

Technisches Handbuch

M-Interface-Kit

für Wärmetauscher mit Kältemittel R32 oder R410A

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.

Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

Ausgabe 26-08-2022 – 20006339 Deutsch



Support-App von S-Klima – einfache Fehlerlösung via Smartphone

- Umfangreiche Fehlercodeanalyse – auch offline
- Kältemittelrechner für Inbetriebnahme und Neubefüllung
- QR-Code-Scanner zum Auslesen von Gerätedaten
- Support-Anfrage zur Anforderung eines Rückrufs

Kostenloser Download der App im Apple App Store und bei Google Play.



Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt aus dem Hause STULZ entschieden haben. STULZ liefert seit 1947 anspruchsvolle technische Lösungen für Komfort- und Präzisionsklimaanwendungen.

In Deutschland ist STULZ exklusiver Vertriebspartner für energieeffiziente Komfortklimasysteme von Mitsubishi Heavy Industries.

Ihre STULZ GmbH

Aktuelle Updates der Technischen Dokumentation

Die neuesten Dokumentationen und Prospekte finden Sie unter:

<http://www.s-klima.de/downloads>



Support-App von S-Klima – einfache Fehlerlösung via Smartphone



- Umfangreiche Fehlercodeanalyse – auch offline
- Kältemittelrechner für Inbetriebnahme und Neubefüllung
- QR-Code-Scanner zum Auslesen von Gerätedaten
- Support-Anfrage zur Anforderung eines Rückrufs

Kostenloser Download der App im Apple App Store und bei Google Play.

Herstelleradresse

STULZ GmbH

Geschäftsbereich S-Klima

Holsteiner Chaussee 283

D-22457 Hamburg

Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	6
1.1	Zielgruppe	6
1.2	Abkürzungen.....	6
1.3	Auszeichnungen	7
1.4	Mängelhaftungsansprüche.....	7
1.5	Haftungsausschluss.....	8
1.6	Copyright.....	8
2	Sicherheit	8
2.1	Darstellungskonventionen.....	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3	Sicherheitshinweise	9
2.4	Qualifikationsanforderungen des Personals	11
2.4.1	Elektrofachkraft.....	11
2.4.2	Kältefachkraft.....	11
2.5	Mitgeltende Unterlagen.....	12
2.6	Transport und Lagerung	12
2.7	Aufstellung und Installation	12
2.8	Ersatzteile	12
3	Lieferumfang M-Interface-Kit	13
4	Produktbeschreibung.....	14
4.1	Was ist eine DX Steuerung?	14
4.2	Was ist ein M-Interface-Kit?	15
4.2.1	Anschließbare Außengeräte	15
4.2.2	System mit einer Kältemittelleitung.....	16
4.2.3	System mit mehreren Kältemittelleitungen (Kaskadensteuerung).....	17
4.2.4	Ein-/Ausgangskreis des M-Interface-Kits.....	18
4.2.5	Prüfblatt	18
4.2.6	Anwendungsbereich	18
4.2.7	Typenschild.....	19
5	Systembeschreibung	20
5.1	Anwendungsarten mit M-Interface-Kit.....	20
5.1.1	Einzelanwendung	20
5.1.2	Kaskadenanwendung	21
5.2	Luftanwendung	22
5.2.1	Rückluftregelung.....	23
5.2.2	Raumluftregelung	24

5.2.3	Abluftregelung.....	25
5.2.4	Steuerung über externen Regler (GLT)	26
5.2.5	Zuluftregelung und -begrenzung.....	27
5.2.6	Verzahnte Wärmetauscher-Regelung (Anwendung bei hoher Leistung).....	28
5.3	Prinzipien der Regelung.....	30
5.3.1	Mikroprozessor-Steuerung (Fuzzy Logic).....	30
5.3.2	Soll-/Istwertabgleich.....	31
5.3.3	Startdrehzahl	31
5.3.4	Drehzahlsteuerung (Analogsignal)	32
5.4	Funktionsbeschreibung der Dip-Schalter und digitalen Ein- und Ausgänge	32
5.4.1	Systembeschreibung mit einem Außengerät – Übersicht.....	32
5.4.2	Technische Daten	33
5.5	Basissteuerung	40
5.6	System mit mehreren Kältemittelleitungen: Kaskadensteuerung	44
5.6.1	Kaskadensteuerung – Übersicht.....	44
5.6.2	Unterschiedliche technischen Daten/Einstellungen bei der Kaskadensteuerung eines Systems mit einer Kältemittelleitung	45
5.6.3	Basissteuerung	46
5.7	Modbus-Kommunikation	52
5.7.1	Technische Daten der Kommunikation	52
5.7.2	Funktion	52
5.7.3	Dateninformation	52
5.7.4	Kommunikation – Übersicht.....	53
5.7.5	Input Register	53
5.7.6	Speicherregister.....	60
5.8	Schutzsteuerung	61
5.8.1	Frostschutz im Kühlbetrieb	61
5.8.2	Überlastschutz im Heizbetrieb	61
5.8.3	Funktion zur Unterbindung des Kompressortippbetriebs.....	62
5.8.4	Ventilatorsteuerung bei Abtausteuern und Ölrückführungssteuerung im Heizbetrieb.....	62
5.8.5	Erzwungene OFF-Schaltung des Kompressors durch Ansaugtemperatur	62
5.9	Kabelfernbedienungen.....	63
6	Auslegung und Planung externer Wärmetauscher	63
6.1	Luftanwendung	63
6.2	Auslegungsprüfblatt	66
6.2.1	Auslegungsbedingungen prüfen (Luftleistung, Ansauglufttemperatur/-feuchte, Zieltemperatur/-feuchte).....	67
6.2.2	Technische Daten des Wärmetauschers prüfen	67
6.3	Außengerät auswählen	68
6.4	Kälte- und Heizleistung korrigieren	70
6.4.1	Korrekturfaktor Luftvolumenstrom (Ventilator-drehzahl)	70
6.4.2	Korrekturfaktor Kältemittelleitungslängen	71

6.4.3	Korrekturfaktor Höhenunterschied zwischen Innen- und Außengerät	71
6.4.4	Kältetechnische Auslegung zur Regelung und Steuerung.....	73
7	M-Interface-Kit installieren.....	77
7.1	Installationsschema	78
7.2	Installationsort.....	78
7.3	Bauseitige Komponenten.....	78
7.4	Installationsverfahren.....	79
7.5	Installationsabstände	79
7.6	Abdeckung entfernen.....	80
7.7	SW-Einstellungen	80
7.8	M-Interface-Kit elektrisch installieren	82
7.8.1	Anschlussbelegung einphasig	82
7.8.2	Anschlussbelegung dreiphasig	83
7.9	Hinweise zur Installation Außengerät.....	86
7.10	Temperaturfühler installieren	86
7.10.1	Temperaturfühler richtig befestigen	87
7.10.2	Temperaturfühler vor Beschädigungen schützen	89
7.10.3	Temperaturfühler vor Feuchtigkeit schützen.....	89
7.10.4	Position der Temperaturfühler im Kältekreis (HP-LOG-Diagramm)	90
8	M-Interface-Kit (wieder) in Betrieb nehmen	93
9	M-Interface-Kit warten	94
9.1	Kältekreislauf kontrollieren.....	94
9.2	Elektrische Komponenten kontrollieren	94
9.3	Wartungsintervalle	95
10	Technische Daten M-Interface-Kit	95
11	Störungen beheben	96
11.1	Fehleranzeige	96
11.1.1	Erkennung von Drahtbrüchen/Kurzschlüssen am Fühler für anormale Temperatur (Rückluft/Wärmetauscher)	96
11.1.2	Erkennung von Störungen/Fehlern.....	96
11.1.3	Fehlercodes.....	97
11.1.4	Anzeigen von Störungen/Fehlern	97
11.1.5	Zurücksetzen des Fehlermodus (Fehler-Reset)	98
11.2	Einstellung Master	98
12	M-Interface-Kit demontieren und entsorgen	99
13	CE-Konformitätserklärung.....	100
14	Inbetriebnahmeprotokoll.....	101

1 Zu diesem Dokument

Dieses Technische Handbuch enthält detaillierte Informationen zur Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Demontage sowie Fehleranalyse des M-Interface-Kits mit Kältemittel R32 oder R410A.

Darauf achten, dass das Technische Handbuch am Einsatzort verfügbar ist.

Sicherstellen, dass die Verantwortlichen für den Betrieb des Produkts sowie Personen, die Arbeiten am Produkt durchführen, diese Anleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Rückfragen das Service Center anrufen.

1.1 Zielgruppe

Das Technische Handbuch richtet sich an Installateure, Elektrofachkräfte, Wartungs- und Instandhaltungs- sowie Bedienpersonal. Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten nur mit entsprechender Qualifikation durchführen. Die Qualitätsanforderungen sind beschrieben in Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11.

1.2 Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Erklärung
A	Ampere	SI-Einheit: elektrischer Strom
AC	Alternating current	Englische Bezeichnung für Wechselstrom
AG	Außengerät	–
AHU	Air Handling Unit	Englische Bezeichnung für ein kompaktes, klimatisierendes Lüftungsgerät
DC	Direct current	Englische Bezeichnung für Gleichstrom
DIP	Dual in-line package	Bauform mit zwei parallel angeordneten Anschlussreihen. DIP-Schalter werden dazu verwendet, bestimmte Grundeinstellungen vorzunehmen.
DX	Direct Expansion	Englische Bezeichnung für ein System, das nur einen primären Kältemittelkreislauf zur Wärmeübertragung hat
FK	Feuchtkugelttemperatur	Beschreibt die tiefste Temperatur, die durch Verdunstungskühlung erreicht werden kann
GLT	Gebäudeleittechnik	–
GWP	Global warming potential	Maßzahl, die angibt, wie viel bestimmte Treibhausgase zur globalen Erwärmung beitragen.
HC	Heizleistung	–
Hz	Hertz	SI-Einheit: Frequenz
IG	Innengerät	–
JIS	Japanese Industrial Standards	Japanischer Industriestandard
N	Neutralleiter	–
NC	Normally closed	Ruhekontakt des Relais
Nm	Newtonmeter	SI-Einheit: Drehmoment
NO	Normally open	Arbeitskontakt des Relais

Abkürzung	Benennung	Erklärung
NTC	Negative temperature coefficient	Heißleiter: leiten bei hohen Temperaturen elektrischen Strom besser als bei tiefen Temperaturen.
PE	Protective earth	Schutzleiter
Ph	Phase	–
RLT	Raumluftechnische Anlage	Bei einer RLT erfolgt die Luftförderung mit Hilfe von Ventilatoren. So können definierte Luftmengen und Druckverhältnisse bereitgestellt werden, um die gewünschten Luftzustände beizubehalten und die Luft hinsichtlich Reinheit, Temperatur und Feuchte aufzubereiten.
s	Sekunde	SI-Einheit: Zeit
TC	Gesamtkühlleistung	–
THI	Temperaturfühler	Variabler elektrischer Widerstand. Typische Eigenschaft: Bei Änderung der Temperatur ändert sich der Widerstand
TK	Trockenkugelttemperatur	Die am Thermometer ablesbare Temperatur, unabhängig von der Luftfeuchtigkeit
V	Volt	SI-Einheit: elektrische Spannung
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik	–
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	–
W	Watt	SI-Einheit: Leistung

1.3 Auszeichnungen

Auszeichnung	Benennung	Beispiel
fett	Meldungen	LED1 LED2 (Blinkcode)
	Anschlüsse	Das Kabel an den Anschluss anschließen
	Betriebszustände	ON und OFF
	Komponenten, die betätigt werden	DIP-Schalter SW8
	Werte, die eingestellt werden	Den Spannungspegel auf den Wert 7,5 V einstellen
kursiv und fett	Untergliederung von handlungsanleitenden Textteilen	Voraussetzung, Vorgehensweise, Ergebnis

1.4 Mängelhaftungsansprüche

Die Befolgung des Technischen Handbuchs und der mitgetenden Unterlagen (siehe Kapitel „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12) ist die Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb des M-Interface-Kits und für die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche.

Vor dem Arbeiten mit dem M-Interface-Kit mit Kältemittel R32 oder R410A das Technische Handbuch lesen.

1.5 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Montage- und Bedienungshinweise in diesem Technischen Handbuch ist Voraussetzung für den sicheren Betrieb des Produkts sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die aufgrund der Nichtbeachtung des Technischen Handbuchs entstehen, übernimmt STULZ keine Haftung. Die Sachmängelhaftung ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

1.6 Copyright

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelfalter. CompTrol ist eine eingetragene Marke der STULZ GmbH.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (z. B. durch Druck, Fotokopie, Mikrofilm, Datentransfer oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der STULZ GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

2 Sicherheit

Der Anlagenbetreiber stellt sicher, dass die Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Projekthandbuch und in den Technischen Handbüchern beachtet und eingehalten werden. Darüber hinaus stellt der Anlagenbetreiber sicher, dass alle Personen, die an der Anlage arbeiten, die Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben.

Die Nichtbeachtung der Sicherheits- und Warnhinweise gefährdet Personal, Umwelt und die Anlage und führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

Die Betriebssicherheit der Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. Die in den technischen Daten aufgeführten Grenzwerte auf keinen Fall überschreiten.

Bei Unklarheiten oder zusätzlichem Informationsbedarf das Service Center von S-Klima kontaktieren.

2.1 Darstellungskonventionen

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind durch Signalwörter gekennzeichnet. Die Signalwörter kennzeichnen Gefahrenstufen mit unterschiedlich schweren Verletzungen. Das Signalwort ACHTUNG warnt vor Sachschäden.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Nichtbeachten des Hinweises
 GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Verletzungen durch Gefährdung mit einem hohen Risikograd
 WARNUNG	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Verletzungen durch Gefährdung mit einem mittleren Risikograd
 VORSICHT	Unmittelbar drohende Gefahr	Leichte Verletzungen durch Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd
ACHTUNG	Unmittelbar drohende Gefahr	Umwelt- oder Sachschäden
Hinweis	Besondere Hinweise zur optimalen Nutzung des Produkts	

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

M-Interface-Kit für den Anschluss eines bauseitigen Wärmetauschers an ein FDS-Außengerät zum Kühlen und Heizen mit den Hochleistungskältemitteln R32 oder R410A.

Die komplett verdrahtete M-Interface-Kit Platine enthält die Steuerelektronik mit der Mikroprozessor-Regelung zur Kommunikation mit dem FDS-Außengerät. Das Selbstdiagnosesystem ermöglicht eine schnelle Fehlererkennung und zeigt eventuelle Störungen durch einen alphanumerischen Code an der Kabelfernbedienung an. Eine Wiedereinschaltautomatik nach Spannungsausfall ist serienmäßig.

Mittels DIP-Schalter wird die Steuerelektronik auf die bauseitig erforderliche Leistung konfiguriert. Die notwendigen Temperaturfühler sind im Lieferumfang enthalten. Alternativ können optional erhältliche Kanal- oder Anlegefühler installiert werden.

Die Steuerung des Gerätes erfolgt mit einer Kabelfernbedienung mit Echtzeit-Timer.

Das Gerät kann durch ein externes 230-V-Signal ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die optionale CompTrol-Serie erhöht Bedienkomfort und Betriebssicherheit durch zentrale Steuerung und Überwachung mit einer Anbindung an zentrale Leittechniken und Gebäudemanagementsysteme.

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet STULZ nicht. Das Risiko trägt allein der Anlagenbetreiber. Bei Verwendung anderer Fördermedien ist die Freigabe durch STULZ erforderlich.

2.3 Sicherheitshinweise

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Alle elektrotechnischen Arbeiten dürfen ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchgeführt werden (siehe Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11).

- Zum Ändern der Einstellungen oder zum Lösen der elektrischen Verbindungen den Schaltkasten immer spannungsfrei schalten und für die Dauer der Bearbeitung gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor Beginn der elektrotechnischen Arbeiten die Gesamtanlage spannungsfrei schalten und für die Dauer der Bearbeitung gegen Wiedereinschalten sichern.
- Technische Daten beachten (siehe Kapitel „10 Technische Daten M-Interface-Kit“ auf Seite 95).

WARNUNG

Feuer- und Explosionsgefahr durch Brennbarkeit des Kältemittels R32.

Bei Austreten des Kältemittels R32 und Entzünden des Gemisches mit Sauerstoff besteht Lebensgefahr durch Feuer und Explosion.

- Für ausreichende Belüftung sorgen.
- Das Gerät in einem Raum unterbringen, in dem Entzündungsquellen (beispielsweise offene Flammen, in Betrieb befindliche Gasgeräte oder in Betrieb befindliche Elektroheizungen) nicht dauerhaft betrieben werden.

⚠️ WARNUNG

Feuer- und Explosionsgefahr durch Zündquelle im Schaltkasten.

Bei Entzünden des Gemisches von Kältemittel R32 und Sauerstoff besteht Lebensgefahr durch Feuer und Explosion.

- Kabelverschraubungen und Kabeldurchführungen ordnungsgemäß am Schaltkasten verschließen, um die Schutzklasse IP55 herzustellen.
 - Tür des Schaltkastens ordnungsgemäß verschließen.
-

⚠️ VORSICHT

Allgemeine Verletzungsgefahren.

- Darauf achten, dass alle Personen und Fachkräfte ihrer Tätigkeit entsprechende Schutzausrüstung (Handschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille) tragen.
 - Darauf achten, dass alle Arbeiten zu Transport, Lagerung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Entsorgung nur von entsprechend qualifizierten Fachpersonal ausgeführt werden. Die Qualifikationsanforderungen für das Fachpersonal sind im Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11 aufgeführt.
 - Darauf achten, dass das Gerät nur durch qualifiziertes Fachpersonal geöffnet wird.
 - Darauf achten, dass bei Transport, Lagerung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Entsorgung die mitgeltenden Unterlagen beachtet werden. Die mitgeltenden Unterlagen sind im Kapitel „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12 aufgeführt.
 - Grundsätzlich sind Arbeiten an den Geräten nur im Stillstand durchzuführen. Das Gerät ist bei Instandsetzungsarbeiten vom Netz zu trennen und mit einem Warnschild gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern. Vor der Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt Montage/Inbetriebnahme vorbereitenden Maßnahmen zu beachten.
 - Eigenmächtiger Umbau oder Veränderungen der Geräte sind nur nach Absprache mit der Firma STULZ GmbH zulässig. Originalersatzteile und von der Firma STULZ GmbH zulässige Ersatzteile/Zubehör dienen der Sicherheit.
 - Die Anlage niemals ohne die erforderlichen Schutzabdeckungen betreiben.
 - Vor Arbeiten an der Elektroinstallation das Gerät und alle angeschlossenen Komponenten stromlos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Die Vorschriften der Berufsgenossenschaften sind einzuhalten.
-

ACHTUNG

Gefahr durch falsch konfigurierte Komponenten.

Bei der Installation und Konfiguration müssen ggf. auch andere Komponenten auf die Verwendung des Schaltkastens abgestimmt werden.

- Vor der Inbetriebnahme unbedingt die aktuelle Konfiguration der beteiligten Komponenten und Anschlüsse überprüfen (siehe auch Dokumentation der entsprechenden Komponenten).
-

2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals

2.4.1 Elektrofachkraft

Alle elektrotechnischen Arbeiten ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchführen lassen.

Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards,
- der Notversorgung von Verletzten.

2.4.2 Kältefachkraft

Alle kältetechnischen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von Kältefachkräften ausgeführt werden.

Eine Kältefachkraft ist eine Person, die Aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung (Mechatroniker für Kältetechnik bzw. Kälteanlagenbauer) oder Zertifizierung (Sachkundenachweis Kategorie 1 oder 2) ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- der Dichtheitskontrolle von Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase in einer Menge von 5 t CO₂-Äquivalent oder mehr enthalten, die nicht Bestandteil von Schäumen sind, es sei denn, es handelt sich um eine hermetisch geschlossene Einrichtung, die als solche gekennzeichnet ist und fluorierte Treibhausgase in einer Menge von weniger als 10 t CO₂-Äquivalent enthält,

Hinweis

Zertifikatsinhaber der Kategorie 2 dürfen Dichtheitskontrollen nur ausführen, sofern nicht in den fluorierte Treibhausgase enthaltenden Kältemittelkreislauf eingegriffen wird.

- der Rückgewinnung von Kältemittel,
- der Installation,
- der Reparatur, Instandhaltung oder Wartung
- und der Stilllegung von Kühlaggregaten, die fluorierte Treibhausgase enthalten.

Hinweis

Zertifikatsinhaber der Kategorie 2 dürfen die oben genannten Tätigkeiten ausführen, sofern sie Kälteanlagen mit weniger als 3 kg fluorierte Treibhausgasen oder, soweit es sich um hermetisch geschlossene Systeme handelt, die als solche gekennzeichnet sind, mit weniger als 6 kg fluorierte Treibhausgasen betreffen.

2.5 Mitgeltende Unterlagen

Neben dem vorliegenden Handbuch folgende Dokumente zusätzlich beachten:

- Technisches Handbuch FDS Inverter (R32 oder R410A),
- Technisches Handbuch FDS HyperInverter (R32 oder R410A),
- Technisches Handbuch Winterpaket,
- Multilinguale Bedienungsanleitung RC-E5,
- Bedienungsanleitung RC-EX3A,
- STULZ-Logbuch für Kälteanlagen gemäß Verordnung (EU) Nr. 517/2014,
- Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels (online unter: <http://www.s-klima.de/downloads>),
- Sicherheitsdatenblatt des Kältemaschinenöls (online unter: <http://www.s-klima.de/downloads>).

2.6 Transport und Lagerung

Die Lieferung sofort nach Erhalt auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Transportschäden sofort dem Fachhändler mitteilen. Das Gerät nicht installieren und betreiben, wenn eventuell vorhandene Transportschäden die Betriebssicherheit des Geräts gefährden.

Das Gerät ist in einem Karton verpackt. Den Karton vorsichtig öffnen, ohne die Oberfläche des Geräts zu beschädigen.

Wird das Gerät nach der Auslieferung zwischengelagert, folgende Maßnahmen zum Schutz gegen Korrosion und Beschädigung durchführen:

- Gerät trocken lagern.
- Gerät möglichst im verpackten Zustand lagern.

Das Verpackungsmaterial fachgerecht entsorgen. Um Erstickungsgefahren vorzubeugen, die Kunststoffverpackungen von Kindern fernhalten und nach dem Öffnen entsorgen.

2.7 Aufstellung und Installation

Bei der Installation des M-Interface-Kits unbedingt die Hinweise zur Installation (siehe Kapitel „7 M-Interface-Kit installieren“ auf Seite 77) beachten.

Kältetechnische Anlagen müssen gemäß der einschlägigen europäischen und nationalen Richtlinien installiert werden.

2.8 Ersatzteile

Wir empfehlen die Verwendung von Originalersatzteilen. Originalersatzteile sowie von der Firma STULZ GmbH zulässige Ersatzteile/Zubehör dienen der Sicherheit.

3 Lieferumfang M-Interface-Kit

Der Lieferumfang des M-Interface-Kits umfasst folgende Komponenten:

- 1x 20003434 M-Interface-Kit
- 1x Technisches Handbuch M-Interface-Kit
- 1x Warnhinweisschild
- 1x Ferritkern
- 3x Temperaturfühler Wärmetauscher
- 1x Temperaturfühler Abluft
- 3x Federblatt für Wärmetauscher

Technisches Handbuch und Inbetriebnahmeprotokolle stehen auf der S-Klima-Website zum Download zur Verfügung:

- <http://www.s-klima.de/downloads>.

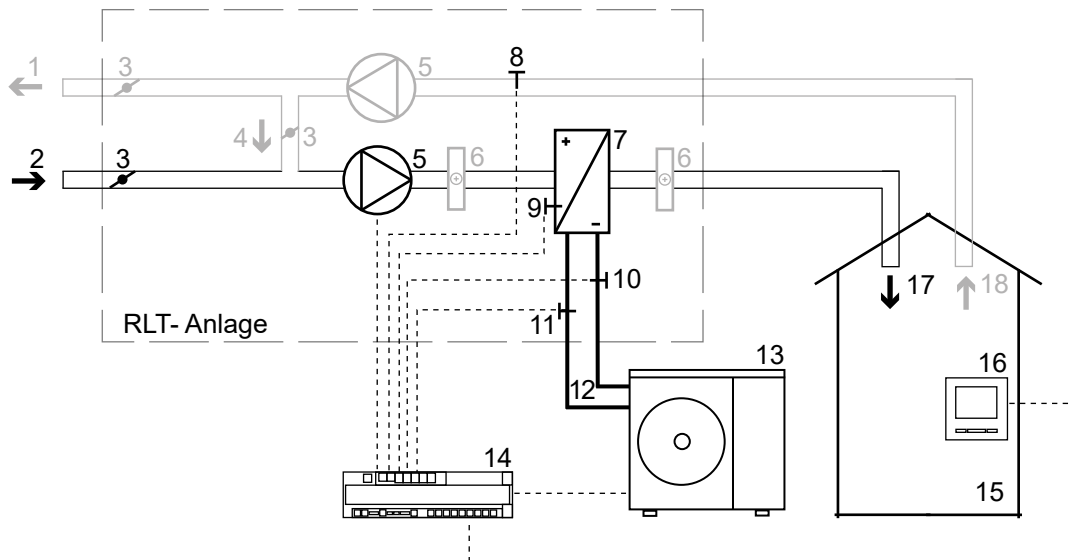


4 Produktbeschreibung

4.1 Was ist eine DX Steuerung?

Dieses System steuert die Klimatisierung mit Hilfe eines Direktexpansions-Luft-Wärmetauschers, welcher als Wärmeübertragungsmedium dasselbe Kältemittel wie zur Klimatisierung verwendet.

Beispiel für Kühlbetrieb



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	10	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)
2	Außenluft	11	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)
3	Klappe	12	Einspritz- und Sauggasleitungen
4	Umluft	13	Klimaaußengerät
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	14	M-Interface-Kit
6	Wärmeregister	15	zu klimatisierender Raum
7	Wärmetauscher	16	Kabelfernbedienung
8	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	17	Zuluft
9	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	18	Abluft

4.2 Was ist ein M-Interface-Kit?

Das M-Interface-Kit ist eine Innengerätesteuereinheit, die die kältetechnische Steuerung und Regelung für einen externen Wärmetauscher und einen (bauseits gestellten) Lüfter übernimmt.

Einheit	M-Interface-Kit
Bezeichnung Mitsubishi Heavy Industries	AHU-Kit
Typ	AHU-KIT-SP
Anschließbares Außengerät	Siehe Kapitel „4.2.1 Anschließbare Außengeräte“ auf Seite 15
Anwendungsumgebung	Temperatur: -20 bis 60°C, RH: 85 % oder weniger (Betauung nicht zulässig)
Lagerumgebung	Temperatur: -20 bis 70°C, RH: 40 bis 90 % (Betauung nicht zulässig)
Spannungsversorgung	Einphasig 220 bis 240 V + 10 %/-15 %, 50 Hz, einphasig 220 V + 10 %/-15 %, 60 Hz
Leistungsaufnahme	5 W
Abmessungen (HxBxT)	109,5 mm x 290 mm x 57 mm
Gewicht	0,55 kg
Installiert auf	DIN-Schiene TS 35 mm x 7,5 mm (DIN-Schiene ist bereitzustellen)
Kaskadenschaltung	Max. 16 Außengeräte sind über eine Kaskadensteuerung miteinander kombinierbar. (Es sind 16 Schnittstellengeräte erforderlich.)
Betriebswiederherstellung nach Spannungsausfällen	Diese Schnittstelle hat keinen Batteriekreis zur Wiederherstellung des Betriebs nach einem Spannungsausfall. Bedingung für die Fortsetzung des Betriebs: Dauer des Spannungsausfalls – unter 30 msec.
Zubehör	Wärmetauscher-Temperaturfühler (Thi-R1, Thi-R2, Thi-R3) x 1
	Ansaugtemperaturfühler (Thi-A) x 1
	Wärmetauscher-Federblatt x 3
	Ferritkern x 1 (für einen Funktionserdeanschluss)
	Technisches Handbuch
	Vorsicht-Kennzeichnung

4.2.1 Anschließbare Außengeräte

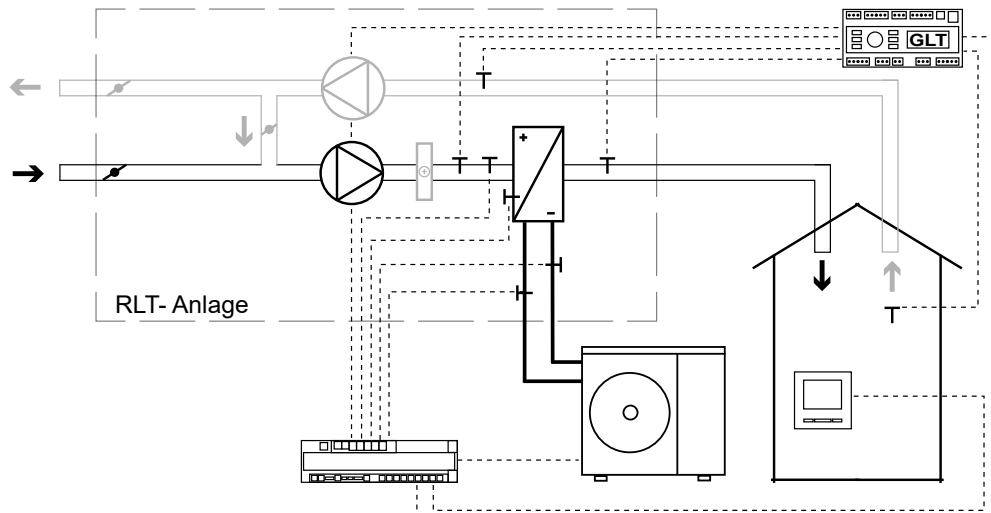
Modell- leistung	Außengerät mit Kältemittel	
	R410A	R32
40/50/60	SRC40/50/60ZSX-S, SA	SRC40/50/60ZSX-W1, W2, WA
71	FDC71VNX	FDC71VNX-W
100/125/140	FDC100/125/140VN(S)A FDC100/125/140VN(S)X	FDC100/125/140VN(S)A-W FDC100/125/140VN(S)X-W
200/250	FDC200/250VSA	FDC200/250VSA-W
280	-	FDC280VSA-W

Das M-Interface-Kit hat einen Analogeingangskreis für 0 – 10 V, 4 – 20 mA als grundlegende Leistungsregelung für das angeschlossene Außengerät.

Das M-Interface-Kit kann auch über das Modbus-Protokoll kommunizieren und die Leistung (0 – 100 %) sowie die Solltemperatur steuern, falls erforderlich. Einzelheiten sind in den jeweiligen Kapiteln zu finden.

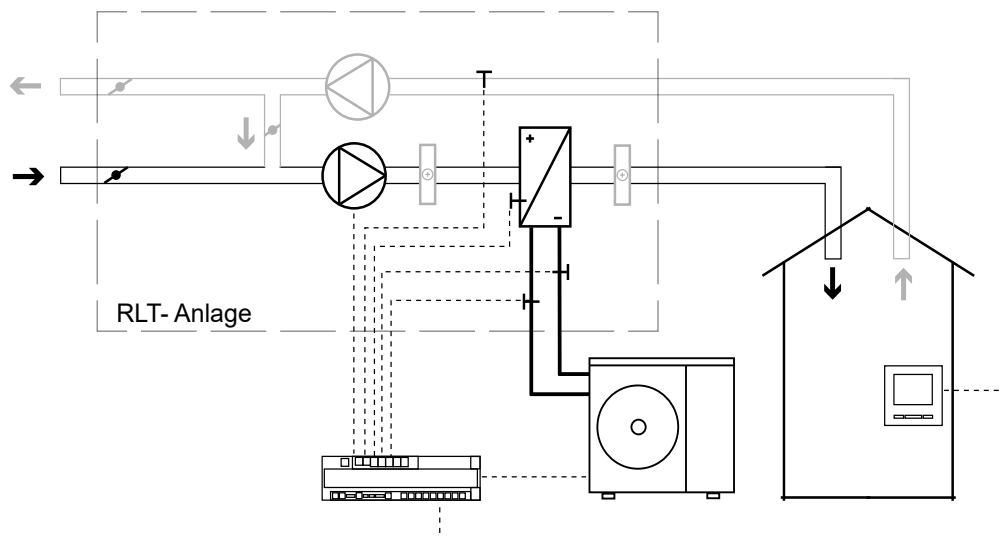
Hinweis

- Softwareversionen bis SAHI-1.237T2 ermöglicht keine Steuerung des Ventilators. Der Ventilator muss von der bauseitig installierten GLT gesteuert werden.



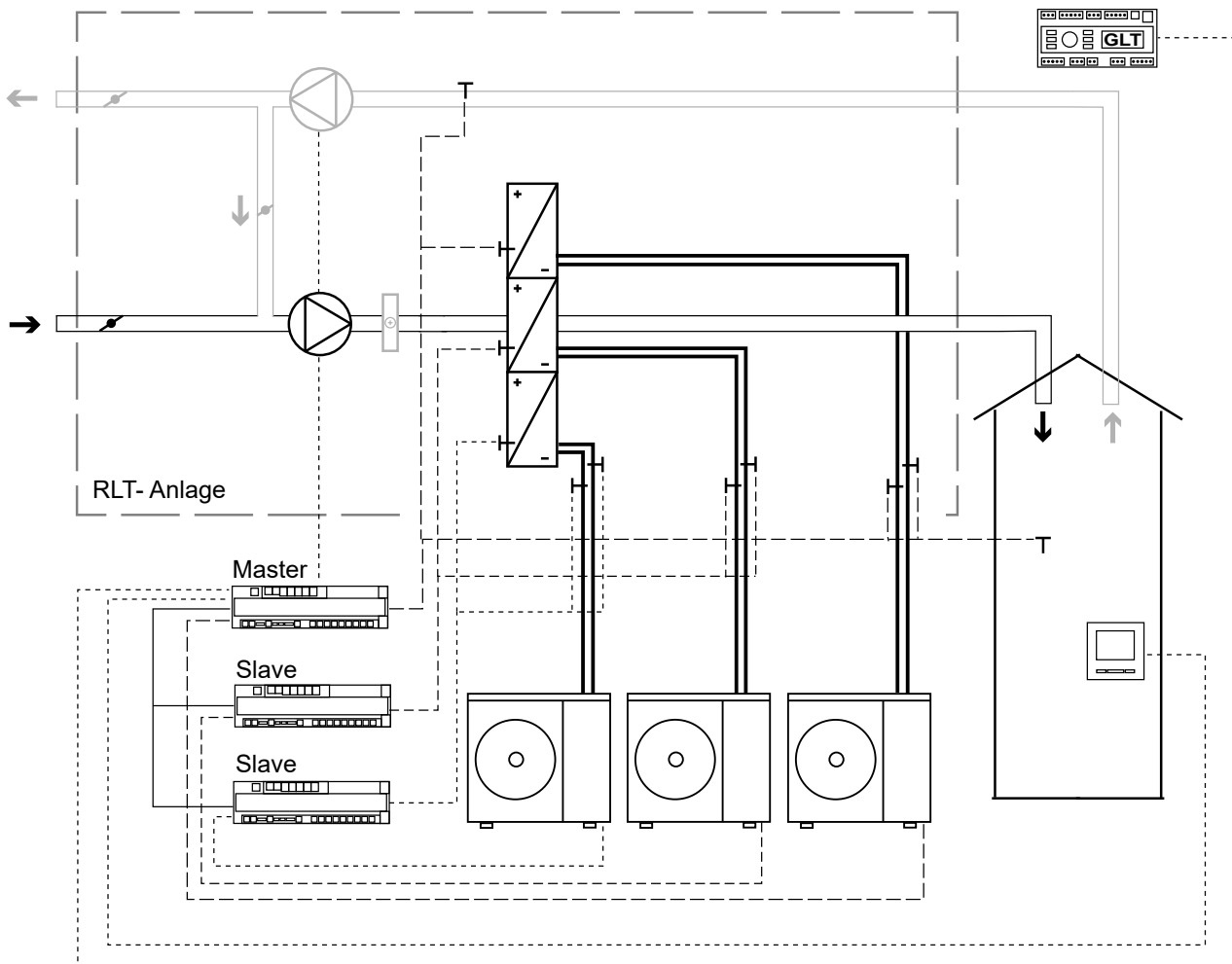
4.2.2 System mit einer Kältemittelleitung

Ein System mit einer Kältemittelleitung (ein Außengerät), das über ein M-Interface-Kit (Master) gesteuert wird.



