Funktionsbeschreibung

Kältemanager und

zugehörige Wärmepumpen

Verfasser:

Team für Technik GmbH
Zielstattstraße 11
81379 München

Telefon: +49 (0) 89 89 14 61-0
Telefax: +49 (0) 89 89 14 61-10
E-Mail: info@tftgmbh.de

Autor: Christian Hecht, M.Sc.

V 0.1: 31.08.2026 (Erstellung)
V 1.0: 02.09.2026 (Überarbeitung)

Inhaltsverzeichnis

1 Zielsetzung 3

2 Steuerung Wärmepumpe 3

2.1 Hydraulischer Kreis primär 3
2.1.1 Volumenstrom Pumpe 3
2.1.2 Regelung 3-Wege-Einspritzschaltung 3

2.2 Hydraulischer Kreis sekundär 3
2.2.1 Volumenstrom Pumpe 3
2.2.2 Regelung 3-Wege-Einspritzschaltung 3

3 Kältemanger 4

3.1 Technische Daten 4

3.2 Regelung Massenstrom 4

3.3 Leistungsregelung 4

3.4 Sequenz Wärmepumpen 4
3.4.1 Zuschaltkriterium Leistung 4
3.4.2 Zuschaltkriterium Fördermenge 5
3.4.3 Leistungsbegrenzung (P_{max}) 5

1 Zielsetzung

Diese Beschreibung dient der funktionalen Beschreibung der Steuerung der Wärmepumpen, sowie dem übergeordneten Kältemanger (in diesem Fall für Wärmepumpen), welcher das Zusammenspiel der einzelnen Wärmepumpen koordiniert. Dieses Dokument beschreibt lediglich die prinzipielle Funktionsweise des Kältemanager und die dazugehörigen Wärmepumpen – es werden hier keine Sollwerte, Schwellwerte oder weitere Parameter definiert.

2 Steuerung Wärmepumpe

2.1 Hydraulischer Kreis primär

2.1.1 Volumenstrom Pumpe

Die Pumpe wird mit konstanter Fördermenge betrieben. Nachträglich soll ein variabler Massenstrom dennoch eingestellt werden können. Die Spannungsversorgung der Pumpe erfolgt bauseits. Die Meldung des Reparaturschalters wird auf die Gebäudeautomation aufgeschaltet. Sobald der Reparaturschalter betätigt wird, entzieht die Gebäudeautomation der Wärmepumpe die physische Freigabe.

2.1.2 Regelung 3-Wege-Einspritzschaltung

Die 3-Wege-Einspritschaltung dient als Anfahrschaltung. Im Nennbetrieb fließt kein Medium über den Bypass.

2.2 Hydraulischer Kreis sekundär

2.2.1 Volumenstrom Pumpe

Die Pumpe wird mit variabler Fördermenge betrieben. Die Vorgabe erfolgt durch den Kältemanger. Die Spannungsversorgung der Pumpe erfolgt bauseits. Die Meldung des Reparaturschalters wird auf die Gebäudeautomation aufgeschaltet. Sobald der Reparaturschalter betätigt wird, entzieht die Gebäudeautomation der Wärmepumpe die physische Freigabe.

2.2.2 Regelung 3-Wege-Einspritzschaltung

Die 3-Wege-Einspritschaltung dient als Anfahrschaltung. Im Nennbetrieb fließt kein Medium über den Bypass.

3 Kältemanger

3.1 Technische Daten

Das DDC-Fabrikat des Kältemanagers ist eine Siemens S-7 Steuerung, welche mit den Kältemaschinen mittels Mod-Bus TCP kommuniziert. Die Schnittstelle zur Gebäudeautomation wird mittels Mod-Bus RTU Protokoll realisiert.

3.2 Regelung Massenstrom

Der Kältemanger erfasst die Massenstrom in das Nahwärmenetz zu den Verbrauchern mittels Ultraschallmessung. Dieser Massenstrom wird geringfügig erhöht (z. B. um 5 %) und an die Steuerungen der Wärmepumpen weitergegeben. Der daraus resultierende Wert dient als Sollwert für die sekundärseitigen Pumpen. Kann der erforderliche Massenstrom durch eine Wärmepumpe nicht erreicht werden, wird eine zweite Wärmepumpe zugeschaltet.

3.3 Leistungsregelung

Der Kältemanger erfasst die Temperaturen beim Eintritt und beim Austritt der hydraulischen Weiche. Basierend auf diesen Temperaturen wird die Erzeugungsleistung angepasst.

3.4 Sequenz Wärmepumpen

3.4.1 Zuschaltkriterium Leistung

Der Kältemanager wählt entsprechend dem Kennfeld der Wärmepumpen die effizienteste Betriebsart, wobei in erster Sequenz lediglich eine Kältemaschine in Betrieb ist. Sobald ein gewisser Schwellwert entsprechend dem Kennfeld (z.B. 80% Nennleistung) der Wärmpumpe überschritten ist, wird die zweite Wärmepumpe zugeschaltet, sodass nun beide auf 40% Nennleistung betreiben werden. Die dritte Wärmepumpe ist gesperrt (Reserve).

Die Betriebsart „Sequenz 1“, „Sequenz 2“ und „Reserve“ rotieren wöchentlich, sodass eine gleichmäßige Betriebszeit der Wärmepumpen gewährleistet wird. Als Folge der Rotation wird stets die Wärmepumpe mit der geringsten Betriebsstundenzahl zugeschaltet. Weist eine Wärmepumpe aufgrund einer Störung abweichend von der vorgesehenen Rotation eine geringere Betriebsstundenzahl auf, wird diese so lange betrieben, bis die Betriebsstunden der übrigen Wärmepumpen erreicht sind. Der nächste Wechsel der Betriebsarten erfolgt jeweils am Ende der Woche.

Es erfolgt eine automatische Störumschaltung, wobei im Störfall stets die Wärmepumpe herangezogen wird, die sich in der Betriebsart „Reserve“ befindet.

3.4.2 Zuschaltkriterium Fördermenge

Ein weiteres Zuschaltkriterium für die zweite Sequenz ist gegeben, sobald der von den Verbrauchern angeforderte erforderliche Massenstrom mittels einer Wärmepumpe nicht erreicht werden kann.

3.4.3 Leistungsbegrenzung (P_{max})

Eine Leistungsbegrenzung der Wärmepumpen durch das Kältemanagement in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden elektrischen Anschlussleistung muss möglich sein.