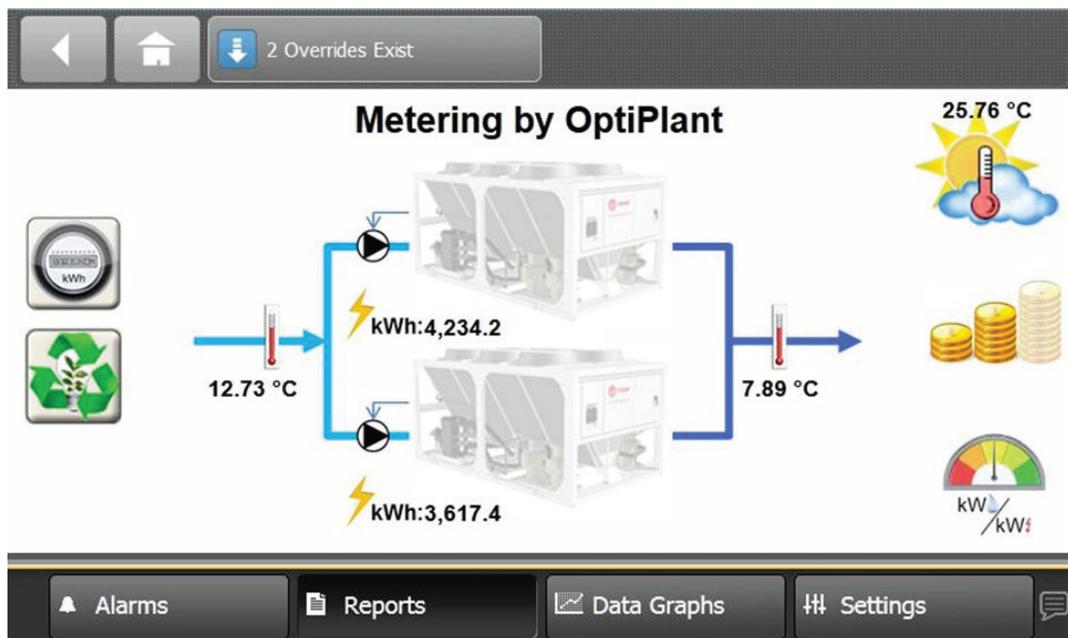




Installationshandbuch

Eigenständige Messlösung für OptiPlant



Einleitung

Urheberrechte

© 2015 Trane Alle Rechte vorbehalten

Dieses Dokument und die darin enthaltenen Informationen sind Eigentum von Trane und dürfen ohne schriftliche Genehmigung seitens Trane weder ganz noch teilweise verwendet oder reproduziert werden. Trane behält sich das Recht vor, diese Veröffentlichung jederzeit zu überarbeiten und ihren Inhalt zu ändern, ohne andere Personen über diese Überarbeitungen oder Änderungen zu unterrichten.

Warenzeichen

Trane und das Trane-Logo sind in den Vereinigten Staaten und in anderen Ländern Warenzeichen von Trane. Alle in diesem Dokument aufgeführten Warenzeichen sind die Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

Warn- und Sicherheitshinweise

An relevanten Stellen dieses Dokuments sind Warn- und Sicherheitshinweise eingefügt:

⚠️ WARNUNG: Hinweis auf eine potenziell gefährliche Situation, die unbedingt zu vermeiden ist. Andernfalls können schwere Verletzungen bis hin zum Tod die Folge sein.

⚠️ ACHTUNG: Hinweis auf eine potenziell gefährliche Situation, die unbedingt zu vermeiden ist. Andernfalls können leichte bis mittelschwere Verletzungen die Folge sein. Dieses Symbol wird außerdem als Warnung vor nicht sicheren Arbeitsmethoden verwendet.

HINWEIS: Hinweis auf eine Situation, die zu Schäden am Gerät oder zu sonstigen Sachschäden führen kann.

Inhaltsverzeichnis

Übersicht	4
Lieferumfang	4
Zusätzlich benötigtes Material	5
Für die Montage und die Verdrahtung benötigtes Werkzeug	5
Inbetriebnahme	5
Installation	6
Anschlüsse	10
Empfehlungen	10
Eingang/Ausgang des OptiPlant-Schaltschranks	10
Stromversorgung des OptiPlant-Paneels	10
Stromversorgung des Energiemessgeräts	10
Stromwandler an Energiemessgerät	11
Eingang/Ausgang des XM30-Erweiterungsmoduls	11
Erweiterungsmodule XM30 an OptiPlant	12
Wasserkühlmaschinen	12
Einstellungen	15
Einstellungen des Energiemessgeräts	15
Einstellungen des Erweiterungsmoduls XM30	16
OptiPlant-Einstellungen	17
Einrichten der Kühlmaschinenregler	19
Fehlersuche	20

Übersicht

Diese eigenständige Messvariante des OptiPlant-Steuerpaneels ermöglicht die untergeordnete Messung von bis zu zwei luft- oder wassergekühlten Wasserkühlmaschinen. Das Messgerät bietet die folgenden Funktionen:

- Messung des elektrischen Energieverbrauchs jeder Wasserkühlmaschine mit Anzeige des Tages-, Wochen- und Jahreswerts auf dem OptiPlant-Touchscreen
- Berechnung und Anzeige der Kühllast der Kühlanlage als Tages-, Wochen- und Jahreswert
- Berechnung und Anzeige der momentanen Effizienz der Kühlanlage durch Vergleich der Kühllast mit dem Stromverbrauch
- Möglichkeit einer Synchronisierung der Energiemesswerte mit der OptiPlant-Anzeige (z. B. im Fall eines Stromausfalls des OptiPlant-Paneels oder bei Kabelproblemen)
- Rücksetzung des Kaltwassersollwerts auf Basis der Außentemperatur oder der System-Rücklaufwassertemperatur (Option) – siehe Hinweise 2 unten
- Anzeige von fünf separaten Diagrammen:
 - Stromverbrauch in Abhängigkeit von der Kühllast
 - Systemeffizienz in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur
 - Kaltwassertemperaturen (gemeinsame Versorgung und Rücklauf plus Sollwert) in Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur
 - Momentane Einsparungen (mit der Option zur Rücksetzung des Kaltwassersollwerts)
 - Verlauf der wöchentlichen Einsparungen (Integration) über 52 Wochen (mit der Option zur Rücksetzung des Kaltwassersollwerts)

HINWEISE 1:

- Einige Trane-Regler erfordern eine Zusatzkarte oder ein Zusatzmodul zur Bereitstellung von Status- und Störungsinformationen (weitere Informationen entnehmen Sie dem Abschnitt zu den Anschlüssen der Wasserkühlmaschine).
Vor Inbetriebnahme des Trane OptiPlant-Paneels ist sicherzugehen, dass diese Karten bzw. Module vorhanden sind
- Für Wasserkühlmaschinen von anderen Herstellern als Trane:
 - Stellen Sie sicher, dass die Status- und Störungsinformationen erfasst werden können
 - Achten Sie auf die richtige Dimensionierung der Stromwandler für die Wasserkühlmaschinen

HINWEISE 2:

- Die Option zur Rücksetzung des Kaltwassersollwerts ist nur für luft- oder wassergekühlte Wasserkühlmaschinen von Trane erhältlich
- Einige Trane-Regler erfordern eine Zusatzkarte oder ein Zusatzmodul zur Änderung oder Rücksetzung des Kaltwassersollwerts (weitere Informationen entnehmen Sie dem Abschnitt zu den Anschlüssen der Wasserkühlmaschine).
Vor Inbetriebnahme des Trane OptiPlant-Paneels ist sicherzugehen, dass diese Karten bzw. Module vorhanden sind
- Die OptiPlant-Anwendung erzeugt für jede Wasserkühlmaschine ein 4–20 mA-Signal zur Änderung oder Rücksetzung des Kaltwassersollwerts

Lieferumfang

Die eigenständige Messvariante des OptiPlant-Steuerpaneels enthält Folgendes:

- Einen Schaltkasten, in dem alle für den Betrieb der Anwendung benötigten Komponenten untergebracht sind:
 - Eine UC600 Mikroprozessor-Steuerplatine, die alle verschiedenen (vorprogrammierten) Funktionen der Anwendung enthält
 - Ein TD7- (oder 7-Zoll-) Touchscreen-Farbdisplay für die Benutzersteuerung des Systems
 - Anschlüsse für die Verkabelung mit externen Systemkomponenten (XM30-Erweiterungsmodule im Wasserkühlmaschinenpaneel, Sensoren)
- Zwei Temperatur-Kontaktfühler (NTC – 10 k Ω – Typ II) zum Anklebmen an die Systemvorlauf- und Rücklauf-Wasserrohre
Diese zwei Kontaktfühler können gegen Tauchfühler mit gleichen Werten ausgetauscht werden.
- Einen Außenlufttemperaturfühler (NTC – 10 k Ω – Typ II), der an geeigneter Stelle anzubringen ist, zum Beispiel nicht in direkter Sonneneinstrahlung oder in der Nähe von Wärmequellen.
- Zwei Messkits, eines je Wasserkühlmaschine, mit folgendem Inhalt:
 - Einen Split-Core-Stromwandler in einer für die Wasserkühlmaschine geeigneten Größe
 - Ein Drei-Phasen-Strommessgerät mit Impulsausgang
 - Einen Sicherungshalter mit Sicherungen
 - Ein Erweiterungsmodul XM30 zur Kommunikation mit der UC600 Mikroprozessor-Steuerplatine des OptiPlant-Paneels

Wichtig: Den gesamten Inhalt auf äußerlich erkennbare Defekte und Beschädigungen inspizieren. Alle Komponenten wurden vor dem Verlassen des Werkes gründlich geprüft. Schadensersatzansprüche für Schäden, die beim Versand aufgetreten sind, müssen sofort beim Spediteur geltend gemacht werden.

