hohen Drücken und damit auch Personen im Umkreis der Anlage. Die Ventile sind Schutzeinrichtungen und dürfen daher nicht verschlossen, abgesperrt oder in irgendeiner Weise manipuliert werden. Sicherheitsventile sind federbelastete Absperrorgane, die bei einem zu hohen Druck öffnen und kontrolliert das Medium ablassen. Wenn der entsprechende Betriebsdruck wieder erreicht ist, schließt das Sicherheitsventil wieder selbstständig durch die Federbelastung.

Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Informationen zum Hydrauliksystem:

Thermoelektrisches Absperrventil:

Als Hybrid aus thermoelektrischem Stellantrieb und Durchgangsventil wird es von der Regelung angesteuert und kann je nach Bedarf geöffnet oder geschlossen werden. Der thermoelektrische Stellantrieb arbeitet über ein Heizelement, welches sich ausdehnt, sobald Spannung anliegt. Diese Ausdehnung wird auf das Ventil übertragen. Die Ventile liegen in unterschiedlichen Spannungsvarianten (üblich 230V oder 24V) sowie in den Versionen NO (Normally Open) oder NC (Normally Closed) vor.

Elektrisches Absperrventil:

Ein elektrisches Absperrventil wird auf Basis einer vordefinierten Temperatur oder eines Regelalgorithmus geöffnet oder geschlossen und ermöglicht zum Beispiel das Durchströmen oder Absperren eines Wärmetauschers mit Kalt- oder Heißwasser. Diese können beispielsweise über thermoelektrische Antriebe, Stellmotoren oder Schrittschaltmotoren angetrieben werden. Das elektrische Absperrventil ist meist ein Zwei- Wege-Ventil. Die dazugehörige Schaltung mit dieser Art von Ventilen ist üblicherweise eine Drosselschaltung.

Thermometer, Temperaturfühler und Sicherheitsthermostat:

Thermometer und Temperaturfühler dienen einerseits der optischen Überwachung der Wärmeträgertemperaturen (analog oder digital), andererseits können Temperaturfühler auch Regel- und Sicherheitsfunktionen übernehmen.
Mögliche Regel- und Sicherheitsfunktionen:
- Regelfühler zur Regelung der Wassertemperaturen,
- Frostschutzthermostat zum Schutz von Bauteilen vor dem Einfrieren (z.B. Abschaltung Kälteerzeuger),
- Außentemperaturfühler (z.B. Regelung zwischen Heiz- und Kühlfunktion),
- Raumfühler (z.B. zur Regelung der Raumtemperatur)

Überströmventil:

Ein Überströmventil stellt den Mindestwasservolumenstrom im System sicher, wenn die elektrischen Absperrventile an den Sekundärluftgeräten geschlossen oder nur teilweise geöffnet sind. Das Ventil wird hinter der Pumpe zwischen Vor- und Rücklauf eingesetzt. Ein Überströmventil ist ein federbelastetes Ventil, welches bei steigendem Differenzdruck öffnet und somit einen kontinuierlichen Volumenstrom zwischen Vorlauf und Rücklauf sicherstellt.

