

## DESIGN ENVELOPE EVERCOOL | INTEGRIERTE AUTOMATISIERUNGS- UND OPTIMIERUNGSLÖSUNG FÜR KÄLTEANLAGEN IN DATENZENTREN | ANGEBOTSVORLAGE

Datei-Nr.: 90.412DE  
 Datum: 13. MÄRZ 2020  
 Ersetzt: NEU  
 Datum: NEU

Auftrag: \_\_\_\_\_ Handelsvertreter: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Auftrags-Nr.: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Ingenieur: \_\_\_\_\_ Vorgelegt von: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Anlagenbauer: \_\_\_\_\_ Freigegeben von: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

### KONZEPTION VON DATENZENTREN

#### TIER-KLASSIFIZIERUNG DES UPTIME INSTITUTE

Tier I     Tier II     Tier III     Tier IV

#### GERÄTEREDUNDANZ

N     N+1     N+2     2N     2N+1

### ANLAGENKONFIGURATION - WASSERGEKÜHLT

KALTWASSERPUMPEN*		WASSERGEKÜHLTE KÄLTEMASCHINEN		KONDENSATORPUMPEN*		KÜHLTÜRME	
MENGE INSGESAMT	KONFIGURATION	MENGE INSGESAMT	KAPAZITÄT PRO KÄLTEMASCHINE	KONFIGURATION	MENGE INSGESAMT	KONFIGURATION	MENGE INSGESAMT
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> Mit Verteiler	<input type="checkbox"/> 1	_____ (Tonnen)	<input type="checkbox"/> Mit Verteiler	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> Mit Verteiler	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2			<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> Mit hydraulischer Weiche	<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> Mit hydraulischer Weiche	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> Mit hydraulischer Weiche	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4			<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Direkteinspeisung	<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> Direkteinspeisung	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Direkteinspeisung	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6			<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6

#### ANMERKUNGEN:

\* Pumpentyp: Einfach

### ANLAGENKONFIGURATION - LUFTGEKÜHLT

KALTWASSERPUMPEN*		LUFTGEKÜHLTE KÄLTEMASCHINEN	
MENGE INSGESAMT	KONFIGURATION	MENGE INSGESAMT	KAPAZITÄT PRO KÄLTEMASCHINE
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> Mit Verteiler	<input type="checkbox"/> 1	_____ (Tonnen)
<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2	
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> Mit hydraulischer Weiche	<input type="checkbox"/> 3	
<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4	
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Direkteinspeisung	<input type="checkbox"/> 5	
<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6	

#### ANMERKUNGEN:

\* Pumpentyp: Einfach

## STANDARDFUNKTIONEN UND AUSFÜHRUNG

Design Envelope EVERCOOL von Armstrong ist eine integrierte Automatisierungs- und Optimierungslösung für Kälteanlagen in Datenzentren. Sie wird mit sämtlichen Geräten, Softwareprogrammen und Programmierungen geliefert, die für einen Neustart und eine Optimierung erforderlich sind, um die Uptime Institute Anforderungen für alle Tier-Klassifizierungen für Datenzentren zu erfüllen und eine verbesserte Effizienz der gesamten Kälteanlage zu erreichen.

- Bis zu sechs (6) Kältemaschinen
- Bis zu sechs (6) drehzahlgeregelte Primärkaltwasserpumpen der Konfiguration mit Verteiler oder Direkteinspeisung
- Bis zu sechs (6) drehzahlgeregelte Kondenswasserpumpen der Konfiguration mit Verteiler oder Direkteinspeisung
- Bis zu sechs (6) Kühltürme mit drehzahlgeregelten Ventilatoren der Konfiguration mit Verteiler oder Direkteinspeisung
- Dazugehörige Absperr- und Umgehungsventile

### Standardausführung

- Mehrfarbiger 15 Zoll hintergrundbeleuchteter Touchscreen (darf Sonnenlicht nicht direkt ausgesetzt werden)
- Interner Trennschalter
- Zwei (2) NEMA 12 oder IP54 eingestufte Schaltgeräte wandregal montiert
- Sichere abschließbare Gehäusevordertür