Zusätzlich benötigtes Material

Verkabelung

1. Elektroanschlüsse

Das Kabel muss ausreichend lang sein für den Anschluss an:

- Stromversorgung (220 V/50 Hz/1 Ph) zum OptiPlant-Schaltschrank.

Achtung! Die Stromversorgung des Schaltschranks muss entsprechend abgesichert sein (100 VA).

- Stromversorgung in jeder Wasserkühlmaschine zwischen den folgenden Komponenten:
 - Hauptstromversorgung der Wasserkühlmaschine und Sicherungshalter
 - Sicherungshalter und Energiemessgerät
 - Stromwandler und Energiemessgerät*Empfohlene Kabel: 2,5-mm²-Standardkabel.*

2. Anschluss an Geräte

Die Kabellänge muss so bemessen sein, dass die Klemmen im OptiPlant-Schaltschrank an folgende Komponenten angeschlossen werden können:

- Fernsteuerung zum Einschalten des OptiPlant-Systems (sofern eine solche am Einsatzort benötigt wird)
- drei Fühler (Temperaturmessung)

Zusätzliche Verkabelung im Steuerpaneel der Wasserkühlmaschine:

- Anschluss des Stromwandlers an das Energiemessgerät in beiden Wasserkühlmaschinen
- Impulsausgang des Energiemessgeräts und XM30 in beiden Wasserkühlmaschinen
- Status- und Störungsinformationen der Wasserkühlmaschine zum XM30 in beiden Wasserkühlmaschinen
- Signal für die Änderung oder Rücksetzung des Kaltwassersollwerts vom XM30 in beiden Wasserkühlmaschinen (Option)

Empfohlene Kabel: Paarweise verdrehte geschirmte 18–22 AWG-Kabel (Durchmesser 1,00 bis 0,65 mm) mit verzinnnten gelitzten Kupferleitern.

3. Kommunikation

Die Kabellänge muss so bemessen sein, dass eine Verbindung zwischen den folgenden Komponenten möglich ist:

- Beiden Erweiterungsmodulen XM30 (jeweils auf der Wasserkühlmaschine angeordnet)
- XM30 und OptiPlant-Paneel

Empfohlene Kabel: Paarweise verdrehte geschirmte 18–22 AWG-Kabel (Durchmesser 1,00 bis 0,65 mm) mit verzinnnten gelitzten Kupferleitern.

Zur Verkabelung der Wasserkühlmaschinen kann ein zweiadriges Kabel verwendet werden

DIN-Schiene

Zur Installation des Sicherungshalters, Energiemessgeräts und der Erweiterungsmodule XM30 im Schaltschrank jeder Wasserkühlmaschine wird gegebenenfalls eine zusätzliche DIN-Schiene (ungefähre Länge: 20 cm pro Wasserkühlmaschine) benötigt.

Für die Montage und die Verdrahtung benötigtes Werkzeug

Für die Einstellung der Adress-Drehshalter, das Anziehen oder Lösen der Schraubklemmen und die Montage und Demontage der verschiedenen Komponenten an einer DIN-Schiene wird ein 3 mm breiter Schlitzschraubendreher benötigt.

Inbetriebnahme

Folgende vorprogrammierte Funktionen sind im Regler integriert:

- Überwachung der elektrischen Energie an beiden Wasserkühlmaschinen
- Berechnung und Anzeige der Kühllast
- Berechnung und Anzeige der Systemeffizienz
- Rücksetzung des Kaltwassersollwerts auf Basis der Außentemperatur oder der System-Rücklaufwassertemperatur (Option)

Für diese Funktionen müssen bei Inbetriebnahme – je nach Besonderheiten des gesteuerten Systems – einige Parameter eingerichtet werden.

Installation

⚠️ WARNUNG: LEBENSGEFÄHRLICHE SPANNUNG!

Vor der Installation sind sämtliche Stromzufuhrkabel einschließlich externer Trennschalter abzuklemmen. Es sind geeignete Maßnahmen (Verriegelungen o.ä.) zu treffen, um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Stromversorgung auszuschließen. Wird die Stromzufuhr vor der Installation nicht ordnungsgemäß unterbrochen, kann dies schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

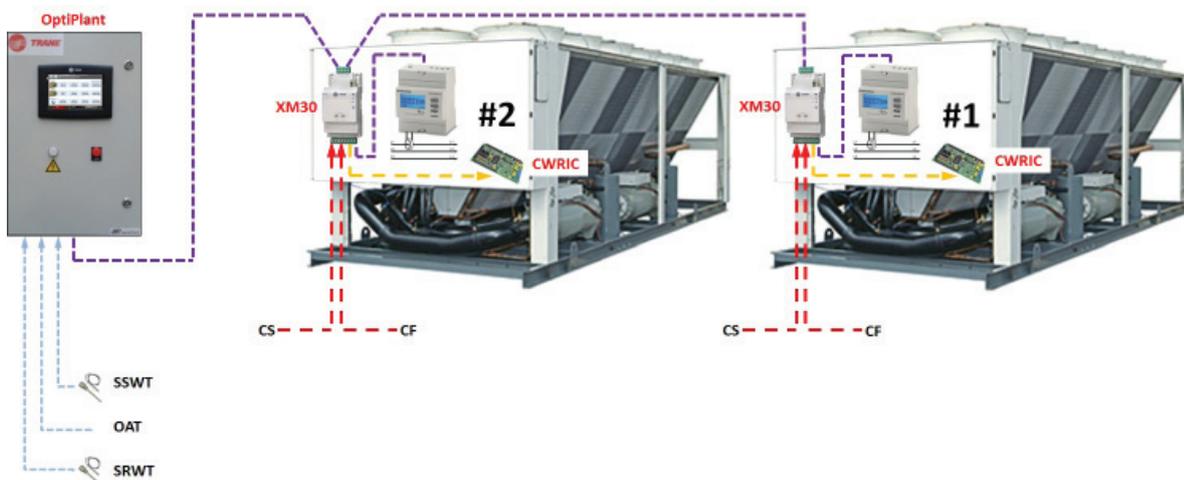
Schließen Sie die Wasserkühlmaschine erst wieder an, wenn die Installation und Anschlussarbeiten abgeschlossen sind.

Achten Sie bitte darauf, Arbeiten durch qualifiziertes Personal fachgerecht und gemäß den örtlichen Vorschriften ausführen zu lassen.

1. Überblick über die Installation:

- Installieren Sie alle Bestandteile gemäß den Beschreibungen in diesem Abschnitt und der Abbildung 1
- Schließen Sie alle Bestandteile gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Anschlüsse“ an. Weitere Informationen entnehmen Sie den Schaltplänen für OptiPlant (BAS-SVE-001) und die Messoption (BAS-SVE-003).

Abbildung 1 – Installationsüberblick

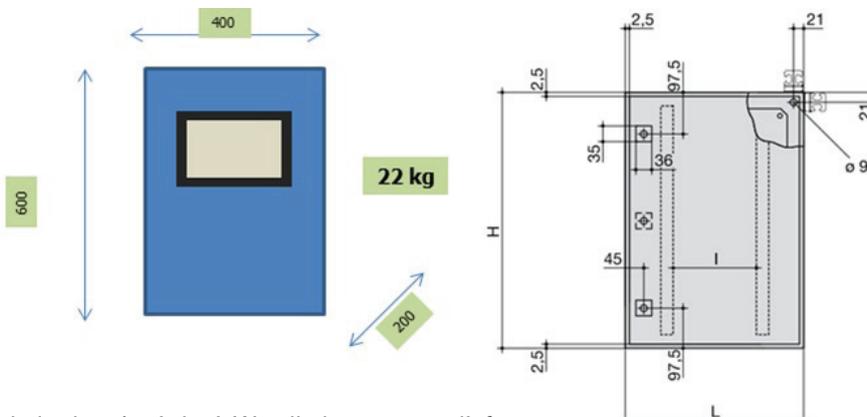


CS: Maschinenstatus
CF: Kühlmaschine Störung
CWRIC: CWR-Schnittstellenkarte (Option)
SSWT: System Supply Water Temperature (System-Vorlaufwassertemperatur)

OAT: Außenlufttemperatur
SRWT: System Return Water Temperature (System-Rücklaufwassertemperatur)

2. Installieren Sie den Schaltschrank an einem geeigneten Ort

Abbildung 2 – Abmessungen des Panels



Der Schaltschrank wird mit Wandhalterungen geliefert. Betriebstemperaturbereich: -18 °C bis 50 °C Der Schaltschrank besitzt Schutzart IP55 und kann im Freien installiert werden. Unter Umständen ist eine Abschattung erforderlich.