4.2.3 System mit mehreren Kältemittelleitungen (Kaskadensteuerung)

Ein System mit mehreren Kältemittelleitungen (mehrere Außengeräte), die mit dem Lüftungsgerät verbunden sind. Durch den Verbund mehrerer Außengeräte kann ein höherer Leistungsbereich erzielt werden. Ein System aus maximal 16 Außengeräten kann mit der entsprechenden Anzahl an M-Interface-Kits (Master und Slave) gesteuert werden. In Abhängigkeit von der Kühl- bzw. Heizlast wird die Kaskade dabei vom M-Interface-Kit Master gesteuert.

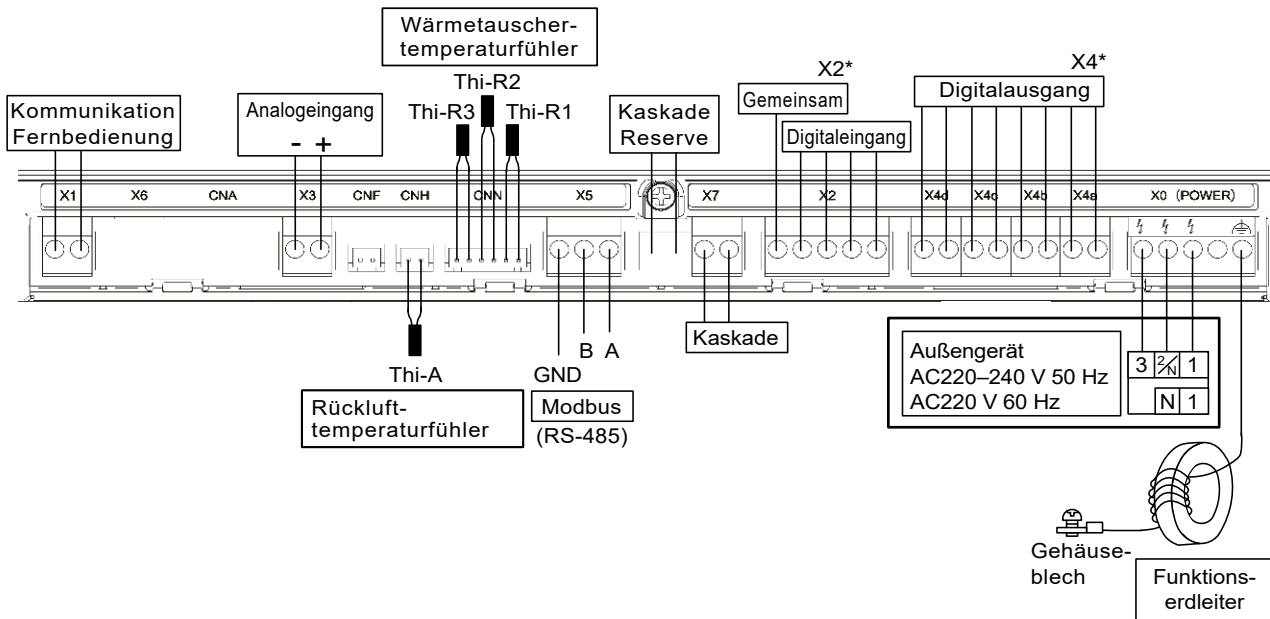


Hinweise:

- Die Fernbedienung kann nicht mit einem M-Interface-Kit Slave verbunden werden.
- Die Gebäudeleittechnik kann nicht mit einem M-Interface-Kit Slave verbunden werden.

4.2.4 Ein-/Ausgangskreis des M-Interface-Kits

Die Ein-/Ausgangsfunktion jedes Steckverbinders ist wie folgt.



4.2.5 Prüfblatt

- Der bauseits gestellte Wärmetauscher wird zwar entsprechend den Nutzeranforderungen ausgelegt, muss aber dennoch innerhalb des Anwendungsbereichs für das MHI-Außengerät eingesetzt werden.
- Um zu prüfen, ob der nach Nutzeranforderungen ausgelegte Wärmetauscher einschließlich der Lufttemperatur innerhalb des Anwendungsbereichs für den Klimabetrieb liegt, ist das in „6.2 Auslegungsprüfblatt“ auf Seite 66 zu verwenden.
- Für die Auslegung eines Wärmetauschers werden die technischen Daten des anzuschließenden Außengeräts benötigt.
- Der Wärmetauscher ist entsprechend dem „6.2 Auslegungsprüfblatt“ auf Seite 66 und den technischen Daten des Außengeräts auszulegen und auszuwählen.
- Das M-Interface-Kit ist eine Komponente des Airhandler-Systems und die Produktsicherung des gesamten Airhandler-Systems ist nicht durch die Garantie von MHI abgedeckt.

4.2.6 Anwendungsbereich

- Prüfen Sie, dass die Lufttemperatur, die Grenzwerte für die Leitungslänge usw. im Anwendungsbereich der Klimaanlage liegen.
- Für den praktischen Anwendungsbereich wird auf die technischen Daten des anzuschließenden Außengeräts verwiesen.

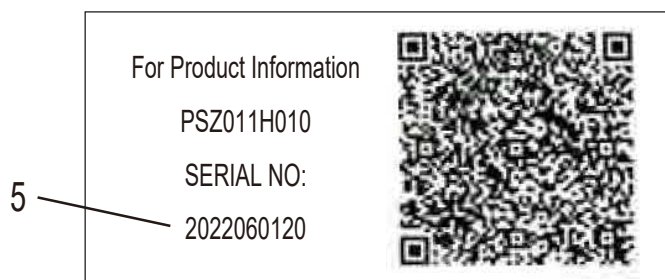
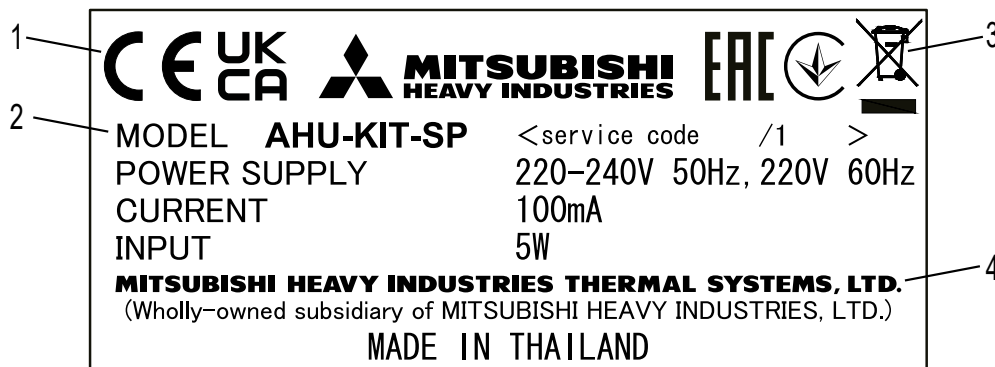
4.2.7 Typenschild

Das Typenschild enthält die wichtigsten Daten zur Identifizierung des M-Interface-Kits und zu den Einsatzgrenzen. Das Typenschild ist auf der M-Interface-Kit Platine angebracht.

Die Angaben auf dem Typenschild werden für Folgendes benötigt:

- sicherer Gebrauch des M-Interface-Kits,
- bei Fragen an das Service Center.

Sicherstellen, dass das Typenschild dauerhaft am M-Interface-Kit angebracht ist.



Nr.	Bezeichnung	Erklärung
1	CE-Kennzeichnung	Das M-Interface-Kit entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
2	Gerätetyp	–
3	WEEE-Kennzeichnung	Das M-Interface-Kit nicht über den Hausmüll entsorgen, sondern nach den gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektroschrott.
4	Hersteller	–
5	Seriennummer	–

5 Systembeschreibung

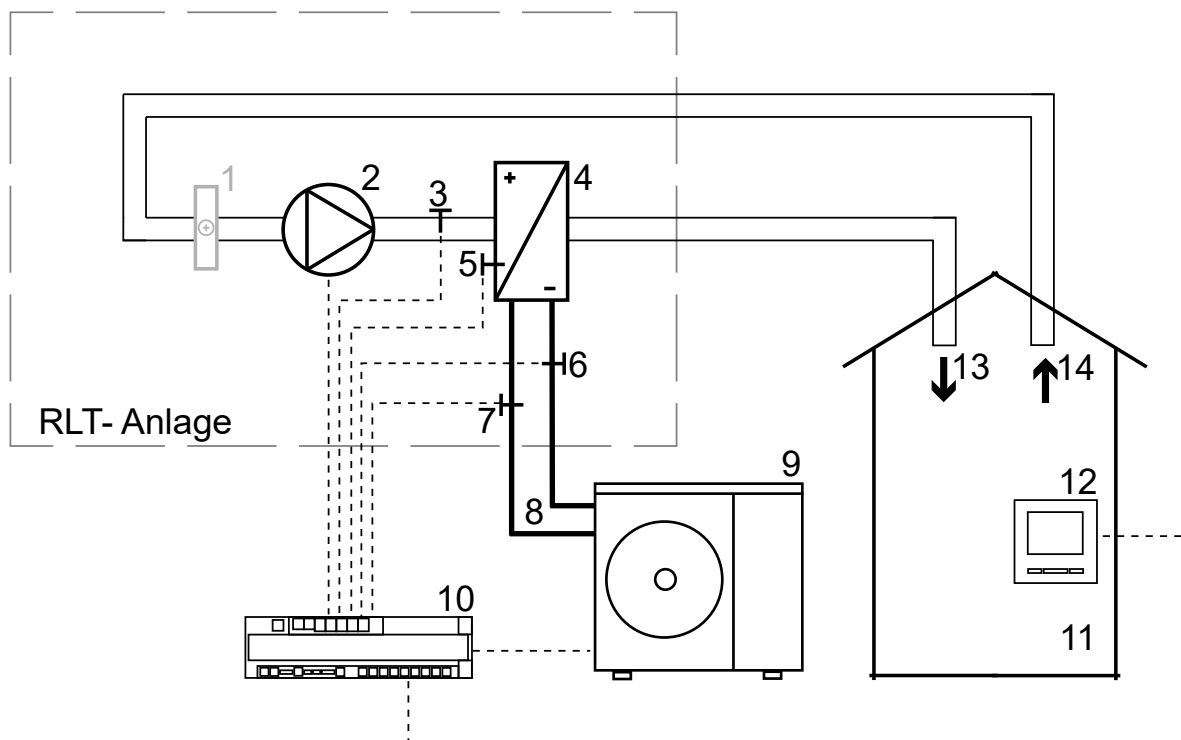
Das M-Interface-Kit ermöglicht es, Fremdverdampfer in einem Leistungsbereich der Außengeräte der FDS-Serie zu betreiben. Das System besteht aus einer invertergeregelter Verflüssigungseinheit, einem Kommunikationsmodul (M-Interface-Kit) und separat anschließbaren Temperaturfüh-
lern. (Aufgrund der Komplexität ist dies eine schematische und vereinfachte Darstellung).

Hinweis

- Softwareversionen bis SAHI-1.237T2 ermöglicht keine Steuerung des Ventilators. Der Ventilator muss von der bauseitig installierten GLT gesteuert werden.

5.1 Anwendungsarten mit M-Interface-Kit

5.1.1 Einzelanwendung

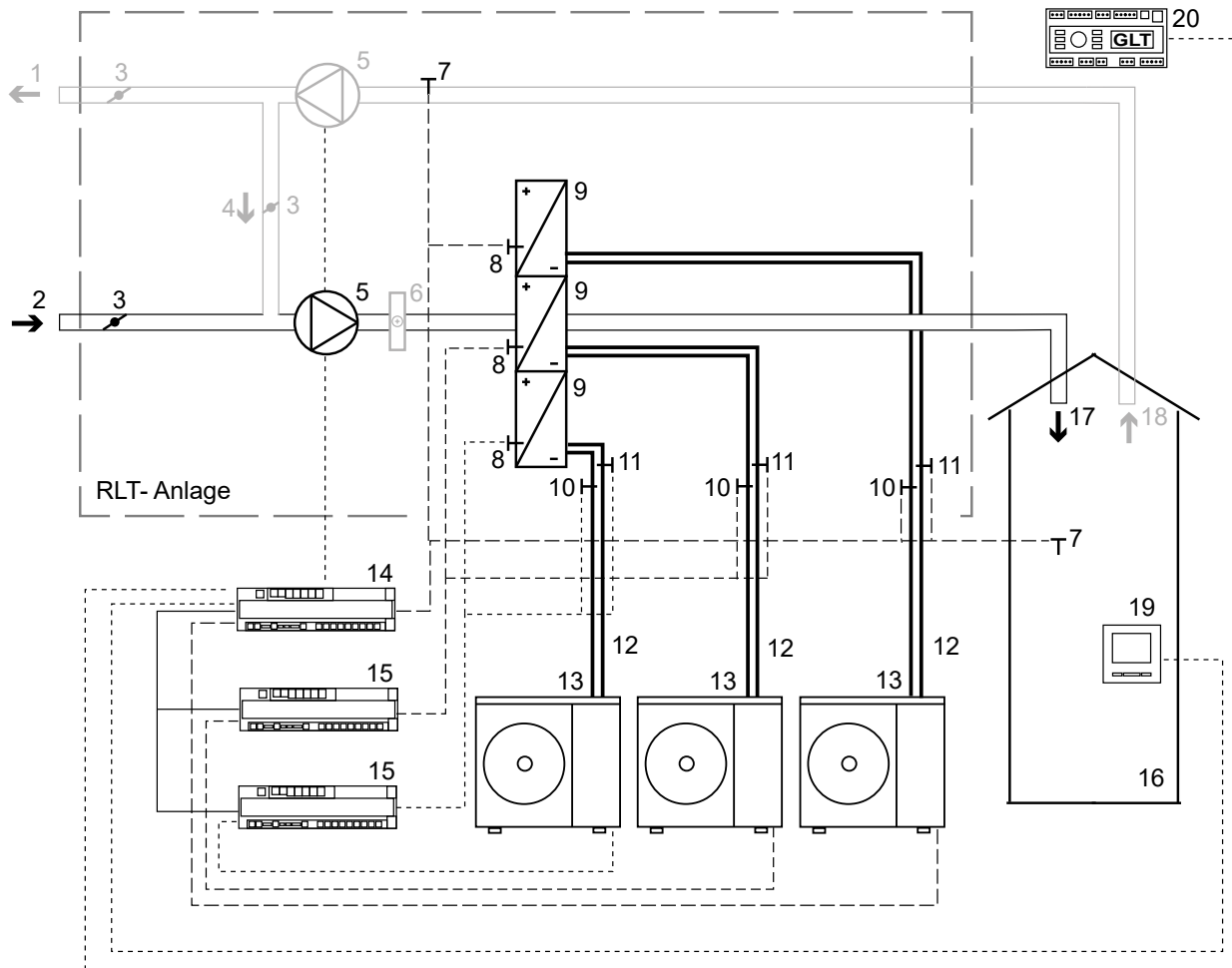


Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Wärmeregister	8	Einspritz- und Sauggasleitungen
2	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	9	Klimaaußengerät
3	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	10	M-Interface-Kit
4	Wärmetauscher	11	zu klimatisierender Raum
5	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	12	Kabelfernbedienung
6	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	13	Zuluft
7	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)	14	Abluft

5.1.2 Kaskadenanwendung

Beim Einsatz mehrerer Außengeräte empfehlen wir die Kombination von mehreren M-Interface-Kits (1x Master und bis zu 15x Slave). Das M-Interface-Kit wandelt die Anforderungen einer bauseitigen GLT um und sendet sie an die Außengeräte weiter:

- Betriebsart mit Sollwerttemperaturvorgabe,
- Drehzahlsteuerung der Verdichter.



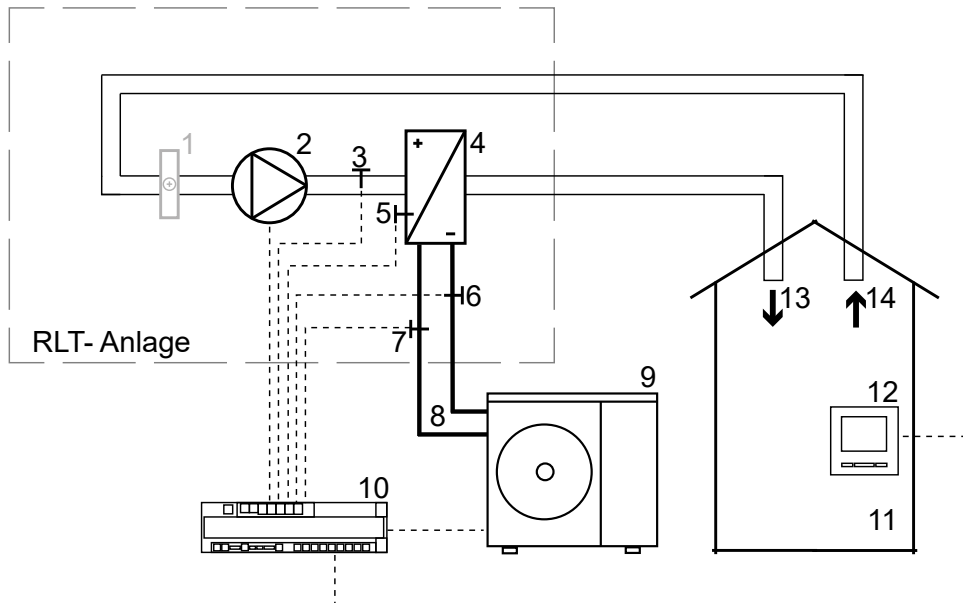
Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	11	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)
2	Außenluft	12	Einspritz- und Sauggasleitungen
3	Klappe	13	Klimaaußengerät
4	Umluft	14	M-Interface-Kit (Master)
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	15	M-Interface-Kit (Slave)
6	Wärmeregister	16	zu klimatisierender Raum
7	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	17	Zuluft
8	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	18	Abluft
9	Wärmetauscher	19	Kabelfernbedienung
10	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	20	Gebäudeleittechnik-Regler

5.2 Luftanwendung

Kombinationsmöglichkeiten von RLT- und Klimaanlage	Darstellung
Parallel, nicht verbunden • Lufttechnik (RLT-Anlage) und Kältetechnik (Klimaanlage) werden nicht miteinander verbunden • Beide Anlagen laufen unabhängig voneinander. • Es können beliebig viele Split-Innengeräte zusätzlich zur RLT-Anlage installiert werden. • Die Luftversorgung des Raumes erfolgt ausschließlich über die RLT-Anlage • Die Kühlung der vom Klimainnengerät angesaugten Raumluft erfolgt über die Klimaanlage	
Parallel, verbunden • Lufttechnik (RLT-Anlage) und Kältetechnik (Klimaanlage) werden miteinander verbunden. • Die Lüftungsanlage wird über einen Adapter an das Klimainnengerät angeschlossen. (Hierzu können die Frisch- und Fortluftanschlüsse von Deckenkassetten und Kanalgeräten genutzt werden.) • Die über die RLT-Anlage abgegebene Luft wird im Klimainnengerät mit der ebenfalls vom Klimainnengerät angesaugten Raumluft vermischt und gegebenenfalls heruntergekühlt. • Luftversorgung und Kühlung des Raumes erfolgen ausschließlich über das Klimainnengerät.	
Integriert, verbunden • Lufttechnik (RLT-Anlage) und Kältetechnik (Klimaanlage) werden miteinander verbunden. • Die Klimaanlage (alle kältetechnischen Komponenten) sind zentral an die RLT-Anlage angeschlossen. • Luftversorgung und Kühlung des Raumes erfolgen ausschließlich über die RLT-Anlage. • Der Wärmetauscher der RLT-Anlage wird von dem Expansionsventil-Kit regelungs- und kältetechnisch gesteuert.	

5.2.1 Rückluftregelung

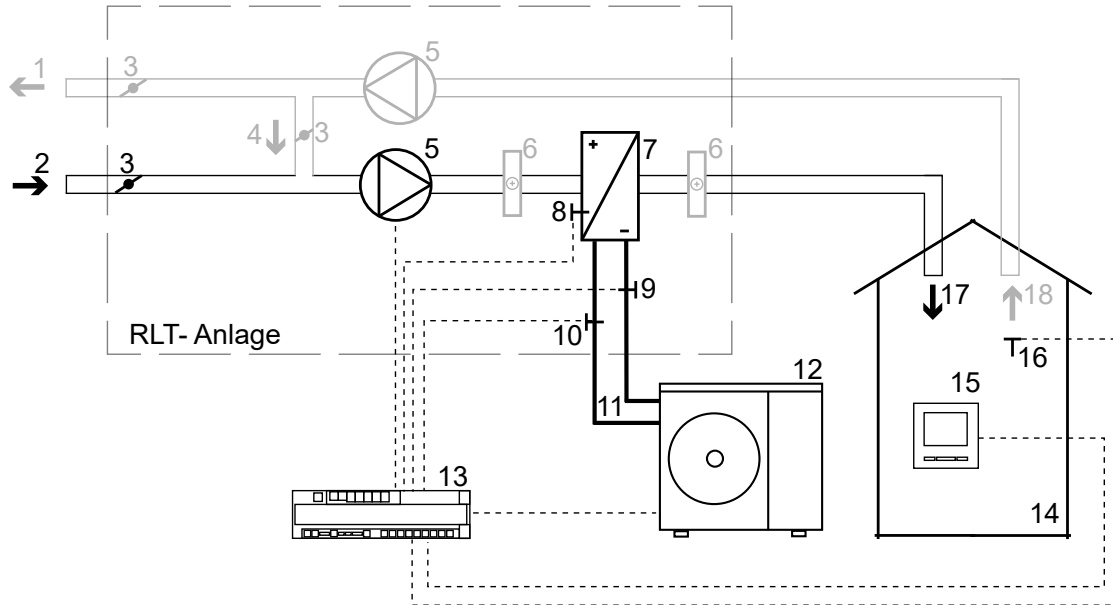
Die Rücklufttemperaturregelung ermöglicht eine indirekte Einflussnahme auf veränderte interne Umgebungsbedingungen. Der Messpunkt liegt vor dem Wärmetauscher.



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Wärmeregister	8	Einspritz- und Sauggasleitungen
2	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	9	Klimaaußengerät
3	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	10	M-Interface-Kit
4	Wärmetauscher	11	zu klimatisierender Raum
5	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	12	Kabelfernbedienung
6	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	13	Zuluft
7	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)	14	Abluft

5.2.2 Raumlufthregelung

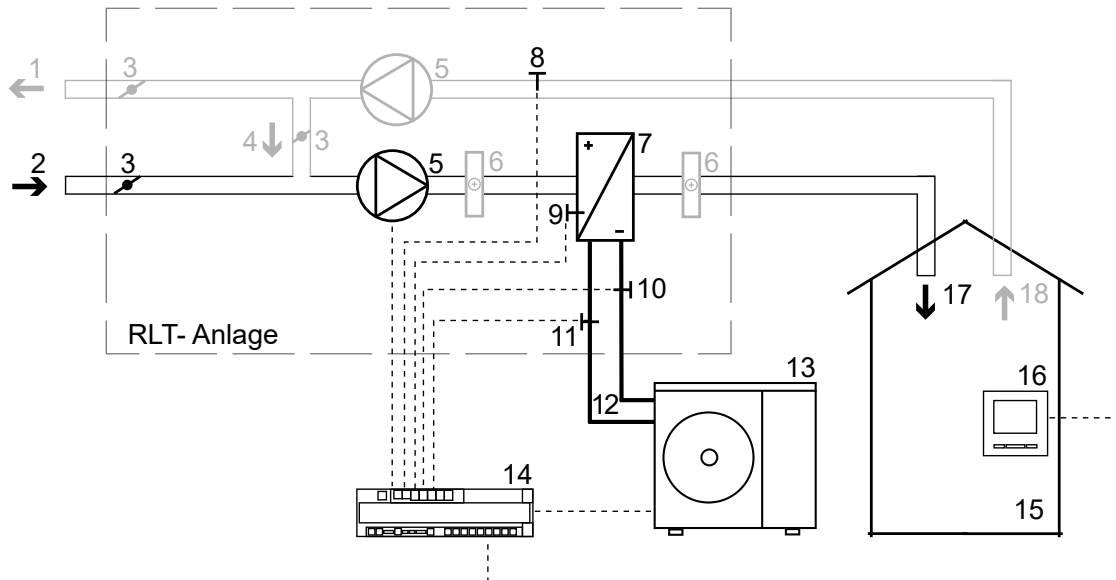
Die Raumlufthregelung ermöglicht die direkte Einflussnahme durch Messung der Isttemperatur im Raum. Wahlweise kann zwischen THI-A (Temperaturfühler) oder dem Fernbedienungsfühler gewählt werden.



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	10	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)
2	Außenluft	11	Einspritz- und Sauggasleitungen
3	Klappe	12	Klimaaußengerät
4	Umluft	13	M-Interface-Kit
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	14	zu klimatisierender Raum
6	Wärmeregister	15	Kabelfernbedienung
7	Wärmetauscher	16	Temperaturfühler THI-RA (Raumlufth)
8	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	17	Zuluft
9	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	18	Abluft

5.2.3 Abluftregelung

Die Abluftregelung ermöglicht die direkte Einflussnahme durch Messung der Isttemperatur der aus dem Raum abgeführten Abluft.



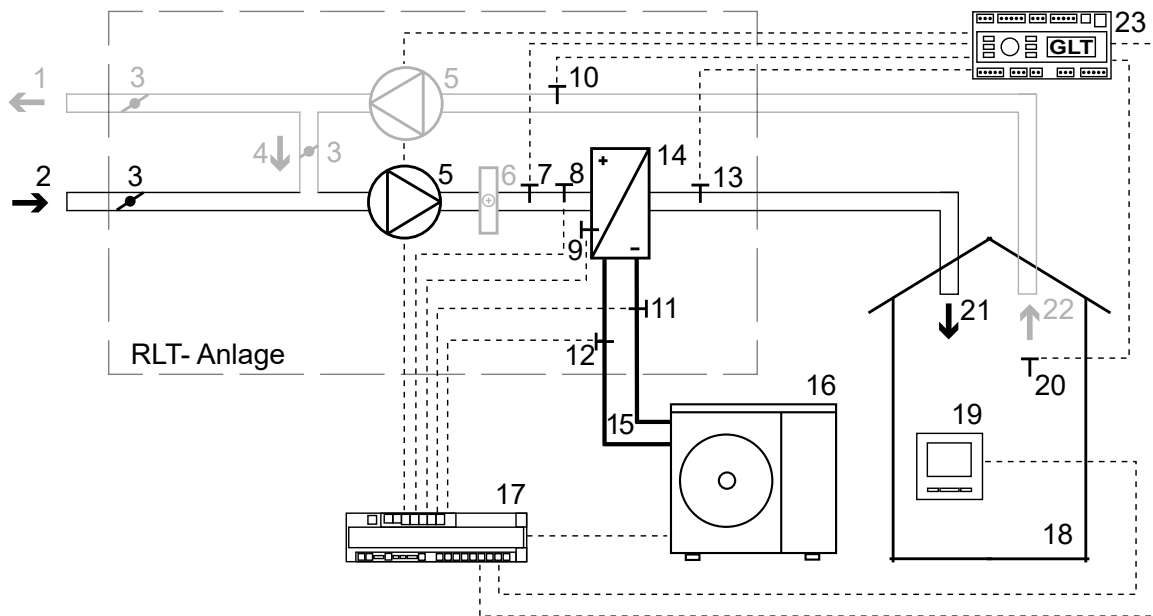
Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	10	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)
2	Außenluft	11	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)
3	Klappe	12	Einspritz- und Sauggasleitungen
4	Umluft	13	Klimaaußengerät
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	14	M-Interface-Kit
6	Wärmeregister	15	zu klimatisierender Raum
7	Wärmetauscher	16	Kabelfernbedienung
8	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	17	Zuluft
9	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	18	Abluft

5.2.4 Steuerung über externen Regler (GLT)

Die Regelung mittels einer übergeordneten GLT und der CompTrol Interface ermöglicht eine komplexere Anlagensystemsteuerung. Anwendungsfälle sind beispielsweise Kompaktlüftungsanlagen mit Rotationswärmerückgewinnung und integriertem Wärmetauscher.

Ansteuerung:

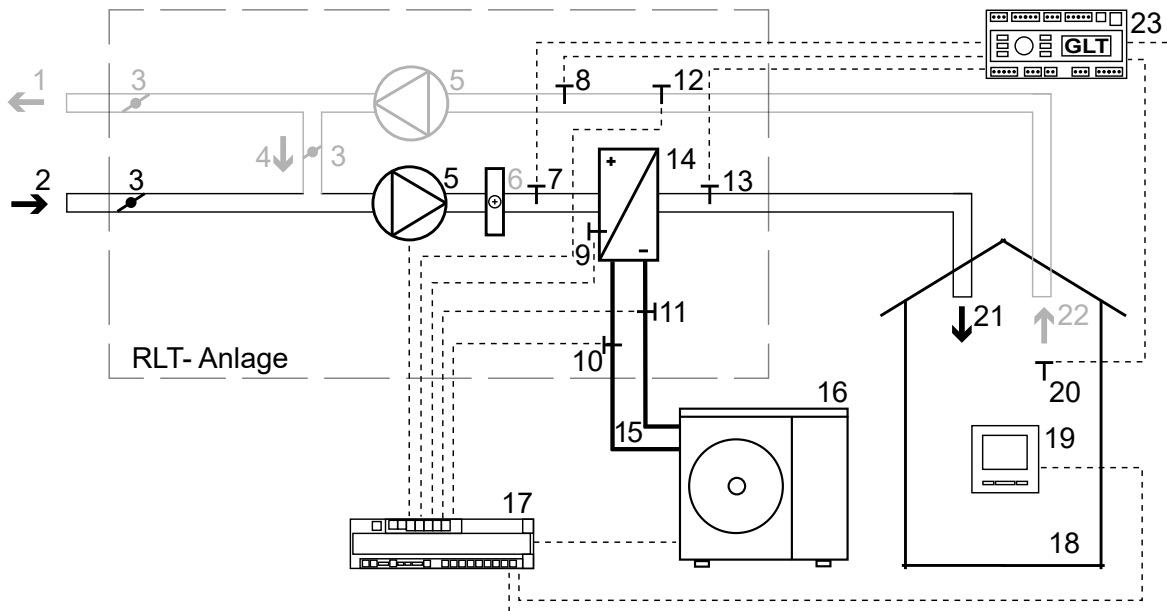
- Externe Betriebsartvorgabe Heizen, Kühlen und Lüften
- Externe Sollwertvorgaben
- Fehler- und Abtaumeldungsübernahme



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	13	Temperaturfühler THI-ZU (Zuluft)
2	Außenluft	14	Wärmetauscher
3	Klappe	15	Einspritz- und Sauggasleitungen
4	Umluft	16	Klimaaußengerät
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	17	M-Interface-Kit
6	Wärmeregister	18	zu klimatisierender Raum
7	Temperaturfühler THI-MI (Mischluft)	19	Kabelfernbedienung
8	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	20	Temperaturfühler THI-RA (Raumluft)
9	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	21	Zuluft
10	Temperaturfühler THI-AB (Abluft)	22	Abluft
11	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	23	Gebäudeleittechnik-Regler
12	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)		

5.2.5 Zuluftregelung und -begrenzung

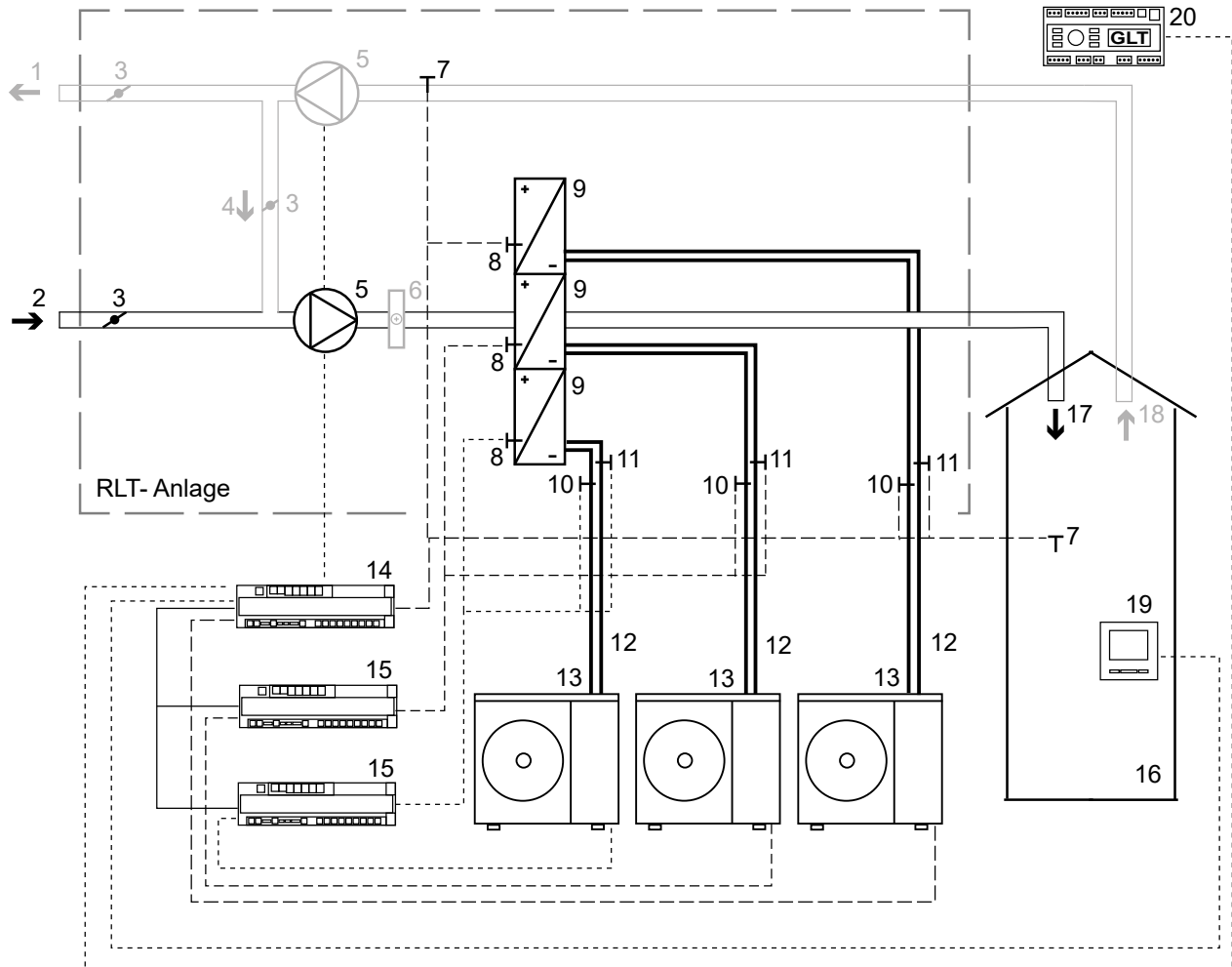
Mittels einer Zuluftregelung kann die Temperatur der einströmenden Zuluft in dem zu heizenden/ kühlenden Raum punktgenau ausgeregelt werden. Mittels einer übergeordneten GLT-Regelung, welche die benötigte Heiz-/Kühllast ermittelt und in ein Analogsignal (4 bis 20 mA oder 0 bis 10 V DC) oder ModBus umsetzt und an das M-Interface-Kit weitergibt. Das M-Interface-Kit setzt das Analogsignal dann in eine Leistungsanforderung für das Außengerät um.



