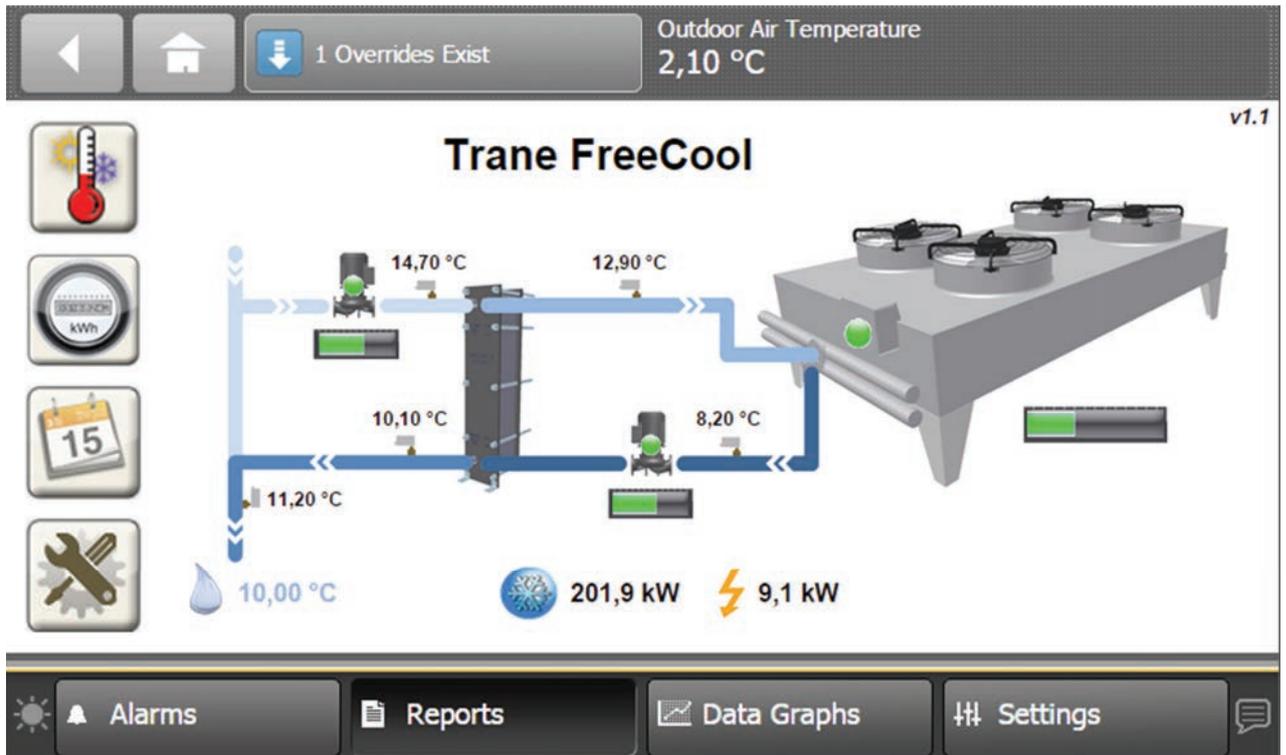




Bedienungsanleitung

FreeCool: Freie Kühlung V1.1



Inhaltsverzeichnis

Einführung	3
Allgemeine Merkmale	4
Bedienungsoberfläche	5
Oberer Anzeigebereich.....	5
Unterer Anzeigebereich.....	5
Hauptanzeigebereich.....	5
Benutzerbildschirme	6
Navigationsüberblick.....	6
Hauptbildschirm	7
Statusinformation.....	8
Energiemessung.....	9
Zeitplan.....	10
Einstellungen des Benutzers	12
Übersteuerung durch Benutzer	14
Übersteuerungsbildschirm	14
Übersteuerungsmodus	14
Übersteuerungswert	14
Trends	15
Betriebstemperaturen	15
Leistung.....	16

Einführung

Vorbemerkungen

Diese Anleitung dient als Leitfaden für die ordnungsgemäße Verwendung des Trane FreeCool-Geräts mit „freier Kühlung“. Sie beschreibt jedoch nicht alle Wartungsarbeiten, die für einen dauerhaft problemlosen Betrieb dieses Geräts erforderlich sind. Hierfür sollte vielmehr ein Wartungsvertrag mit einem Fachbetrieb für Kälte- und Klimatechnik geschlossen werden, damit diese Arbeiten von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden können.