### Standardfunktionen

- Ferngesteuerter oder lokaler Start-Stopp-Modus des Betriebs
- Dreistufige Passwortsicherheit:
  - Stufe 0 View-Only
  - Stufe 1 Betreibersicht (für Gerätebedienung und Anpassung vor Ort)
  - Stufe 2 Administratorsicht (für Herstellung/ Inbetriebnahme)
- Automatische Folgeplanung und Wechsel der Kältemaschinen, Pumpen und Kühltürme
- Erhalt des Systemdurchflusses durch den Durchflussmesser oder Sensorless Reading der Design Envelope Pumpen
- Sensorlose Pumpendrehzahlregelung der Design Envelope Pumpen (Einzelkonfiguration) und parallele Folgesteuerung mit bester Effizienz bei Pumpen mit Verteiler
- Manuelles oder automatisches Regelungssystem (H-O-A-Auswahl)
- Bildschirmenügesteuerte Benutzeroberfläche:
  - Schematische Darstellungen aktiver Elemente mit Links zu Untermenüs für zusätzliche Informationen über die Anlagenausrüstung
  - Echtzeit-Anzeige von Status und Effizienz der Anlage, einzelner Bauteile und der gesamten Wärmebilanzrechnung
  - Dynamischer Überblick über den Hydraulikkreislauf unter Angabe der Leitungskonfiguration
  - Detaillierte Darstellung von jedem angeschlossenen

Ausrüstungsteil

- Überblick über bis zu 4 Bereiche mit Echtzeit-Messwerten, Sollwerten, Status und Abweichungen von Einzelbereichen
- Möglichkeit, die Parameter und Sollwerte aller angeschlossenen Geräte, Ventile und Sensoren aufzurufen und zu ändern und den Gerätebetriebsmodus abzuschalten
- Anpassbare PID Parameter für die Regelung von Pumpendrehzahl, Umgehungs- und Kühlventilen (ASHRAE 90.1 Konformität)
- Separate Bildschirme für die Ansicht aller verfügbaren Live- und historischen Daten, inklusive Warnungen und Trends (Download in CSV-Datei möglich)
- Standard Modbus RTU Kommunikation zwischen EVERCOOL und virtuellen Feldgeräten (Pumpen und Türmen)
- Aktivierung von Zusatzgeräten durch den Ausgang potentialfreier Kontakte für die Wasseraufbereitung
- Inklusive Anlagenoptimierungsmodul zur Verbesserung der Effizienz der Design Envelope drehzahlgeregelten Kondensatorpumpen und Kühltürme mit drehzahlgeregelten Ventilatoren sowie zur Minimierung von Energie- und Wasserverbrauch (erfordert Performance Management Service)
- Inklusive Performance Management Service fürs erste Jahr. Danach jährliche Anmeldung für diesen Service (erfordert Internet)

### Eingang/Ausgang:

- Plan mit Beschreibung der analogen und digitalen Eingangs- und Ausgangspunkte sowie Funktionen und Typen, inklusive Redundanz für:

#### Digitale Eingänge

- Fernstart (durch externes System, z. B. GAS)
- Notabschaltung (Drucktaster im Technikraum)
- Alarmstummenschaltung (Schalter oder externes System)
- Kältemittelleckalarm
- Kältemaschinenalarm und Status
- Rückmeldung über die Öffnung / Schließung der Kaltwasser- und Kondenswasser-Absperrventile
- Rückmeldung über Öffnung/Schließung der Einlass- und Auslass-Absperrventile des Kühlturms
- Differentialdruckschalter der Kaltwasser- und Kondensatorpumpen
- Laufrückmeldung und Alarmmeldung der Kaltwasser- und Kondensatorpumpen
- Hoch- und Niedrigniveauschalter für den Flüssigkeitsstand in den Kühltürmen
- Laufrückmeldung und Alarmmeldung der Kühlturmventilatoren
- Laufrückmeldung der Kühlturm-Umwälzpumpe
- Laufrückmeldung von Wasseraufbereitung, Feststoffabscheidungspumpe & Gefrierschutz
- Wasserzähler für Nachspeise- und Abschlämmwasser mit Impulsausgang