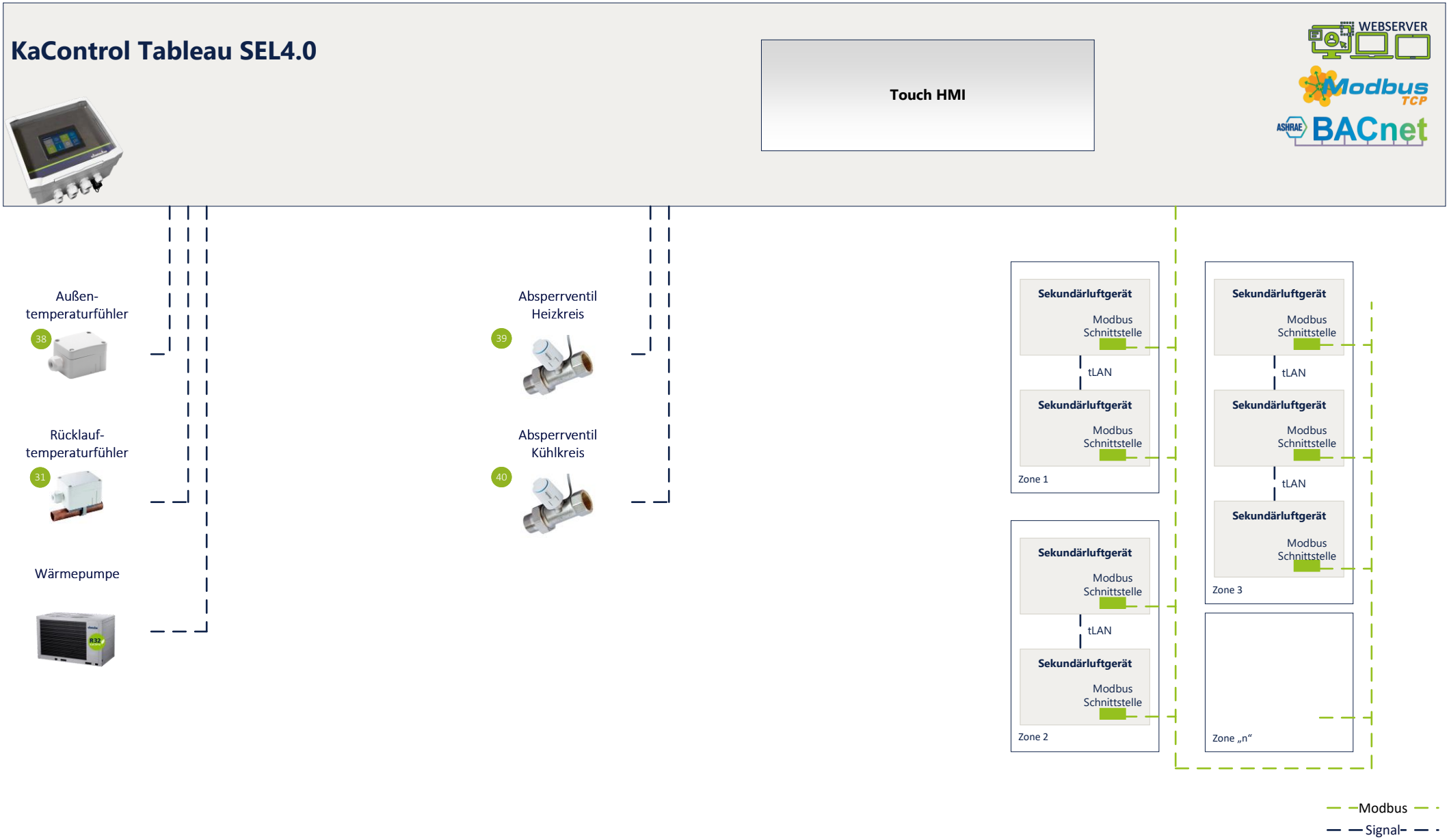
Wärmepumpe:

Wärmepumpe ist ein Überbegriff für alle Arten von Kühlanlagen, die es ermöglichen ein Medium auf eine gewünschte/ erforderliche Temperatur abzukühlen (Wärme zu entziehen). Dabei verwendete Medien sind unter anderem Luft, Wasser, Glykol oder Feststoffe. Die Wärmepumpe kann über unterschiedliche Energieträger betrieben werden. Meistens sind diese durch Strom betrieben, jedoch gibt es auch allerdings gasbetriebene oder durch überschüssige Wärme betriebene Wärmepumpen. In diesem Hydraulikschema stellt der Wärmepumpe gekühltes Wasser zur Komfortklimatisierung zur Verfügung. Kann somit auch als Kaltwassererzeuger benannt werden.

Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Informationen:

> Darstellung der Signale
> projektspezifische Planung inkl. Kabelverlegeplan mit Klemmenbelegung im Auftragsfall
> Anbindung von maximal 60 Sekundärluftgeräten, aufgeteilt auf maximal 25 Regelzonen zu je maximal 6 Geräten je Regelzone möglich (Modbus RTU)



Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Regelung:

Kurzbeschreibung:
Mit dem KaControl Tableau SEL4.0 können bis zu 60 Sekundärluftgeräte zusammengefasst und zentral bedient werden. Eine Aufteilung in bis zu 25 Temperaturzonen bzw. Gruppen ist möglich. Eine Gruppe kann aus maximal sechs Geräten bestehen. Das integrierte Zeitschaltprogramm mit Wochen- und Feiertagsfunktion ermöglicht eine optimale Aktivierung der Betriebsprogramme mit jeweils individuell einstellbaren Temperatursollwerten. Die Anforderung von Wärme und Kälte sowie die Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen erfolgen automatisch. Die Kommunikation mit einer übergeordneten GA/GLT ist möglich.

Ausführung:
Das KaControl Tableau SEL4.0 ist mit einem übersichtlich gestalteten Touch-Display zur intuitiven Bedienung ausgestattet. Für jede Gerätegruppe werden je nach Konfiguration die wichtigsten Anzeigen und Bedienelemente in jeweils einer Ansicht zusammengefasst dargestellt. Die Parametrierung (Vorgabe von Temperaturen, Einstellung der Zeitschaltprogramme, usw.) erfolgt über passwortgeschützte, in mehrere Ebenen gegliederte Menüs. Durch parametrierbare Multifunktionseingänge und parametrierbare Multifunktionsausgänge ist eine hohe Flexibilität für unterschiedlichste Anwendungsfälle gewährleistet. Auftretende Ereignisse oder Störungen werden mit einem Zeitstempel versehen und als Klartext angezeigt. Bestimmte Störungen erfordern eine Quittierung. Alle auftretenden Ereignisse oder Störungen werden für spätere Diagnosezwecke dauerhaft im Historienspeicher gespeichert.

Aufbau Hydraulik Erzeuger:
Das KaControl Tableau SEL4.0 kann auf die Steuerung/Regelung unterschiedlich aufgebauten Anlagen parametriert werden. Die eingesetzten Komponenten müssen dafür in jedem Fall den Rahmenbedingungen, Vorgaben und Grenzen entsprechen, die auf den folgenden Seiten zusammengestellt und erläutert sind.

Rahmenbedingungen, Vorgaben und Grenzen:
Für die externen Sekundärluftgeräte gelten die folgenden Rahmenbedingungen, Vorgaben und Grenzen:
- Bis zu 25 Sekundärluftgruppen mit jeweils bis zu sechs gleichartigen Geräten
- Alle Sekundärluftgeräte mit KaControl-Regelung (z.B. Typ ...C1) inkl. erforderlichem Zubehör (z.B. Ventile mit Stellantrieben auf/zu 24VAC/DC) und mit Modbus RTU-Schnittstelle (Typ 3260101)
- Ein Raumtemperaturfühler (z.B. Typ 3250110) ist immer pro Führungsgruppe erforderlich. Eine Mittelwertbildung kann über drei weitere Fühler erfolgen
- Wenn eine dezentrale Bedienung möglich sein soll, kann pro Sekundärluftgruppe ein KaController angeschlossen werden. Dieser kann dann auch als Raumtemperaturfühler genutzt werden
- Das Zeitschaltprogramm und die zentrale Umschaltung Heizen/Kühlen erfolgen durch das KaControl Tableau SEL4.0

Schnittstelle:
Das KaControl Tableau SEL4.0 verfügt über eine Ethernet-Schnittstellen Ethernet für den Zugriff der Gebäudeautomation(GA).
Über die Ethernet-Schnittstelle kann auch der integrierte Webserver aufgerufen werden. Zusätzlich ermöglicht die Ethernet-Schnittstelle den Zugriff auf das KaControl Tableau SEL4.0 über ModBus TCP oder über BACnet IP (Lizenz vorausgesetzt). Dazu sind entsprechende ModBus TCP Datenpunktlisten bzw. BACnet IP EDE-Files erhältlich.

Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

Regelung:

Durch Auswahl des hydraulischen Systems auf „4“, wird festgelegt, dass es sich um ein 2-Leiter-System handelt, über das sowohl Heiz- als auch Kühlenergie über einen Erzeuger (Wärmepumpe) bereitgestellt werden kann.

Die folgenden Multifunktionsein- /und Ausgänge stehen für dieses hydraulische System zur Verfügung.

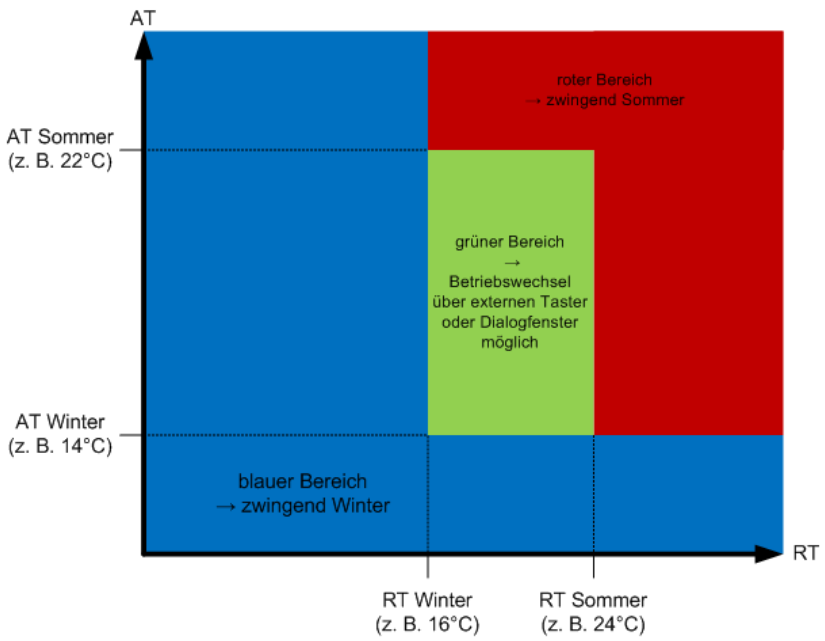
Mögliche Funktionen der sechs Multifunktionsausgänge:
Freigabe Wärmepumpe, Umschaltung H/K Wärmepumpe, Freigabe Pumpe Heizen/Kühlen, Wärmeanforderung, Kälteanforderung, Sommerbetrieb, Winterbetrieb

Mögliche Funktionen der sechs Multifunktionseingänge:
Störung Wärmepumpe, Störung Pumpe Heizen/Kühlen, Wärmeanforderung, Kälteanforderung, Umschaltung Sommer/Winter

Sommer/Winter:
Eine Umschaltung zwischen Sommer und Winter ist über Datum, Außentemperatur, Raumtemperatur, externen Schaltkontakt, externen Taster und/oder über die Bedieneinheit möglich.

Eine Umschaltung über einen externen Taster/Schaltkontakt muss nicht über die Konfiguration freigegeben werden. Hierzu reicht es aus, wenn ein Multifunktionseingang entsprechend auf diese Funktion konfiguriert ist. Ist die Funktion „Umschaltung über externen Schaltkontakt“ freigegeben, sind alle anderen Funktionen zur Umschaltung Sommer/Winter inaktiv.

Beispiel: Umschaltung über Außentemperatur und Raumtemperatur freigegeben, erfolgt die Umschaltung Sommer/Winter entsprechend dem dargestellten Schaubild.