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	13	Temperaturfühler THI-ZU (Zuluft)
2	Außenluft	14	Wärmetauscher
3	Klappe	15	Einspritz- und Sauggasleitungen
4	Umluft	16	Klimaaußengerät
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	17	M-Interface-Kit
6	Wärmeregister	18	zu klimatisierender Raum
7	Temperaturfühler THI-MI (Mischluft)	19	Kabelfernbedienung
8	Temperaturfühler THI-AB (Abluft)	20	Temperaturfühler THI-RA (Raumluft)
9	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	21	Zuluft
10	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	22	Abluft
11	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)	23	Gebäudeleittechnik-Regler
12	Temperaturfühler THI-A (Istwert)		

5.2.6 Verzahnte Wärmetauscher-Regelung (Anwendung bei hoher Leistung)

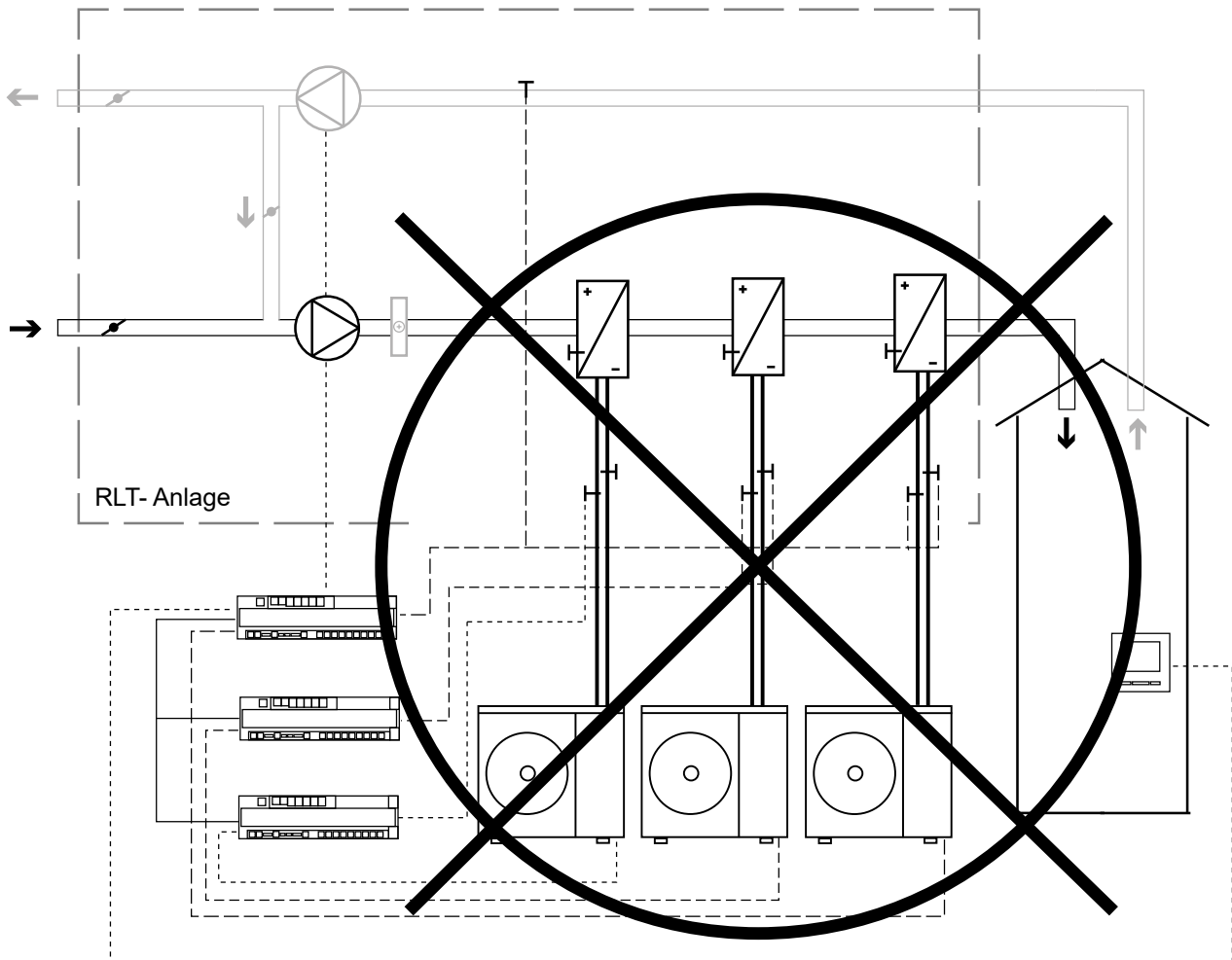
Die verzahnte Wärmetauscher-Regelung ermöglicht eine genaue Leistungsregelung. Es können ein M-Interface-Kit Master und bis zu 15 M-Interface-Kit Slave zu einer Steuereinheit verbunden werden. Die Klimaausßengeräte werden automatisch sequenziert und kaskadiert.



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	11	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)
2	Außenluft	12	Einspritz- und Sauggasleitungen
3	Klappe	13	Klimaaußengerät
4	Umluft	14	M-Interface-Kit (Master)
5	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	15	M-Interface-Kit (Slave)
6	Wärmeregister	16	zu klimatisierender Raum
7	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	17	Zulut
8	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	18	Abluft
9	Wärmetauscher	19	Kabelfernbedienung
10	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	20	Gebäudeleittechnik-Regler

Beispiel für falsche Anwendung der verzahnten Regelung:**Hinweis**

Die Wärmetauscher niemals nacheinander im Luftstrom anordnen.



5.3 Prinzipien der Regelung

Die Inverter-Technologie ist eine Energiespar-Automatik. Im Gegensatz zu Klimageräten, die abwechselnd entweder mit voller Leistung Kühlen bzw. Heizen oder ausgeschaltet sind, wird bei den Invertergeräten die Drehzahl des Verdichters stufenlos geregelt. Die Raumtemperatur bleibt konstant – die Geräte verbrauchen weniger Energie und sind leiser. Optimal sind Wärmetauschersysteme mit Vollinverter-Technologie, da sie auf 2 invertergesteuerten Verdichtern basieren. Hier sind alle eingebauten Verdichter drehzahl geregelt und somit besonders energiesparend.

Hinweis

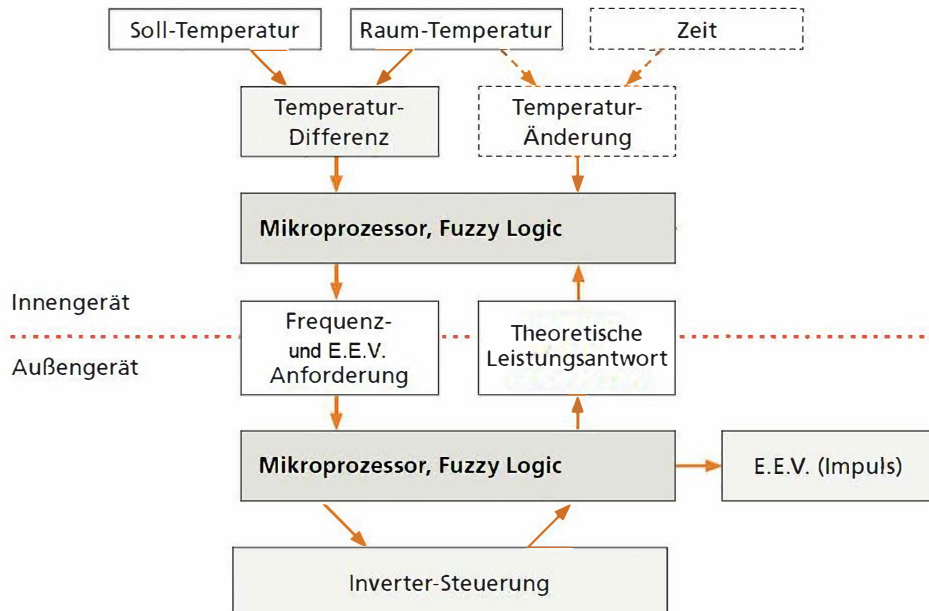
Folgende Darstellungen in diesem Kapitel dienen lediglich zum Verständnis und sind in ihrer Komplexität nicht vollständig.

5.3.1 Mikroprozessor-Steuerung (Fuzzy Logic)

Der Mikroprozessor arbeitet mit einer integrierten Fuzzy Logic. Raumtemperatur und Sollwertvorgabe werden durchgängig abgeglichen und bei einer Veränderung schnell und mit hoher Stabilität angeglichen.

Mit Hilfe des elektronischen Expansionsventils (EEV) wird die Leistung des Innengerätes an die jeweiligen Konditionen und Anforderungen angepasst. Für die Kommunikation mit dem Außengerät wandelt der Mikroprozessor die errechnete benötigte Leistung in eine Frequenz um und stellt diese als Anforderung an das Außengerät. Nach Prüfung der aktuellen Konditionen gibt das Außengerät wiederum eine Antwort in Form einer Frequenz an das Innengerät zurück.

Folgende Grafik zeigt mögliche Kommunikationsformen des Innengerätes mit dem Außengerät.

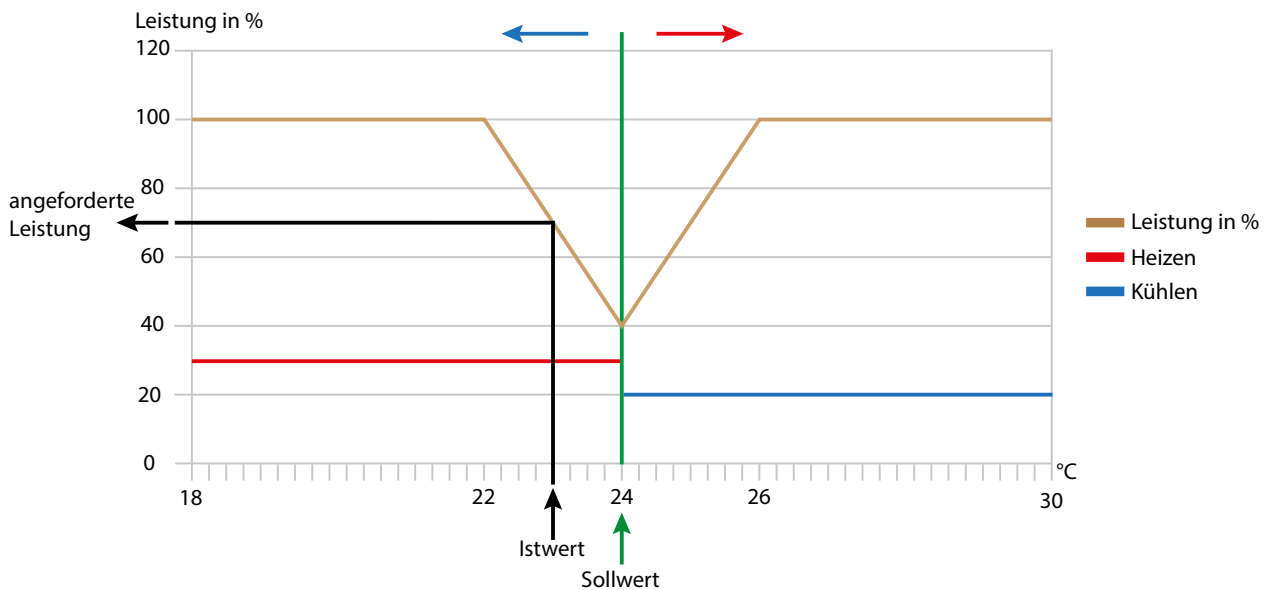


5.3.2 Soll-/Istwertabgleich

Beispiel:

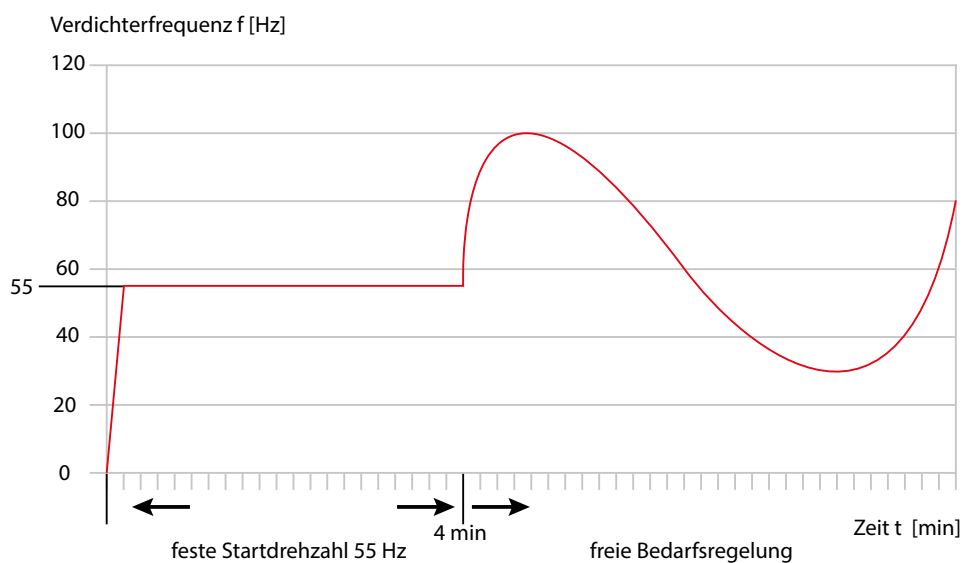
An einer Kabelfernbedienung wird ein Sollwert von 25 °C eingestellt. Am Rückluftfühler THI-A werden 27 °C gemessen. Dies ergibt eine Differenz von 2 K.

Bei einer Abweichung > 2 K gibt das Außengerät, nach Überprüfung der Sicherheitsparameter, 100 % der Wärmeenergie ab oder zu. Bei einer Abweichung < 2 K reduziert das Außengerät, je nach Abweichung, seine Leistung, um sich so an den eingestellten Sollwert anzunähern und die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen.



5.3.3 Startdrehzahl

Beim Anlaufen des Außengeräts wird die Drehzahl der Verdichter bis 4 min fest auf 35–55 Hz (Drehzahl), außengeräteabhängig, festgesetzt. Die Begrenzung der Startdrehzahl dient zum Schutz der Gesamtanlage.



5.3.4 Drehzahlsteuerung (Analogsignal)

Das M-Interface-Kit mit direkter Frequenzanforderung bietet die Möglichkeit, über ein Analogsignal (4 bis 20 mA, 0 bis 10 V DC oder ModBus) einer externen Steuerung die Verdichterfrequenz des Außengerätes zu verstellen. Zusätzlich kann über digitale Eingänge die Betriebsart und die Ventilatorstufe verstellt werden. Über den Fern-Ein/Aus kann das Gerät ein- und ausgeschaltet werden. Außerdem kann eine Alarm-, Verdichter- oder Abtaumeldung ausgegeben werden.

5.4 Funktionsbeschreibung der Dip-Schalter und digitalen Ein- und Ausgänge

5.4.1 Systembeschreibung mit einem Außengerät – Übersicht

Hierbei handelt es sich um ein System mit nur einer Kältemittelleitung (1 Außengerät), das von einem M-Interface-Kit gesteuert wird.

- Da die Elektronik-Platine an die Master-Einstellungen angepasst werden muss, muss SW1 (Adresse) auf 0 gesetzt werden.
- Sicherstellen, dass der beiliegende Temperaturfühler für die Ansaugluft und der Temperaturfühler für den Wärmetauscher angeschlossen werden.
- Die technischen Daten des zu kombinierenden Außengeräts sind im Handbuch des Außengeräts zu finden.
- Das M-Interface-Kit erkennt die Baugröße des ausgeschlossenen Außengerätes, es ist keine DIP-Schaltereinstellung mehr notwendig.

In Reaktion auf den externen Eingang übermittelt es auch den Befehl für die Verdichterdrehzahl an das Außengerät.

Funktionen des M-Interface-Kit

- Eingang des Betriebsbefehls
- Messung der Ansauglufttemperatur
- Messung der Wärmetauschertemperatur
- Betriebsbefehl an Außengerät
- Rückmeldungen des Außengerätestatus

5.4.2 Technische Daten

Drehschalter-Funktion M-Interface-Kit Master

Schaltereinstellung

Einheit	Schalter		Einheit	Bemerkung	Standard einstellung
Dreh- schalter	SW1	Gelb	Interface-Adresse	0-F (Master: 0)	0
	SW2	Gelb	Reserve	0 festgelegt	0
	SW3	Rot	Reserve	0 festgelegt	0
	SW4	Rot	Reserve	0 festgelegt	0
	SW5	Gelb	Modbus-Adresse (Einer)	0-9	0
	SW6	Gelb	Modbus-Adresse (Zehner)	0-9	0
DIP- Schalter	SW7	Schwarz	-1	Auswahl des Analog- eingangs	ON: 4 – 20 mA OFF: 0 – 10 V
			-2	Modbus-Baudrate (bps)	ON: 9600 bps OFF: 19200 bps
			-3	Modbus-Parität	ON: NON-Parität +2 Stoppbit OFF: Gerade Parität +1 Stoppbit
			-4	Kompressorsteuerung	ON: Temperaturregelung OFF: Volumenregelung
	SW8	Schwarz	-1	Digitalausgang: X4d-Schaltung	ON: Kühl-/Heizbetrieb OFF: Betrieb/Stopp
			-2	Leistungs-Stufenregelung	ON: Gültig OFF: Ungültig
			-3	Reserve	OFF, festgelegt
			-4	Reserve	OFF, festgelegt
Kurz- schließen PIN	JX1	3P	Auswahl des Modbus- Anschlusses	1–2 Kurz: Kein Anschlusswiderstand 2–3 Kurz: Mit Anschlusswiderstand, 100Ω	1–2 Kurz
	JX2	3P	Auswahl des Analog- eingangs	1–2 Kurz: 0 – 10 V 2–3 Kurz: 4 – 20 mA	1–2 Kurz
	JX3	3P	Reserve	2–3 Kurz	2–3 Kurz

Bei Schaltern mit der Bezeichnung „Spare“ (Reserve) keine Änderung des Zustands 0 oder OFF vornehmen.

Funktion des Drehschalters

- Master oder Slave an SW1 einstellen.
- Bei Systemen mit nur einem Außengerät muss die M-Interface-Kit-Adresse auf 0 gesetzt werden.
- SW2 – SW4 sind Reserveschalter.
- SW5: Modbus-Kommunikation Einerstelle.
- SW6: Modbus-Kommunikation Zehnerstelle.
- Bei der Modbus-Kommunikation ist das M-Interface-Kit ein Slave.
- Für die Modbus-Adressen einen Wert im Bereich 1 bis 99 einstellen. (Erste Adresseneinstellung: 01)

Hinweis: Bei der Modbus-Kommunikation kann die Slave-Adresse nicht auf 0 eingestellt werden.

Funktion des DIP-Schalters

- SW8-3 bis SW8-4 sind Ersatzschalter, die auf OFF gesetzt werden müssen.
- SW7-4 ermöglicht die Auswahl verschiedener Methoden zur Steuerung der Verdichterdrehzahl rps.

OFF: Gibt den Befehl für die gewünschte Leistung an das Außengerät (Kompressor).

ON: Steuert das Außengerät über die Steuerung der Klimaanlage.

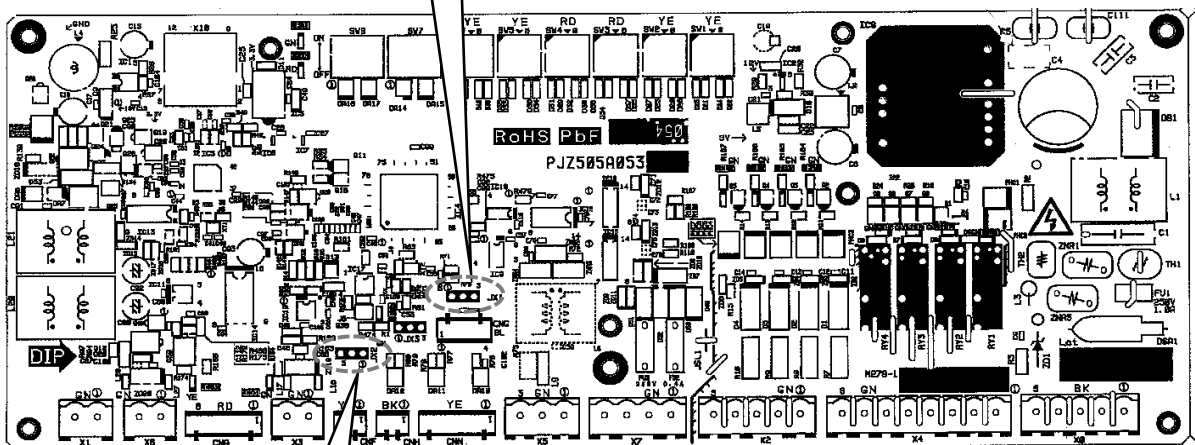
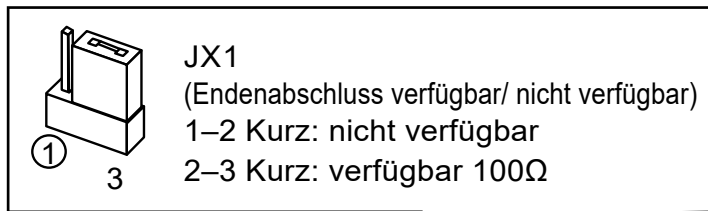
[SW7-4: OFF] Leistungsregelung

- Die Volumenregelung gibt den Befehl für die gewünschte Leistung an das Außengerät.
- 0 – 100 % kann als Befehl für die gewünschte Leistung wie folgt weitergegeben werden.
- Basierend auf der Eingangsspannung (0 – 10 V) oder dem Eingangsstrom (4 – 20 mA) vom Analogeingang, wobei ein Wert in % der Spannung oder dem Strom entspricht, der an das Außengerät übermittelt wird.
- Die gewünschte Leistung in 0 – 100 % wird per Modbus-Kommunikation an das Außengerät übermittelt.
- Bei Analogeingang und Modbus hat der Modbus-Befehl Priorität. Wenn von der Modbus-Steuerung ein 0 – 100 %-Befehl übermittelt wird, wird der Analogeingang außer Kraft gesetzt. Um den inaktiven Analogeingang wieder zu aktivieren, muss die Spannungsversorgung zurückgesetzt werden.

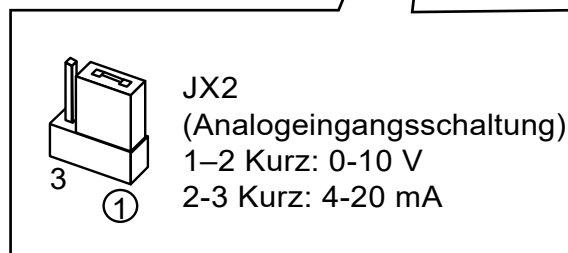
[SW7-4: ON] Temperaturregelung

- Die Steuerung der Klimaanlage steuert das Außengerät anhand der Differenz zwischen dem Wert des Temperaturfühlers und der am M-Interface-Kit eingestellten Solltemperatur.
- Dabei wird das Außengerät so geregelt, dass der Wert des Ansaugtemperaturfühlers mit der Solltemperatur übereinstimmt.
- Die Einstellungen am M-Interface-Kit können wie folgt geändert werden:
 - Durch Änderung der Solltemperatur über die Fernbedienung.
 - Durch Änderung der Solltemperatur über die Modbus-Kommunikation.
- Bei der Änderung der Solltemperatur mittels Fernbedienung oder Modbus hat Modbus Priorität gegenüber der Fernbedienung.

Kurzschlusssteckerfunktion



Elektronik-Platine für M-Interface-Kit



- Die Funktionen können durch Umschalten der Kurzschlussstecker auf der Elektronik-Platine geändert werden.
- JX1: Für den Anschlusswiderstand des Modbus-Kommunikationskreises With/No auswählen.
- JX2: Umschalten der Funktion des Analogeingangskreises.
- JX3 = Reserve. Ersteinstellung nicht verändern: 2-3P.
- Bei dieser Einstellung die Nummern auf der Elektronik-Platine sorgfältig überprüfen.

Externe Ein-/Ausgangsanschlüsse
Steckverbinder LED

Einheit	Steckverbinder LED	Gehäuse	Farbe	Funktion	Bemerkung	
Analog-eingang	CNH	2P	Schwarz	Ansaugtemperatur	Thi-A	
	CNF	2P	Gelb	Reserve	Nutzung des CNF-Steckverbinders nicht möglich.	
	CNN	6P	Gelb	Wärmetauscher (U-Krümmen)	Thi-R1	
				Wärmetauscher (Kapillare)	Thi-R2	
				Wärmetauscher (Sammler)	Thi-R3	
X3	2P	Grün	Leistungsregelung	0 – 10 V / 4 – 20 mA, Auswahl mittels JX2-Einstellung.		
Digital-eingang	X2	5P	Grün	X2-1: Betrieb/Stopp	Spannungsversorgung: AC24–240 V/DC20–130 V, 0,5 A	
				X2-2: Kühl-/Heizbetrieb	Spannungsversorgung: AC24–240 V/DC20–130 V, 0,5 A	
				X2-3: Not-Aus	Spannungsversorgung: AC24–240 V/DC20–130 V, 0,5 A	
				X2-4: Reserve	Spannungsversorgung: AC24–240 V/DC20–130 V, 0,5 A	
				X2-5: Gemeinsam	Gemeinsamer Anschluss	
Digital-ausgang	X4a	2P	Grün	Außengerät, Schnittstellenfehler	Keine Spannung, a-Kontakt-Ausgang	
	X4b	2P		Kompressor ON	Keine Spannung, a-Kontakt-Ausgang	
	X4c	2P		Abtaubetrieb ON	Keine Spannung, a-Kontakt-Ausgang	
	X4d	2P		Auswahl: 1 Betrieb/Stopp [Ersteinstellung] 2 Kühl-/Heizbetrieb	Keine Spannung, a-Kontakt-Ausgang X4d kann über Modbus-Kommunikation ausgewählt werden.	
	LED 1		Grün	Normal		
	LED 2		Rot	Fehler		
Ein-/Ausgang	X1	2P	Grün	Fernbedienung	Fernbedienung kann an SC-ADNA-E angeschlossen werden.	
	X5	3P	Grün	Modbus	RS-485-Kommunikationskreis	
	X7	1	2P	Grün	Kaskade	Steckverbinder für Kaskadensteuerung
		2				
		3	2P		Kaskade, Reserve	Steckverbinder für Reserve-Kaskadensteuerung
		4				
	X0	1	5P	Grün	X0-1: Funktionserde	
		2			X0-2: Offener Port	Zur Isolationsverstärkung
		3			X0-3: Spannungsversorgung, L	AC 220–240 V
		4			X0-4: Spannungsversorgung, N	AC 220–240 V
		5			X0-5: Kommunikationsanschluss	

Verdichterdrehzahl kann über Analogeingangssignal gesteuert werden (0 – 10 V / 4 – 20 mA).

M-Interface-Kit wandelt 0 – 10 V / 4 – 20 mA-Signale im Bereich 0 – 100 % um, um die erforderliche Leistung für das Lüftungssystem zu erfassen. Nutzt das Außengerät 100 % der erforderlichen

Leistung, arbeitet es mit Maximaldrehzahl. Zur Nutzung der Analogeingangsfunktion den DIP-Schalter SW7-4 auf „OFF“ setzen, um die Leistungsregelung zu ermöglichen.

0 – 10 V Leistungsregelung (SW7-1: OFF und JX2: 1–2 Kurz)

0 – 10 V Signale werden umgewandelt in 0 – 100 % der erforderlichen Leistung.

Bitte beachten Sie die Totzone (Dead Band) in einem bestimmten Bereich.

Beispiel:

Bei einem Eingang von 0,5 V beträgt die erforderliche Leistung 0 %.

4 – 20 mA Leistungsregelung (SW7-1: ON und JX2: 2–3 Kurz)

4 – 20 mA Signale werden umgewandelt in 0 – 100 % der erforderlichen Leistung.

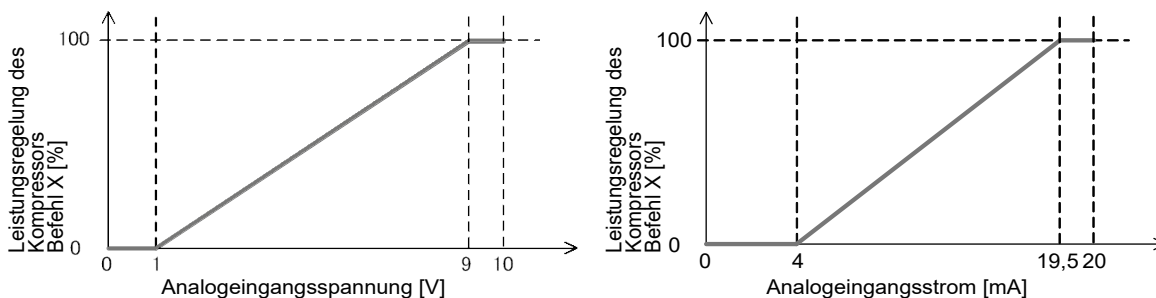
Bitte beachten Sie die Totzone (Dead Band) in einem bestimmten Bereich.

Beispiel:

Bei einem Eingang von 0,7 V beträgt die erforderliche Leistung 0 %

Steuerung der erforderlichen Leistung des Außengeräts mit Analogeingangssignal:

0 – 10 [V]/4 – 20 [mA] in folgendem Bereich.



Digitaleingangskreis: X2-Stecker

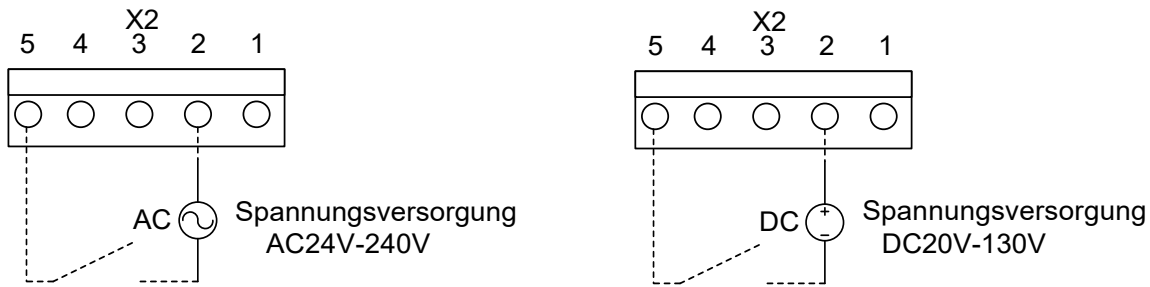
- ON/OFF kann anhand der Änderungsflanke des Spannungseingangs im Digitaleingangsanschluss erkannt werden: X2.
- Digitaleingangsanschluss: X2-5 ist Gemeinsamer Anschluss.
Zur Nutzung von X2-1 - X2-4 Verdrahtung im Satz mit X2-5 vornehmen.
- Die Digitaleingangsanschlüsse haben folgende Funktionen.

Liste der Funktionen des Digitaleingangsanschlusses

Anschluss	Funktion	ON (kurzgeschlossen)	OFF (OFFEN)
X2-1	Betrieb/Stopp	Betrieb	Stopp
X2-2	Kühl-/Heizbetrieb	Heizbetrieb	Kühlbetrieb
X2-3	Not-Aus	Not-Aus	Freigabe Not-Aus
X2-4	Reserve	-	-
X2-5	Gemeinsam		

- Wenn nach Einschalten von Betrieb/Stopp oder Heiz-/Kühlbetrieb Operationen mit der Fernbedienung oder mit Modbus konkurrieren, hat Modbus Priorität.
- Bei Überlappung von Not-Aus mit Eingängen von Modbus ist ein Reset erst dann möglich, wenn beide OFF geschaltet werden.

Digitaleingang: Beispiel X2-2

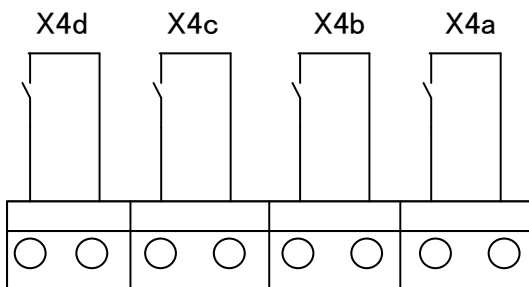


Digitalausgangskreis

- Der Digitalausgangsanschluss übermittelt den ON/OFF-Status mit der Spannung.
- Die Digitalanschlüsse haben folgende Funktionen:

Anschluss	Funktion	ON (kurzgeschlossen)	OFF (OFFEN)
X4a	Außengerät/Schnittstellenfehler	Fehler	Normal
X4b	Kompressor ON	Kompressor ON	Kompressor OFF
X4c	Abtaubetrieb ON	Abtaubetrieb ON	Abtaubetrieb OFF
X4d	Funktion wählbar*	Betrieb	Stopp

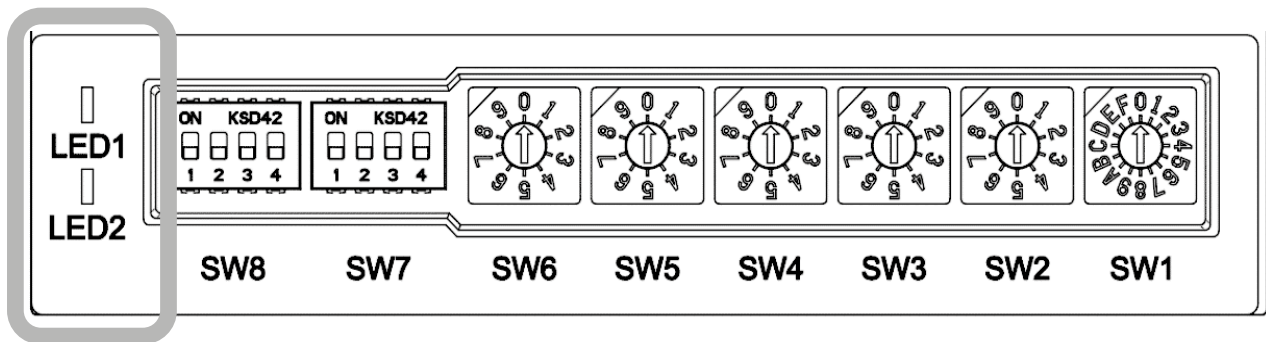
Digitalausgang Spannungsfreier a-Kontaktausgang



* Xd4 kann mit SW8-1 geändert werden.

SW8-1	Digitalausgang: X4d		
	Funktion	ON	OFF
ON	Ausgang Betriebsart	Heizbetrieb	Kühlbetrieb
OFF	Betrieb/Stopp (Ventilator ON/ OFF)	Betrieb (Ventilator ON)	Stopp (Ventilator OFF)

Bei Anschluss von zwei oder mehr Geräten übermittelt der Master Ausgangssignale vom Digitalausgang, wenn eine der Einheiten ON geschaltet wird. Slave übermittelt einzeln.



LED-Ausgang

- Normal-/Fehlerstatus des Systems können mit LED-Ausgang bestätigt werden.
 - LED1 (G): Flimmert im Normalfall alle 0,5 Sek.
 - LED2 (R): Flimmert bei einem Fehler. (Normalerweise OFF)
- Nähere Einzelheiten siehe unter 6. Fehleranzeige

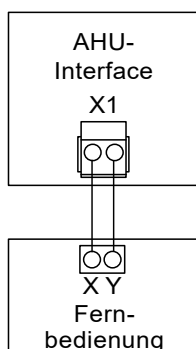
Ein-/Ausgangskreise

Mit folgenden Eingangsfunktionen:

Einheit	Steckverbinder	Gehäuse	Funktion
Eingang/ Ausgang	X1	2P	Fernbedienung
	X5	3P	Modbus (RS-485)
	X7	2P	-1
			-2
		2P	-3
			-4
	X0	5P	Spannungsversorgung (X0-2 ist ein Leerport)

Kommunikationskreis der Fernbedienung

- X1-Stecker: Kommunikationsanschluss der Fernbedienung (Keine Polarität.)
- Fernbedienung kann eingebaut werden, falls erforderlich.
- Bei Anschluss der Fernbedienung diese mit dem Master verbinden (SW1 = 0).



X1-Stecker ist nur in Master-Einstellung (SW1: Adresse 0) wirksam.

Modbus-Kommunikationskreis (RS-485)

- X5-Stecker: Anschluss des Modbus-Kommunikationskreises
- Auch bei Anschluss der Modbus-Kommunikation diese mit dem Master verbinden.

X5-1	A Pol oder
X5-2	B Pol oder
X5-3	GND
JX-1 (Endenabschluss)	1-2:Nicht verfügbar 2-3:Verfügbar 100Ω

X5-Stecker ist nur in Master-Einstellung (SW1: Adresse 0) wirksam.

Kommunikationskreis für Kaskadensteuerung

- X7-Stecker: Anschluss für Kaskadensteuerungskreis
- Wird bei Systemen mit einer Kühlmittleitung nicht verwendet.

5.5 Basissteuerung

Betrieb-Stopp-Befehl an das M-Interface-Kit-System

Je nach Einstellung von SW7-4 sind die Steuerelemente für Betrieb/Stopp für das System unterschiedlich. Eines von beiden, Betrieb oder Stopp, muss bereitgestellt werden.