3. Installieren Sie die zwei Wassertemperaturfühler an geeigneter Stelle in den Wasserrohren, wie in der Abbildung unten gezeigt.

Zwei Temperatur-Kontaktfühler (NTC – 10 kΩ – Typ II) in den Wasserrohren sind im Standardlieferungsumfang enthalten.

Abbildung 3 – Nicht entkoppeltes System

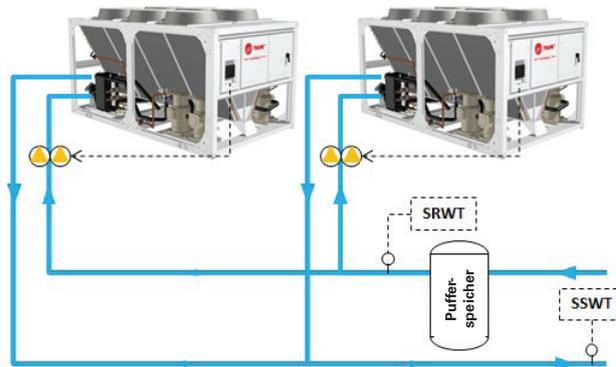
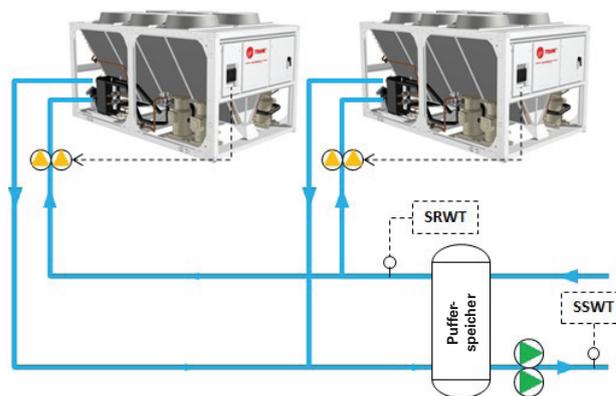


Abbildung 4 – Entkoppeltes System



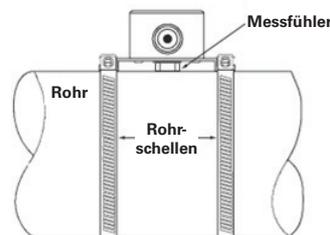
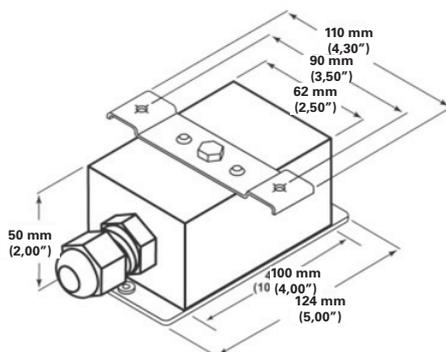
SSWT: System Supply Water Temperature (System-Vorlaufwassertemperatur)

SRWT: System Return Water Temperature (System-Rücklaufwassertemperatur)

Zum Standardlieferungsumfang gehören Temperatur-Kontaktfühler für Wasserrohre.

Diese Fühler müssen bei Installation im Freien vor Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Abbildung 5 – Wassertemperaturfühler



Beachten Sie die Installationsanleitung, die den Fühlern beiliegt, oder gehen Sie wie folgt vor:

- Kratzen Sie eventuellen Rost oder Kesselstein von der Rohroberfläche ab
- Tragen Sie eine dünne Schicht Wärmeleitpaste auf das Fühlerelement auf
- Richten Sie das Fühlerelement so aus, dass es am Rohr anliegt, und fixieren Sie den Fühler mit zwei Rohrschellen (nicht mitgeliefert)

- Lösen Sie die Schrauben an der Abdeckung und schwenken Sie die Abdeckung zur Seite
- Klemmen Sie die Kabel an
- Schwenken Sie die Abdeckung wieder zurück und drehen Sie die Schrauben wieder fest

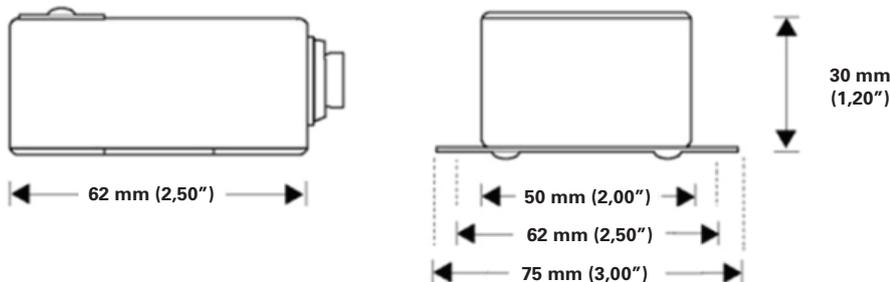
Die Kontaktfühler können erforderlichenfalls gegen Tauchfühler des gleichen Typs ausgetauscht werden.

Installation

4. Bringen Sie den Außenlufttemperaturfühler an einer geeigneten Stelle an.

Dieser Fühler muss vor Sonneneinstrahlung geschützt werden.

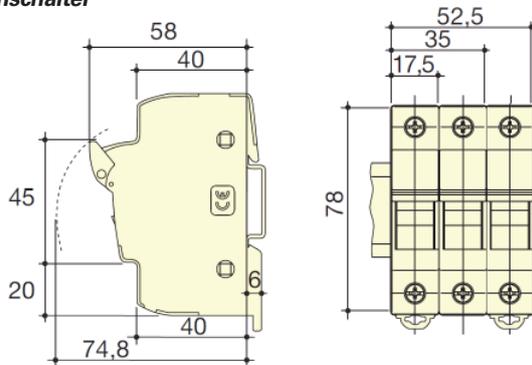
Abbildung 6 – Lufttemperaturfühler



Beachten Sie die Installationsanleitung, die dem Fühler beiliegt, oder gehen Sie wie folgt vor:

- Halten Sie den Fühler an die Stelle, an der er montiert werden soll, und zeichnen Sie die zwei Bohrlöcher an
 - Schrauben Sie die Fühlerabdeckung auf und ziehen Sie sie ab. Legen Sie Schraube und Abdeckung zur Seite
 - Schließen Sie die Kabel an den Schraubklemmenblock an
 - Schrauben Sie die Fühlerabdeckung wieder fest an
 - Schrauben Sie den Fühler mit zwei Schrauben an die Außenwand
5. Installieren Sie auf der Steuerseite jedes Wasserkühlmaschinenpanels die Sicherungstrennschalter auf einer DIN-Schiene und setzen Sie die mitgelieferten 0,5-A-gG-Sicherungen ein.

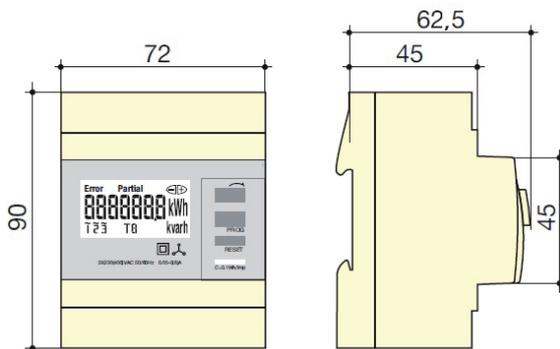
Abbildung 7 – Sicherungstrennschalter



6. Installieren Sie auf der Steuerseite jedes Wasserkühlmaschinenpanels ein Energiemessgerät auf einer DIN-Schiene.

Weitere Details finden Sie in der Installationsanleitung des Energiemessgeräts.

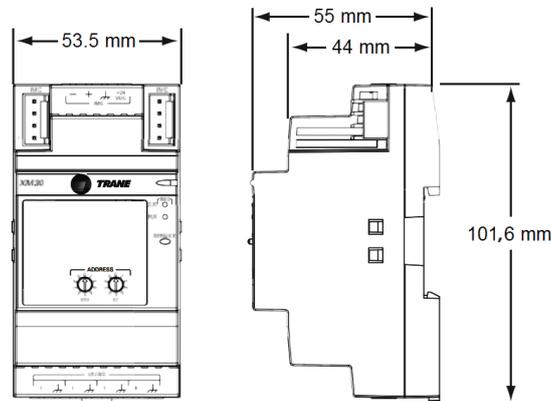
Abbildung 8 – Energiemessgerät



7. Installieren Sie auf der Steuerseite jedes Wasserkühlmaschinenpaneels ein Erweiterungsmodul XM30 auf einer DIN-Schiene.