Hydraulisches System 4a: 2-Leiter, Heizen/Kühlen Wärmepumpe monovalent (HS41)

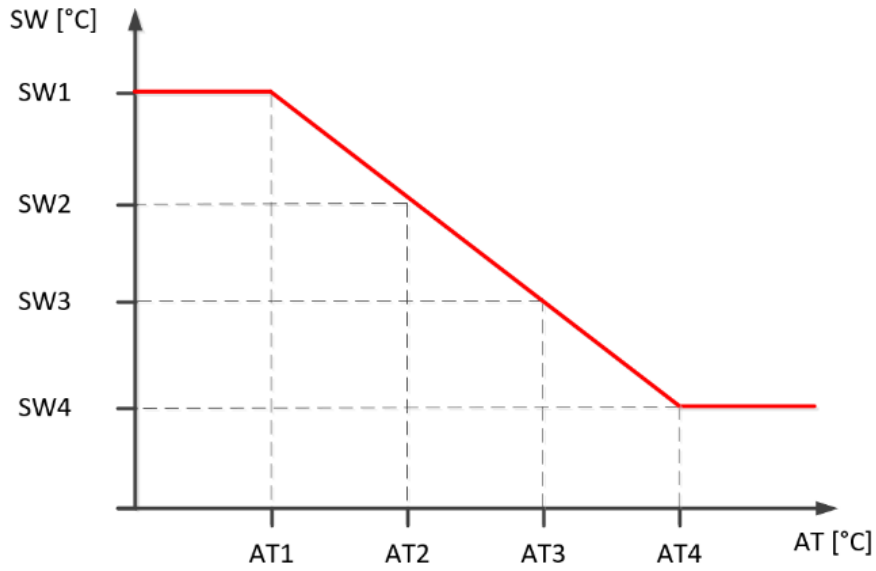
Regelung:

Zonenpumpen:
Je nach hydraulischer Einbindung können einzelne Zonenpumpen erforderlich sein. Diese können separat konfiguriert werden.
Eine Zonenpumpe kann als Pumpe für den Heizbetrieb, für den Kühlbetrieb oder für den Heiz- und Kühlbetrieb parametriert werden. Einzelne Zonen (Lüftung sowie Umluftgruppe 1-25) können der Pumpe zugewiesen werden.
Bei der Konfiguration als Pumpe für den Heizbetrieb wird die Pumpe eingeschaltet, sobald eine der zugewiesenen Zonen Heizmedium benötigt.
Bei der Konfiguration als Pumpe für den Kühlbetrieb wird die Pumpe eingeschaltet, sobald eine der zugewiesenen Zonen Kühlmedium benötigt.
Bei der Konfiguration als Pumpe für den Heiz- und Kühlbetrieb wird die Pumpe eingeschaltet, sobald eine der zugewiesenen Zonen in der Betriebsart Winter Heizmedium bzw. in der Betriebsart Sommer Kühlmedium benötigt.

Für jede Zonenpumpe kann ein, von der Außentemperatur abhängiger Dauerbetrieb als Schutz vorm Auskühlen, ein wöchentlicher zyklischer Betrieb zum Schutz vorm Festsetzen der Pumpe und eine Nachlaufzeit aktiviert werden.

Für jede Zonenpumpe kann zusätzlich eine Vorlauftemperaturregelung aktiviert werden. Je nach Konfiguration der Pumpe kann damit der Vorlauf für den Heizbetrieb und/oder für den Kühlbetrieb geregelt werden. Die Vorlauftemperaturregelung für den Heizbetrieb erfolgt auf einen, von der Außentemperatur abhängigen, Sollwert (witterungsgeführte Regelung), die Vorlauftemperaturregelung für den Kühlbetrieb erfolgt auf einen festen Sollwert.

Beispiel Vorlauftemperaturregelung:



Parameter	min	max	default
AT1	-20°C	50°C	-10°C
AT2	-20°C	50°C	0°C
AT3	-20°C	50°C	10°C
AT4	-20°C	50°C	20°C
SW1	5°C	95°C	65°C
SW2	5°C	95°C	55°C
SW3	5°C	95°C	45°C
SW4	5°C	95°C	35°C