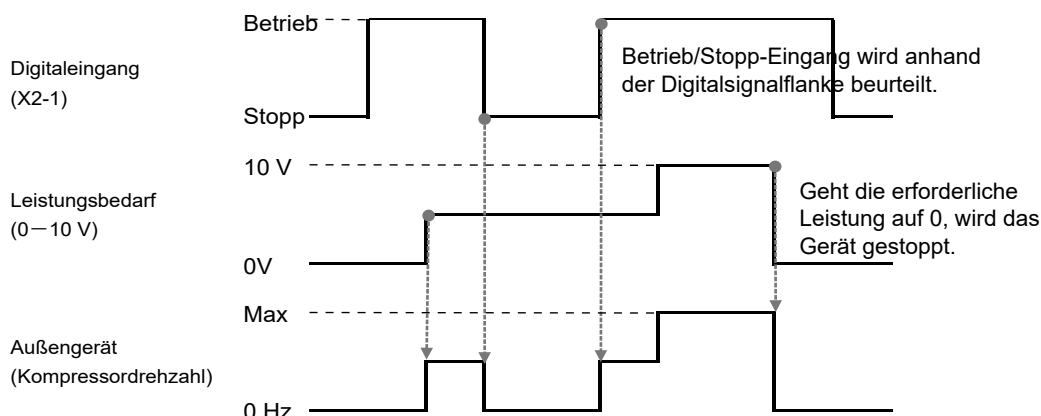
Leistungsregelung (SW7-4: OFF)

M-Interface-Kit-System Betrieb/Stopp
Digitaleingang oder Modbus (*1)

(*1) Für den Betrieb/Stopp des M-Interface-Kit-Systems wählen Sie eine der folgenden Methoden:

- Digitaleingang (Betrieb/Stopp)
- Modbus-Befehl (Betrieb/Stopp)

Beispiele für den Systembetrieb bzw. -stopp sind weiter unten dargestellt. Obwohl es so aussieht, als ob die Kompressordrehzahl sofort angepasst wird, ist tatsächlich eine zeitliche Verzögerung vorhanden.



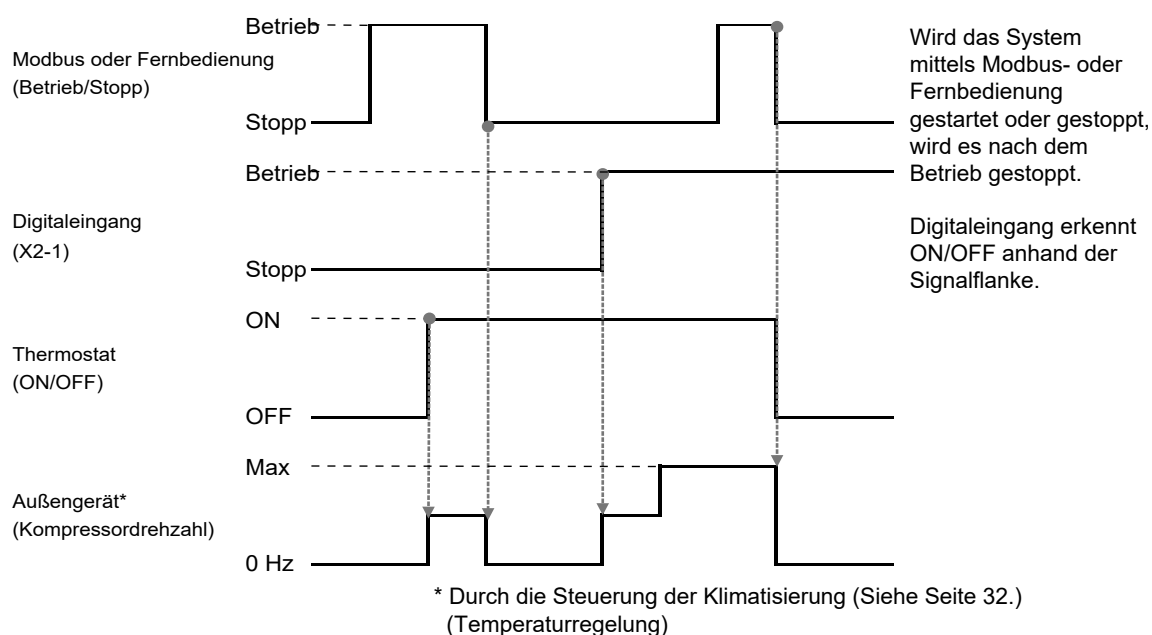
Temperaturregelung (SW7-4: ON)

M-Interface-Kit-System Betrieb/Stopp
Digitaleingang, FB oder Modbus(*2)

(*2) Für den Betrieb/Stopp des M-Interface-Kit-Systems wählen Sie eine der folgenden Methoden:

- Digitaleingang (Betrieb/Stopp)
- Modbus-Befehl (Betrieb/Stopp)
- Fernbedienungsbefehl (Betrieb/Stopp)

Beispiele für den Systembetrieb bzw. -stopp sind weiter unten dargestellt. Obwohl es so aussieht, als ob die Kompressordrehzahl sofort angepasst wird, ist tatsächlich eine zeitliche Verzögerung vorhanden.



Auswahl der Betriebsart

Das M-Interface-Kit erlaubt eine Wahl zwischen zwei Betriebsarten.

- Kühlbetrieb
- Heizbetrieb

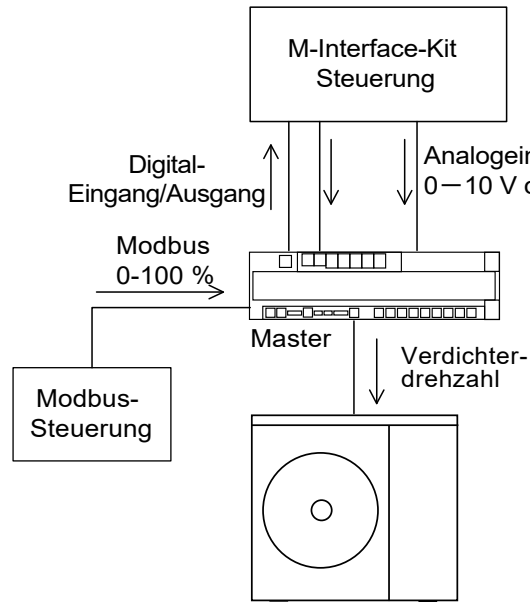
Zur Änderung der Betriebsart gibt es drei Möglichkeiten.

- Umschalten der Betriebsart über einen externen Eingang
- Umschalten der Betriebsart über eine Fernbedienung
- Umschalten der Betriebsart über Modbus

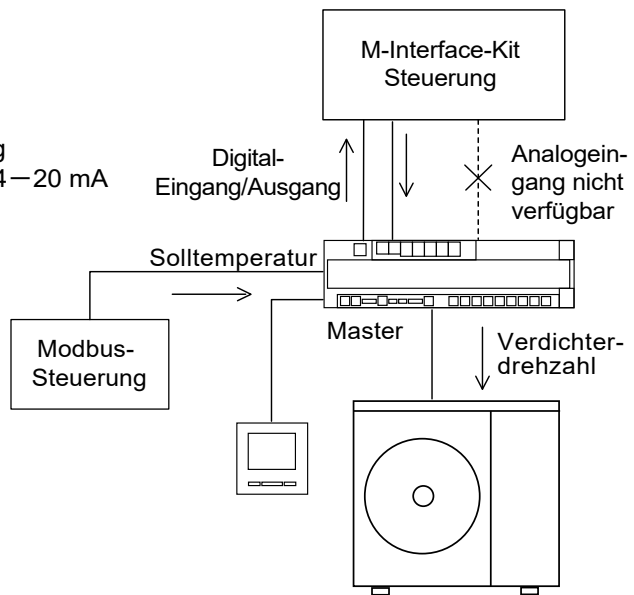
Auswahl der Steuerungselemente für das Außengerät

Die Steuerungselemente des Außengeräts können mit SW7-4 geändert werden.

- Leistungsregelung SW7-4 OFF
- Temperaturregelung SW7-4 ON



Beispiel für die Leistungsregelung: SW7-4 OFF System



Beispiel für die Temperaturregelung: SW7-4 ON System

Leistungsregelung

Die gewünschte Leistung kann wie folgt an das Außensystem übermittelt werden.

- Befehl vom Analogeingang:
Siehe Analogeingangskreis.
- Befehl von Modbus
Die Modbus-Kommunikation ermöglicht die Übertragung des Leistungsbefehlsignals von 0 – 100 % in Schritten von 0,01 %. Siehe Modbus-Kommunikation.

Hinweis

Wenn Befehle vom Analogeingang und Modbus miteinander konkurrieren, hat der Modbus-Befehl Priorität und der Befehl des Analogeingangs wird unwirksam.

Temperaturregelung

Temperaturen werden mit der Fernbedienung oder mit Modbus eingestellt. Das Außengerät wird entsprechend der Differenz zum Ansaugtemperaturfühler gesteuert.

Die Solltemperaturen werden wie folgt festgelegt:

- Mit der Fernbedienung – Siehe Handbuch der Fernbedienung.
- Über Modbus – Siehe unter Modbus-Kommunikation.
Bei konkurrierenden Temperatureinstellungen zwischen Fernbedienung und Modbus hat Modbus Priorität.

Bei der Steuerung der Klimaanlage wird die Größe der Erhöhung bzw. Reduzierung der Kompressordrehzahl von der Größe der Differenz E zwischen der Temperatureinstellung Ts und der Ansaugtemperatur Ta bestimmt.

Bei der Modbus-Kommunikation kann der Gain-Wert bis zu dieser Erhöhungs- bzw. Reduzierungsgröße der Kompressordrehzahl multipliziert werden: Δf .

Der Gain-Ausgangswert beträgt 0,5. Die Größe der Erhöhung bzw. Reduzierung von Δf kann im Bereich von 0,1 – 10 durch Veränderung der Gain-Einstellung angepasst werden.

Kühlbetrieb: $E = T_a - T_s$

Heizbetrieb: $E = T_s - T_a$

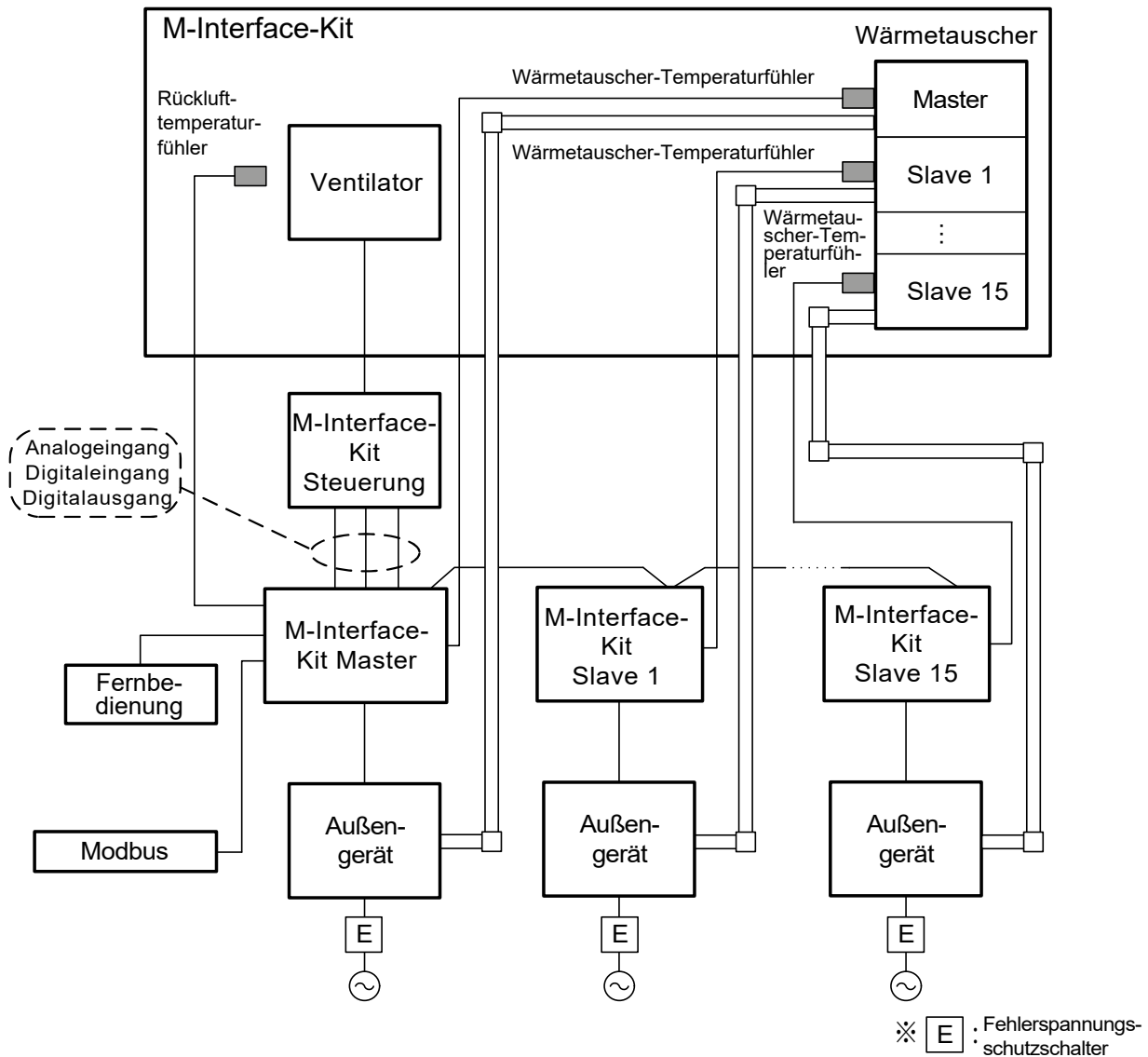
Erhöhung/Reduzierung der Kompressordrehzahl Δf im Verhältnis zur Temperaturdifferenz E

E	Δf		E	Δf		E	Δf		E	Δf
-8,00	-30		-3,75	-12		0,25	0		4,50	18
-7,75	-28		-3,50	-12		0,50	0		4,75	20
-7,50	-28		-3,25	-10		0,75	2		5,00	20
-7,25	-26		-3,00	-10		1,00	2		5,25	22
-7,00	-26		-2,75	-8		1,25	4		5,50	22
-6,75	-24		-2,50	-8		1,50	4		5,75	24
-6,50	-24		-2,25	-8		1,75	4		6,00	24
-6,25	-22		-2,00	-6		2,00	6		6,25	24
-6,00	-22		-1,75	-6		2,25	6		6,50	26
-5,75	-20		-1,50	-6		2,50	8		6,75	26
-5,50	-20		-1,25	-4		2,75	8		7,00	26
-5,25	-18		-1,00	-4		3,00	10		7,25	28
-5,00	-18		-0,75	-4		3,25	10		7,50	28
-4,75	-16		-0,50	-2		3,50	12		7,75	28
-4,50	-16		-0,25	0		3,75	14		8,00	30
-4,25	-14		0,00	0		4,00	16			
-4,00	-14					4,25	18			

5.6 System mit mehreren Kältemittelleitungen: Kaskadensteuerung

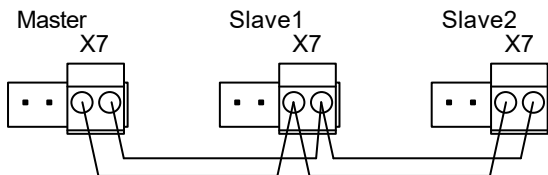
5.6.1 Kaskadensteuerung – Übersicht

Bei diesem System werden zwei oder mehr Kältemittelleitungen in einem M-Interface-Kit-System eingesetzt.



Anschlussart

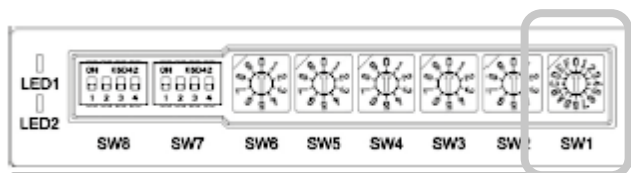
- Der X7-Stecker ermöglicht den Anschluss und die Steuerung mehrerer M-Interface-Kits und Außengeräte.
- An jedem M-Interface-Kit kann nur ein Außengerät angeschlossen werden.
- Ein Anschlussbeispiel für jedes M-Interface-Kit bei der Kaskadensteuerung ist weiter unten dargestellt.



5.6.2 Unterschiedliche technischen Daten/Einstellungen bei der Kaskadensteuerung eines Systems mit einer Kältemittelleitung

Eingangsschalter bei Kaskadensteuerung

Die Schalter sind wie bei einer einzelnen Kältemittelleitung. Siehe 2.2



Adresseneinstellung: SW1

- Der Master muss für ein Gerät des M-Interface-Kit eingestellt werden. Darauf achten, dass SW1 (Adresse) des Masters auf 0 eingestellt wird.
- Mastereinstellung (Einstellung SW1=0) nur bei einem Gerät.
- 1 – F können für die Einstellung der Slave-Adresse verwendet werden, sofern diese nicht 0 ist. Adressen dürfen nicht doppelt vorliegen.
- Vom Master wird die Zahl der angeschlossenen Geräte automatisch erkannt.
- Das Slave-Gerät kann dabei hinzugefügt werden.

Fühleranschluss

- Sicherstellen, dass der beiliegende Temperaturfühler für die Ansaugluft (Thi-A) und die Temperaturfühler für den Wärmetauscher angeschlossen werden.
- Die Wärmetauscher-Temperaturfühler mit dem CNN-Stecker verbinden.
- Den Ansaugluft-Temperaturfühler (Thi-A) mit dem Master verbinden. Für den Slave ist dies nicht erforderlich.
- Sicherstellen, dass die Wärmetauscher-Temperaturfühler an jeden Master/Slave des Interface angeschlossen sind.
- Beim Anschluss der Temperaturfühler auf die korrekte Position achten.
Wenn die Wärmetauscher-Temperaturfühler (Thi-R1 – Thi-R3) falsch angeschlossen werden, so dass die an den Interfaces von Master und Slave angeschlossenen Temperaturfühler auch im jeweiligen Wärmetauscher eingebaut sind, kann die Schutzsteuerung nicht einwandfrei funktionieren, was zu Störungen oder Fehlern führt. (Siehe Seite 8 und die Seiten 17 – 22).

Master-/Slave-Ein-/Ausgangsfunktionen bei Kaskadensteuerung

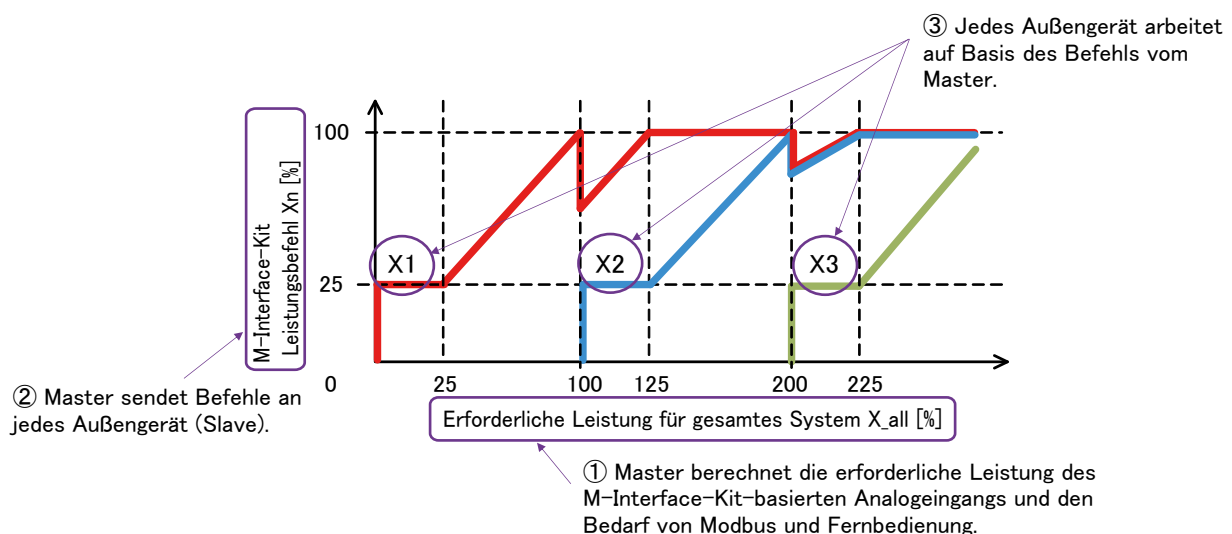
- Die Ein-/Ausgangsfunktionen werden vom Master-Gerät gesteuert. Alle Ein-/Ausgangsschaltkreise, außer Temperaturfühler, an den Master anschließen.
- Das Slave-Gerät kommuniziert weder mit der Fernbedienung noch mit Modbus.
- Das Master-Gerät übermittelt seine(n) eigene(n) Status-(Information) sowie den Status des Slave-Geräts extern.
- Das Master-Gerät steuert die Befehle an das Slave-Gerät.
- Es ist nicht erforderlich, einen externen Ein-/Ausgang an das Slave-Gerät anzuschließen, abgesehen von den Fühler- und Kaskadenanschlussdrähten und dem Digitalausgang.
- Das Slave-Gerät muss mit dem Außengerät (Stecker X0), den Wärmetauscher-Temperaturfühler (Stecker CNN) und dem Kaskadensignaldraht (Stecker X7) verbunden werden.
- Der Digitalausgang des Slave-Geräts ist zwar wirksam, muss aber nicht angeschlossen werden.

5.6.3 Basissteuerung

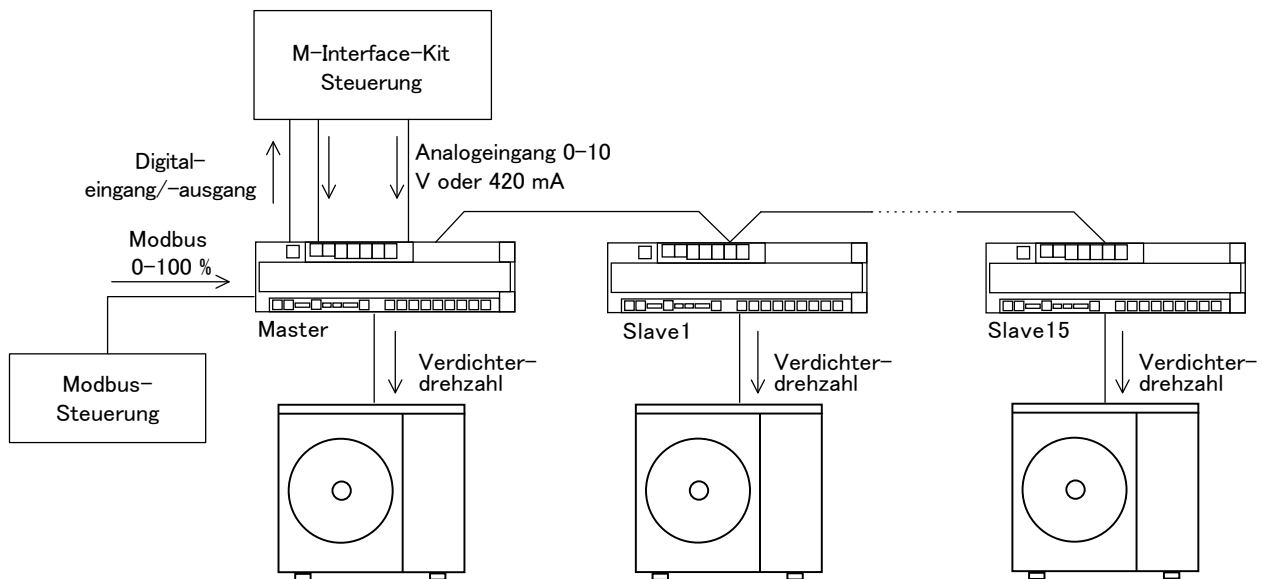
- Das M-Interface-Kit Master steuert alle Slaves.
- Sämtliche Vorgänge wie Betrieb/Stop, die Betriebsart und Thermostat ON/OFF werden vom Master gesteuert.
- Die Rotationssteuerung und die Fehler-Backup-Steuerung werden automatisch aktiviert.

Steuerung der Leistungsverteilung beim Anschluss mehrerer Geräte

- Das M-Interface-Kit Master berechnet die erforderliche Leistung vom M-Interface-Kit-System entsprechend der Anzahl der angeschlossenen Außengeräte.
- Es wird die erforderliche Leistung für das gesamte System berechnet: X_{all} [%] aus der erforderlichen Leistung vom M-Interface-Kit-System: $X = 0 - 100$ % und die Anzahl der angeschlossenen Geräte.
- Basierend auf dem Ergebnis von X_{all} [%] sendet der Master den Befehl für die erforderliche verteilte Leistung X_n [%] an den Slave und steuert dementsprechend die in Betrieb befindlichen Geräte.

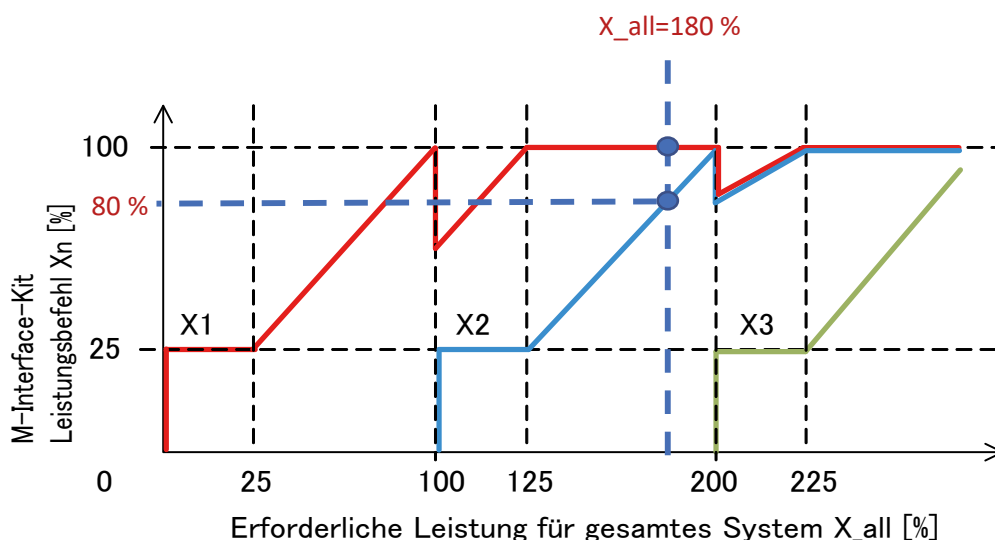


Leistungsregelung mittels Kaskadensteuerung (SW7-4: OFF)



Systembeispiel

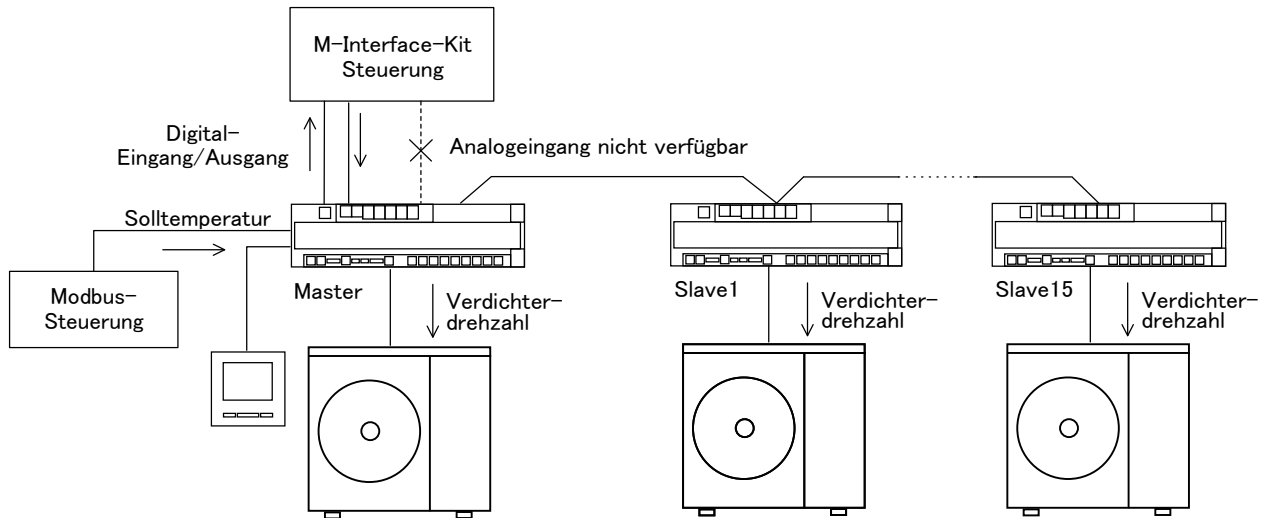
- Es wird die erforderliche Leistung für das gesamte System berechnet: X_{all} [%] aus dem Wert der erforderlichen Leistung vom M-Interface-Kit-System: X
- X_{all} [%] = Erforderliche Leistung X [%] x Zahl der angeschlossenen Geräte im System [Unit]
- Es wird der an jedes Außengerät im System übermittelte Befehlswert berechnet: X_n [%] aus der erforderlichen Leistung für das gesamte System: X_{all} [%].
- M-Interface-Kit Master sendet X_n [%]-Befehl an M-Interface-Kit Slave.
- Jedes M-Interface-Kit sendet Befehl für die Kompressordrehzahl an das Außengerät.
- Kompressordrehzahl [rps] = Max. Drehzahl des Außengeräts [rps] $\times X_n$ [%]



Beispiel: Wenn 3 Geräte angeschlossen sind und $X_{all} = 180\%$:

- X1 Außengerät: 100 % Betrieb
- X2 Außengerät: 80% Betrieb
- X3 Außengerät: 0 % (Stopp)

Temperaturregelung bei Kaskadensteuerung (SW7-4: ON)

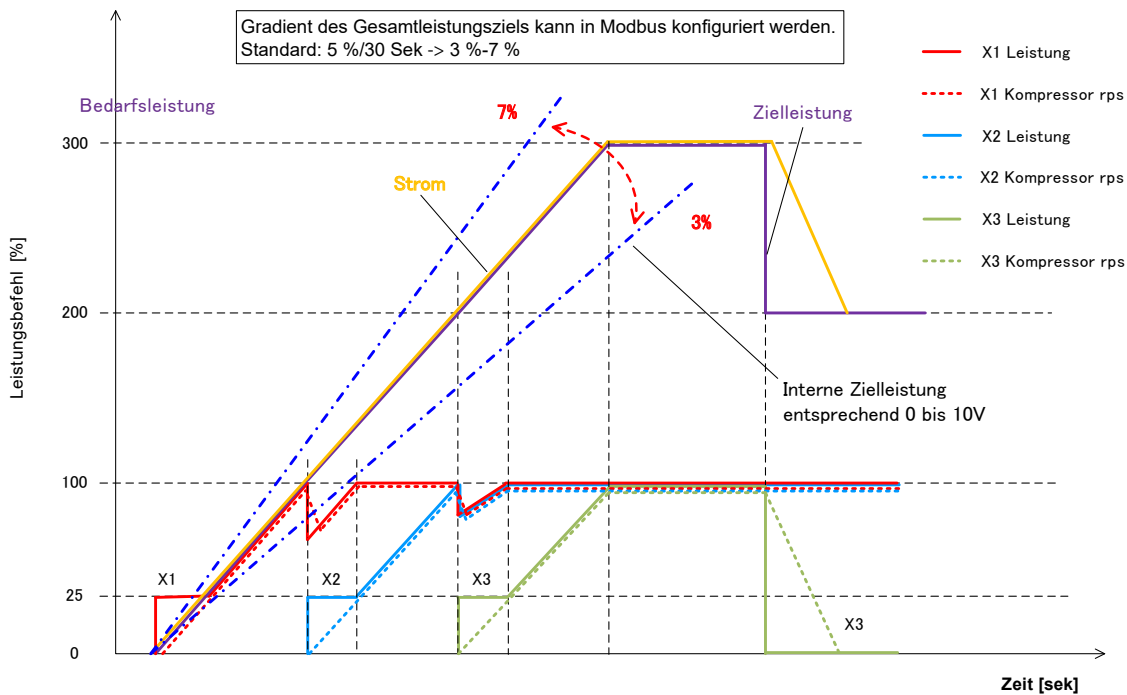


Systembeispiel

- M-Interface-Kit Master steuert die Klimatisierung anhand der Differenz zwischen der Solltemperatur und dem Ansaugtemperaturfühler und berechnet die erforderliche Drehzahl des Kompressors. Näheres zur Größe der Erhöhung bzw. Reduzierung der Kompressordrehzahl auf Basis der Temperaturdifferenz siehe Seite 32.
- Der Master berechnet die erforderliche Leistung für das gesamte System: X_{all} aus dem Verhältnis der erforderlichen Drehzahl und der Maximaldrehzahl des Außengeräts.
- $X_{all} [\%] = (\text{Erforderliche Drehzahl} \div \text{Max. Drehzahl d. Außengeräts}) \times \text{Anzahl der an das System angeschlossenen Geräte [Unit]}$
- Master berechnet den an jeden Slave im System übermittelten Befehlswert: $X_n [\%]$ aus der erforderlichen Leistung für das gesamte System: $X_{all} [\%]$.
- Master sendet Befehl mit der verteilten erforderlichen Leistung $X_n [\%]$ an jeden Slave.
- $N_{mi} [\text{rps}] = \text{Max. Außengeräte-Drehzahl } N_m [\text{rps}] \times X_n [\%]$

Leistungs-Stufenregelung (SW8-2: ON)

- Wenn das M-Interface-Kit eine Bedarfsleistung erhält, steuert sie den Betrieb der Außengeräte Stufe für Stufe bzw. nacheinander. Es werden nicht alle Geräte gleichzeitig betrieben.
- Obwohl es eine gewisse Zeit dauert, bis die Drehzahl die Bedarfsleistung erreicht hat, ist dadurch eine allmähliche Steigerung der Leistung möglich.
- Diese Steuerungsart verwenden, falls es zu Schwankungen bei der PID-Regelung seitens der M-Interface-Kit-Steuerung kommt, weil mehrere Außengeräte gleichzeitig betrieben werden, nachdem sie plötzlich einen hohen Bedarfsleistungseingang erhalten haben.

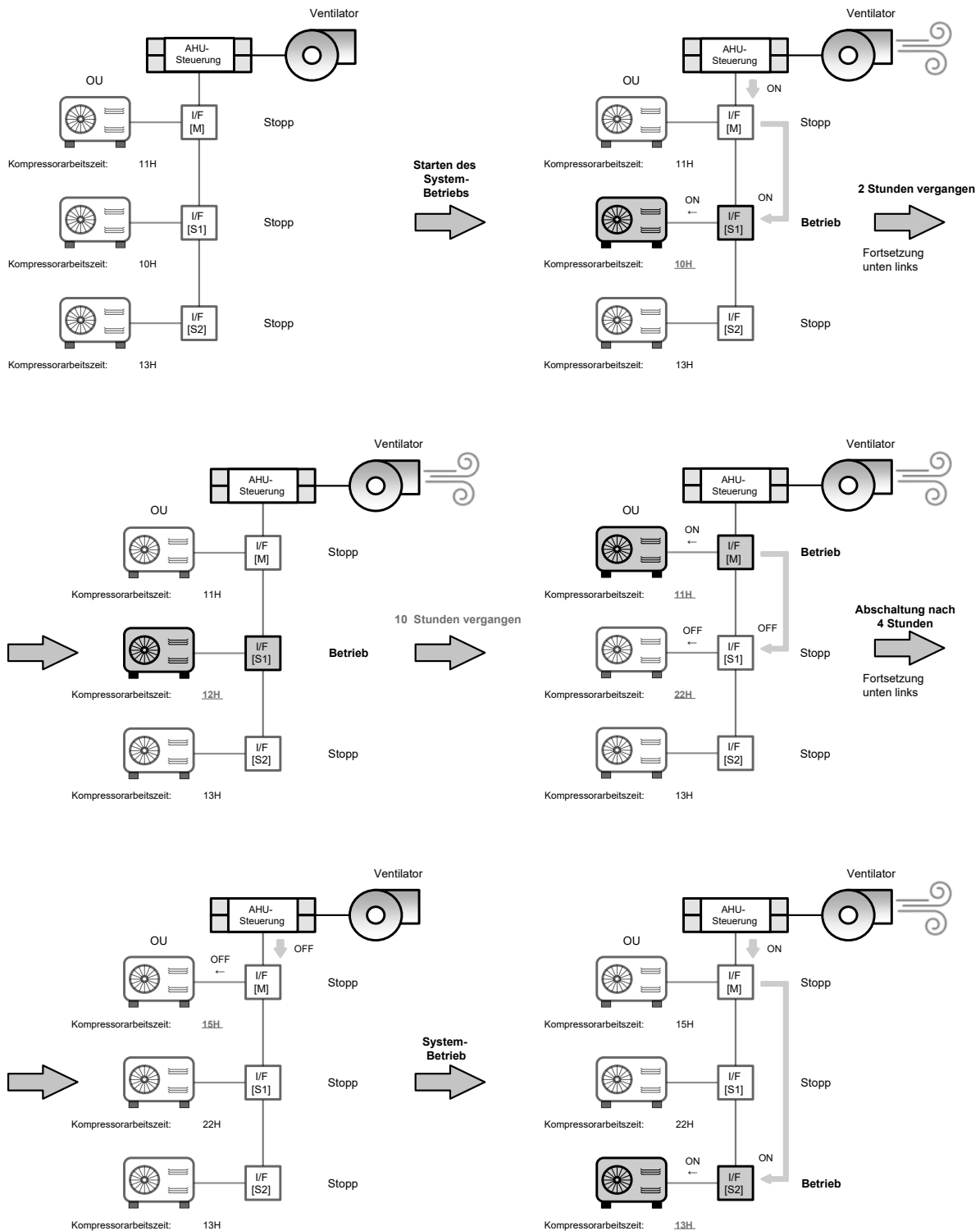


Beispiel für eine Leistungs-Stufenregelung (Außengerät: 3 Geräte)

Rotationssteuerung / Sequenzing

Um die Kompressorbetriebszeit jedes Geräts im System auf einem konstanten Niveau zu halten, ist die Steuerung durch das M-Interface-Kit (Master) so ausgelegt, dass das Gerät mit der kürzesten Kompressorbetriebszeit vorrangig betrieben wird.