Weitere Details finden Sie in der Installationsanleitung X39641148 des Erweiterungsmoduls.

Abbildung 9 – Erweiterungsmodul XM30

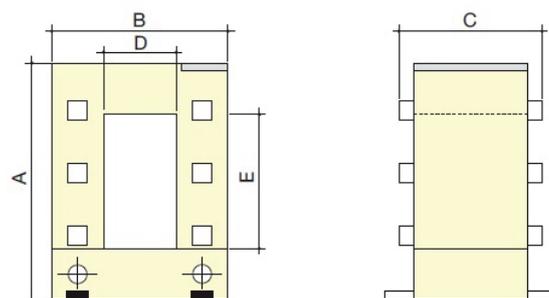


8. Installieren Sie in jeder Wasserkühlmaschine den Split-Core-Stromwandler an einem geeigneten Ort und achten Sie dabei auf die folgenden Punkte:
- Überprüfen Sie den Wert des Primärstroms am Stromwandler (s. Hinweisschild – Bereich von 100 bis 500 A) und vergewissern Sie sich, dass der maximale von der Wasserkühlmaschine aufgenommene Strom einen Wert von 120 % des Primärstroms nicht übersteigt
 - Der Stromwandler muss an eine der zwei an den Stromwandler des Wasserkühlmaschinenpaneels angeschlossene Phasen installiert werden
 - Stromwandler sind polaritätsempfindlich und müssen richtig herum angeschlossen werden

- Die Kennzeichnungen K-P1 und L-P2 zeigen, wie sie richtig herum am Kabel angeschlossen werden
- Die Seite mit der Bezeichnung K-P1 muss in Richtung Generator (Hauptelektrizitätsversorgung) und die Seite mit der Bezeichnung L-P2 in Richtung der Last (Wasserkühlmaschine) zeigen
- Stromwandler müssen nicht in einem Winkel von 90° zu den Leitungsrohren verlegt werden (die Kabel können in jedem Winkel durch den Stromwandler laufen). Befestigen Sie diese mit Kabelbindern oder ähnlichen Hilfsmitteln.

Weitere Details finden Sie in der Installationsanleitung des Stromwandlers.

Abbildung 10 – Stromwandler



Abmessungen (mm)

Typ	A	B	C	D	E	Anmerkungen
TO23	106	93	58	23	33	Primärstrom: 100, 150, 200, 250, 300 und 400 A
TO58	158	125	58	55	85	Primärstrom: 500 A

Anschlüsse

Empfehlungen

- Weitere Informationen entnehmen Sie den Schaltplänen für OptiPlant (BAS-SVE-001) und die Messoption (BAS-SVE-003).
- Verwenden Sie zur Stromversorgung ein 2,5-mm²-Standardkabel

- Verwenden Sie für den Geräteanschluss paarweise verdrehte geschirmte 18–22 AWG-Kabel (Durchmesser 1,00 bis 0,65 mm) mit verzinnten gelitzten Kupferleitern
- Schirm an die Erdungsschiene des OptiPlant-Panels anschließen und am Eingangsgerät (Fühler, Kühlmaschinenregler-Anschlüsse usw.) mit Isolierband nach hinten kleben
- Kabellänge begrenzen auf:

Typ	Maximale Kabellängen (m)		
	Eingang	Ausgang	
Binär	BE	300 m	Nicht zutreffend
0–20 mA	Nicht zutreffend	AA	300 m
Thermistor/Widerstand	AE	100 m	Nicht zutreffend
Verbindung zwischen Stromwandler und Energiemessgerät		2 m	
Verbindung zwischen beiden XM30s und OptiPlant-Paneel		150 m	

Eingang/Ausgang des OptiPlant-Schaltsschranks

Alle Anschlüsse werden an den Klemmenblöcken vorgenommen.

ID	Klemmen	Bezeichnung	E/A-Typ	Hinweis
System				
I-EN	X33 – X34	Betrieb aktivieren (System)	BE	1
Fühler				
S-WST	X27 – X28	Wasservorlauftemperatur	AE	
S-WRT	X29 – X30	Wasserrücklauftemperatur	AE	
S-OAT	X31 – X32	Außenlufttemperatur	AE	

Hinweis:

1. Externer Befehl zur Aktivierung der OptiPlant-Anwendung.
Die OptiPlant-Anwendung wird bei Kontaktschluss aktiviert. Wenn kein externer Befehl zur Aktivierung der OptiPlant-Anwendung installiert wird, müssen die Klemmen X33 – X34 überbrückt werden. Steckbrücken liegen dem OptiPlant-Paneel bei.

Stromversorgung des OptiPlant-Panels

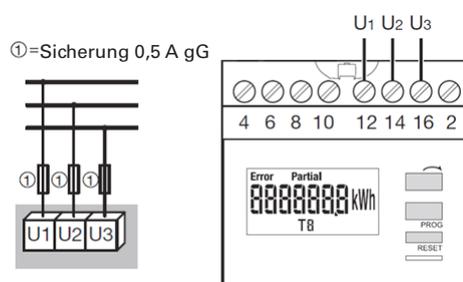
Schließen Sie die Stromversorgung (220 V/50 Hz/1 Ph, gesichert) an den Schaltsschrank an (Klemmen X1-X2 + Erde).

Hinweis: Alternativ könnte eine Stromversorgung von 400 V/50 Hz/1 Ph an die entsprechenden Transformatoranschlüsse angeschlossen werden.

Stromversorgung des Energiemessgeräts

Schließen Sie die Stromversorgung von der Wasserkühlmaschine gemäß der unteren Abbildung mit einem 2,5-mm²-Kabel an die Sicherungstrennschalter und das Energiemessgerät (Anschlüsse 12, 14 und 16) an.
Hinweis: Achten Sie darauf, dass die an Anschluss 12 angeschlossene Phase diejenige ist, an der der Stromwandler installiert ist.

Abbildung 11 – Stromversorgung des Energiemessgeräts



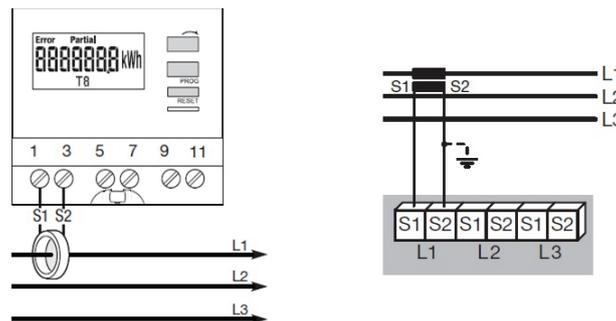
Stromwandler an Energiemessgerät

Schließen Sie den Sekundäranschluss des Stromwandlers mit einem 2,5-mm²-Kabel am Energiemessgerät an und gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Die Sekundärklemmen sind mit S1 und S2 markiert und müssen an die richtigen Klemmen des Energiemessgeräts angeschlossen werden

- Schließen Sie S1 an Klemme 1 und S2 an Klemme 3 des Messgeräts an (s. Abb. 12)
- Verbinden Sie das Sekundärkabel S2 des Stromwandlers mit Masse (s. Abb. 12)

Abbildung 12 – Anschluss des Stromwandlers an das Energiemessgerät



Eingang/Ausgang des XM30-Erweiterungsmoduls

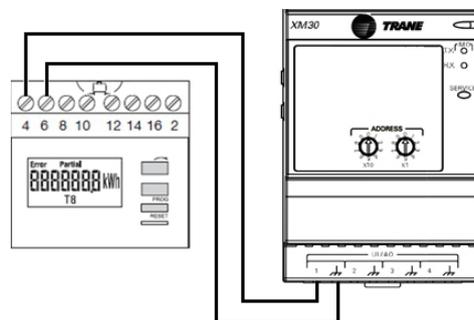
XM30 an jede Wasserkühlmaschine wie folgt anschließen:

Klemmen	Bezeichnung	E/A-Typ	Hinweis
UI/AO1	Impulseingang von der Energiemessung	Impuls	1
UI/AO2	Wasserkühlmaschine – Störung	BE	2
UI/AO3	Wasserkühlmaschine – Status	BE	3
UI/AO4	Wasserkühlmaschine – Rücksetzsignal (mA)	AA	4

Hinweise:

- Verbinden Sie mit 18–22 AWG-Kabel die Anschlüsse 4 und 6 des Energiemessgeräts mit dem Anschluss UI#1 des XM30, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:

Abbildung 13 – Anschluss des Energiemessgeräts an das Erweiterungsmodul XM30



Weitere Details finden Sie in der Installationsanleitung X39641148 des Erweiterungsmoduls XM30