Gewährleistung

Grundlage der Gewährleistung sind die allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers. Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt, wenn das Gerät ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers modifiziert oder repariert wird, wenn die Betriebsbedingungen nicht eingehalten werden oder wenn die Steuerung oder die elektrische Verdrahtung verändert wird. Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung, nicht durchgeführte Wartungsarbeiten oder Missachtung der Herstelleranweisungen entstanden sind, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Die Missachtung von Anweisungen in dieser Anleitung kann den Verlust der Gewährleistung und Haftung durch den Hersteller zur Folge haben.

Allgemeine Merkmale

Der Betrieb der Trane FreeCool-Anwendung basiert auf:

- Der Trane Tracer™ UC600 Mikroprozessor-Steuerplatine, die im Schaltschrank untergebracht ist und alle verschiedenen vorprogrammierten Funktionen zum Betrieb des freien Kühlsystems in sich vereint.
- Dem Trane Tracer™ XM70 Erweiterungsmodul mit zusätzlichen Ein- und Ausgaben.
- Der grafischen Bedienungsoberfläche Trane Tracer™ TD7, die dem Benutzer die Interaktion mit dem System ermöglicht.

Folgende vorprogrammierte Funktionen sind im Regler integriert:

- **Betrieb des freien Kühlsystems**

Das System ermittelt vor dem Aktivieren oder Deaktivieren des freien Kühlbetriebs, ob alle Bedingungen für eine effiziente freie Kühlung erfüllt sind.

- **Drehzahlsteuerung der Komponenten**

Das System ermittelt die optimale Geschwindigkeit für die Trockenkühlerventilatoren und die Pumpen.

- **Externe Steuerung und Sollwert**

Das System lässt sich aktivieren und der Sollwert über eine äußere Quelle festlegen, auch über Kommunikation.

- **Informationen zur maximalen Leistung**

Das System ermittelt, ob das Gerät die maximale Kapazität zur freien Kühlung erreicht hat. Diese Informationen lassen sich von den Kühlgeräteregelein oder einem Kälteanlagenregelsystem verwenden, um Kühlgeräte zu aktivieren oder zu deaktivieren.

- **Frostschutz**

Nachdem ein Gefrierisiko erkannt wurde, leitet das System Gegenmaßnahmen wie das Starten oder Stoppen von Pumpen ein.

- **Zeitplan**

Ein Zeitplan kann zum Aktivieren/Deaktivieren des FreeCool-Betriebs festgelegt werden.

- **Alarmmanagement**

Ein Systemfehler wird durch die Alarmleuchte und das Display angezeigt. Auch eine Fernmeldung ist möglich (sofern ein entsprechender Anschluss vorhanden ist).

- **Energiemessung**

Messwerte für Energieproduktion und -verbrauch werden berechnet und dem Anwender in verschiedenen Leistungsanzeigen und Trenddiagrammen dargestellt.

- **Gesamtvolumenstrom des Kühlsystems und erforderliche Kapazität**

Je nach verfügbaren Sensoren berechnet das System den Gesamtvolumenstrom in der Kühlanlage in Echtzeit sowie die erforderliche Kühlleistung basierend auf dem aktiven Sollwert. Diese Informationen werden dem Anwender angezeigt.