- Betriebsstatus des Sekundärkreises

#### Digitale Ausgänge

- Alarmmeldungen und Reglerkommunikation, Sensor, Kühlmittelleck und allgemeines System (Signal für externes System, z. B. GAS)
- Allgemein hörbare Alarmmeldungen (Signal für externes System, z. B. Alarmhorn oder Sirene)
- Öffnung & Schließung der Kaltwasser-Absperrventile
- Öffnung & Schließung der Kondenswasser-Absperrventile
- Regelung der Einlass- und Auslass-Absperrventile des Kühlturms
- Start-/Stopp-Signal der Kältemaschinen
- Regelung der Kaltwasser- und Kondenswasserpumpen
- Regelung der Kühlturm-Ventilatoren & Umwälzpumpen
- Aktivierung/Deaktivierung des Sekundärkreisreglers von Armstrong (für Aktivierung der Sekundärpumpen, wo zutreffend)
- Aktivierung/Deaktivierung von Wasseraufbereitung, Feststoffabscheider und Gefrierschutz

#### Analoge Eingänge

- Signale des Bereichsdifferentialdrucks oder der Bereichstemperatur
- Vorlauf- und Rücklauftemperaturen für Kalt- und Kondenswasser
- Durchflusssensoren für Kalt- und Kondenswasser
- Positionsrückmeldung der Kaltwasser- und Kühlturm-Umgehungsventile
- Strom-/kW-Sensor der Kältemaschinen
- Differentialdrucksensoren für das Kalt- und Kondenswassersystem
- Außenlufttemperatur und Feuchtigkeit

#### Analoge Ausgänge

- Regelung der Kaltwasser- und Kühlturm-Umgehungsventile
- Sollwert der Kaltwassertemperatur
- Bedarfsgrenzenregelung der Kältemaschinen
- Drehzahl-Sollwert der Kaltwasser- und Kondenswasserpumpen
- Drehzahl-Sollwert der Kühlturm-Ventilatoren
- Genormte serielle Schnittstelle für die Kommunikation mit Kältemaschinen, Pumpen und Kühlturmventilatoren durch Modbus-Protokoll
- Genormte serielle Schnittstelle für die Kommunikation mit Gebäudeautomationssystem (GAS)
- Zwei Klemmleisten (eine pro Schaltgerät) zur Energieversorgung 100-240 Vac/1 Ph/50-60 Hz

#### Allgemeine Betriebsabfolge

- Sämtliche Einstellungen des Anlagenautomatisierungssystems, inklusive Anzahl der Kältemaschinen, Kühltürme und Pumpen sowie ihre Anschlussarten (mit Verteiler oder Direkteinspeisung) müssen in der grafischen Benutzeroberfläche (GBO) nach Eingabe des jeweiligen Passwortes veränderbar sein.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss sämtliche redundante Sensoren überwachen und den Durchschnittswert beider Sensoren nutzen. Sollte einer der Sensoren die Variationsbreite verlassen, ist dieser Wert außer Acht zu lassen und der gültige Sensormesswert zu verwenden. Sollten beide Sensoren ausfallen, müssen fallback-Sequenzen zum Einsatz kommen.
- Bei der Feststellung von Notabschaltungen oder Kühlmittellecks müssen sich sämtliche Kältemaschinen, Pumpen und Kühltürme unmittelbar abschalten und das Anlagenautomatisierungssystem muss bis zu einem manuellen Reset der Alarmmeldung außer Betrieb genommen werden.
- Durch Parallel Sensorless™ Abfolgeplanung muss das Anlagenautomatisierungssystem die energieeffizienteste Kombination aus Primärpumpen und Pumpenbetriebsdrehzahl bestimmen und so den besten Wirkungsgrad bereitstellen oder die Pumpendrehzahl anpassen, um den Differentialdruck oder die Temperatur in bis zu 4 Bereichen auf oder über dem Sollwert zu halten, während innerhalb der Geräte die oberen und unteren Durchflussgrenzen eingehalten werden und die Kühllast des Systems erfüllt wird.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss permanent sämtliche Bereichssignale überwachen, um einen aktiven Regelungsbereich zu bestimmen. Die Verwendung eines Mehrfachkopplers für Mehrfach-Sensor-Eingänge ist nicht zugelassen.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss automatisch jegliche Bereichsdifferentialdrucksignale/-temperatursignale außerhalb des Grenzbereichs deaktivieren und den Betreiber vor einem möglichen Senderausfall warnen. Bei Ausfall sämtlicher Differentialdruck- und Temperatursensoren muss die Pumpendrehzahl auf einen vordefinierten Prozentsatz der Höchstdrehzahl zurückgreifen (Standardeinstellung 95% der Höchstdrehzahl).
- Die Abfolgeplanung der Pumpen muss durch das Anlagenautomatisierungssystem auf Grundlage eines vor Ort regelbaren Intervalls an Betriebstagen mit einem „stoßfreien“ Algorithmus vorgenommen werden. Das Regelungssystem umfasst einen regelbaren PID Regelungskreis sowie integrierte Logik, um Pendeln, einen starken Anstieg des Pumpendurchflusses und eine Motorüberlastung zu verhindern.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss die optimale Anzahl an Pumpen, Kältemaschinen und Kühltürmen für einen Betrieb auf Grundlage der Anlagenlast (Abgabe von Wärmeenergie) bestimmen oder um zu verhindern, dass der zulässige Höchstwert des Durchflusses durch die laufenden Kältemaschinen überschritten wird (oder die Mindestgrenze unterschreitet), dass der zulässige Höchstwert des Energieverbrauchs der laufenden Kältemaschinen überschritten wird, dass die Vorlauftemperatur den Sollwert überschreitet (durch ein vor Ort regelbares Offset).