- Störung Wasserkühlmaschine 1, Wasserkühlmaschine 2
Ein geschlossener Kontakt weist auf eine Störung hin
- Status Wasserkühlmaschine 1, Wasserkühlmaschine 2
Ein geschlossener Kontakt weist darauf hin, dass die Wasserkühlmaschine in Betrieb ist
- Optional: Kaltwassertemperatur-Änderungs- oder Rücksetzungssignal (in mA) an Wasserkühlmaschine 1 oder Wasserkühlmaschine 2

Anschlüsse

Erweiterungsmodule XM30 an OptiPlant

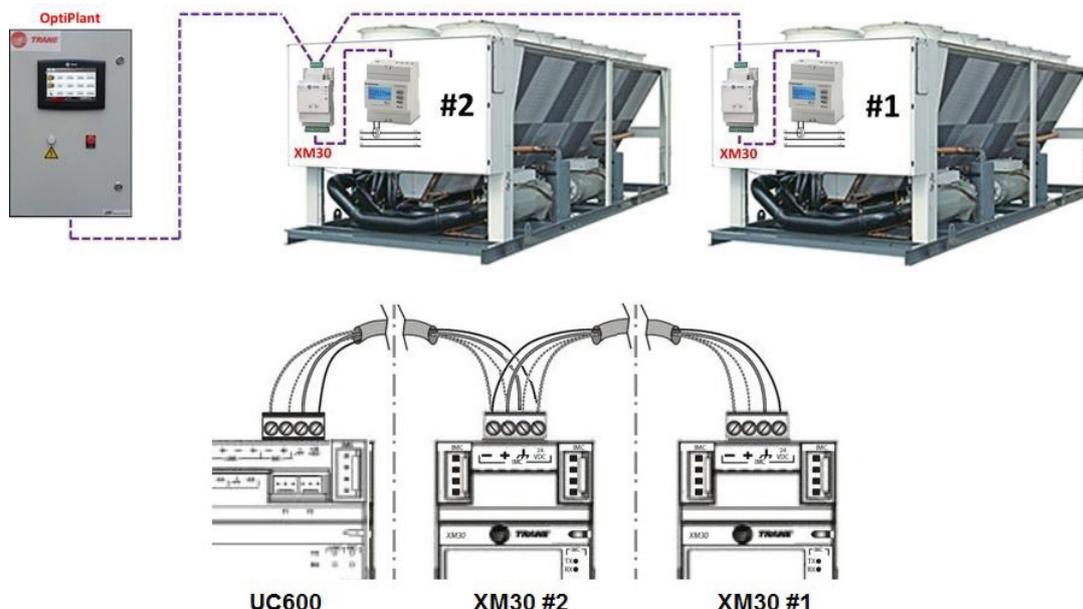
Stellen mit dem 18–22 AWG-Kabel und Schraubklemmen die folgenden externen Anschlüsse der Erweiterungsmodule XM30 her:

- Verbinden Sie beide XM30s miteinander

- Verbinden Sie das XM30 mit Wasserkühlmaschine 2 gemäß der folgenden Abbildung mit dem UC600 des OptiPlant-Panels

Weitere Informationen finden Sie in der Installationsanleitung X39641148 des Erweiterungsmoduls XM30

Abbildung 14 – Anschluss der Erweiterungsmodule XM30 an OptiPlant



Wasserkühlmaschinen

Trane-Wasserkühlmaschinen können mit einem Gerätereferer des Typs CH532, CH530, UCM-CLD oder UC800 ausgestattet werden.

a) CH532

Der CH532-Regler ist in luftgekühlten Spiralverdichter-Kühlmaschinen mit ein oder zwei Kältemittelkreisläufen installiert.

Der CH532-Regler enthält standardmäßig alle Merkmale, um externe Befehle (Sollwertänderung oder -rücksetzung) empfangen zu können.

Gerät mit einem Kältekreislauf:

Signal	Anschließen an	An
Maschinenstatus	C9 – NO10	CH532 – Block J16
Kühlmaschine Störung	C9 – NO9	CH532 – Block J16
Kühlmaschinen-Rücksetzsignal (VDC oder mA)	GND – B8	CH532 – Block J6

Gerät mit zwei Kältekreisläufen:

Signal	Anschließen an	An	Siehe Hinweise
Maschinenstatus	C9 – NO10	CH532 – Block J16	
Kühlmaschine Störung – Kreislauf 1	C9 – NO9	CH532 – Block J16	1
Kühlmaschine Störung – Kreislauf 2	C9 – NO11	CH532 – Block J16	1
Kühlmaschinen-Rücksetzsignal (VDC oder mA)	GND – B8	CH532 – Block J6	

Hinweis:

- Schließerkontakte (NO) für Kühlmaschinenstörungen (Kreislauf 1 und Kreislauf 2) können angeschlossen werden:
 - Parallel: um die Störung eines der beiden Kreisläufe zu melden oder
 - In Reihe: um eine Störung beider Kreisläufe zu melden

b) CH530

Dieser Regler ist in luftgekühlten Kühlmaschinen mit Spiral- oder Schraubenverdichter mit einem oder zwei Kältemittelkreisläufen installiert.

Der CH530-Regler muss mit **zusätzlichen Schnittstellenkarten** ausgestattet werden, um externe Befehle (Sollwertänderung oder -rücksetzung) empfangen und Störungen melden zu können:

- Um Status und Störungen zu melden (Relaiskarte, Artikelnummer X13650806)¹.
Es wird nur eine X13650806-Relaiskarte benötigt, unabhängig von der Zahl der Kühlmaschinenkreisläufe.
- Um den externen Sollwert zu empfangen (Analogkarte, Artikelnummer X13650731)².

Vor Inbetriebnahme des Trane OptiPlant-Panels ist sicherzugehen, dass diese Karten bzw. Module vorhanden sind.

Beim Einbau einer neuen Schnittstellenkarte wird das CH530-Servicewerkzeug (TechView) benötigt, um den CH530-Hauptprozessor auf die neue Konfiguration zu aktualisieren

Signal	Anschließen an	Auf Karte	Bezeichnung	Siehe Hinweise
Maschinenstatus	10–12	X13650806	PROGRAMMIERBARES GERÄTERELAIS (STATUS)	
Kühlmaschinen-Störung	7–9	X13650806	PROGRAMMIERBARES GERÄTERELAIS (ALARM)	
Kühlmaschinen-Rücksetzsignal (VDC oder mA)	2 – 3	X13650731	EXTERNER KALTWASSERSOLLWERT	1, 2

Hinweise:

- 1) Klemme 3: Masse.
- 2) Das CH530-Servicewerkzeug (TechView) wird u. U. benötigt:
 - um die richtige Einstellung des Signaltyps (VDC oder mA) sicherzustellen, den die Analogkarte X13650731 empfängt.

- um den richtigen ECWS Min./Max.-Temperaturbereich (-12,2 °C bzw. +18,3 °C) einzustellen.

¹ Im CGAM-Schaltplan mit 1A18 bezeichnet

² Im CGAM-Schaltplan mit 1A14 bezeichnet

c) UCM-CLD

Der UCM-CLD-Regler ist in luftgekühlten Schraubenverdichter-Kühlmaschinen mit zwei Kältemittelkreisläufen installiert.

Der UCM-CLD-Regler muss mit **einem zusätzlichen Schnittstellenmodul** (Artikelnummer X1365036404 oder MOD01422)¹ ausgestattet werden, um externe Befehle (Sollwertänderung oder -rücksetzung) empfangen zu können.

Vor Inbetriebnahme des Trane OptiPlant-Panels ist sicherzugehen, dass dieses Modul vorhanden ist.

Der Status- und Störungsbericht für die Wasserkühlmaschine ist auf einem Modul (A1) verfügbar, das standardmäßig enthalten ist.

Signal	Anschließen an	Auf Karte	Bezeichnung	Siehe Hinweise
Maschinenstatus	TB4-4/5	Modul A1	GERÄTESTATUS	
Kühlmaschinen-Störung	TB4-1/-2	Modul A1	GERÄTEALARM, MANUELLE UND AUTOMATISCHE RÜCKSTELLUNG	1
Kühlmaschinen-Rücksetzsignal (VDC oder mA)	TB1-4/-5	Modul A9	EXTERNER KALTWASSERSOLLWERT	2, 3

Hinweise:

- 1) Zur Rückstellung dieser Alarmstufe (Gerätealarm, manuelle und automatische Rückstellung) muss die Einstellung für Programmierbares Relais (Menü Serviceeinstellungen) 2 oder 10 lauten
- 2) Klemme 5: Masse

- 3) Stellen Sie für VDC-Signale den DIP-Schalter SW1-1 des Moduls A9 auf AUS
Stellen Sie für mA-Signale den DIP-Schalter SW1-1 des Moduls A9 auf EIN

¹ CSR-Modul – Externe Kommunikationsschnittstelle und Kaltwassertemperatur-Rücksetzung, als Modul A9 bezeichnet

Anschlüsse

d) UC800

Der UC800-Regler ist in luftgekühlten Schraubenverdichter-Kühlmaschinen mit zwei Kältemittelkreisläufen installiert.