Für einige dieser Funktionen müssen bei Inbetriebnahme je nach den spezifischen Bedingungen des gesteuerten Systems bzw. der Kühlanlage einige Parameter eingerichtet werden.

Zu den Vorteilen der freien Kühlung zählen:

- **Niedrigere Energiekosten:**

Die Effizienz eines freien Kühlsystems, das die „kostenlose“ niedrige Außentemperatur nutzt, übersteigt die eines Kühlgeräts um ein Vielfaches.

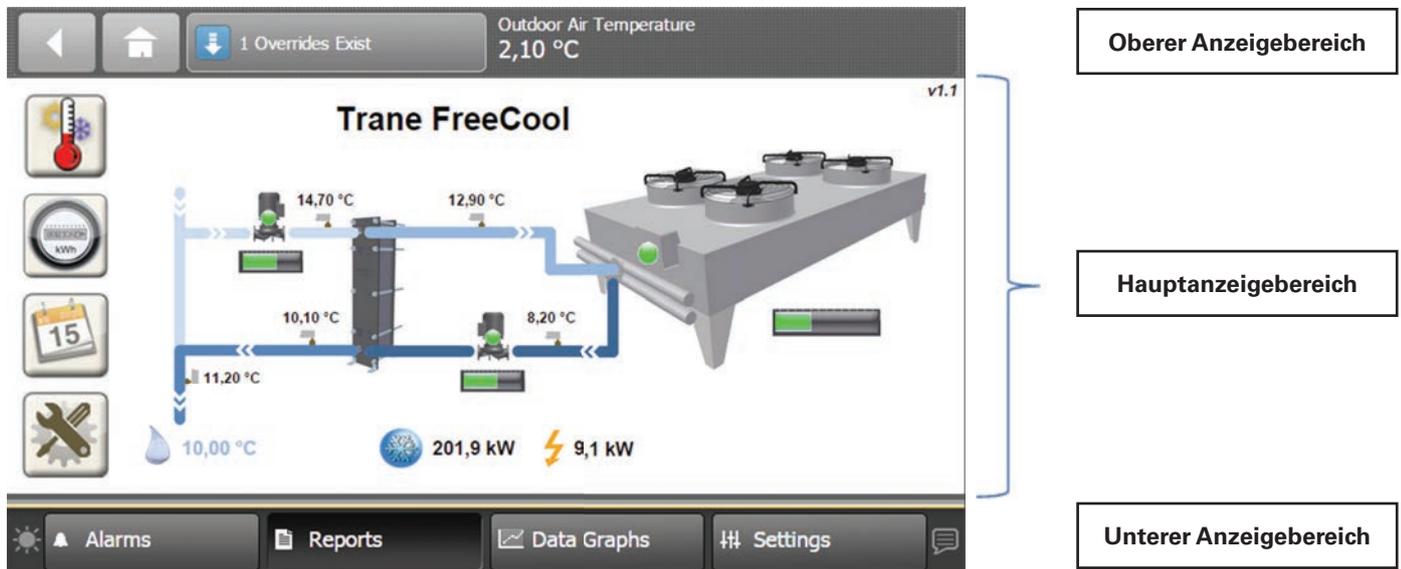
- **Geringerer Wartungsaufwand, weniger Abnutzung und höhere Lebensdauer der Kühlgeräte:**

durch weniger Betriebsstunden und geringere Belastung des Kompressors.

Bedienungsoberfläche

Als Bedienungsoberfläche dient das 7-Zoll-Touchscreen-Farbdisplay auf dem FreeCool-Paneel.

Abb. 1 – Beschreibung der Benutzeroberfläche



Der Bildschirm umfasst drei getrennte Bereiche:

- Oberer Anzeigebereich
- Hauptanzeigebereich
- Unterer Anzeigebereich

Der obere und der untere Anzeigebereich werden auf allen Benutzerbildschirmen dargestellt.