- Diese Steuerung wird automatisch aktiviert.
- Der Außengerätebetrieb wird alle 168 Std. ab Betriebsstart umgeschaltet.
- Die Betriebsschaltzeit ist auf 168 Std. fest eingestellt.

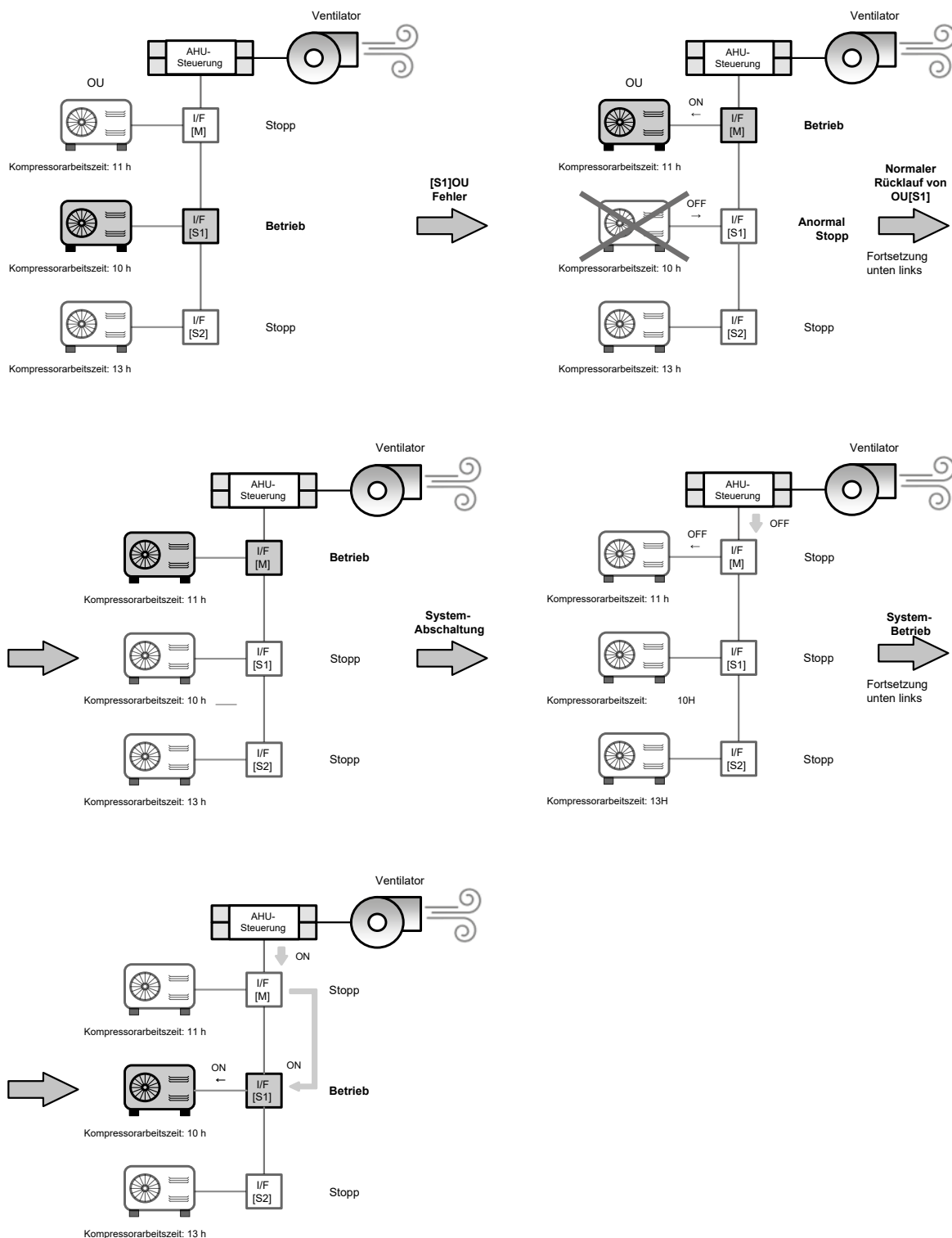


Beispiel einer Rotationssteuerung

Backup-Steuerung bei Störungen/ Störunschaltung

Falls ein in Betrieb befindliches Außengerät aufgrund einer Fehlermeldung gestoppt wird, startet das M-Interface-Kit (Master) den Notbetrieb anderer funktionsfähiger Außengeräte.

- Diese Steuerung wird automatisch aktiviert.
- Auch wenn das fehlerhafte Gerät wieder hergestellt ist, wird der Betrieb nicht wieder aufgenommen.
- Das Gerät bleibt bis zum nächsten Betrieb in der Rotationssteuerung im Standby-Betrieb.
- Quittieren des Fehlers nur durch Spannungsreset möglich.



Beispiel für eine Backup-Steuerung

5.7 Modbus-Kommunikation

5.7.1 Technische Daten der Kommunikation

Die Modbus-Kommunikation wird mit dem Stecker X5 aktiviert. (Die Modbus-Kommunikation ist nur am Master aktiv.)

Die Überwachung des M-Interface-Kit und der Außengeräte sowie einige Einstellungen für das M-Interface-Kit können geändert werden.

Die technischen Daten der Modbus-Kommunikation sind wie folgt.

Einheit	Spezifikation	Anmerkung
Übertragungsmodus	RTU (Remote Terminal Unit)	
Übertragungs- geschwindigkeit	(1) 19200 bps (Initial)	SW7-2 : OFF
	(2) 9600 bps	SW7-2 : ON
Datenbit	8	
Paritäts-/Stoppbit	(1) Gerade Parität + 1 Stoppbit (Initial)	SW7-3 : OFF
	(2) NON-Parität + 2 Stoppbits	SW7-3 : ON
Knotennummer (Slave-Adresse)	01–99 (Initial : 01)	SW5 : Einer SW6 : Zehner
Anschluss	RS-485-Kommunikation	X5-1 : A polar X5-2 : B polar X5-3 : GND
Kombinationen	Modbus Master : Externe Steuerung : 1 Gerät Modbus Slave : M-Interface-Kit : 1 Gerät	

5.7.2 Funktion

Modbus-Funktion: Die Funktionscodes sind wie folgt.

Code	Funktionsbezeichnung	Bemerkung
3 (0×03)	Read Holding Register	Lies Inhalt des Hold Registers
4 (0×04)	Read Input Register	Lies Inhalt des Input Registers
6 (0×06)	Preset Single Register	Ändere Inhalt des Hold Registers
16 (0×10)	Preset Multiple Registers	Ändere Inhalt mehrerer aufeinanderfolgender Hold Register

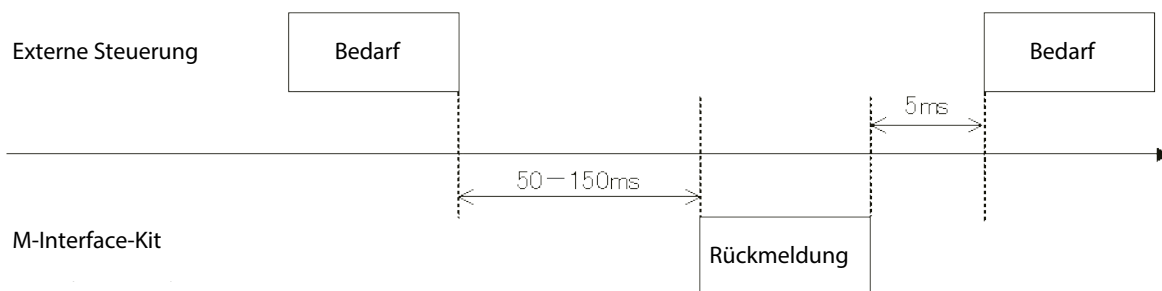
5.7.3 Dateninformation

Art der Modbus-Daten, Datenlänge und Adressenzuordnungsbereich sind weiter unten dargestellt.

Zielregister	Datenlänge	Art des Zugriffs	Änderung der Registeradresse
Input Register	2 Byte	Nur Überwachung	30001–39999
Holding Register	2 Byte	Überwachung / Steuerung	40001–49999

5.7.4 Kommunikation – Übersicht

Die Intervalle zwischen Modbus-Betriebsgerät und M-Interface-Kit sind wie folgt.



5.7.5 Input Register

Folgende Input Register sind vorhanden (read only, 2-Byte Daten)

Daten-adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
30001	Anzeige von System-Betrieb/Stopp	0	0 – 65535	-	0 : Stopp 1 : Betrieb
30002	Anzeige der Betriebsart	0	0 – 65535	-	0 : Kühlbetrieb 1 : Heizbetrieb
30003	Anzeige der Solltemperatur	46(23°C)	0 – 65535	0,5°C/ Zählschritt	18 - 30°C
30004	Anzeige Zentral/Fern	1	0 – 65535	-	0 : Fernbedienung 1 : Zentral/Fern 2 : Zentral
30005	Temperaturregelung Gain-Anzeige	0,5	0 – 65535	-	Kompressor rps Gain-Einstellung : 0,1 - 10
30006	Not-Aus-Anzeige	0	0 – 65535	-	0 : Freigabe Not-Aus 1 : Not-Aus
30007	Rücklufttemperatur (Master)	0	-32768 – 32767	0,1°C/ Zählschritt	
30008	Außentemperatur (Master)	-64	-32768 – 32767	0,1°C/ Zählschritt	
30009	Anforderung Leistung	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	X_all
30010	Analogeingangsspannung [V]	0	0 – 65535	0,1 V/Zählschritt	0 – 10 V
30011	Analogeingangsstrom [mA]	0	0 – 65535	0,1 mA/ Zählschritt	0 – 20 mA
30012	Digitaleingang X2-1	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30013	Digitaleingang X2-2	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30014	Digitaleingang X2-3	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30015	Digitaleingang X2-4	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30016	Digitalausgang X4a	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30017	Digitalausgang X4b	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30018	Digitalausgang X4c	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30019	Digitalausgang X4d	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30020	Analogeingangsumschaltung	0	0 – 65535	-	0 : 0 – 10 V 1 : 4 – 20 mA
30021	Einstellung Modbus-Baudrate	0	0 – 65535	-	0 : 19200bps 1 : 9600bps
30022	Modbus Einstellung Paritäts-/Stoppbit	0	0 – 65535	-	0 : Gerade Parität + 1 Stoppbit 1 : Non-Parität + 2 Stoppbits
30023	Kompressorsteuerung	0	0 – 65535	-	0 : Leistungsregelung 1 : Temperaturregelung

Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
30024	SW8-1 Displayeinstellung	0	0 – 65535	-	0 : Betrieb/Stopp 1 : Kühl-/Heizbetrieb
30025	Einstellung Leistungs-Stufenregelung	0	0 – 65535	-	0: Ungültig 1: Gültig
30026	SW8-3 Displayeinstellung	0	0 – 65535	-	0
30027	Reserve	0	0 – 65535	-	Reserve
30028	SW7-1 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30029	SW7-2 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30030	SW7-3 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30031	SW7-4 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30032	SW8-1 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30033	SW8-2 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30034	SW8-3 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30035	SW8-4 Messwert	0	0 – 65535	-	0 : OFF 1: ON
30036	Anzeige Modbus-Leistungsregelungs- befehl	0	0 – 65535	-	0 : Kein Befehl 1 : Befehl
30037	Anzeige Modbus-Leistungsregelungswert	0	0 – 65535	0,01 %/ Zählschritt	0 – 100 %
30038	Leistungs-Stufenregelung – Anzeige der Stufenrate	50	30 – 70	0,1%/Zählschritt	3 – 7 %
31001	Anschlusstatus : Slave1	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31002	Anschlusstatus : Slave2	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31003	Anschlusstatus : Slave3	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31004	Anschlusstatus : Slave4	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31005	Anschlusstatus : Slave5	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31006	Anschlusstatus : Slave6	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31007	Anschlusstatus : Slave7	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31008	Anschlusstatus : Slave8	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31009	Anschlusstatus : Slave9	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31010	Anschlusstatus : Slave10	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31011	Anschlusstatus : Slave11	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31012	Anschlusstatus : Slave12	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31013	Anschlusstatus : Slave13	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31014	Anschlusstatus : Slave14	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31015	Anschlusstatus : Slave15	0	0 – 65535	-	0 : Nicht angeschlossen 1 : Anschluss
31016	Leistungsbefehl (Master)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31017	Leistungsbefehl (Slave1)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31018	Leistungsbefehl (Slave2)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31019	Leistungsbefehl (Slave3)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31020	Leistungsbefehl (Slave4)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31021	Leistungsbefehl (Slave5)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31022	Leistungsbefehl (Slave6)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31023	Leistungsbefehl (Slave7)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31024	Leistungsbefehl (Slave8)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31025	Leistungsbefehl (Slave9)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31026	Leistungsbefehl (Slave10)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31027	Leistungsbefehl (Slave11)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %

Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
31028	Leistungsbefehl (Slave12)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31029	Leistungsbefehl (Slave13)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31030	Leistungsbefehl (Slave14)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31031	Leistungsbefehl (Slave15)	0	0 – 65535	1 %/Zählschritt	0 - 100 %
31032	Akkumulierte Kompressorzeit (Master)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31033	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave1)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31034	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave2)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31035	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave3)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31036	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave4)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31037	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave5)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31038	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave6)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31039	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave7)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31040	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave8)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31041	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave9)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31042	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave10)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31043	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave11)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31044	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave12)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31045	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave13)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31046	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave14)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31047	Akkumulierte Kompressorzeit (Slave15)	0	0 – 65535	1 h/Zählschritt	
31048	Fehlercodeanzeige (Master)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31049	Fehlercodeanzeige (Slave1)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31050	Fehlercodeanzeige (Slave2)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31051	Fehlercodeanzeige (Slave3)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31052	Fehlercodeanzeige (Slave4)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31053	Fehlercodeanzeige (Slave5)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31054	Fehlercodeanzeige (Slave6)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31055	Fehlercodeanzeige (Slave7)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31056	Fehlercodeanzeige (Slave8)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31057	Fehlercodeanzeige (Slave9)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31058	Fehlercodeanzeige (Slave10)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31059	Fehlercodeanzeige (Slave11)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31060	Fehlercodeanzeige (Slave12)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31061	Fehlercodeanzeige (Slave13)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31062	Fehlercodeanzeige (Slave14)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31063	Fehlercodeanzeige (Slave15)	0	0 – 65535	-	0 – 99
31064	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Master)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31065	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 1)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31066	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 2)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31067	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 3)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31068	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 4)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31069	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 5)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	

Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
31070	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 6)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31071	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 7)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31072	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 8)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31073	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 9)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31074	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 10)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31075	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 11)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31076	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 12)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31077	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 13)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31078	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 14)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31079	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R1 (Slave 15)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31080	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Master)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31081	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 1)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31082	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 2)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31083	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 3)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31084	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 4)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31085	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 5)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31086	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 6)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31087	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 7)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31088	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 8)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31089	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 9)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31090	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 10)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31091	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 11)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31092	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 12)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31093	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 13)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31094	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 14)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31095	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R2 (Slave 15)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31096	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Master)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31097	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 1)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31098	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 2)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31099	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 3)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31100	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 4)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31101	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 5)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	

Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
31102	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 6)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31103	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 7)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31104	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 8)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31105	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 9)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31106	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 10)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31107	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 11)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31108	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 12)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31109	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 13)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31110	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave 14)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31111	Wärmetauscher-Temperatur : Thi-R3 (Slave15)	-3276	-32768 – 32767	0,1°C/Zählschritt	
31112	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Master)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31113	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave1)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31114	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave2)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31115	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave3)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31116	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave4)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31117	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave5)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31118	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave6)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31119	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave7)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31120	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave8)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31121	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave9)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31122	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave10)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31123	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave11)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31124	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave12)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31125	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave13)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31126	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave14)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31127	Anzeige der Kompressordrehzahl (rps) (Slave15)	0	0 – 65535	1 rps/Zählschritt	0 - 120 rps
31128	Abtauanzeige (Master)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31129	Abtauanzeige (Slave1)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31130	Abtauanzeige (Slave2)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31131	Abtauanzeige (Slave3)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31132	Abtauanzeige (Slave4)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31133	Abtauanzeige (Slave5)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb

Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
31134	Abtauanzeige (Slave6)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31135	Abtauanzeige (Slave7)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31136	Abtauanzeige (Slave8)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31137	Abtauanzeige (Slave9)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31138	Abtauanzeige (Slave10)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31139	Abtauanzeige (Slave11)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31140	Abtauanzeige (Slave12)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31141	Abtauanzeige (Slave13)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31142	Abtauanzeige (Slave14)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31143	Abtauanzeige (Slave15)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Abtaubetrieb
31144	Ölrückführungsanzeige (Master)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31145	Ölrückführungsanzeige (Slave1)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31146	Ölrückführungsanzeige (Slave2)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31147	Ölrückführungsanzeige (Slave3)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31148	Ölrückführungsanzeige (Slave4)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31149	Ölrückführungsanzeige (Slave5)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31150	Ölrückführungsanzeige (Slave6)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31151	Ölrückführungsanzeige (Slave7)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31152	Ölrückführungsanzeige (Slave8)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31153	Ölrückführungsanzeige (Slave9)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31154	Ölrückführungsanzeige (Slave10)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31155	Ölrückführungsanzeige (Slave11)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31156	Ölrückführungsanzeige (Slave12)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31157	Ölrückführungsanzeige (Slave13)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31158	Ölrückführungsanzeige (Slave14)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31159	Ölrückführungsanzeige (Slave15)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Ölrückführung
31160	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Master)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31161	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave1)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31162	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave2)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31163	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave3)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31164	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave4)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31165	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave5)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp

Daten-adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
31166	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave6)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31167	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave7)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31168	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave8)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31169	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave9)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31170	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave10)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31171	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave11)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31172	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave12)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31173	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave13)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31174	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave14)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp
31175	Anzeige eines anormalen Stopp-Status (Slave15)	0	0 – 65535	-	0 : Normal 1 : Anormaler Stopp

Beispiele:

Datenadresse 30003 Solltemperaturanzeige

0,5 °C / Zähler Schritt

18 = 9 °C

36 = 18 °C

50 = 25 °C

60 = 30 °C

Datenadresse 30007 Rücklauftemperaturanzeige

0,1 °C / Zähler Schritt

10 = 1 °C

30 = 3 °C

500 = 50 °C

600 = 60 °C

Master / Slave 1~15

SW1 M-Interface-Kit-Adresse

SW1:0 = Master

SW1:1 = M-Interface-Kit Nr.1 (Slave1)

SW1:2 = M-Interface-Kit Nr.2 (Slave2)

SW1:3 = M-Interface-Kit Nr.3 (Slave3)

SW1:4 = M-Interface-Kit Nr.4 (Slave4)

SW1:5 = M-Interface-Kit Nr.5 (Slave5)

SW1:6 = M-Interface-Kit Nr.6 (Slave6)

SW1:7 = M-Interface-Kit Nr.7 (Slave7)

SW1:8 = M-Interface-Kit Nr.8 (Slave8)

SW1:9 = M-Interface-Kit Nr.9 (Slave9)

SW1:A = M-Interface-Kit Nr.10 (Slave10)

SW1:B = M-Interface-Kit Nr.11 (Slave11)

SW1:C = M-Interface-Kit Nr.12 (Slave12)

SW1:D = M-Interface-Kit Nr.13 (Slave13)

SW1:E = M-Interface-Kit Nr.14 (Slave14)

SW1:F = M-Interface-Kit Nr.15 (Slave15)

Fehlercodeanzeige

0: Normal

1: E1

7: E7

99: E99

5.7.6 Speicherregister

Folgende Speicherregister sind vorhanden (read/write/2-Byte)

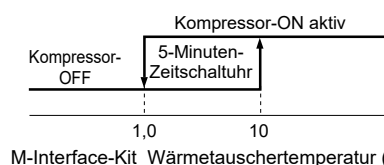
Daten- adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
40001	Betrieb/Stopp-Befehl	0	0 – 1	–	0 : Stopp 1 : Betrieb
40002	Betriebsartbefehl	0	0 – 1	–	0 : Kühlbetrieb 1 : Heizbetrieb
40003	Solltemperaturbefehl	46	36 – 60	0,5°C/ Zählschritt	18 – 30°C
40004	Temperaturregelung Verstärkungsbefehl (Gain-Befehl)	5	1 – 100	0,1/Zählschritt	Kompressordrehzahl Anpassung Gain
40005	Befehl für Not-Aus-Betrieb	0	0 – 1	–	0 : Freigabe Not-Aus 1 : Not-Aus
40006	Befehl zum Zurücksetzen der CPU	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
40007	Akkumulierte Kompressorzeit Befehl „Alle zurücksetzen“	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
40008	Befehl zur Leistungsregelung	0	0 – 10000	0,01/Zählschritt	0 – 100 %
40009	Leistungs-Stufenregelung – Befehl für Stufenrate	50	30 – 70	0,1%/ Zählschritt	3-7%
41001	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Master)			–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41002	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave1)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41003	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave2)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41004	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave3)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41005	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave4)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41006	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave5)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41007	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave6)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung

Daten-adresse	Einheit	Initial	Bereich	Gerät	Anmerkung
41008	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave7)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41009	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave8)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41010	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave9)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41011	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave10)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41012	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave11)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41013	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave12)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41014	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave13)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41015	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave14)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung
41016	Akkumulierte Kompressorzeit Rücksetzbefehl (Slave15)	0	0 – 1	–	0 : NOP 1 : Rücksetzung

5.8 Schutzsteuerung

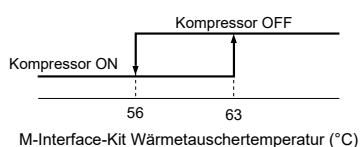
5.8.1 Frostschutz im Kühlbetrieb

Um eine Vereisung im Kühlbetrieb zu vermeiden, schaltet der Kompressor OFF, wenn die (mit Thi-R erfasste) M-Interface-Kit-Wärmetauschertemperatur 4 Minuten nach Einschalten des Kompressors auf 1,0 °C oder weniger sinkt. Beträgt die M-Interface-Kit-Wärmetauschertemperatur nach 5 Minuten 1,0 °C oder weniger, wird das M-Interface-Kit so gesteuert, dass der Kompressor OFF geschaltet wird. Erreicht die Temperatur 10 °C oder mehr, wird der Steuerungsvorgang beendet.



5.8.2 Überlastschutz im Heizbetrieb

Beträgt die M-Interface-Kit-Wärmetauscher-Temperatur (die mit Thi-R erfasst wird) 2 Sekunden lang 63°C oder mehr, wird der Kompressor gestoppt. Nach einer 3-minütigen Verzögerung wird der Kompressor erneut gestartet. Wird dann innerhalb von 60 Minuten nach der ersten Temperaturerfassung 2 Sekunden lang eine Temperatur von 63°C oder mehr gemessen und wiederholt sich dieser Vorgang 5-mal hintereinander, wird der Kompressor über den anormalen Stopp (E8) angehalten. Zu einem anormalen Stopp kommt es auch, wenn 6 Minuten hintereinander eine M-Interface-Kit-Wärmetauschertemperatur von 63°C oder mehr gemessen wird.



5.8.3 Funktion zur Unterbindung des Kompressortippbetriebs

3-Minuten-Zeitschaltuhr

Wurde der Kompressor durch das Thermostat, den Fernbedienungsschalter oder eine anormale Bedingung gestoppt, wird sein erneuter Start für 3 Minuten unterbunden. Die 3-Minuten-Zeitschaltuhr wird beim Einschalten der elektrischen Spannungsquelle für das Gerät außer Kraft gesetzt.

3-Minuten-Zeitschaltuhr für Zwangsbetrieb

Nachdem der Kompressor ON geschaltet wurde, wird er 3 Minuten lang nicht gestoppt. Er wird jedoch sofort gestoppt, wenn das Gerät mit Hilfe der ON/OFF-Taste gestoppt wurde oder wenn das Thermostat durch eine Änderung der Betriebsart OFF geschaltet wurde.

5.8.4 Ventilatorsteuerung bei Abtausteuering und Ölrückführungssteuerung im Heizbetrieb

Während der Abtausteuering (während der Abtau- und der Ölrückführungssteuerung im Heizbetrieb) muss der Motor des Ventilators auf der M-Interface-Kit-Seite gestoppt werden

Kann der Ventilatormotor unter den Anwendungsbedingungen nicht gestoppt werden, ist es trotzdem möglich, die Ventilatorsteuerung beim Abtauen und bei der Ölrückführung im Heizbetrieb fortzusetzen, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist der Ventilatormotor auf M-Interface-Kit-Seite zu stoppen, wenn Abtau- und Ölrückführungssteuersignale ausgegeben werden*.

Bedingungen für die Fortsetzung des Betriebs des Ventilatormotors auf M-Interface-Kit-Seite bei der Abtausteuering

Einschränkende Bedingung hierfür ist eine Höhendifferenz von 20 m oder weniger zwischen dem Außengerät und dem M-Interface-Kit-Wärmetauscher.

* Bestätigung der Steuersignale für den Abtaubetrieb und die Ölrückführung

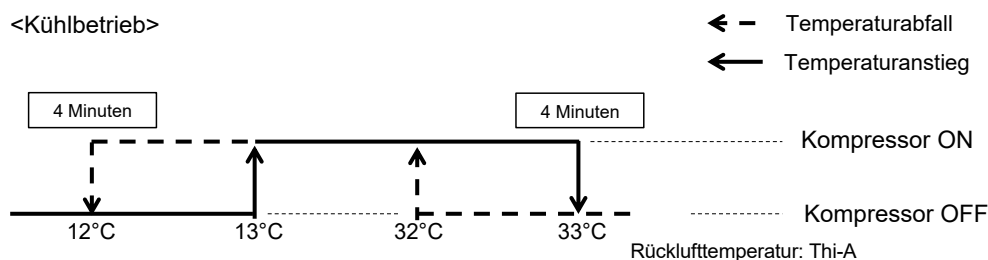
Signale werden vom Digitalausgang ausgegeben: X4c des M-Interface-Kits.

Wenn zwei oder mehr Außengeräte angeschlossen sind und bei einem Außengerät die Abtausteuering und die Ölrückführungssteuerung einsetzt, werden vom Digitalausgang X4c Signale ausgegeben.

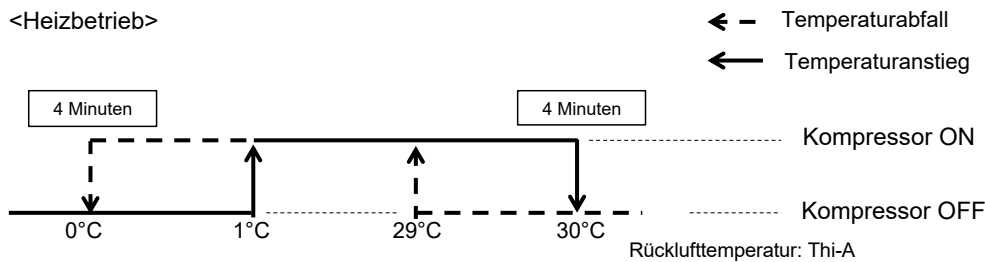
5.8.5 Erzwungene OFF-Schaltung des Kompressors durch Ansaugtemperatur

Der Kompressor wird aus Sicherheitsgründen gestoppt, wenn die Klimaanlage außerhalb ihres Anwendungsbereichs eingesetzt wird.

Ist die Ansaugtemperatur am M-Interface-Kit (die mit Thi-A erfasst wird) im Kühlbetrieb 4 Minuten lang niedriger als 12,0°C oder höher als 33,0°C, wird der Kompressor OFF geschaltet.



Ist die Ansaugtemperatur am M-Interface-Kit (die mit Thi-A erfasst wird) im Heizbetrieb 4 Minuten lang niedriger als 0,0 °C oder höher als 30,0 °C, wird der Kompressor OFF geschaltet.



5.9 Kabelfernbedienungen

Hinweis

Zur Steuerung und Regelung des M-Interface-Kits wird eine Kabelfernbedienung benötigt.

Eventuelle Störungen werden durch einen alphanumerischen Code an der Kabelfernbedienung angezeigt.

Eine der Kabelfernbedienungen ist für die Auslesung der Betriebsdaten sowie für die Steuerung und Regelung zu verwenden:

- Kabelfernbedienung RC-E5
- Kabelfernbedienung RC-EX3A

Elektrische Installation und Bedienung der Kabelfernbedienungen sind in eigenen Dokumenten beschrieben (siehe Kapitel „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12).

6 Auslegung und Planung externer Wärmetauscher

6.1 Luftanwendung

Rahmenbedingungen

- Die Steuerung und Regelung ist vergleichbar mit der eines Innengerätes (Rückluft- bzw. Raumtemperaturregelung).
- Sicherstellen, dass die benötigte Leistung zur minimalen/maximalen Luftmenge passt.
- Bei Leistungen von mehr als 28 kW mehrere geteilte bauseitige Wärmetauscher-Kreise einsetzen.
- Bei Umbauten darauf achten, dass der vorhandene Wärmetauscher für die Drucklage R32 oder R410A freigegeben ist. Hierzu den Wärmetauscherlieferanten kontaktieren.
- Im Heizfall darauf achten, dass die Lufterintrittstemperatur vor dem Wärmetauscher mehr als 10 °C beträgt.
- Bei 100 % Außenluftanteil ggf. einen Vorerhitzer einsetzen.

Auswahl- und Auslegungskriterien für externe Wärmetauscher

- Eignung und Zulassung für Kältemittel R32 oder R410 A (min. 45,65 bar).
- Das Medium des Sekundärkreises (Luft).
- Die ab- bzw. zuzuführende Leistung im Primär- und Sekundärkreis.
- Der Mindestvolumenstrom (luftseitig) in Abhängigkeit von der minimal abzuführenden Außen- geräteleistung.

Um externe Wärmetauscher auszulegen, folgende Parameter des Kältekreis in die Auslegung des externen Wärmetauscher mit einbeziehen:

- Verdampfungstemperatur: ca. +5 bis +7 °C.
- Verflüssigungsendtemperatur: ca. +40 bis +45 °C.
- Heißgastemperatur: ca. +70 °C.
- Mindestens 1,5 m/s primärseitige Kältemittelgeschwindigkeit.
- Darauf achten, dass der Druckabfall (Reibungswiderstand) im Verdampfer/Verflüssiger nicht größer als 2–3 K ist, im Verhältnis zu der entsprechenden Verdampfungs-/Verflüssigungstemperatur.

Zulässige Grenzwerte des externen Wärmetauschers

- Wärmetauscherinhalt kälteseitig (bei Luft): 0,07-0,21 Liter/kW (bezogen auf die Nennkühlleistung);
Beispiel: 0,20 Liter/kW x 14 kW = 2,8 l Volumeninhalt.
- Max. 4 Rohrreihen hintereinander sind zulässig.
- Max. Temperaturspreizung über den Wärmetauscher 14 K (Luftein- und -austritt).

Zulässiges Volumen und Luft-Mindestleistung für Wärmetauscher

Das Volumen des Wärmetauschers ist auf den weiter unten genannten Bereich für jedes Außengerät zu begrenzen.

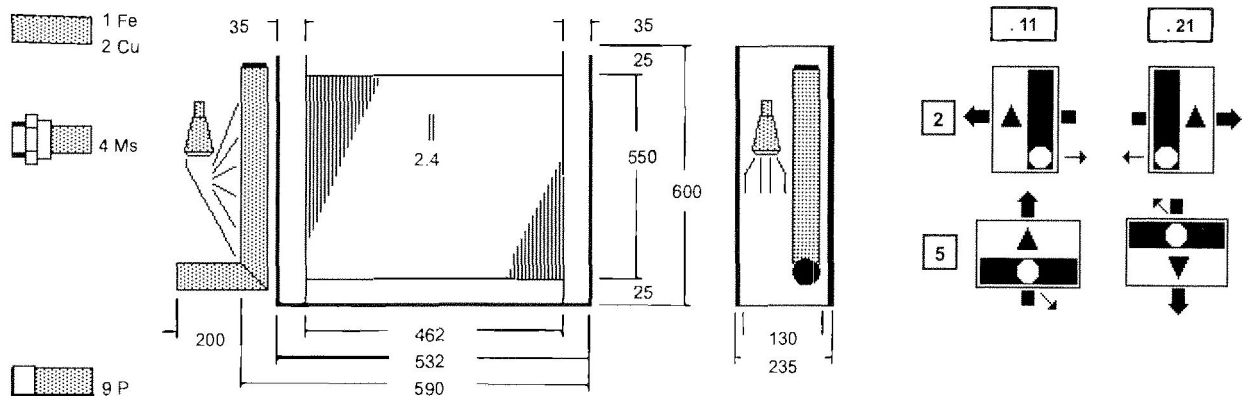
Die Luftleistung des Wärmetauschers muss größer sein als die Mindest-Luftleistung in der folgenden Liste.