Der UC800-Regler muss mit einer zusätzlichen Schnittstellenkarte (Artikelnummer X13650731)¹ ausgestattet werden, um externe Befehle (Sollwertänderung oder -rücksetzung) empfangen zu können.

Beim Einbau einer neuen Schnittstellenkarte wird das UC800-Servicewerkzeug (Tracer™ TU) benötigt, um den UC800-Hauptprozessor auf die neue Konfiguration zu aktualisieren.

Der Kühlmaschinen-Störungsbericht wird von einer Karte ausgegeben (Artikelnummer X13650806)², die standardmäßig enthalten ist.

Vor Inbetriebnahme des Trane OptiPlant-Paneels ist sicherzugehen, dass diese Karte vorhanden ist.

Signal	Anschließen an	Auf Karte	Bezeichnung	Siehe Hinweise
Maschinenstatus	10-12	X13650806	PROGRAMMIERBARES GERÄTERELAIS (STATUS)	
Störung der Wasserkühlmaschine	7-9	X13650806	PROGRAMMIERBARES GERÄTERELAIS (ALARM)	
Kühlmaschinen-Rücksetzsignal (VDC oder mA)	2-3	X13650731	EXTERNER KALTWASSERSOLLWERT	1, 2

Hinweise:

- 1) Klemme 3: Masse
- 2) Das UC800-Servicewerkzeug (Tracer™ TU) wird u. U. benötigt:
 - um die richtige Einstellung des Signaltyps (VDC oder mA) sicherzustellen, den die Analogkarte X13650731 empfängt.
 - um den richtigen ECWS Min./Max.-Temperaturbereich (-12,2 °C bzw. +18,3 °C) einzustellen.

¹ Im RTAF-Schaltplan mit 1A19 bezeichnet

² Im RTAF-Schaltplan mit 1A18 bezeichnet

Einstellungen

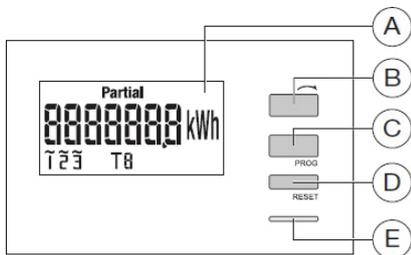
Einstellungen des Energiemessgeräts

1. Starten Sie nach dem Anschluss aller Verbindungen das Energiemessgerät, indem Sie die Wasserkühlmaschine in Betrieb nehmen.

Das Energiemessgerät verfügt über eine Funktion, die Fehler in der Verbindung der Phasen erkennt. Diese Funktion muss einmal ausgeführt werden, um ein Messen falscher Werte (negative statt positive Energie, unstimmmige Gesamtwerte) zu vermeiden.

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, um ein zufriedenstellendes Testergebnis zu erhalten:

Abbildung 15 – Einstellungen des Energiemessgerät



Fehler	Beschreibung
Err 0	Kein Fehler
Err 1	Inverser Anschluss des Stromwandlers an Phase 1
Err 2	Inverser Anschluss des Stromwandlers an Phase 2
Err 3	Inverser Anschluss des Stromwandlers an Phase 3
Err 4	Inverse Spannung zwischen V1 und V2
Err 5	Inverse Spannung zwischen V2 und V3
Err 6	Inverse Spannung zwischen V3 und V1
Err 7	Inverse Spannung zwischen V1 und neutral
Err 8	Inverse Spannung zwischen V2 und neutral
Err 9	Inverse Spannung zwischen V3 und neutral

2. Konfigurieren Sie das Energiemessgerät wie folgt:

- Drücken Sie auf dem Messgerät den Knopf „PROG“ (Knopf C in Abb. 15) mindestens 3 Sekunden lang
- Die Einstellung des Stromwandlerverhältnisses wird angezeigt (Ct0100 bedeutet z. B. 100 A)

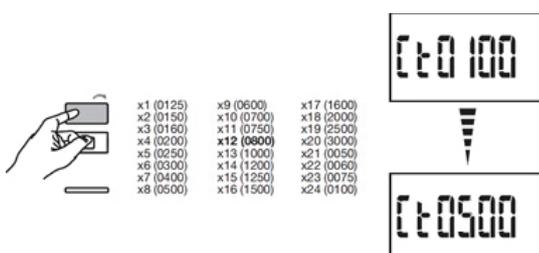
- Strom und Spannung jeder Phase des Messgeräts
- Leistungsfaktor zwischen 0,6 und 1
- Minimale Stromaufnahme des Systems = 20 A

Beachten Sie die dem Energiemessgerät beiliegende Bedienungsanleitung oder gehen Sie wie folgt vor:

- Halten Sie Knopf B in Abb. 15 länger als 3 Sekunden gedrückt, um durch die Werte zu blättern
- Eine Erklärung der Fehlercodes bei Verkabelungsproblemen finden Sie in der folgenden Fehlertabelle

- Drücken Sie wiederholt die Taste, um durch die Werte zu blättern (Taste B in Abb. 15) und mögliche Stromwandlerwerte anzuzeigen
- Wählen Sie den korrekten Wert für den entsprechenden Stromwandler aus (von 100 bis 500 A)

Abbildung 16 – Energiemessgerät – Stromwandlereinstellung



- Drücken Sie „PROG“, um die Einstellung zu bestätigen und mit der nächsten Einstellung fortzufahren

Einstellungen

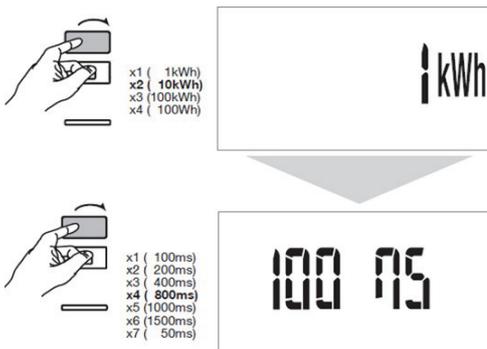
- Als Nächstes wird die Art des Netzwerks (1L+N, 2L, 3L, 3L+N) angezeigt
 - Drücken Sie wiederholt die Taste, um durch die Werte zu blättern, und wählen Sie 3L aus

Abbildung 17 – Energiemessgerät – Netzwerkeinstellungen



- Drücken Sie „PROG“, um die Einstellung zu bestätigen und mit der nächsten Einstellung fortzufahren
- Mit der nächsten Einstellung können Sie Impulsstärke und -dauer konfigurieren
 - Drücken Sie wiederholt die Taste, um durch die Werte zu blättern, und wählen Sie 1 kWh aus

Abbildung 18 – Energiemessgerät – Impulseinstellungen

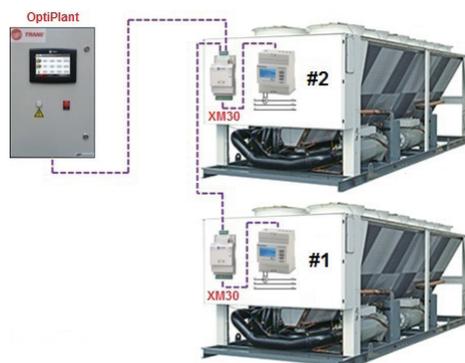


- Drücken Sie „PROG“, um die Einstellung zu bestätigen
- Drücken Sie die Taste „PROG“ 3 Sekunden lang, um den Programmiermodus zu verlassen

Einstellungen des Erweiterungsmoduls XM30

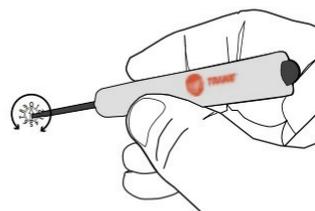
Stellen Sie den Drehschalter vorne am XM30 gemäß dem folgenden Schema ein, um die Wasserkühlmaschinennummer festzulegen:

Abbildung 19 – XM30-Einstellungen



- Drücken Sie „PROG“, um die Einstellung zu bestätigen und mit der nächsten Einstellung fortzufahren
- Drücken Sie wiederholt die Taste, um durch die Werte zu blättern

- Drücken Sie „PROG“, um die Einstellung zu bestätigen und mit der nächsten Einstellung fortzufahren
- Drücken Sie wiederholt die Taste, um durch die Werte zu blättern, und wählen Sie 100 MS aus



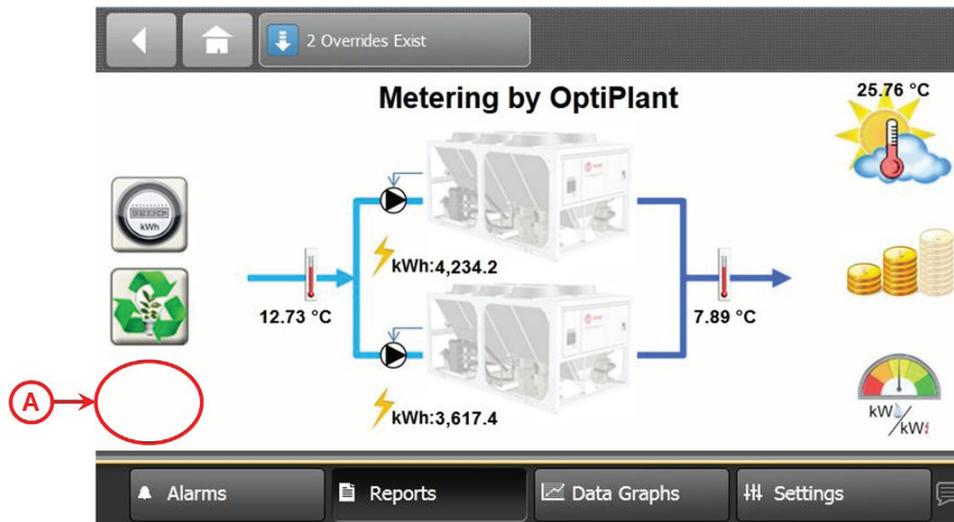
- Adresse 01 für XM30 an Wasserkühlmaschine 1
- Adresse 02 für XM30 an Wasserkühlmaschine 2

OptiPlant-Einstellungen

Die Einrichtung erfolgt über zwei getrennte Parameterbildschirme, die über das TD7-Display zugänglich sind.