Oberer Anzeigebereich

-  Pfeil nach links: kehrt zum zuletzt aufgerufenen Bildschirm zurück.
-  Schaltfläche „Home“: ruft den Hauptbildschirm auf.
- Schaltfläche „Overrides“ (Übersteuerung): fasst die aktuelle Anzahl der Benutzerübersteuerungen zusammen.

Unterer Anzeigebereich

-  Sonnensymbol: stellt die Helligkeit des Displays ein.
- **Schaltfläche Alarm:** ruft den Alarmbildschirm auf. Wenn ein Alarm vorliegt, blinkt diese Schaltfläche rot. Mithilfe dieser Funktion können Sie Alarmer prüfen.
- **Schaltfläche „Reports“ (Berichte):** ruft den Berichtsbildschirm auf. Diese Schaltfläche wird für die allgemeine Nutzung von Trane FreeCool nicht verwendet.
- **Schaltfläche „Data graphs“ (Datendiagramme):** öffnet den Bildschirm mit den Datendiagrammen zur Anzeige von Datenprotokollen als Grafik. Verwenden Sie diese Funktion zum Anzeigen von Datentrends, die in Trane FreeCool definiert sind. *Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Kapitel zu den verfügbaren Trends.*

Schaltfläche „Settings“ (Einstellungen): Navigiert zum Einstellungsbildschirm für UC600 und TD7. Diese Funktion wird für die allgemeine Nutzung von Trane FreeCool nicht benötigt.

-  Schaltfläche „Dialog“: ruft den Bildschirm für die Sprachauswahl auf. Diese Funktion wird für die allgemeine Nutzung von Trane FreeCool nicht benötigt.

Der obere und der untere Anzeigebereich werden auf allen Benutzerbildschirmen dargestellt.

Hauptanzeigebereich

In der Mitte befindet sich der Hauptanzeigebereich. Die Daten in diesem Bereich unterscheiden sich je nach Navigation des Benutzers. *Weitere Details finden Sie im nächsten Abschnitt.*