## 4

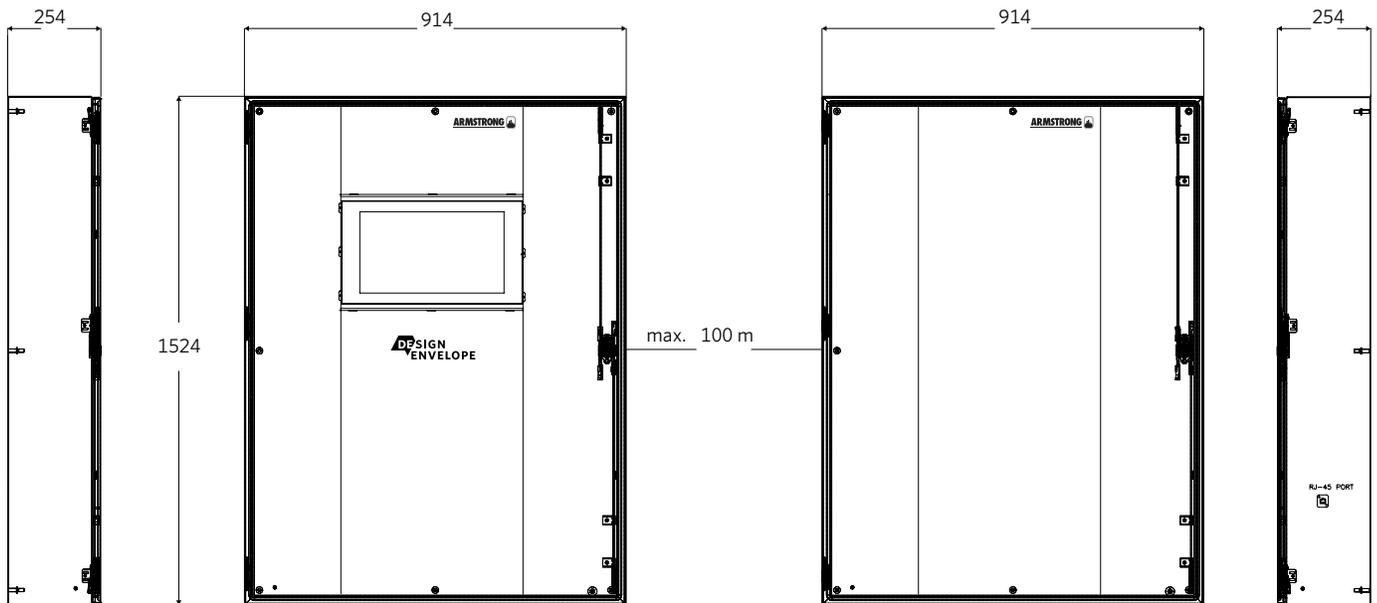
- Zur Verfügung stehende Option: Das Anlagenautomatisierungssystem muss redundante Geräte für eine verbesserte Effizienz (Gesamtbetrieb) betreiben können oder sie den Standby-Geräten zuordnen.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss für jede Kältemaschine über ein regelbares Datenfeld für die Eingabe ihrer Kapazität verfügen. Die Anlagenlast (in Tonnen und %) wird auf dem Touchscreen angezeigt und in Verbindung mit den anderen im vorherigen Abschnitt erklärten Bedingungen verwendet, um die Kältemaschinen ein- und auszuschalten.
- Leitkältemaschine, -pumpe und -kühlturm müssen vom Anlagenautomatisierungssystem durch vor Ort regelbare Intervalle an Betriebstagen gewechselt werden. Sollte eine der Kältemaschinen, VFD/Pumpen oder Kühltürme ausfallen, muss das Anlagenautomatisierungssystem den entsprechenden Alarm auslösen und das besagte Gerät aus der automatischen Abfolge und Rotation entfernen. Bei ausgefallenen Geräten müssen die Kältemaschine, die Pumpe oder der Kühlturm in Betrieb genommen werden, die als nächstes verfügbar sind.
- Der Kaltwasser-Sollwert muss durch eine dieser 3 Optionen bestimmt werden: manuelle Eingabe auf der GBO, Berechnung auf Grundlage der Last, oder Bereitstellung durch ein externes Optimierungsmodul oder das GAS.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss den Betreiber über jegliche Ausfälle von Rücklauf- und Vorlauf temperatursensoren oder Durchflusssensoren informieren und die Zahl der laufenden Kältemaschinen aufrecht erhalten (kein Ein- und Ausschalten), bis die Alarmmeldung geklärt ist.
- Solange das Anlagenautomatisierungssystem aktiviert ist, muss eine Pumpe für die Wasserzirkulation betrieben werden, auch wenn sich keine Kältemaschinen in Betrieb befinden.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss über eine Schnittstelle mit bis zu 6 Kaltwasser-Absperrventilen und bis zu 6 Kondenswasser-Absperrventilen verbunden werden können. Digitale Ausgänge für die Öffnung und Schließung der Ventile und digitale Eingänge für die Öffnung und Schließung der Rückmeldekontakte.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss die Umgehungsventile regeln, um den mindestens erforderlichen Kaltwasserdurchfluss und die mindestens erforderliche Kondenswassertemperatur für die laufenden Kältemaschinen aufrecht zu erhalten.