Für den Zugriff auf den Bildschirm **Systemparameter** öffnen Sie die Startseite und drücken Sie auf den linken Bildschirmbereich, wie in Kästchen A in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 20 – Aufrufen des Systemparameter-Bildschirms



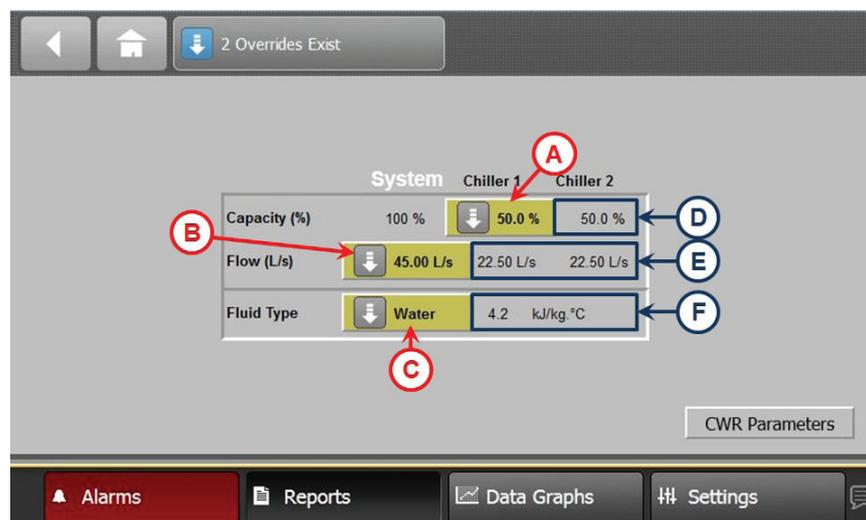
Geben Sie im Systemparameter-Bildschirm Folgendes ein (s. Abb. 21):

- **Leistung der Wasserkühlmaschine (%)**
Geben Sie in **A** die relative Größe (Prozentsatz der insgesamt installierten Leistung) von Gerät 1 ein
Die Leistung von Gerät 2 wird dann in **D** berechnet (als Prozentsatz der insgesamt installierten Leistung)
- **Systemdurchflussmenge (l/s)**
Geben Sie in **B** den für das System bereitgestellten Gesamtauslegungsdurchfluss ein

Der Fluss für jede Wasserkühlmaschine wird in **E** basierend auf dem jeweils konfigurierten Kapazitätsprozentsatz neu berechnet

- **Flüssigkeitstyp**
Wählen Sie in **C** den Prozentsatz an Glykol im System (0 bis 40 %) aus der Liste aus, um die korrekte spezifische Wärmekapazität des Wassers in **F** zu erhalten

Abbildung 21 – Systemparameter-Bildschirm



Einstellungen

Wenn die Rücksetzoption für den Kaltwassersollwert aktiviert ist, klicken Sie in der rechten unteren Ecke des Bildschirms **System Parameters** (Systemparameter) auf die Schaltfläche **CWR Parameter**, um den Bildschirm **Chilled Water Reset Parameters** (Parameter für Kaltwasserrücksetzung) zu öffnen.

Hinweis: Diese Schaltfläche ist nur vorhanden, wenn die Option aktiviert ist

Geben Sie im Bildschirm **Chilled Water Reset Parameters** (Parameter für Kaltwasserrücksetzung) Folgendes ein (s. Abb. 22):

A. Kaltwassertemperaturen des Systems

Base System Setpoint (Basis-Systemsollwert) (°C)

Kaltwassertemperatur, die bei Auslegungsbedingungen im System gewünscht wird.

Diese Temperatur entspricht nicht immer der Temperatur des Kaltwassers, das dem System zugeführt wird.

Unter Umständen erfolgt eine Rücksetzung der Temperatur.

Design Chilled Water Temperature Difference (Auslegungsdifferenz Kaltwassertemperatur) (K)

Tatsächliche Auslegungsdifferenz zwischen Kaltwasserrücklauf- und Kaltwasservorlauftemperatur im System, wenn das System mit maximaler Auslegungslast läuft.

Setpoint – High Limit (Sollwert – Obergrenze) (°C)

Der obere Grenzwert für den Basis-Systemsollwert.

Siehe auch unter „Einrichten der Kühlmaschinenregler“

Setpoint – Low Limit (Sollwert – Untergrenze) (°C)

Der untere Grenzwert für den Basis-Systemsollwert.

Siehe auch unter „Einrichten der Kühlmaschinenregler“

B. Kühlmaschinenregler

Erforderlich zur korrekten Änderung und Rücksetzung des Kaltwassersollwerts der Kühlmaschinen.

Chiller #1 – Chiller #2 Controller (Regler Kühlmaschine Nr. 1 – Nr. 4)

Beim Kühlmaschinenregler kann gewählt werden zwischen CH530, CH532, UCM-CLD und UC800.

Es ist vor Ort zu prüfen, welche Kühlmaschinenregler vorliegen.

C. Chiller #1 – Chiller #2 Reset Signal Type (Rücksetzsignaltyp Kühlmaschine Nr. 1 – Nr. 2)

Signaltyp, der im Kühlmaschinenregler für die Änderung des Kaltwassersollwerts eingestellt ist (oder eingestellt werden muss).

Kann nicht geändert werden und ist auf 4–20 mA begrenzt.

Siehe auch unter „Einrichten der Kühlmaschinenregler“

D. Chilled Water Reset (Kaltwassertemperatur-Rücksetzung)

Funktion, die den Kaltwassersollwert der Kühlmaschinen (nach oben) anpasst in der Annahme, dass bei einer reduzierten, unempfindlichen Kühllast auch eine wärmere Kaltwassertemperatur ausreicht.

Sie wird genutzt, um die Wirtschaftlichkeit der Kühlmaschine zu erhöhen.

Bei HLK-Anwendungen wird als Bezugswert für die Reduzierung der Kühllast in der Regel entweder die Außenlufttemperatur oder die Kaltwasserrücklauftemperatur genutzt.

Reset Based on (Rücksetzung auf Basis von)

Die Rücksetzungsbasis (bzw. Variable, die als Bezug genutzt wird, um die Reduzierung der Last auszudrücken) kann gewählt werden zwischen: AOT (Außenlufttemperatur) oder RWT (Kaltwasserrücklauftemperatur im System).

Die dritte Option NONE (KEINE) deaktiviert die Funktion.

Max Desired Reset (Max. gewünschte Rücksetzung):

Maximal gewünschte Rücksetzung der Kaltwassertemperatur (%).

Prozent der Kaltwassertemperatur-Auslegungsdifferenz. Dieser Prozentwert wird im Diagramm in Temperatur umgerechnet. Der Temperaturwert gibt die maximale, durch die Rücksetzung bewirkte Temperaturerhöhung wieder. Die Chilled Water Reset-Funktion bezieht sich auf den Basis-Systemsollwert.

Bei Werten über 0 % wird die Chilled Water Reset-Funktion aktiviert, bei

0 % wird sie deaktiviert.

CW Reset Starting (CWR Start): Starttemperatur der Kaltwassertemperatur-Rücksetzung (°C)

Außenlufttemperatur oder Kaltwasserrücklauftemperatur – je nachdem, welcher Bezugswert unter „Reset Based on“ (Rücksetzung auf Basis von) gewählt wurde –, unterhalb der die Chilled Water Reset-Funktion anfängt, den Sollwert anzupassen.

Oberhalb dieser Temperatur wird der Basissollwert nicht verändert.