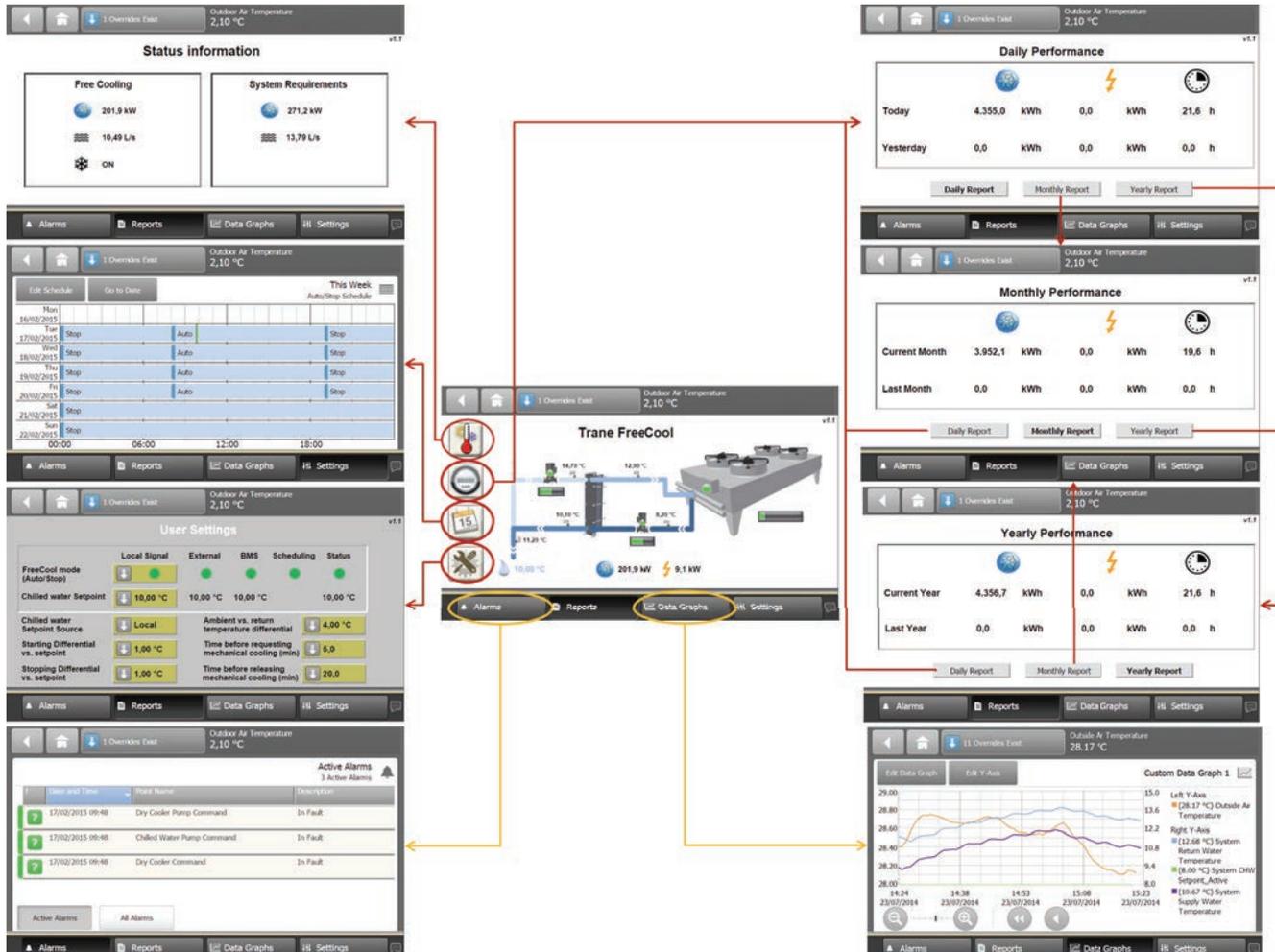
Benutzerbildschirme

Der Benutzer kann verschiedene Bildschirme aufrufen, um Informationen anzuzeigen oder festzulegen. Drücken Sie von einem beliebigen Bildschirm aus die Schaltfläche „Home“ , um zum Hauptbildschirm zurückzukehren.

Navigationsüberblick

Die nachstehende Abbildung illustriert, wie Sie zwischen den verschiedenen Bildschirmen der FreeCool-Anwendung navigieren.