Außengerät Modellleistung	Zulässiges Wärmetauschervolumen [L]		Mindestluftvolumen
	Min	Max	[m³/h]
SRC40	0,3	1,2	420
SRC50	0,3	1,4	420
SRC60	0,5	1,7	480
FDC71	0,7	2,0	600
FDC100	0,7	2,8	840
FDC125	1,0	3,5	960
FDC140	1,0	3,9	1080
FDC200	1,2	5,6	1680
FDC250	2,0	7,0	1920
FDC280	2,0	7,8	2160

Beispiel Wärmetauscherauslegung für Luftanwendung

Luft (Meereshöhe 0 m, Luftdruck 1013,25 hPa)		
		2400 m³/h
Luftvolumenstrom		0,67 m³/s
Massenstrom		2889 kg/h
Bezugstemperatur		+20 °C
Geschwindigkeit		2,62 m/s
Dichte		1.204 kg/m³
Eintritt – trocken		+28 °C

Luft (Meereshöhe 0 m, Luftdruck 1013,25 hPa)	
Austritt – trocken	+14,2 °C
Eintritt – rel. Feuchte	55 %
Austritt – rel. Feuchte	85 %
Eintritt – Enthalpie	60,7 kJ/kg
Austritt – Enthalpie	35,7 kJ/kg
Eintritt – abs. Feuchte	13,03 g/kg
Austritt – abs. Feuchte	8,56 g/kg
Druckabfall trocken	91 Pa
Druckabfall feucht	123 Pa
Leistung	20,60 kW
SHR	54 %
Kältemittel R32 oder R410A	
Verdampfungstemperatur	+6,4 °C
Temperatur vor Ventil	+42 °C
Überhitzung	+4 °C
Druckabfall	0,67 K ≈ 0,22 bar
Massenstrom Kältemittel	0,12 kg/s
Volumenstrom	10,18 m³/h
Kondensat	4,47 l/h



Gewicht	22,64 kg
Prüfdruck	50 bar
Betriebsdruck	max. 41,5 bar
Fläche	26,25 m²
Inhalt	4,13 l

Anschluss					Sammelrohr	
Eintritt	1 St.	VENTURI 0..7bar/16.6–6–412.By0%				
Austritt	1 St.	29	22 x 1,0	Cu	22 x 1,0	Cu

Material	
Lamelle	Aluminium – 0,2
Rohr	Kupfer – 9,52 x 0,3
Rahmen	Verzinkt – 1,20

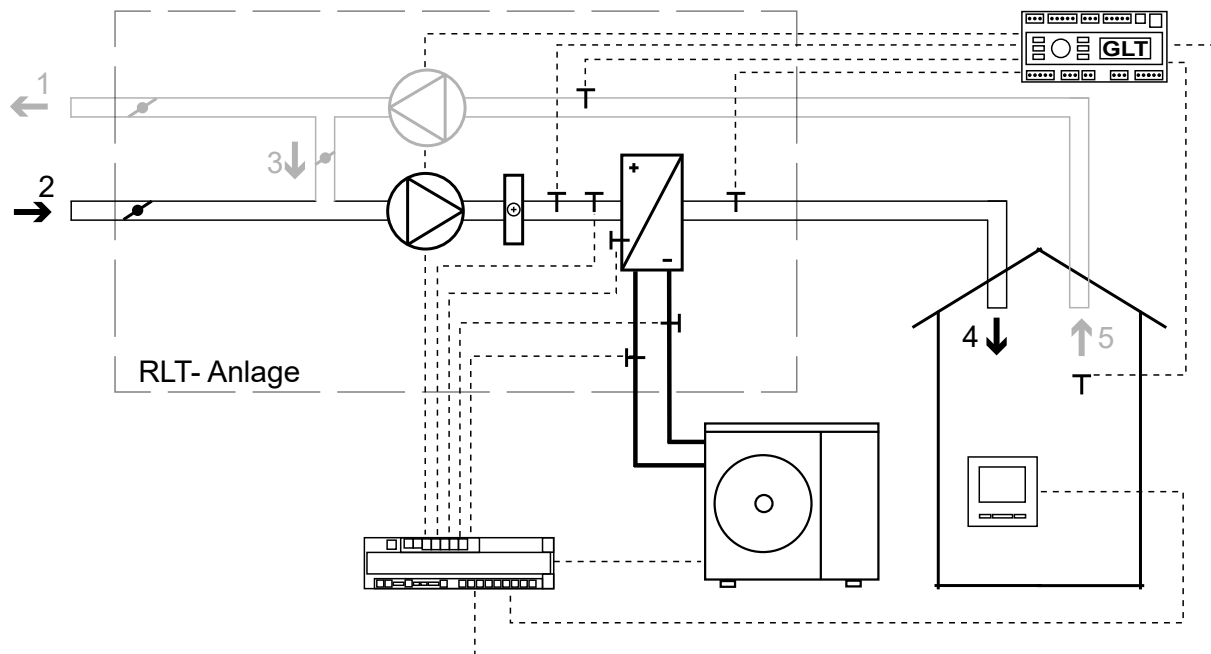
Blechanschluss	Verzinkt 1,20
Sammler	Kupfer
Schraderventil	R 1/4"

6.2 Auslegungsprüfblatt

Es wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. Auslegungsbedingungen prüfen.
2. Technische Daten des Wärmetauschers prüfen.
3. Außengerät auswählen.
4. Kälte- und Heizleistung korrigieren.
5. Steuerungselemente und eingestellte Inhalte prüfen.

Die folgende Abbildung zeigt die Definition der Auslegungs-Lufttemperatur und der Luftleistung.

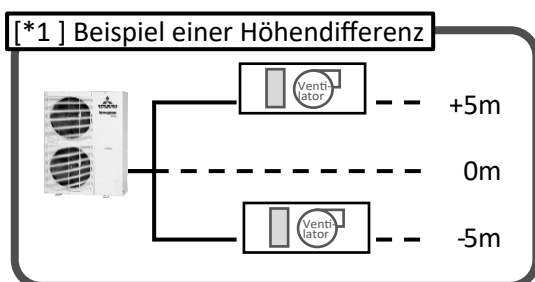


Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Fortluft	4	Zuluft
2	Außenluft	5	Abluft
3	Umluft		

6.2.1 Auslegungsbedingungen prüfen

(Luftleistung, Ansauglufttemperatur/-feuchte, Zieltemperatur/-feuchte)

Auslegungsbedingung		Maßeinheit	
Ablufttemperatur (5)	Kühlbetrieb	°C TK	°C FK
	Heizbetrieb	°C TK	°C FK
Außenlufttemperatur (2)	Kühlbetrieb	°C TK	°C FK
	Heizbetrieb	°C TK	°C FK
Luftleistung	Zuluft (4)	m³/h	
	Umluft (3)	m³/h	
	Außenluft (2)	m³/h	
Raumluftwechselrate		x h	
Befeuchter	Befeuchtungsvolumen	kg/h	
Heizung	Heizleistung	kW	
Erforderliche Leistung	Kühlbetrieb	kW	
	Heizbetrieb	kW	
Zuluftbedingungen für Wärmetauscher	Kühlbetrieb	°C TK	°C FK
	Heizbetrieb	°C TK	°C FK
Leitungslänge		m	
Höhendifferenz [*1]		m	



6.2.2 Technische Daten des Wärmetauschers prüfen

Der Wärmetauscher ist entsprechend den folgenden Bedingungen auszulegen.

Berechnungsgrundlage für Wärmetauscher

Überhitzungsgrad am Verdampferauslass im Kältebetrieb	3 °C	Verdampfungszieltemperatur	5–12 °C
Unterkühlungsgrad am Verflüssiger-auslass im Heizbetrieb	1 °C	Kondensationszieltemperatur	30–47 °C

Hinweise:

- Die Rückkühlleistung wird auf Grundlage der o.g. Auslegungs- und Temperaturbedingung berechnet.
- In der mitteleuropäischen Klimazone liegt die Verdampfungstemperatur zu 80% zwischen 6°C bis 8°C und ist im Kühlmodus abhängig von der Innentemperatur und der Inverterdrehzahl.

Anschlußrohrgröße

Siehe technische Daten des angeschlossenen Außengeräts, „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12.

Empfohlene Anzahl der Wärmetauscher-Rohrreihen untereinander ($\phi 9,52$)

Außengerätemodell	Anzahl Rohrreihen
SRC40	2-4
SRC50	
SRC60	
FDC71	
FDC100	4-6
FDC125	
FDC140	
FDC200	
FDC250	6-10
FDC280	

Empfohlene Anzahl der Wärmetauscher-Rohrreihen hintereinander

Standard für Wärmetauscher sind maximal 4 Rohrreihen. Ab 4 oder mehr Rohrreihen hintereinander wird kein guter Wirkungsgrad des Wärmetauschers erreicht. Eine größere Anzahl von Rohrreihen hintereinander für den Wärmetauscher vergrößert sein Volumen und kann dazu führen, dass Überhitzungs- und Unterkühlungsstrecke durch die E.E.V.'s (im Außengerät) sauber ausgeglichen werden können.

Auslegungsdruck des Wärmetauschers

Der Auslegungsdruck beträgt mindestens 41,5 bar (Betriebsdruck).

Zulässiges Volumen und Mindestluftvolumen für Wärmetauscher

Das Volumen des Wärmetauschers ist auf den unten genannten Bereich für jedes Außengerät zu begrenzen. Das Mindestluftvolumen des Wärmetauschers muss größer sein als in folgender Tabelle angegeben.

Außengerät	Zulässiges Wärmetauschervolumen [L]		Mindestluftvolumen
	Min	Max	[m³/h]
SRC40	0,3	1,2	420
SRC50	0,3	1,4	420
SRC60	0,5	1,7	480
FDC71	0,7	2,0	600
FDC100	0,7	2,8	840
FDC125	1,0	3,5	960
FDC140	1,0	3,9	1080
FDC200	1,2	5,6	1680
FDC250	2,0	7,0	1920
FDC280	2,0	7,8	2160

6.3 Außengerät auswählen

Das richtige Außengerät ist unter Anwendung des für die Einsatzbedingung geeigneten Korrekturwerts auszuwählen. Wählen Sie das Außengerät entsprechend der folgenden Kühl- und Heizleistung aus.

Leistungskorrektur

Unter folgenden Temperaturbedingungen wird nach ISO5151-T1 / ISO5151-H1 die Kühl- und Heizleistung angegeben:

Betrieb	Innenlufttemperatur		Außenlufttemperatur		Standard
	Trockenkugelttemperatur	Feuchtkugelttemperatur	Trockenkugelttemperatur	Feuchtkugelttemperatur	
Kühlen	27°C	19°C	35°C	24°C	ISO5151-T1
Heizen	20°C	-	7°C	6°C	ISO5151-H1

Bei einem herkömmlichen Klimasplit-System werden sensible Leistung und Korrekturfaktoren zur Auslegung herangezogen.

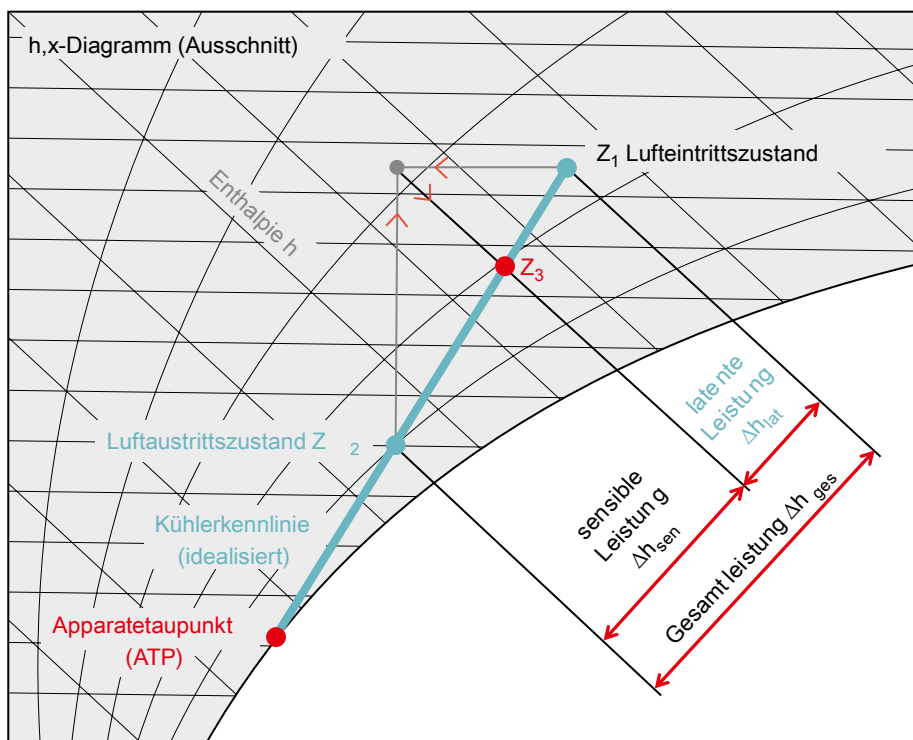
$$\text{Nennleistung} = \text{Sensible Leistung} \times \text{Korrekturfaktoren}$$

Wird das M-Interface-Kit mit einem (bauseitigen) Wärmetauscher montiert, sind die geometrischen Leistungsdaten des Wärmetauschers zu beachten.

Die Gesamtleistung eines Wärmetauschers setzt sich aus sensibler und latenter Leistung zusammen.

Das Verhältnis von sensibler Leistung und latenter Leistung ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Feuchte und Temperatur der einströmenden Luft des Wärmetauschers
- Verdampfungs- und Verflüssigungstemperatur des Wärmetauschers
- Luftstrommenge
- Aufbau und Abstand der Lamellen



Zur Berechnung des Technischen Handbuchs des Außengeräts hinzuziehen, siehe Kapitel „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12.

6.4 Kälte- und Heizleistung korrigieren

Die Kälte- und Heizleistung muss gegebenenfalls den Betriebsbedingungen angepasst werden. Es gilt folgende Formel:

$$\text{Nennleistung} = \text{Nennleistung gesamt} \times \text{Korrekturfaktoren}$$

Beispiel

für ein FDC100VSA-W mit bauseitigem Wärmetauscher im Heizmodus

- Nennheizleistung (bei 7°C): 11,2 kW
- Luftstrommenge: 2000qm/h
- Rohrleitung: 10/16mm
- Einfache Leitungslänge: 14m
- Rohrbögen: 4
- Höhenunterschied: 5m
- Tiefste Außentemperatur im Heizmodus: -10°C
- Innenlufttemperatur (TK): 20°C

Reale Gesamtnennleistung =

Nennleistung gesamt x Luftvolumenstrom Me x korrigierte Leitungslänge x Höhenunterschied x Leistungskorrekturfaktor (Heizen)

$$11,2 \text{ kW} \times 0,97 \times 0,978 \times 0,99 \times 0,69 = 7,3 \text{ kW}$$

Die Reale Gesamtnennleistung im Heizbetrieb (bei -10°C) beträgt unter diesen Anlagenbedingungen = 7,3 kW.

6.4.1 Korrekturfaktor Luftvolumenstrom (Ventilator Drehzahl)

Ventilator Drehzahl	P-Hi oder Hi	Me	Lo
Korrekturfaktor	1,00	0,97	0,95

Hinweis:

- Der hervorgehobene Wert bezieht sich auf das o.g. Beispiel.

6.4.2 Korrekturfaktor Kältemittelleitungslängen

Korrekturfaktor für Kühl- und Heizleistung in Abhängigkeit von der Länge der Kältemittelleitungen (eine Richtung).

Die Werte für die Kühl- und Heizleistung sind abhängig von der Länge der Kältemittelleitungen zwischen Innengerät und Außengerät.

FDC71VNX-W, FDC100-140VNA-W/VSA-W

Kältemittelleitungslänge in m			7,5	10	15	20	25	30
Kühl- betrieb	FDC71		1	0,966	0,989	0,982	0,975	0,968
	FDC100	Ø 15,88 mm (5/8")	1	0,991	0,978	0,964	0,951	0,937
	FDC125		1	0,986	0,968	0,950	0,932	0,914
	FDC140		1	0,985	0,966	0,946	0,927	0,907
	FDC100	Ø 19,05 mm (3/4")	1,016	1,013	1,007	1,002	0,996	0,991
	FDC125		1,022	1,018	1,009	1,001	0,992	0,984
	FDC140		1,026	1,021	1,011	1,002	0,992	0,983
Heiz- betrieb	alle		1	1	1	1	1	0,998

Hinweis:

- Der hervorgehobene Wert bezieht sich auf das o.g. Beispiel.

Leitungslänge berechnen

Es gilt folgende Formel:

$$\text{korrigierte Leitungslänge} = \text{tatsächliche Leitungslänge} + (\text{Biegunslänge} \times \text{Anz. Biegungen})$$

Leitungsdurchmesser (mm)	12,7	15,88	19,05	22,22	25,4	28,58
Biegunslänge (m)	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45

Hinweis:

- Der hervorgehobene Wert bezieht sich auf das o.g. Beispiel.

6.4.3 Korrekturfaktor Höhenunterschied zwischen Innen- und Außengerät

Wenn sich das Außengerät unter Innengeräten im Kühlbetrieb oder über Innengeräten im Heizbetrieb befindet, dann den Korrekturfaktor in der nachstehenden Tabelle in die Gleichung wie in Kapitel „6.4 Kälte- und Heizleistung korrigieren“ einsetzen.

vertikaler Höhenunter- schied zwischen Innen- und Außengerät	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
Korrekturfaktor	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94

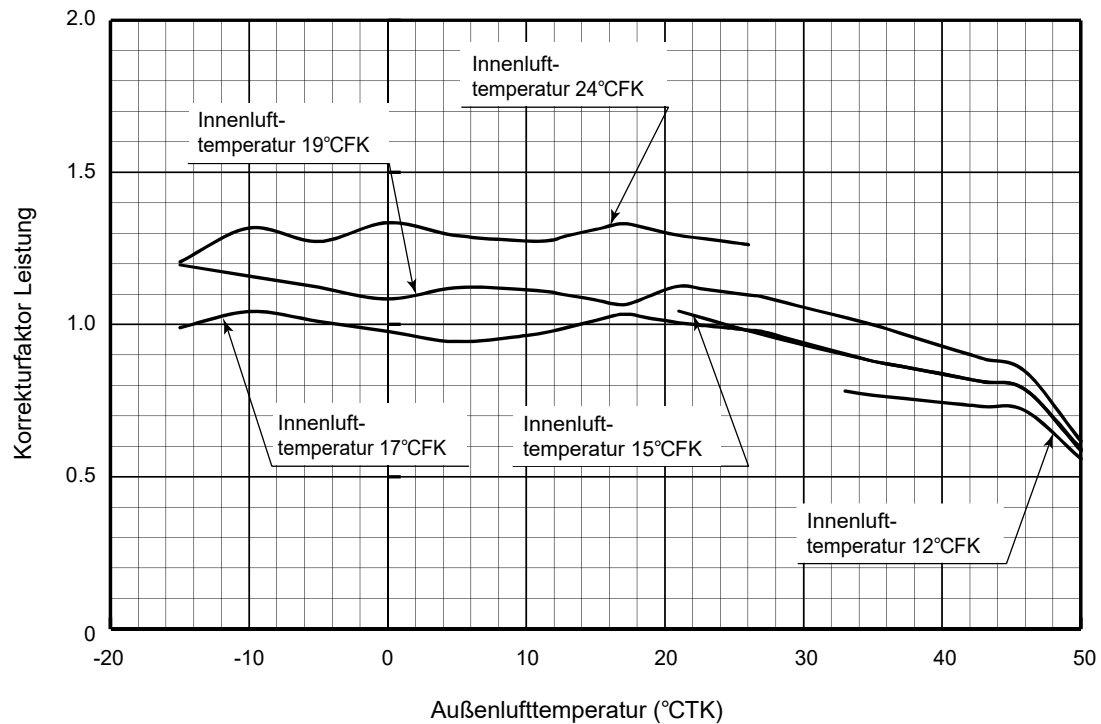
Hinweis:

- Der hervorgehobene Wert bezieht sich auf das o.g. Beispiel.

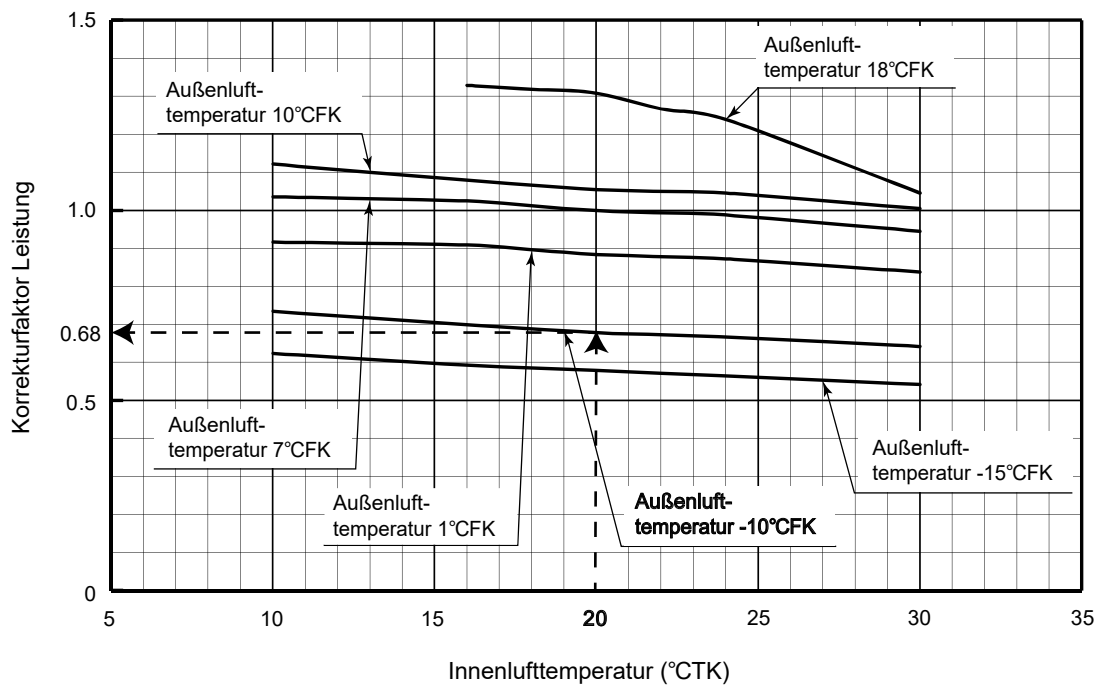
Außengerät FDC100-140VNA-W/VSA-W

Korrekturfaktor Leistung bei verschiedenen Außen- und Innenlufttemperaturen unter Nennleistungsbedingungen. Die Verdichtenfrequenz wird bei niedrigen Außentemperaturen angehoben.

Kühlbetrieb



Heizbetrieb



Berechnung der Nennleistung des Außengeräts

Überprüfen Sie, dass das Ergebnis aus der Multiplikation der Nennleistung des ausgewählten Außengeräts mit dem Gesamt-Korrekturfaktor größer ist als die erforderliche Leistung. Führen Sie die Berechnung für den Heizbetrieb bzw. den Kühlbetrieb durch. Bei nicht ausreichender Leistung muss das Außengerät neu gewählt werden.

Außengerätemodell	Kühlbetrieb (Nennwert)	Heizbetrieb (Nennwert)	Anzahl der Geräte
	kW	kW	Stck.

Betriebsart	(1) Nennleistung des ausgewählten Außengeräts	(2) (1) x Anzahl der Außengeräte x Gesamt-Korrekturfaktor	(3) Erforderliche Leistung (Bemessungsleistung)	Beurteilung (2) ≥ (3) : OK
Kühlbetrieb	kW	Stck. kW	kW	
Heizbetrieb	kW	Stck. kW	kW	

Überprüfung des Volumens des Wärmetauschers am Innengerät

Prüfen Sie das zulässige Volumen für den Wärmetauscher anhand der Wärmetauscher-Berechnungsgrundlagen, um zu prüfen, ob das Innenvolumen beim M-Interface-Kit für das ausgewählte Außengerät ausreicht.

Außengerätemodell	Anzahl der Geräte	Volumen M-Interface-Kit (je Außengerät)
	Stück.	

Falls die Bedingungen nicht erfüllt werden, diese neu aufsetzen. (Neuaufsetzen des Innen-Wärmetauschervolumens, Neuaufsetzen des Außengerätevolumens usw.)

6.4.4 Kältetechnische Auslegung zur Regelung und Steuerung

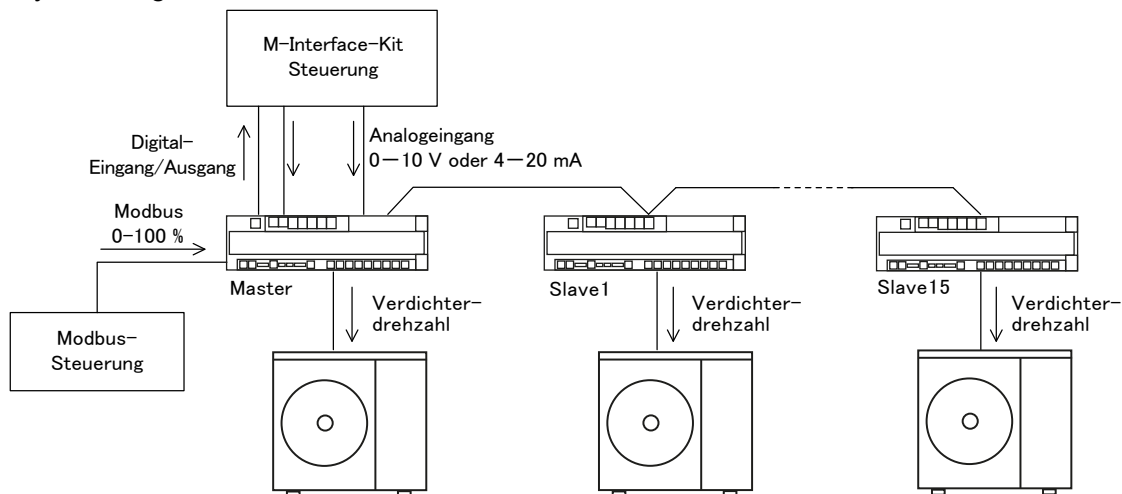
Auswahl des Steuerungsverfahrens und Einstellungen

Die Außengeräte können mit einem von zwei Verfahren gesteuert werden (Leistungs- oder Temperaturregelung).

- Wählen Sie die geeignete Steuerungskombination entsprechend des zu installierenden Geräts aus.
- Bei einer Kaskadensteuerung müssen die korrekten Master-/Slave-Einstellungen vorgenommen werden.
- Überprüfen Sie die einzelnen Einstellungen anhand der Tabelle, siehe unten.

Leistungsregelung SW7-4 : OFF (Externer Eingang: 0-10 V / 4-20 mA / 0-100 %)

Systemdiagramm



Folgende Steuerungskombinationen sind für die Leistungsregelung zu verwenden.

Nr.	Analogeingang (0-10 V / 4-20 mA)	Modbus (0-100 %)	Fernbedienung (SL-Adapter berücksichtigen)	M-Interface-Kit-System Betrieb/Stopp
1	★	△ (*1)	Nur Überwachung (*2)	Digitaleingang oder Modbus (*3)
2	×	★	Nur Überwachung (*2)	Digitaleingang oder Modbus (*3)

★ Hauptsteuerung für Leistungsregelung

△ Optionale Steuerung, Datenauslegung

× Nicht verfügbar

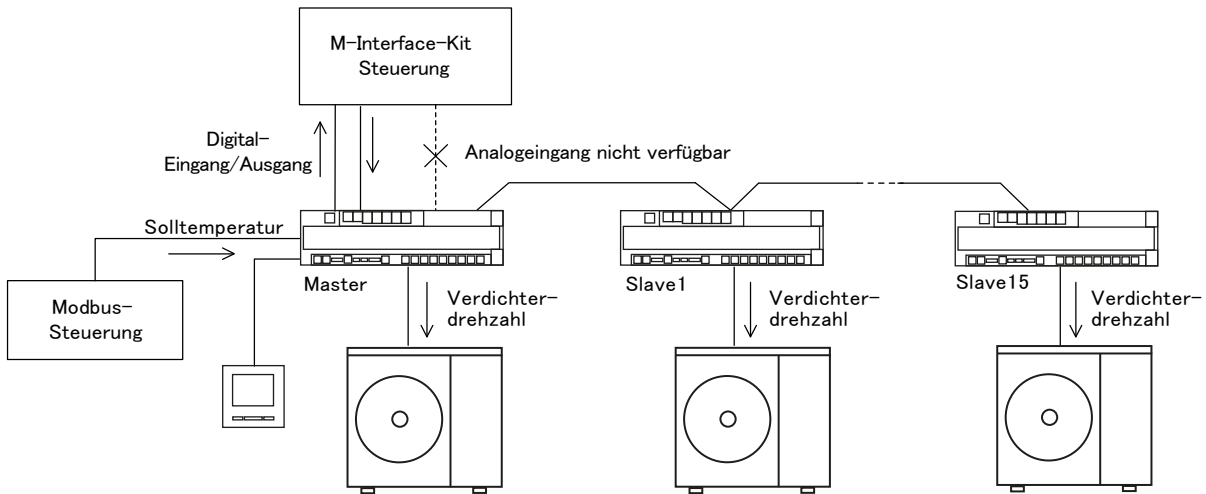
(*1) Analogeingang wird außer Kraft gesetzt, nachdem Befehl 0-100 % von der Modbus-Steuerung gesendet wurde.

Zur Wiederherstellung der Funktion des Analogeingangs ist ein Power-Reset erforderlich.

(*2) Nur zur Überwachung. Betrieb über Fernbedienung ist nicht möglich.

(*3) Für den Betrieb/Stopp des M-Interface-Kit-Systems wählen Sie eine der folgenden Methoden:

- Digitaleingang (ON/OFF)
- Modbus-Befehl (Betrieb/Stopp)

Temperaturregelung SW7-4 : ON (Einstellung Temperaturregelung:18°C-30°C)
Systemdiagramm


Das folgende Steuerungssystem kann für die Temperaturregelung verwendet werden.

Nr.	Analogeingang (0–10 V / 4–20 mA)	Modbus	Fernbedienung (SL-Adapter berücksichtigen)	M-Interface-Kit-System Betrieb/Stopp
3	×	★ (*4)	○(*4)	Digitaleingang, RC oder Modbus (*5)
4	×	○(*4)	★ (*4)	Digitaleingang, RC oder Modbus (*5)

★Hauptsteuerung für Leistungsregelung

△Optionale Steuerung

○ Keine Steuerung

× Nicht verfügbar

(*4) Der zuletzt eingegangene Betriebsbefehl hat Priorität.

(*5) Für den Betrieb/Stopp des M-Interface-Kit-Systems wählen Sie eine der folgenden Methoden:

- Digitaleingang (ON/OFF)
- Modbus-Befehl (Betrieb/Stopp)
- Fernbedienungsbefehl (Betrieb/Stopp)

Überprüfung des Steuerungsverfahrens und Einstellung am M-Interface-Kit (siehe Kapitel „7.7 SW-Einstellungen“ auf Seite 80)

- Ausgewähltes Steuerungssystem

Nr.

- Bestätigung der am M-Interface-Kit anzuschließenden Peripheriegeräte

Einheit	Modell
M-Interface-Kit-Steuerung	
Fernbedienung	
Modbus	
Option	

- Eingang-/Ausgangseinstellung am M-Interface-Kit
- Prüfen Sie die anzuwendenden Funktionen.

Steckverbinder	Eingangseinstellung	Geprüft
X2-1	Betrieb/Stopp	
X2-2	Kühl-/Heizbetrieb	
X2-3	Not-Aus	
X2-4	Reserve	-

Steckverbinder	Ausgangseinstellung	Geprüft
X4a	Fehler Außengerät Schnittstellenfehler	
X4b	Kompressor ON	
X4c	Abtaubetrieb ON	
X4d	Betrieb/Stopp	-

- Einstellungen M-Interface-Kit Master

Einheit	Einstellung
SW1 (Interface-Adresse)	
SW2 (Reserve)	-
SW3 (Reserve)	-
SW4 (Reserve)	-
SW5 (Modbus-Adresse : Einer)	
SW6 (Modbus-Adresse : Zehner)	
SW7-1 (Analogeingangsschaltung)	
SW7-2 (Modbus bps)	
SW7-3 (Modbus Paritätseinstellung)	
SW7-4 (Kompressorsteuerung)	
SW8-1 (Digitalausgang: X4d)	
SW8-2 (Reserve)	-
SW8-3 (Reserve)	-
SW8-4 (Reserve)	-
JX1 (Modbus-Abschluss)	
JX2 (Analogeingangsschaltung)	

- Einstellung am M-Interface-Kit Slave

Die Einstellung von SW1 und JX1 ist erforderlich.

M-Interface-Kit Nr.	SW1 (Interface-Adresse)	JX1 (Modbus-Abschluss)
Slave1		
Slave2		
Slave3		
Slave4		
Slave5		
Slave6		
Slave7		
Slave8		
Slave9		
Slave10		
Slave11		
Slave12		
Slave13		
Slave14		
Slave15		

7 M-Interface-Kit installieren

⚠️ WARNUNG

Feuer- und Explosionsgefahr durch Zündquelle im Schaltkasten.

Bei Entzünden des Gemisches von Kältemittel R32 und Sauerstoff besteht Lebensgefahr durch Feuer und Explosion.

- Kabelverschraubungen und Kabeldurchführungen ordnungsgemäß am Schaltkasten verschließen, um die Schutzklasse IP55 herzustellen.
 - Tür des Schaltkastens ordnungsgemäß verschließen.
-

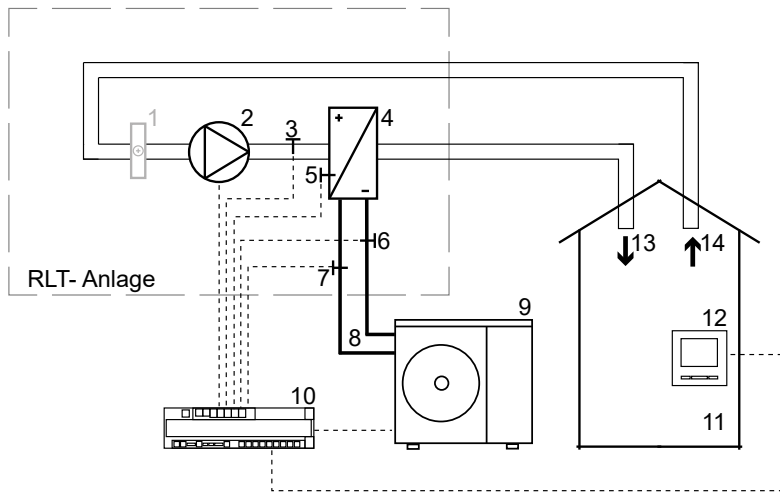
Empfohlene Installationsreihenfolge

Wir empfehlen, die Anlage in der folgenden Reihenfolge zu installieren.

1. M-Interface-Kit vorbereiten.
2. M-Interface-Kit montieren.
3. Außengerät installieren.
4. Kältemittelleitungen installieren.
5. Externen Wärmetauscher installieren.
6. Rohrleitungen installieren.
7. Elektrische Leitungen installieren.

Die jeweiligen Installationsschritte sind im Folgenden detailliert beschrieben.

7.1 Installationsschema



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Wärmeregister	8	Einspritz- und Sauggasleitungen
2	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	9	Klimaaußengerät
3	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	10	M-Interface-Kit
4	Wärmetauscher	11	zu klimatisierender Raum
5	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	12	Kabelfernbedienung
6	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	13	Zuluft
7	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)	14	Abluft

7.2 Installationsort

Das M-Interface-Kit muss in einem Gehäuse oder Schaltschrank installiert werden, das frei von Staub und Wasser ist.

Alternativ kann es in einem trockenen und frostfreien Innenraum (+ 5 °C bis + 35 °C und 30 % bis 60 % Luftfeuchtigkeit) installiert werden.

Das Warnhinweisschild sollte in unmittelbarer Nähe und gut sichtbar angebracht werden (zum Beispiel an der Vorderseite des Gehäuses).

7.3 Bauseitige Komponenten

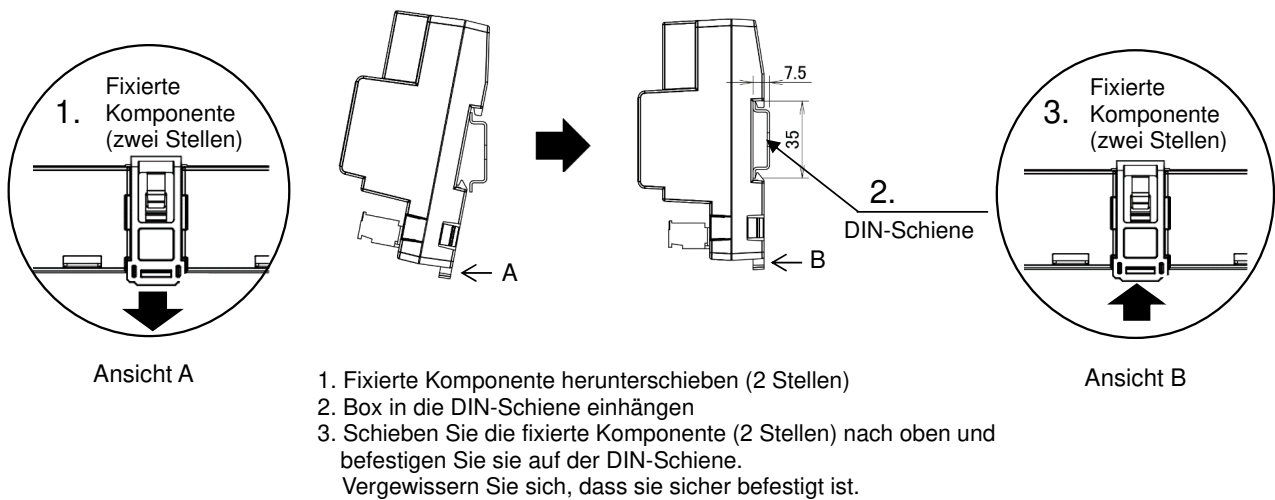
Bereiten Sie die folgenden Teile vor, bevor Sie das M-Interface-Kit installieren.

- Hutschienenmontage (DIN-Schiene TS 35 mm x 7,5 mm (gemäß DIN EN 60715))
- Verkabelung (siehe „4. Verkabelung“)
- Abschließbares und schützendes Erdungsgehäuse
- Fehlerstromschutzschalter (Trennvorrichtung mit einem Kontaktabstand von 3 mm oder mehr gemäß Überspannungskategorie III)

7.4 Installationsverfahren

Das M-Interface-Kit wie beschrieben installieren.