- Die Kondensatorpumpen müssen mit den Kältemaschinen in Reihe geschaltet werden, wenn sie drehzahlregelt und den Kältemaschinen zugehörig sind oder mit konstanter Drehzahl betrieben werden.
- Bei Drehzahlregelung muss die Kondensatorpumpendrehzahl auf lastenseitigen Bedarf mit Sensorless Control innerhalb der unteren und oberen Durchflussgrenzen der Geräte reagieren können.
- Handelt es sich bei den Kondensatorpumpen um drehzahlregelte Pumpen der Kältemaschinen mit Verteiler, so muss das Anlagenautomatisierungssystem die energieeffizienteste Kombination aus dem Betrieb der Kondensatorpumpen durch Parallel Sensorless™ Abfolgeplanung mit Bereitstellung des besten Wirkungsgrades bestimmen.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss die optimale Drehzahl der Kühlturmventilatoren innerhalb einer vor Ort regelbaren Variationsbreite auf Grundlage der Wärmeabgabelast bestimmen.
- Das Anlagenautomatisierungssystem muss Energieeinsparungsalgorithmen beinhalten, um den Betrieb der Kondenswasserpumpen und Kühltürme zu optimieren.
- Automatischer Betriebsmodus: Das Anlagenautomatisierungssystem muss sämtliche Kältemaschinen, Pumpen und Kühltürme einschließen, die sich in der Sequenz im automatischen Betriebsmodus befinden, und diese Geräte automatisch regeln, um die Stromkühlleistung mit optimaler Betriebseffizienz zu erfüllen.
- Manueller Betriebsmodus (für die Inbetriebnahme): Wenn eine Kältemaschine, Pumpe oder ein Kühlturm in den manuellen Betriebsmodus umgestellt wird, muss der Betrieb dieses Gerätes mit demselben Status bei Umstellung des Betriebsmodus auf den manuellen Modus fortgesetzt werden, bis der Betreiber erneut Änderungen vornimmt. Das Anlagenautomatisierungssystem muss Geräte im manuellen Modus aus dem automatischen Betrieb oder der Folgeschaltung entfernen. Bei Umstellung des Betriebsmodus zurück zum automatischen Modus muss der automatische Betrieb wiederaufgenommen werden.