Abb. 2 – Navigationsübersicht



Benutzerbildschirme

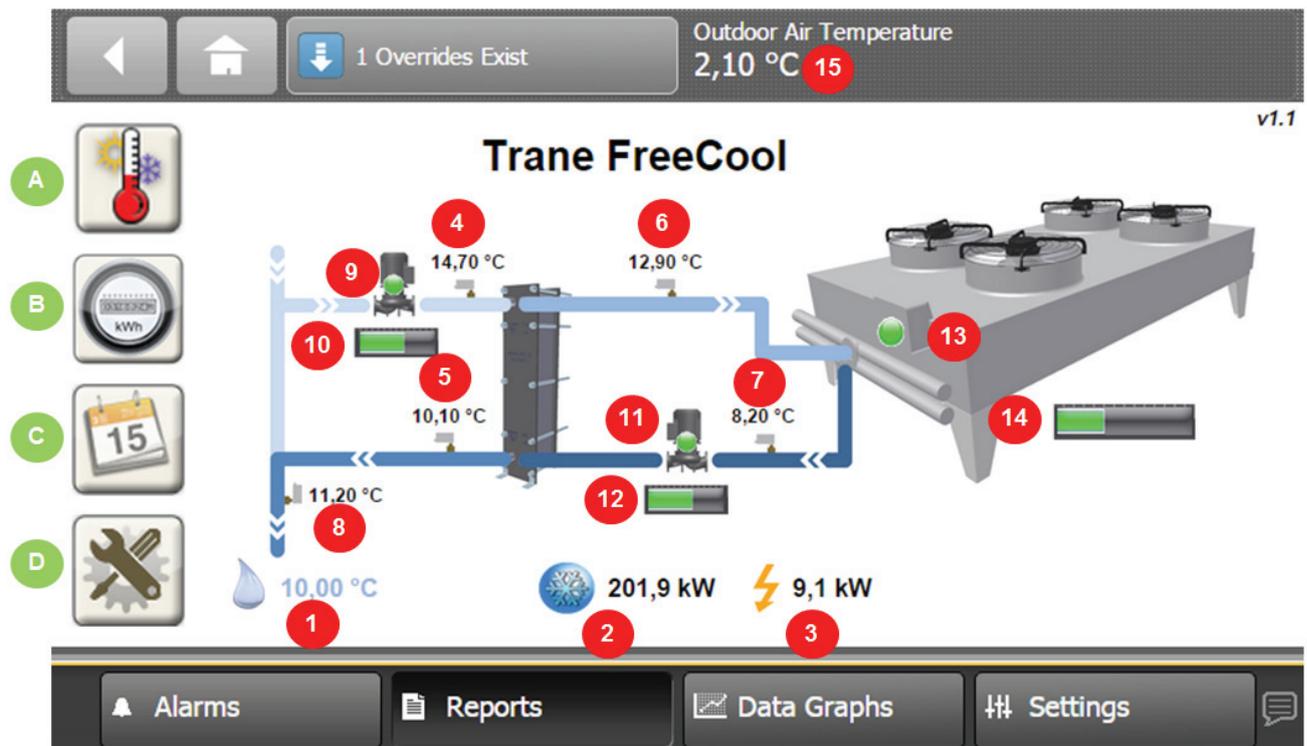
Hauptbildschirm

Dieser Hauptbildschirm zeigt die Hauptbetriebsparameter des Geräts zur freien Kühlung.

Dargestellt sind die Hauptkomponenten des Geräts:

- Trockenkühler
- Wärmetauscher zur Trennung von Primärseite (Trockenkühler) und Sekundärseite (Kühlsystem)
- Primär- und Sekundärpumpen

Abb. 3 – Hauptbildschirm (Main)



Folgende Informationen werden angezeigt:

1. Sollwert der Kälteanlagenmischtemperatur
2. Produzierte freie Kälteleistung
3. Gesamtstromaufnahme
4. Kaltwassereintrittstemperatur des Wärmetauschers
5. Kaltwasseraustrittstemperatur des Wärmetauschers
6. Eintrittstemperatur des Trockenkühlers
7. Austrittstemperatur des Trockenkühlers
8. System-Mischwassertemperatur
9. Betrieb oder Fehler der Sekundärpumpe
10. Relative Geschwindigkeit der Sekundärpumpe
11. Betrieb oder Fehler der Primärpumpe
12. Relative Geschwindigkeit der Primärpumpe
13. Betrieb oder Fehler des Trockenkühlers
14. Relative Geschwindigkeit des Trockenkühlers
15. Außenlufttemperatur