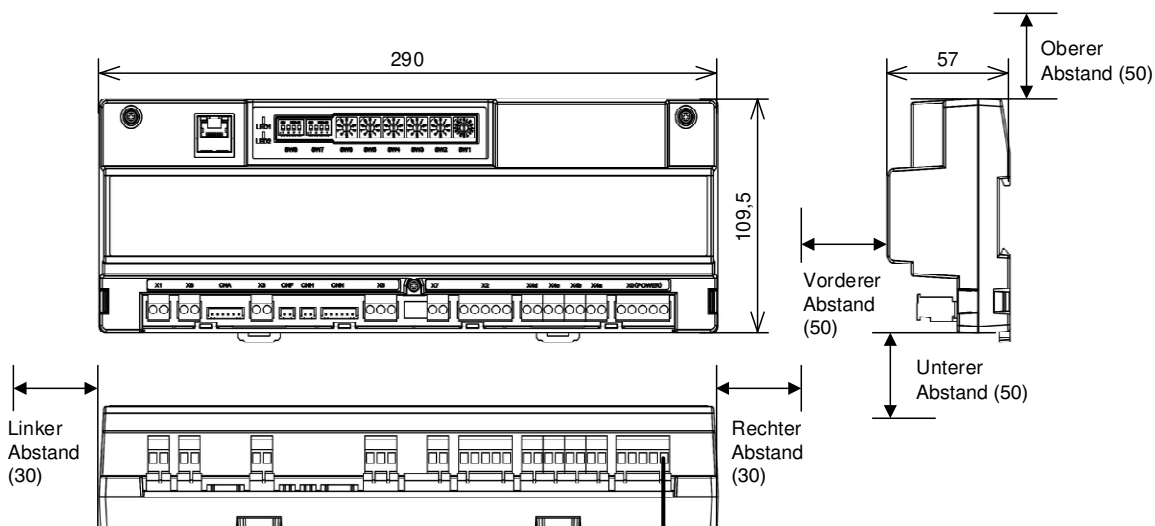
Jede andere Ausrichtung kann bei internen Komponenten zu einer Fehlfunktion oder einem Ausfall der Anlage führen kann.



7.5 Installationsabstände

Um eine Überhitzung des M-Interface-Kits zu verhindern oder Wartungsarbeiten ordnungsgemäß durchführen zu können, sind oben und unten, rechts und links sowie davor folgende Abstände einzuhalten.

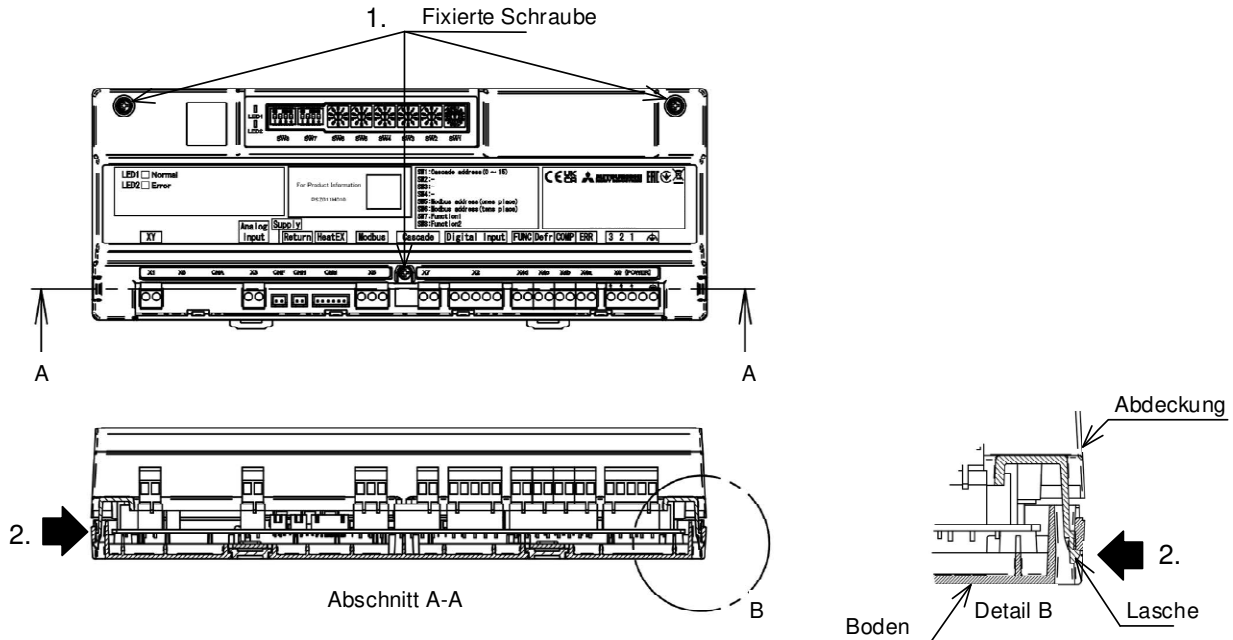
Unterer Abstand:	min. 100 mm (empfohlene Länge von min. 200 mm Abstand für Verkabelungs- und Wartungsarbeiten)
Oberer Abstand	min. 50 mm
Linker Abstand	min. 30 mm
Rechter Abstand	min. 30 mm
Vorderer Abstand	min. 50 mm



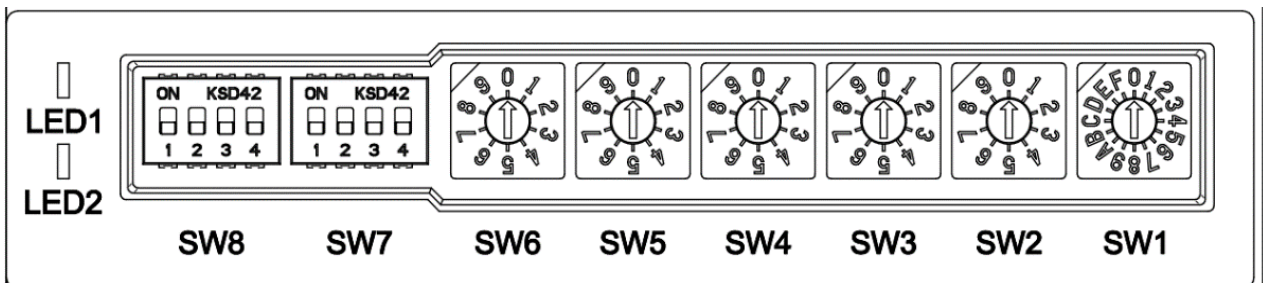
Erdungsposition (1) für die Spannungsversorgung (siehe „4. Verkabelung“)
Funktionserdungsklemme: X0-Steckerbuchse

7.6 Abdeckung entfernen

1. Schrauben entfernen.
2. Lasche herunterdrücken (an zwei Stellen) und die Abdeckung vom Sockel entfernen.



7.7 SW-Einstellungen



LED

LED1 (grün): Normal

LED2 (rot): Fehler

SW7-1 (Analoger Schalteingang)

ON 4-20 mA

OFF 0-10 V

SW7-2 (Modbus bps)

ON 9.600 bps

OFF 19.200 bps

SW7-3 (Modbus-Parität)

ON: ungerade Parität (2 Stoppbits)

OFF: gerade Parität (1 Stoppbit)

SW7-4 (Verdichtersteuerung)

ON: Temperatursteuerung, Fernbedienung erforderlich

OFF: Direkte Bedienung (0–10 V / 4–20 mA, 0–100 %)

	1	2	3	4
SW7	Analoger Schalteingang	Modbus bps	Modbus-Parität	Kompressorsteuerung
SW8	Digitaler Ausgang (X4d)	Reserve	Reserve	Reserve

SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
Modbus-Adresse (10)	Modbus-Adresse (1)	Reserve	Reserve	Reserve	Adresse 0-F

SW5, SW6 (Modbus-Adresse (01–99))

Beispiel:

Modbus-Adresse: 38

SW6: 3

SW5: 8

SW1 Adresse

0: Master

1-F: Slave

JX2

(JX2 befindet sich auf der Platine und kann durch Abnehmen der Abdeckung erreicht werden.)

1-2 Kurz: 0–10 V

2-3 Kurz: 4–20 mA

SW8-1 (Digitaler Ausgang)

ON: Kühlen/Heizen

OFF: Betrieb/Stopp

7.8 M-Interface-Kit elektrisch installieren

Spannungsversorgung und Kommunikationsleitung

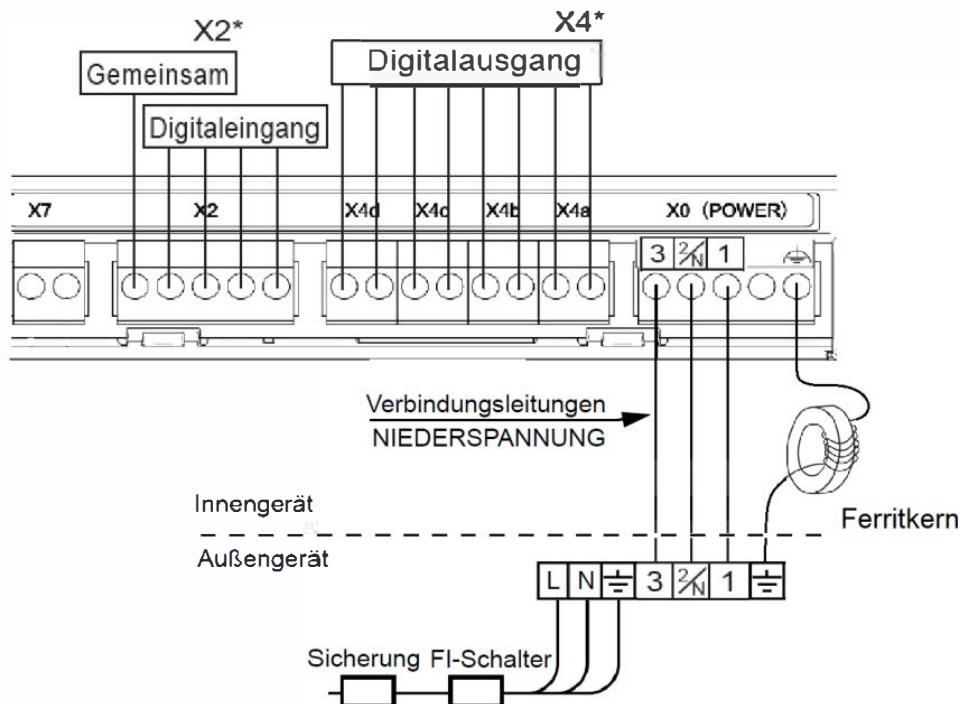
Dieses Klimasystem dem zuständigen Energieversorgungsunternehmen vor dem Anschluss an die Spannungsversorgung anzeigen.

- Spannungsversorgung
 - Für den Anschluss an die Spannungsversorgung CR-isolierte flexible Leitungen der Spezifikation HO5RN-F IEC 57 oder stärker verwenden.
 - Die Anschlussklemmen entsprechend der Beschriftung an Schaltkasten und Außengerät miteinander verbinden (siehe Abbildung).
 - Die Leitungen mit Kabelklemmen sichern, damit keine Zugkräfte von außen auf die Anschlussklemmen wirken können.
 - Nur Kupferleitungen verwenden.
 - An jede Anschlussklemme höchstens 2 Adern anschließen.
 - An den Kabelenden runde Aderendhülsen mit Isolierhülse anbringen.

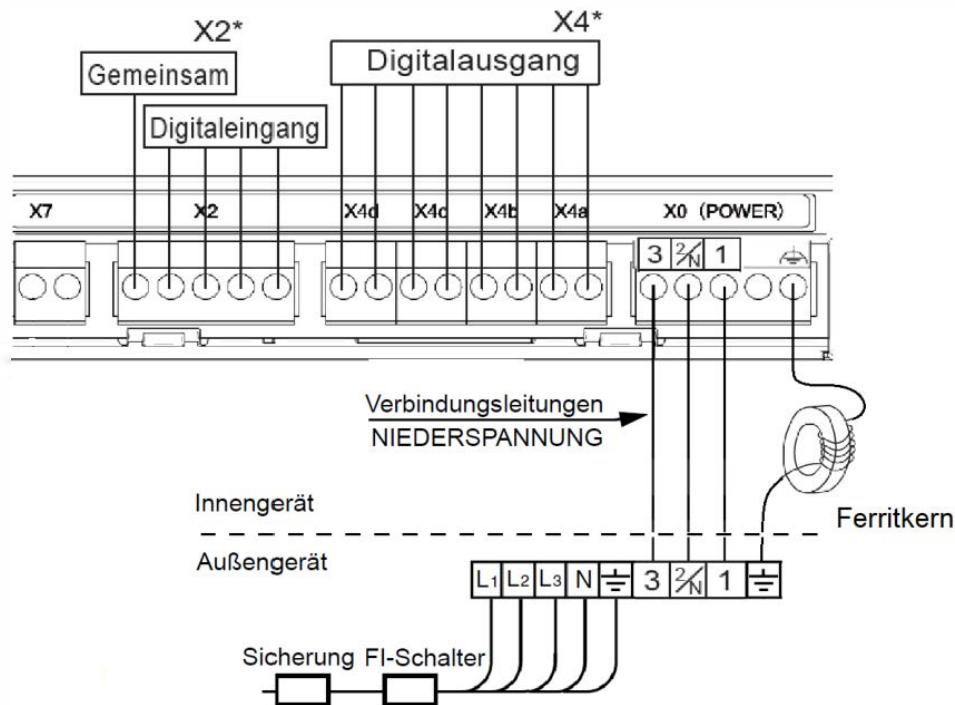
Hinweis

Der Schaltkasten hat einen Erdungsanschluss.

7.8.1 Anschlussbelegung einphasig



7.8.2 Anschlussbelegung dreiphasig



Elektrische Leitungen installieren

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Alle elektrotechnischen Arbeiten ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchführen lassen (siehe Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11).
- Vor Beginn der elektrotechnischen Arbeiten die Gesamtanlage spannungsfrei schalten und für die Dauer der Bearbeitung gegen Wiedereinschalten sichern.

Installationsbedingungen

- Arbeiten an der elektrischen Installation von einem Elektrofachbetrieb durchführen lassen, der von einem Energieversorger zugelassen ist.
- Arbeiten an der elektrischen Installation gemäß den technischen Normen und anderen Vorschriften durchführen, die für elektrische Installationen gelten.
- Das Gerät erden. Den Erdleiter keinesfalls an einer Gasleitung, einer Wasserleitung, einem Blitzableiter oder dem Erdleiter einer Telefonleitung anschließen. Nicht ordnungsgemäß geerdete Geräte verursachen Stromschläge oder Funktionsstörungen.
- Einen Erdleiter vor dem Anschluss des Netzkabels anschließen. Darauf achten, dass der Erdleiter länger als das Netzkabel ist.
- Kabel für die elektronische Steuerung (Fernbedienungs- und Signalkabel) und andere Kabel nicht zusammen außerhalb des Geräts verlegen. Wenn die Kabel zusammen verlegt werden, kann es aufgrund von elektromagnetischen Störsignalen zu Funktionsstörungen oder einem Ausfall des Geräts kommen.

- Alle elektrischen Leitungen so befestigen, dass sie mit Rohrleitungen usw. nicht in Berührung kommen.
- Beim Anschluss von Kabeln sicherstellen, dass die elektrischen Komponenten keine gelösten Anschlüsse, Kopplungen oder Klemmenverbindungen aufweisen. Dann die Abdeckung fest anbringen. (Wenn die Abdeckung unzureichend befestigt wird, kann Wasser in das Gehäuse eindringen und Funktionsstörungen oder einen Ausfalls des Geräts bewirken.)
- Ein Verbindungskabel für Innengerät und Außengerät an einem Klemmenpaar mit derselben Klemmennummer anschließen.
- Die Kabel beim Verlegen sicher befestigen, so dass keine externen Kräfte auf die Klemmenanschlüsse einwirken.
- Erdungsklemmen befinden sich im Schaltkasten.
- Für die Spannungsversorgungsleitungen Kabelkanäle verwenden.
- Spannungsversorgungs- und Signalleitungen immer an den Anschlussklemmenblock anschließen und mit den in den Geräten vorgesehenen Kabelklemmen sichern.
- Spannungsversorgungsleitungen außerhalb des M-Interface-Kits mit Kabelklemmen sichern.
- Beim Verschließen des Gehäuses darauf achten, dass keine Kabel eingeklemmt werden. Dies kann Kurzschlüsse, Stromschläge oder Brände verursachen.

Spannungsversorgung

- Alle M-Interface-Kits, die zu einem Kältekreis verbunden sind, gemeinsam absichern.
- Sicherungen mit träger Charakteristik verwenden. Wir empfehlen: NEOZED, C-Charakteristik.
- In unmittelbarer Nähe des Außengerätes einen Reparaturschalter installieren.
- Alle Kabeldurchführungen durch das Gehäuse mit einem Kantenschutz versehen.
- Für den Anschluss an den Klemmenblock lötfreie Rundklemmen verwenden.
- Zum Festschrauben an Anschlussklemmen einen passenden Schraubendreher verwenden. Wenn beim Festschrauben zu viel Kraft eingesetzt wird, besteht die Gefahr, dass die Schrauben abbrechen.

Absicherung und Kabelquerschnitt

- Das M-Interface-Kit über einen Trennschalter unter Beachtung der lokalen Bestimmungen und Vorschriften installieren.
- Das M-Interface-Kit und das Außengerät vor der Isolationsprüfung der Hausinstallation trennen.
- Die Verkabelung gemäß VDE und örtlichem Energieversorgungsunternehmen durchführen.
- Empfohlene Absicherungen und Kabelquerschnitte den Technischen Daten entnehmen.
- Wenn das Gebäude mit einem Fehlerstromschutzschalter ausgestattet ist, das M-Interface-Kit mit einem separaten Unterbrecher versehen.

Kaskadensignalleitung (X7)

Kabeldurchmesser: 0,75 mm²–1,25 mm²

Die Leitungslänge zwischen Master und Slave muss weniger als 2 m betragen.

Hinweis 1: Wenn Sie ein Kabel verwenden, das länger als 2 m ist, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für die Kaskadensignalleitung.

Verdrahten Sie die Erdung des Gehäuses mit dem Metall des Gehäuses.

Die Gesamtverdrahtungslänge der Kaskadenschaltung kann bis zu 10 m betragen.

Verbindung zum jeweiligen Anschluss (X1–X5)

Kabeldurchmesser: min. 0,3 mm²

Es ist möglich, auf das Superlink-System zuzugreifen, indem Sie die Fernbedienungs-Kommunikationsleitung des

SC-ADNA-E an X1 anschließen.

Hinweis 2: Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel, wenn Sie ein Kabel länger als 2 m betreiben.

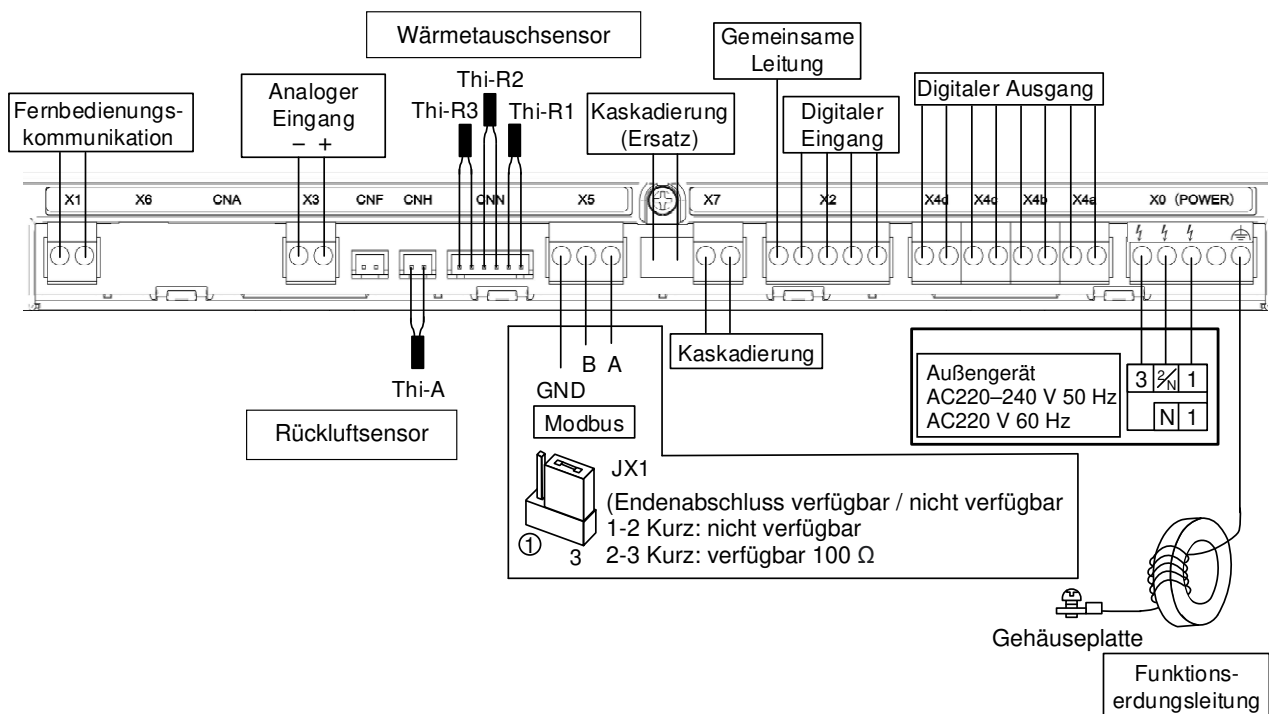
Stromversorgungsleitung und Funktionserdungsleitung (X0)

Umwickeln Sie den mitgelieferten Ferritkern 6 Mal (5 Umführungen) mit dem Erdungskabel und schließen Sie ihn an das Metall des Gehäuses an.

Kabeldurchmesser: min 0,75 mm²

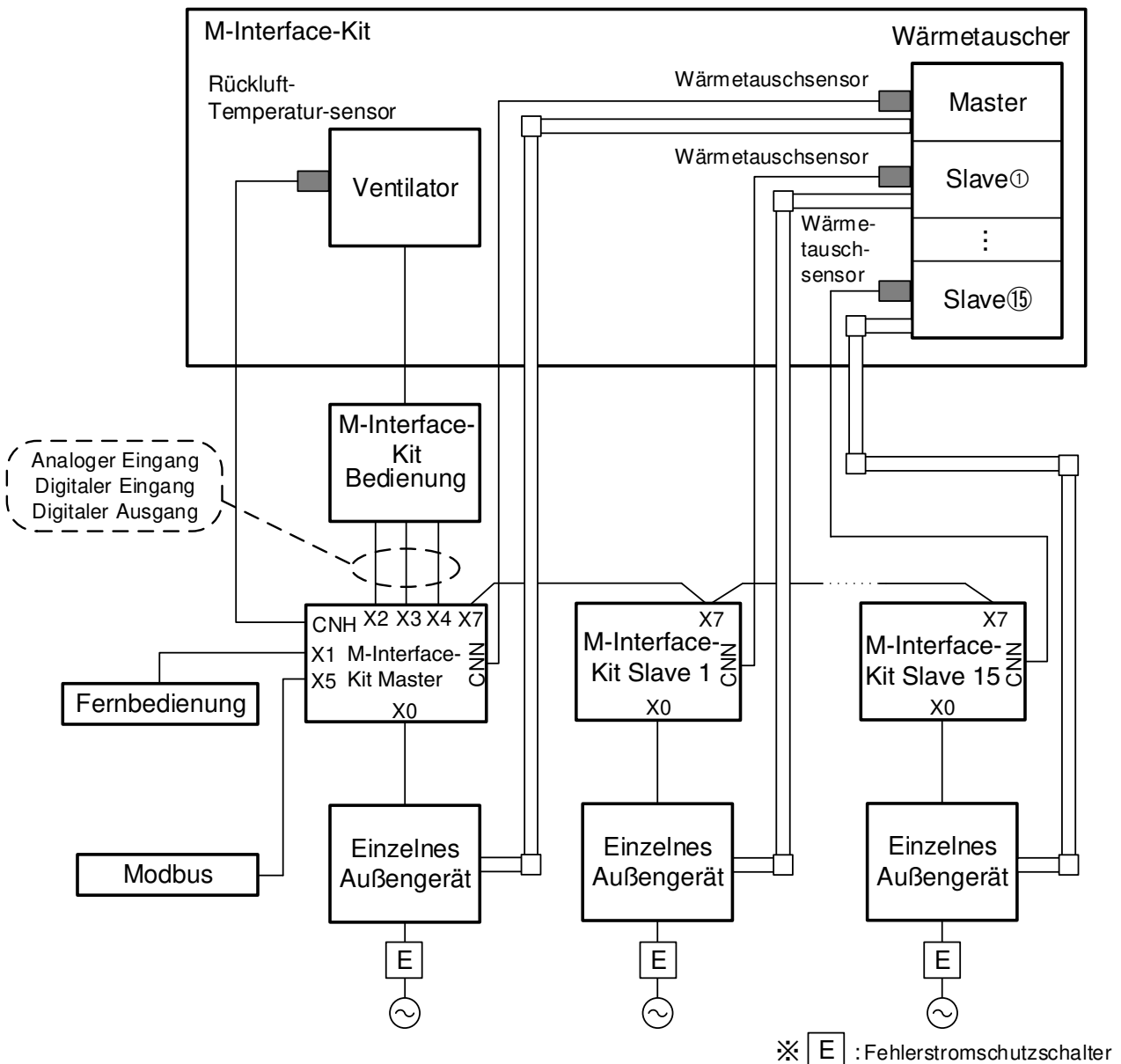
Leitungslänge: min. 40 cm

Verdrahtung wie unten gezeigt



- X1 (Fernbedienung), X5 (Modbus) können ausschließlich für das Hauptgerät verwendet werden.
- CNN (Thi-R1/2/3) und CNH (Thi-A) müssen verbunden sein.

Kaskadenschaltung



7.9 Hinweise zur Installation Außengerät

Hinweis

- Installation der Außengeräte gemäß der mitgeltenden Unterlagen durchführen:
 - Technisches Handbuch FDS Inverter (R32 oder R410A).
 - Technisches Handbuch FDS HyperInverter (R32 oder R410A).

7.10 Temperaturfühler installieren

Es werden jeweils fünf Wärmetauscher-Temperaturfühler für den Kühl- und Heizbetrieb benötigt (Thi-A, Thi-1, Thi-2, Thi-3 für Master und Thi-1, Thi-2 und Thi-3 für Slave). Der Regelbereich (Genauigkeit) beträgt 0 °C bis +63 °C (bei einer Toleranz von ± 2 °C).

Die gesamte Bandbreite beträgt –30 °C bis +72 °C.

7.10.1 Temperaturfühler richtig befestigen

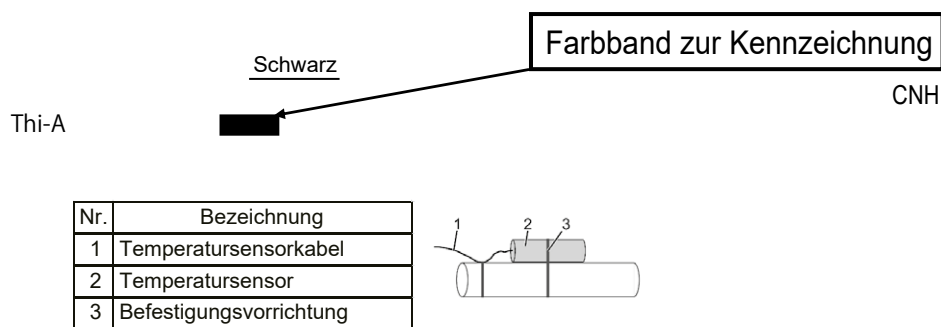
Bei der Installation der Temperaturfühler darauf achten, dass der Temperaturfühler optimalen Kontakt zur zu messenden Oberfläche hat. Gegebenenfalls eine Wärmeleitpaste verwenden. Für die Befestigung der Temperaturfühler eine Breitbandschelle verwenden.

ACHTUNG

Defekte und gequetschte Temperaturfühler durch das Verwenden von Kabelbindern.

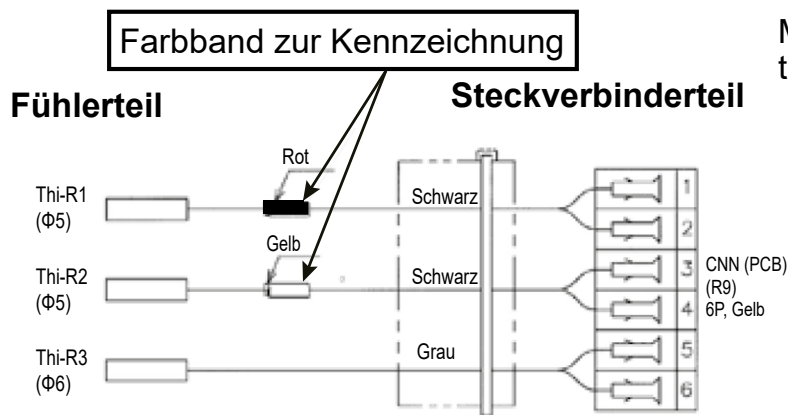
Für die Befestigung Breitbandschellen verwenden.

- Alle Temperaturfühler korrekt einbauen.
Jeder Temperaturfühler hat eine bestimmte Funktion und muss korrekt eingebaut werden. Anderenfalls wird das System nicht einwandfrei funktionieren.
- Korrekter Einbau des Temperaturfühlers (Beispiel)
Beim Einbau des Temperaturfühlers muss darauf geachtet werden, dass er die zu messende Fläche optimal berührt.
Befestigen Sie ihn mit einer breiten Schlauchschelle.
Ein Kabelbinder könnte den Temperaturfühler beschädigen oder zerdrücken.



Temperaturerfassungsbereich

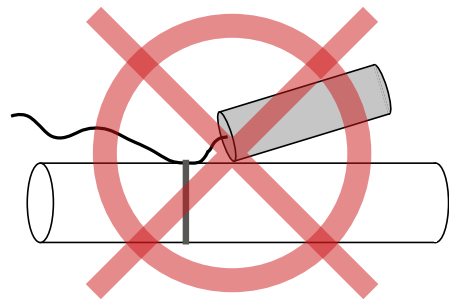
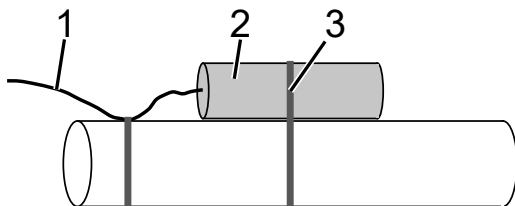
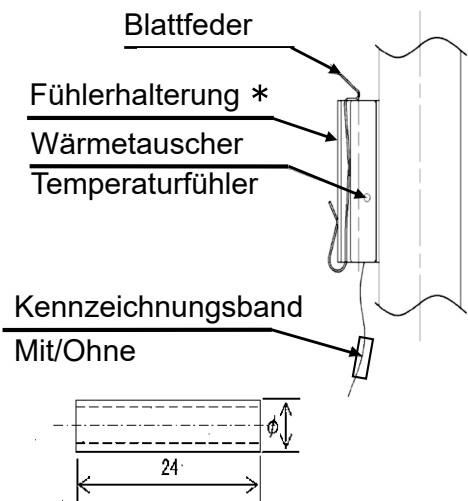
- Der Ansaugtemperaturfühler (Thi-A) kann die Temperatur in einem Bereich von 14 – 33 ($\pm 1,2$)°C erfassen.
- Der Anwendungsbereich für Ansaugtemperaturfühler liegt bei -10 bis 50°C.



* Fühlerhalterung: Beschaffung vor Ort

Temperaturfühler	Ø	Werkstoff
Für Thi-R3	Ø9,52 x t 0,6	Kupferrohr
Für Thi-R1 und -R2	Ø8,0 x t 0,6	

Montageverfahren für Wärmetauscher-Temperaturfühler



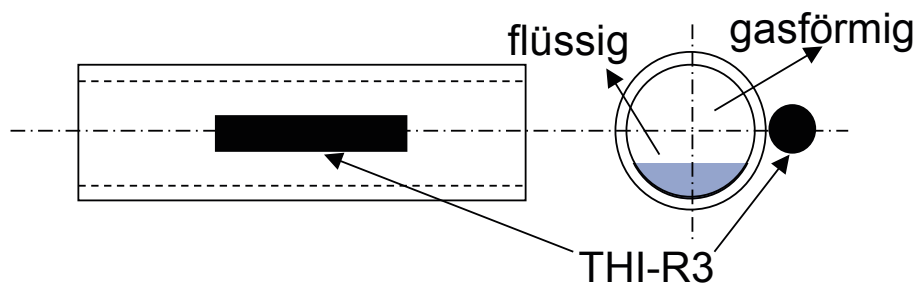
Nr. Bezeichnung

- 1 Temperaturfühlerkabel
- 3 Befestigung

Nr. Bezeichnung

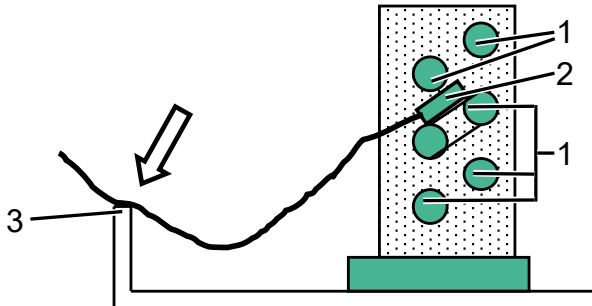
- 2 Temperaturfühler

Einbauposition Temperaturfühler THI-R3 an der Sauggasleitung



7.10.2 Temperaturfühler vor Beschädigungen schützen

- Bei der Installation der Temperaturfühler darauf achten, dass die Temperaturfühler keiner mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind.
- Die Verkabelung des Temperaturfühlers so ausführen, dass ein Kontakt mit scharfen Metallkanten ausgeschlossen werden kann. Bei scharfen Metallkanten einen Schutzschlauch verwenden.



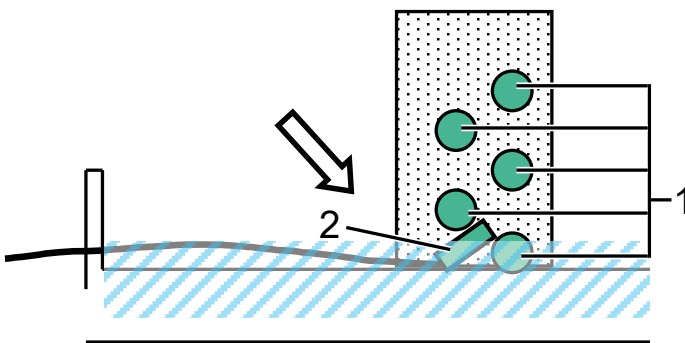
Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Rohrbögen des Wärmetauschers	2	Temperaturfühler
3	scharfe Metallkante		

Hinweis

Kann der Temperaturfühler Thi-1 nicht an einem Rohrbogen montiert werden, sollte er im vorderen Drittel der Lamellen des Wärmetauschers montiert werden.

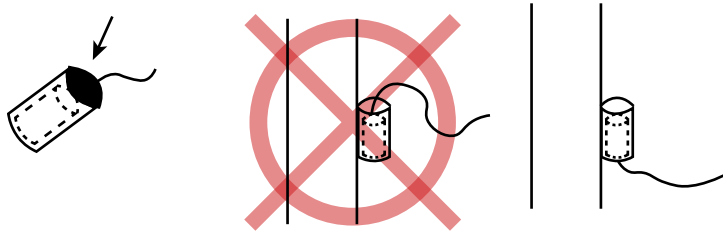
7.10.3 Temperaturfühler vor Feuchtigkeit schützen

- Bei der Installation der Temperaturfühler darauf achten, dass ein Eindringen von Feuchtigkeit vermieden wird.
- Den Temperaturfühler so positionieren, dass ein Kontakt mit Kondensat ausgeschlossen werden kann.

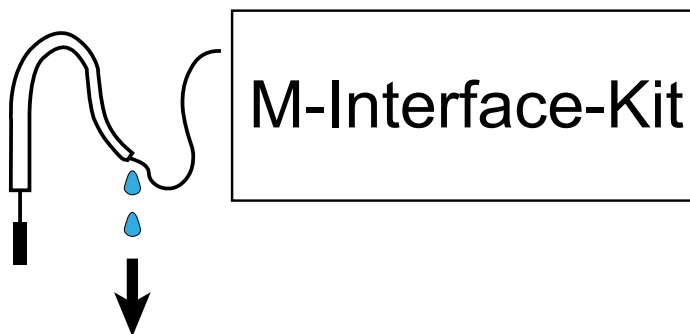


Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Rohrbögen des Wärmetauschers	2	Temperaturfühler

- Bei der Installation der Temperaturfühler darauf achten, dass ein Kontakt mit Wasser ausgeschlossen werden kann.