## OPTIONALE EIGENSCHAFTEN UND ABMESSUNGEN

KÄLTEMASCHINENKOMMUNIKATION		MASSE UND GEWICHT				
		LÄNGE	HÖHE	TIEFE	GEWICHT	GEHÄUSE
Schnittstelle	<input type="checkbox"/> Modbus RTU	1828 + max. 100 m	1524	254	91	<b>NEMA</b> <input type="checkbox"/> Type 12
Verdrahtet (Ausgang 0-10 V)	<input type="checkbox"/>					
Verdrahtet (Ausgang 4-20 mA)	<input type="checkbox"/>					

### Anmerkungen:

- Maße werden ungefähr in mm angegeben
- Gewicht wird ungefähr in kg angegeben



### OPTIONEN

- OPTI-POINT™ (ein selbstlernendes Anlagenoptimierungssystem zur Verbesserung der Beständigkeit des Anlagenbetriebes, verfügbar als jährlicher Servicevertrag, Internetverbindung erforderlich)
- Export Verpackung
- Erstinbetriebnahme vor Ort durch 1 geschulten Armstrong Dienstleister.

### GAS KOMMUNIKATION

- Nicht erforderlich
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- BACNet™ MS/TP
- BACNet™ MS/TP

### SCHALTANLAGENZULASSUNG

- UL (Norm)
- CSA
- CE

6

MESSGERÄTE (FÜR PUMPENREGELUNG)	MENGE INSGESAMT		FÜR PRIMÄRPUMPENDREHZAHLEREGELUNG		
	ANZAHL BEREICHE	SENSOREN PRO BEREICH	SENSORLOS	BEREICH DIFFERENTIALDRUCK	BEREICH RÜCKLAUFTEMPERATUR
<input type="checkbox"/> Bereichsdifferentialdrucksensoren			NICHT VERFÜGBAR	= Anzahl Bereiche	NICHT VERFÜGBAR
<input type="checkbox"/> Bereichsrücklauftemperatursensoren			NICHT VERFÜGBAR	NICHT VERFÜGBAR	= Anzahl Bereiche

MESSGERÄTE (FÜRS SYSTEM)	MENGE INSGESAMT
<input type="checkbox"/> Primärdurchflusssensor	
<input type="checkbox"/> Primäre Vorlauf- und Rücklauftemperatursensoren	
<input type="checkbox"/> kW-Sensor der Kältemaschinen*	
<input type="checkbox"/> Kondensatortemperatursensoren	
<input type="checkbox"/> Kondensatordurchflusssensor	
<input type="checkbox"/> Außentemperatur- und -feuchtigkeitssensor	

\* Optional, wenn jede Kältemaschine bereits über eine integrierte kW-Messung verfügt

TORONTO

+1 416 755 2291

BUFFALO

+1 716 693 8813

BIRMINGHAM

+44 8444 145 145

MANCHESTER

+44 8444 145 145

BENGALURU

+91 80 4906 3555

SHANGHAI

+86 21 5237 0909

SÃO PAULO

+55 11 4785 1330

LYON

+33 4 26 83 78 74

DUBAI

+971 4 887 6775

MANNHEIM

+49 621 3999 9858