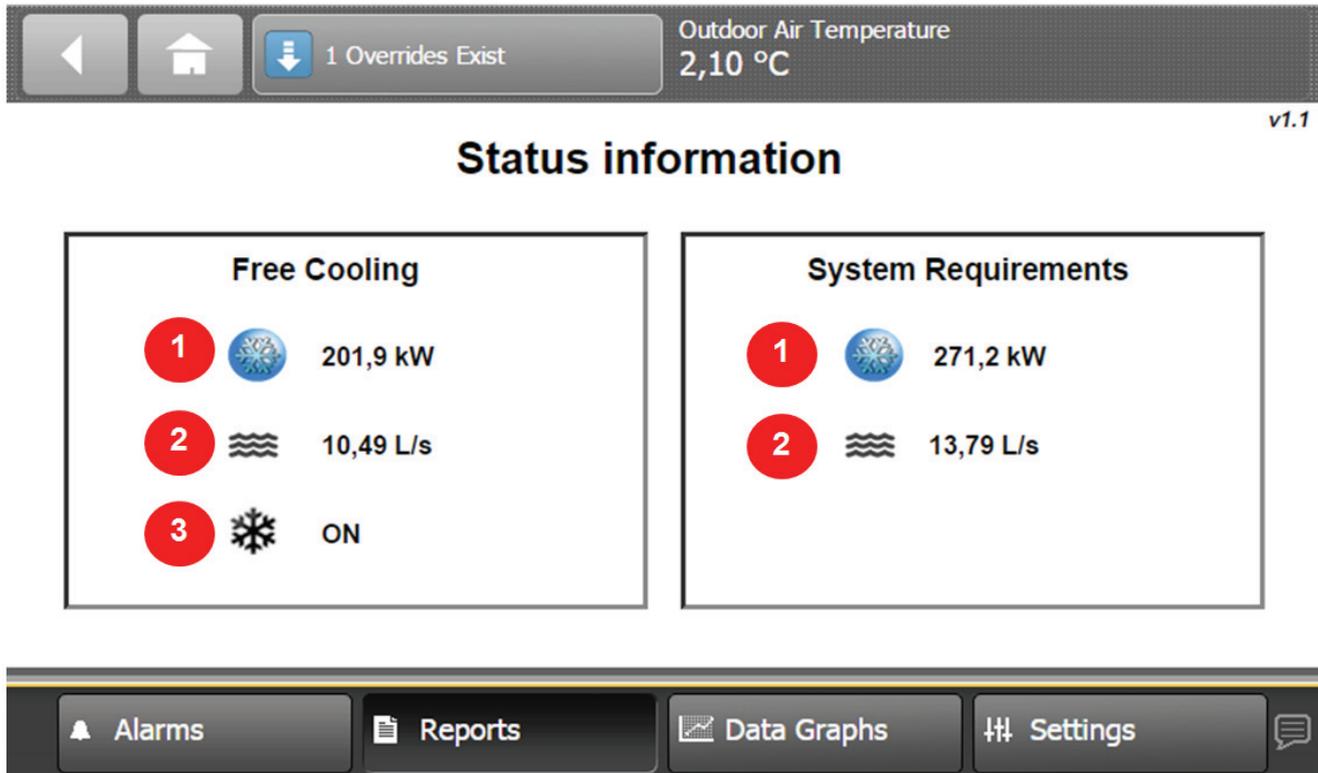
Vier Symbole auf der linken Seite des Bildschirms ermöglichen den Zugriff auf die folgenden Bildschirme:

- A. Statusinformation
- B. Energiemessungsbildschirme (tägliche, monatliche und jährliche Leistung)
- C. Zeitplanbildschirm
- D. Benutzereinstellungen-Bildschirm

Benutzerbildschirme

Statusinformation

Abb. 4 – Statusinformation-Bildschirm



Dieser Statusinformation-Bildschirm zeigt zusätzliche Informationen über das Gerät zur freien Kühlung und das Kühlsystem an:

Freie Kühlung – auf dem FreeCool-Gerät:

1. Produzierte freie Kälteleistung
2. Kaltwasserdurchfluss, gemessen auf der Sekundärseite (Kühlsystemseite)
3. Ein-/Aus-Status der elektrischen Begleitheizung (die Begleitheizung wird durch ein vom Regelsystem unabhängiges Thermostat aktiviert)