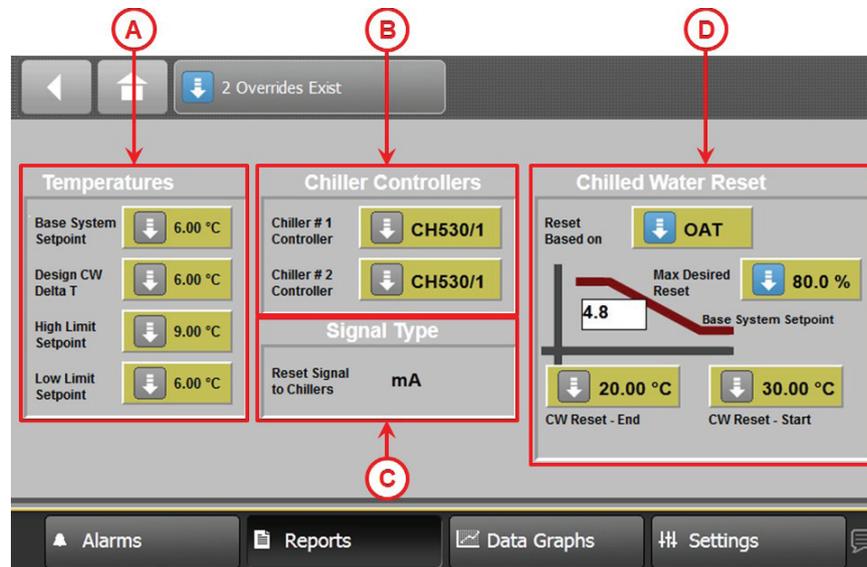
CW Reset Ending (CWR Ende): Endtemperatur der Kaltwassertemperatur-Rücksetzung (°C)

Außenlufttemperatur oder Kaltwasserrücklauftemperatur – je nachdem, welcher Bezugswert unter „Reset Based on“ (Rücksetzung auf Basis von) gewählt wurde –, bei der die Chilled Water Reset-Funktion die maximale Sollwertänderung erreicht.

Unterhalb dieser Temperatur bleibt der Sollwert auf einem festen Wert.

Die Endtemperatur muss niedriger sein als die Starttemperatur.

Abbildung 22 – Systemparameter-Bildschirm



Einrichten der Kühlmaschinenregler

Das Einrichten des Kühlmaschinenreglers ist zur Anwendung der Kaltwassersollwertänderung oder -rücksetzung erforderlich.

Die Ausgabe des Änderungs- oder Rücksetzsignals an die Wasserkühlmaschine erfolgt nur in mA.

Es ist sicherzustellen, dass die Kühlmaschinenregler korrekt eingestellt sind.

a) CH530

Siehe Bedienungsanleitung CG-SVU06, Tracer CH530 für luftgekühlte Wasserkühlmaschinen mit Spiralverdichter

- Typ des Eingangssignals für den externen Kaltwassersollwert festlegen
- Festlegen, nach welchem Prinzip zwischen mehreren Kaltwassersollwert-Quellen gewählt werden soll

b) CH532

Siehe Bedienungsanleitung CG-SVU01, Tracer CH532 Kühlmaschinenregler

- Typ des Eingangssignals für den externen Kaltwassersollwert festlegen
- Kühlmaschinen-Kaltwassersollwert an der Bedientafel auf den niedrigsten zulässigen Wert einstellen, der im Chilled Water Reset-Panel für den lokalen Kaltwassersollwert definiert ist.

Der lokale Sollwert muss dem im Parameterbildschirm unter „Setpoint – Low Limit“ (Sollwert – Untergrenze) eingestellten Wert entsprechen, da CH532 die Rücksetzung als Korrektur des lokalen Sollwerts betreibt.

- Ggf. festlegen, nach welchem Prinzip zwischen mehreren Kaltwassersollwert-Quellen gewählt werden soll

c) UCM-CLD

Siehe technische Mitteilungen EB542E UCM–CLD: Gerätesteuermodul mit Klartextanzeige für Schraubenverdichter

Verwendung der Klartextanzeige:

- Stellen Sie „Einstellung programmierbares Relais“ (Menü „Serviceeinstellungen“) auf 2 oder 10 ein.
- Stellen Sie ggf. „Externer Kaltwassersollwert“ (Menü „Bedienereinstellungen“) auf „E“ ein

d) UC800

Siehe Bedienungsanleitung RLC-SVU007, Tracer™ TD7 mit UC 800

- Typ des Eingangssignals für den externen Kaltwassersollwert festlegen
- Festlegen, nach welchem Prinzip zwischen mehreren Kaltwassersollwert-Quellen gewählt werden soll

Installation, Anschluss und Einstellungen sind jetzt abgeschlossen.

Fehlersuche

Der folgende Abschnitt enthält Fehlerbehebungslösungen für Probleme, die nach der Installation der Messoption auftreten können.

Kommunikationsprobleme

Problem: Auf dem OptiPlant TD7-Display werden keine Energiedaten angezeigt.

Mögliche Ursache 1: Das Energiemessgerät und der zugehörige Stromwandler sind nicht korrekt angeschlossen.

Lösung:

1. Führen Sie einen Test durch, um Anschlussfehler zu erkennen (s. Abschnitt *Einstellungen des Energiemessgeräts*)
2. Vergewissern Sie sich, dass die Mess-LED des Energiemessgeräts blinkt (0,1 Wh/Impuls)

Mögliche Ursache 2: Die Drehschalter der XM30s sind nicht richtig eingestellt und beide Geräte haben die gleiche Drehschalteradresse.

Lösung: Vergewissern Sie sich, dass die Drehschalteradresse korrekt ist (s. Abb. 14). Wenn nicht, ändern Sie die Adresse und schalten Sie die Spannung aus und ein.

Mögliche Ursache 3: Fehlerhafte Verkabelung zwischen Energiemessgerät, XM30 und UC600 im OptiPlant-Paneel.

Lösung: Überprüfen Sie alle Verkabelungen im Abschnitt „Anschlüsse“ und achten Sie dabei insbesondere auf die Art des verwendeten Kabels, die Klemmen und die maximalen Kabellängen.

Fehlerhafte Energiedatenwerte auf TD7-Display

Problem: Die auf dem TD7-Touchscreen angezeigten Energiedaten (Wasserkühlmaschinen-kWh) unterscheiden sich von den auf dem Energiemessgerät-Display angezeigten Werten.

Mögliche Ursache 1: Das Energiemessgerät ist nicht richtig konfiguriert.

Lösung: Vergewissern Sie sich, dass Stromwandlerverhältnis, Netzwerkart und Impulsstärke und -dauer des Messgeräts den Beschreibungen im Abschnitt *Einstellungen des Energiemessgeräts* entsprechen.

Mögliche Ursache 2: Das Impuls-Ausgangssignal erreicht den UC600-Regler des OptiPlant-Paneels nicht.

Lösung: Überprüfen Sie die Verkabelung des Systems (s. Abschnitt „Kommunikationsprobleme“).

Fehlerhafte Werte für Kühllast und Systemeffizienz auf dem TD7-Display

Problem: Die auf dem TD7-Display angezeigten Werte für Kühllast und Systemeffizienz scheinen nicht korrekt zu sein.

Mögliche Ursache 1: Die OptiPlant-Einstellungen sind nicht ordnungsgemäß konfiguriert.

Lösung: Vergewissern Sie sich, dass Systemfluss und Flüssigkeitstyp korrekt sind (weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *OptiPlant-Einstellungen*).

Mögliche Ursache 2: Fehlerhafte Wassertemperaturmesswerte.

Lösung: Überprüfen Sie die angezeigten Wasservorlauf- und Wasserrücklauftemperaturen und vergewissern Sie sich, dass die Temperatursensoren kalibriert sind.

Rücksetzoption für den Kaltwassersollwert nicht installiert

Problem: Das TD7-Display zeigt an, dass die Rücksetzoption für den Kaltwassersollwert nicht installiert ist.

Mögliche Ursache: Die Rücksetzoption für den Kaltwassersollwert wurde im OptiPlant-Paneel nicht aktiviert.

Lösung: Wenden Sie sich an Ihre Trane-Niederlassung, um die Rücksetzoption für den Kaltwassersollwert zu aktivieren.



Notizen



Notizen



Notizen



Trane steigert die Effizienz von Wohn- und Gewerbebauten auf der ganzen Welt. Als Unternehmenszweig von Ingersoll Rand, dem Marktführer, wenn es um die Herstellung und Aufrechterhaltung sicherer, komfortabler und effizienter Raumbedingungen geht, bietet Trane ein breites Angebot modernster Steuerungs-, Heizungs-, Lüftungs- und Klimasysteme, umfassende Dienstleistungen rund um das Baugewerbe und eine zuverlässige Ersatzteilversorgung. Weitere Informationen finden Sie auf www.Trane.com

Ingersoll-Rand International Limited – 170/175 Lakeview Drive, Airside Business Park, Swords, Co. Dublin, Irland

© 2015 Trane Alle Rechte vorbehalten
BAS-SVN019A-DE 03 2015

Wir nutzen umweltfreundliche
Druckverfahren zur Abfallvermeidung.