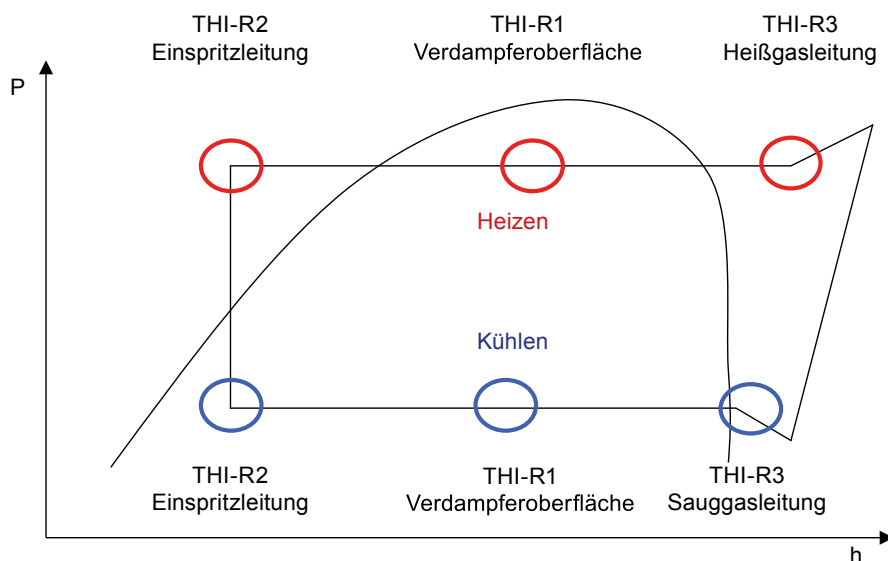
- Bei der Installation der Temperaturfühler darauf achten, dass kein Wasser in das M-Interface-Kit eindringen kann.



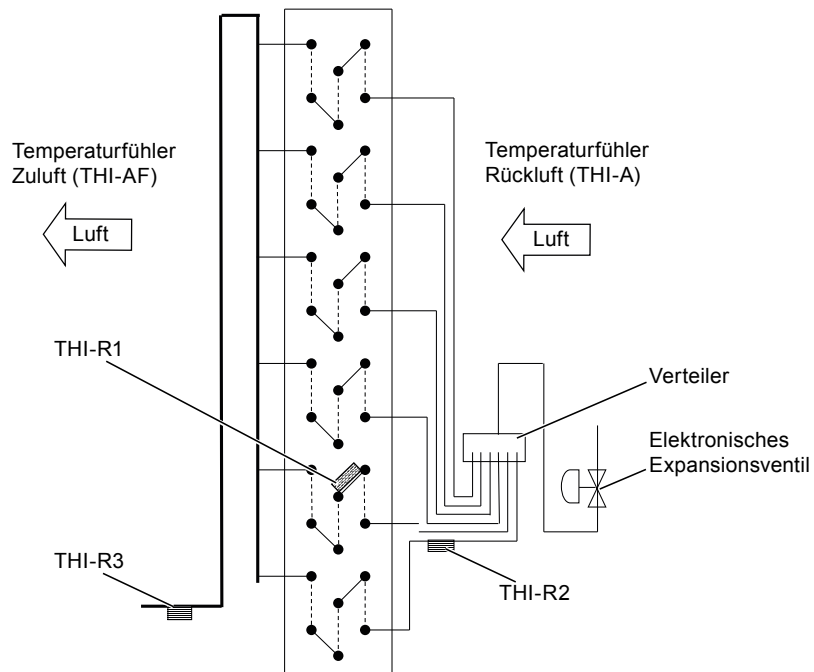
7.10.4 Position der Temperaturfühler im Kältekreis (HP-LOG-Diagramm)

Funktionen und Einbaupositionen der Temperaturfühler THI-R1, THI-R2, THI-R3 am Wärmetauscher:

Temperaturfühler	Einbauposition	Funktion	
		Kühlen	Heizen
THI-R1	Oberfläche Wärmetauscher	Verdampfungstemperatur	Kondensationstemperatur
THI-R2	Einspritzleitung	Verdampfungstemperatur	Unterkühltemperatur
THI-R3	Sauggasleitung	Überhitzungstemperatur	Überhitzungstemperatur



Einbaupositionen der Temperaturfühler THI-R1, THI-R2, THI-R3 am Wärmetauscher:



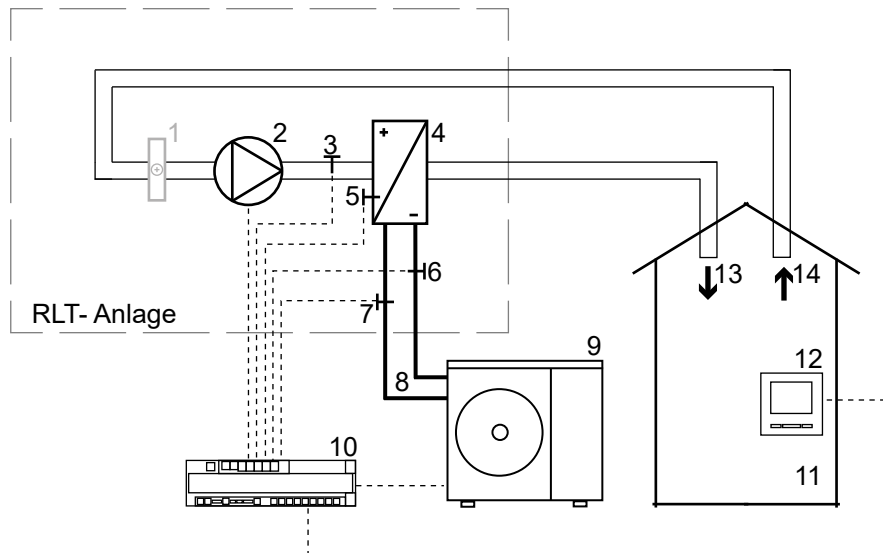
Abkürzungsverzeichnis

THI-A	Temperaturfühler Istwert Rückluft
THI-AF	Temperaturfühler Zuluft
THI-R1	Temperaturfühler Verdampferoberfläche
THI-R2	Temperaturfühler Einspritzleitung
THI-R3	Temperaturfühler Sauggasleitung

Thi-A : Rücklufttemperaturfühler (mit Kennzeichnungsband in SCHWARZ)

Fester Einbauort

- Den Ansaugtemperaturfühler auf der Ansaugseite des Wärmetauschers einbauen.
- Der Einbau sollte an einer Stelle erfolgen, an welcher der Luftstrom nicht stagniert.
- Der Einbauort sollte nicht durch eine andere Wärmequelle beeinflusst werden. (Wärmetauscher usw.)



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Wärmeregister	8	Einspritz- und Sauggasleitungen
2	(Zuluft-/ Abuft-) Ventilator	9	Klimaaußengerät
3	Temperaturfühler THI-A (Istwert)	10	M-Interface-Kit
4	Wärmetauscher	11	zu klimatisierender Raum
5	Temperaturfühler THI-R1 (Verdampferoberfläche)	12	Kabelfernbedienung
6	Temperaturfühler THI-R2 (Einspritzleitung)	13	Zuluft
7	Temperaturfühler THI-R3 (Sauggasleitung)	14	Abluft

Hinweis

Darauf achten, dass die Temperaturfühler in der korrekten Position und entsprechend der angebrachten farbigen Kennzeichnung des jeweiligen Temperaturfühlers eingebaut werden.

Bei der Inbetriebnahme nochmals überprüfen, ob jeder Fühler die Temperatur korrekt anzeigt.

8 M-Interface-Kit (wieder) in Betrieb nehmen

Hinweis

In Kapitel „14 Inbetriebnahmeprotokoll“ auf Seite 101 befindet sich das Inbetriebnahmeprotokoll M-Interface-Kit.

M-Interface-Kit in Betrieb nehmen

Vorgehensweise

1. Bauseitigen Verdampfer/Verflüssiger auf Richtigkeit der Auslegung und Montage (nach den jeweiligen Herstellerangaben des Wärmetauschers) überprüfen.
2. Kältemittelleitung auf ordnungsgemäße Verlegung überprüfen:
 - Leitungslänge, Höhendifferenzen, Isolierung,
 - unter Schutzgas (Stickstoff) gelötet, Dichtheitsprüfung.
3. Spannungsversorgungsleitung zum Außengerät überprüfen:
 - Leitungsquerschnitt,
 - ist der Neutralleiter richtig aufgelegt,
 - Absicherung der Anlage.
4. Spannungsversorgungs-/Kommunikationsleitung vom Außengerät zum Innengerät überprüfen:
 - Klemmen: 1/2/3/PE am Außengerät auf X1: L1/2N/L2/PE am Innengerät/Schaltschrank.
5. Verdrahtung der Kabelfernbedienung überprüfen:
 - Klemmen X2: 9/10/PE am Innengerät/Schaltschrank auf X/Y an der Kabelfernbedienung.
6. Verdrahtung des bauseitigen Ventilators (bei Luftanwendung) überprüfen:
 - Klemmen X2: 17-21 am Innengerät/Schaltschrank.
7. Positionen der Temperaturfühler überprüfen:
 - Thi-R1 (Verdampferoberfläche),
 - Thi-R2 (Einspritzleitung in Kühlanwendung),
 - Thi-R3 (Sauggasleitung in Kühlanwendung),
 - Thi-A (Istwertfühler Rückluft/Speichertemperatur).
8. Die Anlage nach Einhaltung der Sicherheitsbestimmung gemäß VDE, den örtlichen Vorschriften und Überprüfung der Verdrahtung in Betrieb nehmen.
 - Spannungsversorgung überprüfen,
 - Drehfeldüberprüfen,
 - überprüfen, ob alle Kältekreis-Absperrventile geöffnet sind.
9. Testbetrieb durchführen

ACHTUNG

Der über das Außengerät gesteuerte Testbetrieb ist nur bei reiner Luftanwendung möglich. Bei Wasseranwendung eine Dauerzirkulation über den Wärmetauscher vornehmen.

10. Sicherstellen, dass für die Protokollierung der Betriebswerte der Anlage die Werte in den jeweiligen, bauseitig gegebenen Bedingungen für mindestens 30 min stabil sind (siehe „14 Inbetriebnahmeprotokoll“ auf Seite 101).

9 M-Interface-Kit warten

9.1 Kältekreislauf kontrollieren

Vorgehensweise

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen.

Bei Berührung der Kältemittelleitungen während des Betriebs der Anlage besteht unmittelbare Verbrennungsgefahr.

- An den Kältemittelleitung nur im ausgeschalteten Zustand der Anlage arbeiten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠ VORSICHT

Erfrierungsgefahr durch kalte Oberflächen.

Bei Berührung der Kältemittelleitungen während des Betriebs der Anlage besteht unmittelbare Erfrierungsgefahr.

- An den Kältemittelleitung nur im ausgeschalteten Zustand der Anlage arbeiten.
- Schutzhandschuhe tragen.

1. Den Kältekreislauf gemäß STULZ-Logbuch für Kälteanlagen kontrollieren.

9.2 Elektrische Komponenten kontrollieren

Vorgehensweise

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Alle elektrotechnischen Arbeiten ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchführen lassen (siehe Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11).
- Vor Beginn der elektrotechnischen Arbeiten die Gesamtanlage spannungsfrei schalten und für die Dauer der Bearbeitung gegen Wiedereinschalten sichern.

1. M-Interface-Kit ausschalten.
2. M-Interface-Kit spannungslos schalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
3. Die Sicherungen ausschalten.
4. Die Abdeckung des M-Interface-Kits entfernen.
5. Die Spannungsfreiheit kontrollieren.
6. Die Kabel auf festen Sitz kontrollieren.
7. Die Anschlussklemmen auf festen Sitz kontrollieren.
8. Die Abdeckung des M-Interface-Kits befestigen.

9.3 Wartungsintervalle

FDSX gemäß den in der folgenden Tabelle aufgeführten Intervallen warten:

Zu wartende Komponente	Intervall
Kältekreislauf Kältemittelfüllung Dichtheitsprüfung gemäß F-Gase-Verordnung	mindestens einmal pro Jahr, abhängig von der Kältemittelfüllung (siehe STULZ Logbuch für Kälteanlagen oder F-Gase-Verordnung 517/2014)
Elektrische Komponenten	jährlich
Mechanische Komponenten	jährlich

10 Technische Daten M-Interface-Kit

Einheit	M-Interface-Kit
Bezeichnung Mitsubishi Heavy Industries	AHU-Kit
Typ	AHU-KIT-SP
Anschließbares Außengerät	Siehe Liste weiter unten. (*1)
Anwendungsumgebung	Temperatur: -20 bis 60°C, RH: 85 % oder weniger (Betaung nicht zulässig)
Lagerumgebung	Temperatur: -20 bis 70°C, RH: 40 bis 90 % (Betaung nicht zulässig)
Spannungsversorgung	Einphasig 220 bis 240 V + 10 %/-15 %, 50 Hz, einphasig 220 V + 10 %/-15 %, 60 Hz
Leistungsaufnahme	5 W
Baumaß (HxBxT)	109,5 mm x 290 mm x 57 mm
Gewicht	0,55 kg
Installiert auf	DIN-Schiene TS 35 mm x 7,5 mm (Hutschienenmontage, DIN-Schiene ist bereitzustellen)
Kaskadenschaltung	Max. 16 Außengeräte sind über eine Kaskadensteuerung miteinander kombinierbar. (Es sind 16 Schnittstellengeräte erforderlich.)
Betriebswiederherstellung nach Spannungsausfällen	Diese Schnittstelle hat keinen Batteriekreis zur Wiederherstellung des Betriebs nach einem Spannungsausfall. Bedingung für die Fortsetzung des Betriebs: Dauer des Spannungsausfalls – unter 30 msec.
Zubehör	Wärmetauscher-Temperaturfühler (Thi-R1, Thi-R2, Thi-R3) x 1
	Ansaugtemperaturfühler (Thi-A) x 1
	Wärmetauscher-Federblatt x 3
	Feritkern x 1 (für einen Funktionserdeanschluss)
	Installationshandbuch
	Vorsicht-Kennzeichnung

11 Störungen beheben

FDS-Systeme fordern ihre Leistung grundsätzlich in Abhängigkeit von der Soll-/Istwertabweichung. Wenn die Anlage bei einer Abweichung ($> 2\text{ K}$) keine Vollast fährt oder abfordert, kann ein systembedingter Eingriff (Schutzsteuerung) vorliegen. Gründe für das Eingreifen der Schutzsteuerung können beispielsweise zu hohe Heißgastemperatur, Überhitzung und Niederdruck sein.

Siehe Kapitel „2.5 Mitgeltende Unterlagen“ auf Seite 12.

11.1 Fehleranzeige

11.1.1 Erkennung von Drahtbrüchen/Kurzschlüssen am Fühler für anormale Temperatur (Rückluft/Wärmetauscher)

Erkennung von Drahtbrüchen

Wenn vom Rückluft-Temperaturfühler -50 °C oder weniger oder vom Wärmetauscher-Temperaturfühler -50 °C oder weniger über einen Zeitraum von 5 Sekunden kontinuierlich gemessen werden, wird der Kompressor gestoppt. Nach einer 3-minütigen Verzögerung wird der Kompressor wieder gestartet. Falls allerdings innerhalb von 60 Minuten nach der ersten Erfassung erneut dieselben Temperaturen kontinuierlich über einen Zeitraum von 6 Minuten gemessen werden, wird der Kompressor erneut gestoppt (Rückluft-Temperaturfühler: E7, Wärmetauscher-Temperaturfühler: E6).

Erkennung von Kurzschlüssen

Wenn der Wärmetauscher-Temperaturfühler 5 Sekunden lang einen Kurzschluss erkennt, wird der Kompressor innerhalb von 2 Minuten bis 2 Minuten 20 Sekunden nach dem ON-Schalten des Kompressors im Kühlbetrieb gestoppt (E6).

11.1.2 Erkennung von Störungen/Fehlern

Bei einem durch eine Schutzvorrichtung oder eine andere Vorrichtung erzwungenen Stopp kommt es zu einem „Fehler-Stopp“.

Bei einem Fehler-Stopp während des Anlagenbetriebs kommt es zu folgenden Vorgängen:

- Bei einem Fehler am Master/Slave und einem Außengerät während des Anlagenbetriebs werden nur der Master/Slave und das Außengerät gestoppt, bei denen der Fehler aufgetreten ist.
- Bei einem System mit Kaskadensteuerung wird der Betrieb fortgesetzt, es sei denn, für das gesamte System wird ein Fehler gemeldet.
- Wenn alle Master/Slave-Geräte im System während des Anlagenbetriebs durch einen Fehler gestoppt werden, liegt ein Systemfehler vor.

Der Slave stoppt mit Fehler-Stopp, wenn er nicht mehr in der Lage ist, mit dem Master zu kommunizieren.

Kann der Master nicht mehr mit dem Slave kommunizieren, betrachtet er den Slave, mit dem keine Kommunikation mehr stattfinden kann, als Fehlergerät.

- Auch wenn der Master nicht mehr mit dem Slave kommunizieren kann, verhält er sich wie im Normalbetrieb und setzt den Anlagenbetrieb fort.

Wenn der Master die Kommunikation mit der Fernbedienung wiederhergestellt hat, wird der Betrieb mit Fehler-Stopp gestoppt, sobald diese Kommunikation nicht mehr möglich ist.

11.1.3 Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbedingungen	Systemstopp*
E1	Kommunikationsfehler mit Fernbedienung	2 Minuten lang keine Kommunikation mit der Fernbedienung möglich, obwohl die Verbindung zur Fernbedienung erkannt wird.	○
E2	Adressenduplizierung	In der Kommunikation zwischen Master und Slave sind doppelte Adressen vorhanden.	
E5	Kommunikationsfehler mit Außengerät	Während des Betriebs ist 2 Minuten lang keine Kommunikation mit dem Außengerät möglich.	
E6	Drahtbruch am Wärmetauscher-Temperaturfühler	Drahtbruch am Wärmetauscher-Temperaturfühler erkannt.	
E7	Drahtbruch am Ansaugtemperaturfühler	Drahtbruch am Ansaugtemperaturfühler erkannt.	○
E8	Überlastfehler im Heizbetrieb	Überlastfehler im Heizbetrieb erkannt. (Siehe 5. Schutzsteuerung.)	
E10	Zu viele Geräte an die Fernbedienung angeschlossen		
E14	Master-/Slave-Kommunikationsfehler	Kommunikationsfehler zwischen Master und Slave erkannt.	
E63	Not-Aus	Modbus empfängt ein Digitaleingangs- oder Not-Aus-Signal.	○

* Wenn E1, E7 oder E63 erkannt werden, wird das System sofort gestoppt.

11.1.4 Anzeigen von Störungen/Fehlern

Fehleranzeige

Bei einem Fehler zeigt das M-Interface-Kit diesen mittels LED auf der Elektronik-Platine an.

Bei Kaskadensteuerung wird der Fehler auf jeder Elektronik-Platine mittels LED angezeigt.

Treten zwei oder mehr Fehler am M-Interface-Kit und am Außengerät auf, ist die Fehleranzeige am M-Interface-Kit maßgeblich.

Der Fehlercode der kleineren Zahl ersetzt die anderen.

Fehlerbestätigung

Bei einem Fehler im System gibt der Master über den Digitalausgang X4a die Meldung „Error“ aus.

Bei einem Fehler am M-Interface-Kit oder einem Außengerät ist der Fehler mit den folgenden Methoden zu überprüfen.

- Fehlercodeanzeige an Fernbedienung
- Fehlercodeanzeige durch Modbus-Kommunikation
- Ausgabe von „Error“ am Digitalausgang: X4a
- Flimmernde LED auf Elektronik-Platine (Rot)

Ergänzend zur Fehlerbestätigung

Tritt bei der Kaskadensteuerung ein Fehler am Slave-System auf, wird der Fehlercode an den Master gesendet. In diesem Fall gibt die Fernbedienung keine „Error“-Meldung aus. Die Anzeige erfolgt mit „Backup“. Durch die Fernbedienung oder den Digitalausgang kann kein Fehler am Slave-Gerät angezeigt werden. Zur Überprüfung eines Fehlers an einem Slave-Gerät muss die Modbus-Kommunikation verwendet werden.

LED-Anzeige am M-Interface-Kit

- LED1 (Grün) blinkt normalerweise kontinuierlich.
- LED2 (Rot) blinkt bei einem Fehler.
- LED2 (Rot) blinkt und weist auf folgende Fehler hin:

Fehlercode	Beschreibung	Anzeige LED2 (Rot)*
E1	Kommunikationsfehler mit Fernbedienung	3-mal
E2	Adressenduplizierung	einmal
E5	Kommunikationsfehler mit Außengerät	2-mal
E6	Wärmetauscher-Temperaturfühler defekt	einmal
E7	Ansaugtemperaturfühler defekt	einmal
E8	Überlastfehler im Heizbetrieb	einmal
E10	Zu viele Geräte an die Fernbedienung angeschlossen	OFF
E14	Master-/ Slave-Kommunikationsfehler	3-mal
E63	Not-Aus	Dauerbetrieb

* LED2 (Rot): 5-Sekunden-Zyklus, Blinken für 0,5 Sek.

11.1.5 Zurücksetzen des Fehlermodus (Fehler-Reset)

Die angezeigten Fehler unter 6.2 können mittels Betrieb/Stopp über das Bedienelement zurückgesetzt werden.

Betrieb/Stopp- Betrieb: Betrieb vom System-Stopp bis zum Systembetrieb. (Digitaleingang, Modbus, Fernbedienung)

Erkennt der M-Interface-Kit Master den Betrieb/Stopp-Betrieb, schaltet er die Fehleranzeige im System aus (M-Interface-Kit Slave und Außengerät)

Wird Betrieb/Stopp betätigt, wenn ein Fehler nicht zurückgesetzt wurde, wird der Fehler erneut angezeigt.

11.2 Einstellung Master

Schaltereinstellung

Einheit	Schalter		Einheit	Bemerkung	Standard-einstellung
Dreh-schalter	SW1	Gelb	Interface-Adresse	0-F (Master: 0)	0
	SW2	Gelb	Reserve	0 festgelegt	0
	SW3	Rot	Reserve	0 festgelegt	0
	SW4	Rot	Reserve	0 festgelegt	0
	SW5	Gelb	Modbus-Adresse (Einer)	0-9	0
	SW6	Gelb	Modbus-Adresse (Zehner)	0-9	0

Einheit	Schalter		Einheit	Bemerkung	Standard-einstellung	
DIP-Schalter	SW7	Schwarz	-1	Auswahl des Analog-eingangs	ON: 4 – 20 mA OFF: 0 – 10 V	OFF
			-2	Modbus-Baudrate (bps)	ON: 9600 bps OFF: 19200 bps	OFF
			-3	Modbus-Parität	ON: NON-Parität +2 Stoppbit OFF: Gerade Parität +1 Stoppbit	OFF
			-4	Kompressorsteuerung	ON: Temperaturregelung OFF: Volumenregelung	OFF
	SW8	Schwarz	-1	Digitalausgang: X4d-Schaltung	ON: Kühl-/Heizbetrieb OFF: Betrieb/Stopp	OFF
			-2	Leistungs-Stufenregelung	ON: Gültig OFF: Ungültig	OFF
			-3	Reserve	OFF, festgelegt	OFF
			-4	Reserve	OFF, festgelegt	OFF
Kurz-schließen PIN	JX1	3P	Auswahl des Modbus-Anschlusses	1–2 Kurz: Kein Anschlusswiderstand 2–3 Kurz: Mit Anschlusswiderstand, 100Ω	1–2 Kurz	
	JX2	3P	Auswahl des Analog-eingangs	1–2 Kurz: 0 – 10 V 2–3 Kurz: 4 – 20 mA	1–2 Kurz	
	JX3	3P	Reserve	2–3 Kurz	2–3 Kurz	

Bei Schaltern mit der Bezeichnung „Spare“ (Reserve) keine Änderung des Zustands 0 oder OFF vornehmen.

12 M-Interface-Kit demontieren und entsorgen

Vorgehensweise

1. M-Interface-Kit ausschalten.
2. M-Interface-Kit am Reparaturschalter ausschalten.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Bei Berührung spannungsführender Teile besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Alle elektrotechnischen Arbeiten ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchführen lassen (siehe Kapitel „2.4 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 11).
- Vor Beginn der elektrotechnischen Arbeiten die Gesamtanlage spannungsfrei schalten und für die Dauer der Bearbeitung gegen Wiedereinschalten sichern.

3. Die spannungsführenden Leitungen zum M-Interface-Kit abschalten.
4. Die spannungsführenden Leitungen gegen Wiedereinschaltung sichern.
5. M-Interface-Kit vom spannungslosen Netz abklemmen.
6. M-Interface-Kit gemäß den vor Ort geltenden Entsorgungs- und Sicherheitsvorschriften entsorgen. Wir empfehlen hierfür ein Recycling-Unternehmen.

13 CE-Konformitätserklärung

EU DECLARATION OF CONFORMITY

This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer

Name and address of the manufacturer:

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.
2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8332, Japan

Name and address of the manufacturer Authorized Representative in EU:

MHIAE SERVICES B.V.
Herikerbergweg 238, Luna ArenA, 1101 CM Amsterdam, Netherlands
P.O.Box 23393 1100 DW Amsterdam, Netherlands

Object of the declaration:

Description: Control unit (Interface for air handling unit controller)
Model name: AHU-KIT-SP
Serial Number. : See QR code label of control assy

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation

Relevant Directives :

Low Voltage 2014/35/EU
EMC 2014/30/EU
RoHS 2011/65/EU, (EU)2015/863

Relevant Standards :

EN 60335-1:2012+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2019+A2:2019 [LVD]
EN 62233:2008 [LVD]
EN 55014-1:2017+A11:2020[EMC]
EN 55014-2:1997+A1:2001+A2:2008 [EMC]
EN 61000-3-2:2014[EMC]
EN 61000-3-3:2013+A1:2019 [EMC]
EN IEC 63000:2018 [RoHS]

Other legislative documents:

TCF(LVD) : ITFL0212
TCF(EMC) : ITFE0258
TCF(RoHS) : ITFR0338

Place of Signing : KIYOSU, JAPAN



Mitsutoshi Sudoh
General Manager,
Quality Assurance Department

Date : 6. Dec., 2021



Please confirm the latest version of DECLARATION OF CONFORMITY from the following URL.
URL: https://www.mhi-mth.co.jp/en/technology/ce_marking.php



14 Inbetriebnahmeprotokoll

Inbetriebnahmeprotokoll für - M-Interface-Kit -

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Angaben zum Bauvorhaben (BV)</th> </tr> <tr> <td>KTR.-Nr.:</td> </tr> <tr> <td>Kommission:</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Angaben zum Innengerät (IG)</th> </tr> <tr> <td>Modell / Typ:</td> </tr> <tr> <td>Seriennummer:</td> </tr> <tr> <td>Bauseitig-Nr.:</td> </tr> </table>	Angaben zum Bauvorhaben (BV)	KTR.-Nr.:	Kommission:	Angaben zum Innengerät (IG)	Modell / Typ:	Seriennummer:	Bauseitig-Nr.:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Fachbetrieb / Installateur</th> </tr> <tr> <td style="height: 80px;"></td> </tr> </table>	Fachbetrieb / Installateur	
Angaben zum Bauvorhaben (BV)										
KTR.-Nr.:										
Kommission:										
Angaben zum Innengerät (IG)										
Modell / Typ:										
Seriennummer:										
Bauseitig-Nr.:										
Fachbetrieb / Installateur										

Hinweise	– Sicherheitshinweise u. technische Daten im entsprechenden Technischen Handbuch beachten! – Versionsnummer des M-Interface-Kit: siehe Typenschild. – Für jedes M-Interface-Kit muss ein eigenes Inbetriebnahmeprotokoll erstellt werden. – Alle Arbeiten dürfen ausschließlich von autorisierten und ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden!
-----------------	---

Anwendung Master oder Slave	kontrolliert
Anwendung	☐ Master ☐ Slave

Anwendung externer Verflüssiger / Verdampfer	kontrolliert
Kühlen	☐ ja ☐ nein
Heizen	☐ ja ☐ nein
Kühlen und Heizen	☐ ja ☐ nein

Bauart externer Verflüssiger / Verdampfer	kontrolliert
Luftanwendung - Einzelanwendung	☐ ja ☐ nein
Luftanwendung - mehrfach (verzahnt im Paket)	☐ ja ☐ nein

Auslegungsdaten externer Verflüssiger / Verdampfer	kontrolliert
Kältemittel R	☐ ja ☐ nein
Leistung Heizen/Kühlen / kW	☐ ja ☐ nein
Prüfdruck (min. 45,65 bar)	☐ ja ☐ nein
Rohrvolumen Luftanwendung (ideal 0,210 l/kW)	☐ ja ☐ nein
Verdampfungstemperatur (+5 bis +7 °C)	☐ ja ☐ nein
Heißgastemperatur (+40 °C, +45 °C real für Auslegung)	☐ ja ☐ nein
Luftvolumenstrom über den Wärmetauscher	☐ ja ☐ nein
Auslegung Eintritt Temperatur	☐ ja ☐ nein
Auslegung Eintritt Feuchte	☐ ja ☐ nein
Auslegung Austritt Temperatur	☐ ja ☐ nein
Auslegung Austritt Feuchte	☐ ja ☐ nein
Temperaturspreizung über den Wärmetauscher	☐ ja ☐ nein
Kältemittelgeschwindigkeit in Teillast 30% (min. 0,5 m/s)	☐ ja ☐ nein

Kältemittelleitung	kontrolliert
Leitungslänge IG-AG	☐ ja ☐ nein
Höhendifferenz AG höher m AG tiefer m	☐ ja ☐ nein
Rohrquerschnitt mm / mm	☐ ja ☐ nein
Saug- und Einspritzleitung isoliert	☐ ja ☐ nein

Dichtheitsprüfung	kontrolliert
Prüfdruck (max. Betriebsdruck 41,5 bar x 1,1 = 45,6 bar Prüfdruck)	☐ ja ☐ nein
Prüfzeit	☐ ja ☐ nein
Saug- und Flüssigkeitsleitung isoliert	☐ ja ☐ nein

Spannungsversorgung				kontrolliert	
Absicherung der Anlage		Ampere	☐ ja	☐ nein	
Drehfeld (L1-L2-L3)			☐ ja	☐ nein	
Spannung	L1-L2= _____ V	L2-L3= _____ V	L3-L1= _____ V	☐ ja	☐ nein
Nullleiter am FDSX und am Außengerät überprüft				☐ ja	☐ nein

Kältemittelfüllung	
Außengerät	Modell / Typ _____
Kältemittel	Bezeichnung _____
Werksfüllung Kältemittel	_____ kg
Gesamtmenge Kältemittel	_____ kg
Nachfüllmenge Kältemittel berechnen: siehe Technisches Handbuch des Außengerätes	

Fühlerposition		kontrolliert	
THI-R1 (Verdampfer Oberfläche/im Pufferspeicher/Wasserrücklauf zum Wärmetauscher)		☐ ja	☐ nein
THI-R2 (Einspritzleitung in Kühlanwendung)		☐ ja	☐ nein
THI-R3 (Saugleitung in Kühlanwendung)		☐ ja	☐ nein
THI-A (Istwert Fühler Rückluft/Speichertemperatur)		☐ ja	☐ nein

Weitere verbaute Bausteine		kontrolliert	
Kabelfernbedienung	Bezeichnung _____	☐ ja	☐ nein
Modbus Steuerung		☐ ja	☐ nein
Bauseitige GLT/Regler	Bezeichnung _____	☐ ja	☐ nein

DIP-Schaltereinstellungen

Einstellung der DIP-Schalter am M-Interface-Kit						kontrolliert	
Einheit	Schalter		Einheit	Bemerkung	Standard-Master-einstellung		
Drehschalter	SW1	Gelb	Interface-Adresse	0-F (Master:0)	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW2	Gelb	Reserve	0-festgelegt	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW1	Rot	Reserve	0-festgelegt	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW1	Rot	Reserve	0-festgelegt	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW1	Gelb	Modbus-Adresse (Einer)	0-9	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW1	Gelb	Modbus-Adresse (Zehner)	0-9	0	☐ ja	☐ nein
Drehschalter	SW1	Gelb	Modbus-Adresse (Zehner)	0-9	0	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW7	1	Auswahl des Analogeingangs	ON: 4 – 20 mA / OFF: 0 – 10 V	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW7	2	Modbus-Baudrate (bps)	ON: 9600 bps / OFF: 19200 bps	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW7	3	Modbus-Parität	ON: NON-Parität +2 Stoppbit OFF: Gerade Parität +1 Stoppbit	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW7	4	Kompressorsteuerung	ON: Temperaturregelung OFF: Volumen/Drehzahlregelung (Modbus / 0-10V)	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW8	1	Digitalausgang: X4d-Schaltung	ON: Kühl-/Heizbetrieb OFF: Betrieb/Stopp	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW8	2	Leistungs-Stufenregelung	ON: Gültig OFF: Ungültig	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW8	3	Reserve	OFF, festgelegt	Off	☐ ja	☐ nein
DIP-Schalter	SW8	4	Reserve	OFF, festgelegt	Off	☐ ja	☐ nein

Einstellung der DIP-Schalter am M-Interface-Kit						kontrolliert
Einheit	Schalter		Einheit	Bemerkung	Standard-Master-einstellung	
Kurzschließen PIN	JX1	3P	Auswahl des Modbus-Anschlusses	1–2 Kurz: Kein Anschlusswiderstand 2–3 Kurz: Mit Anschlusswiderstand, 100Ω	1–2 Kurz	☐ ja ☐ nein
Kurzschließen PIN	JX2	3P	Auswahl des Analogeingangs	1–2 Kurz: 0 – 10 V 2–3 Kurz: 4 – 20 mA	1–2 Kurz	☐ ja ☐ nein
Kurzschließen PIN	JX3	3P	Reserve	2–3 Kurz	2–3 Kurz	☐ ja ☐ nein
Einstellung der DIP-Schalter am Außengerät						kontrolliert
Einheit	Schalter		Bemerkung		Standard-einstellung	
Drehschalter	SW4	3	Off = Kühlleistungsbegrenzung < +15°C On = keine Kühlleistungsbegrenzung < +15°C		Off	☐ ja ☐ nein

Inbetriebnahme der Anlage (Betriebsdatenerfassung nach 30 min. Betriebszeit)					
Außengerät					kontrolliert
Stromaufnahme			A		☐ ja ☐ nein
Verdichterfrequenz			Hertz		☐ ja ☐ nein
Verdampfungsdruck			bar		☐ ja ☐ nein
Überhitzung Kältemittel			K		☐ ja ☐ nein
Verflüssigungsdruck			bar		☐ ja ☐ nein
Unterkühlung Kältemittel			K		☐ ja ☐ nein
Expansionsventil Öffnungsgrad	EEVH		Puls		☐ ja ☐ nein
Expansionsventil Öffnungsgrad	EEVC		Puls		☐ ja ☐ nein
Innengerät - luftseitig					kontrolliert
Rücklufttemperatur			°C		☐ ja ☐ nein
Zulufttemperatur			°C		☐ ja ☐ nein
Rückluftfeuchte			%		☐ ja ☐ nein
Luftvolumen			m³/h		☐ ja ☐ nein
Stromaufnahme Lüfter			A		☐ ja ☐ nein
THI-R1-Fühler			°C		☐ ja ☐ nein
THI-R2-Fühler			°C		☐ ja ☐ nein
THI-R3-Fühler			°C		☐ ja ☐ nein
THI-A-Fühler			°C		☐ ja ☐ nein
Kondensat (Wasser)			l/h		☐ ja ☐ nein
Mitgeltende Inbetriebnahmeprotokolle					
Wurden die mitgeltenden Inbetriebnahmeprotokolle der jeweiligen optionalen Bausteine sowie Außengeräte ausgefüllt?					☐ ja ☐ nein
Bemerkungen:					
Endkontrolle Gesamtanlage					
					☐ i.O. ☐ n.i.O.

Datum: _____ Prüfer: _____ Unterschrift: _____

IBN-Protokoll / M-Interface-Kit / 11-07-2022 / 1000972

Mehr Informationen
erhalten Sie unter
www.s-klima.de



www.s-klima.de