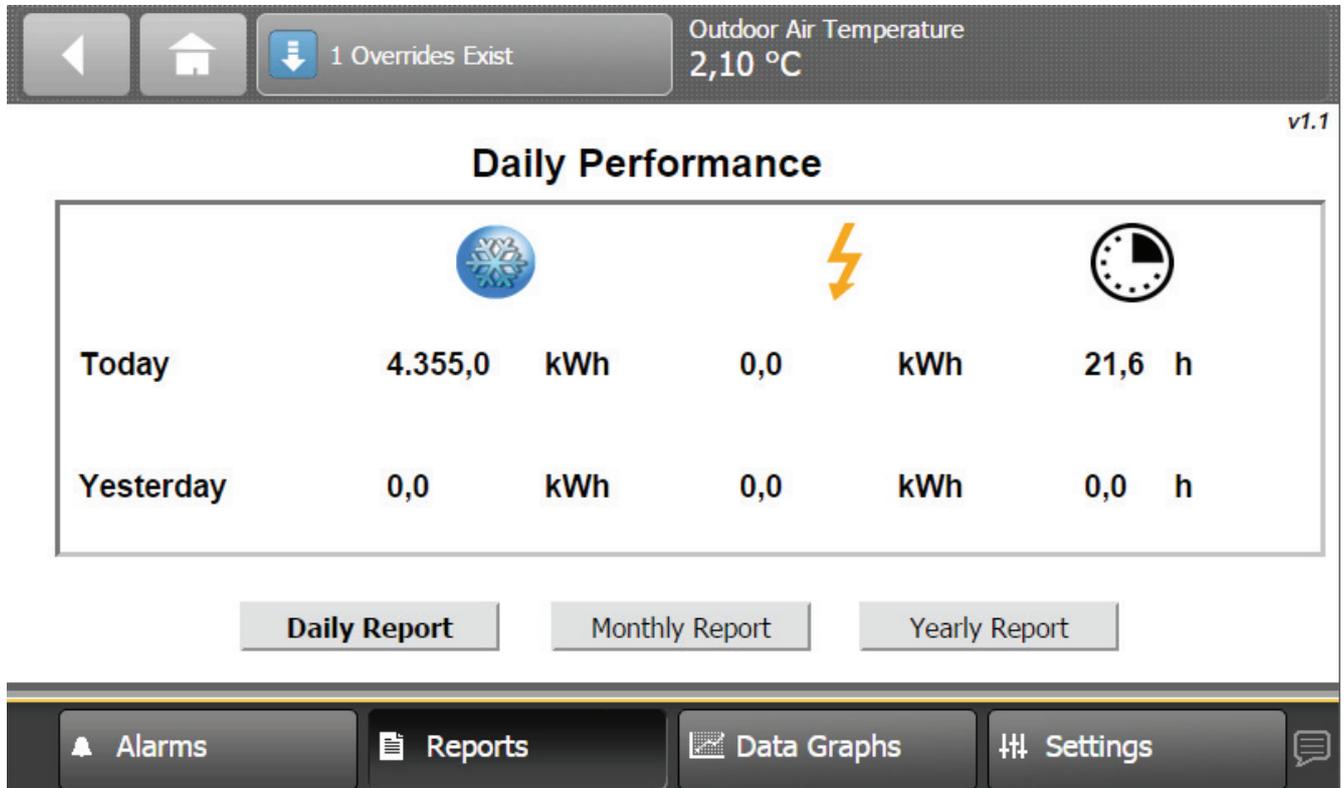
Systemanforderungen – auf dem Kühlsystem:

1. Berechnete benötigte Gesamtleistung
2. Berechneter Kaltwasserdurchfluss

Diese Parameter werden basierend auf den verfügbaren Temperatur- und Durchflussmessungen und dem aktiven Kaltwassersollwert berechnet.

Energiemessung

Abb. 5 – Tagesleistungs-Bildschirm



Die Energiemessbildschirme zeigen die folgenden Parameter über einen bestimmten Zeitraum an:

- Vom Gerät mit „freier Kühlung“ produzierte Kälteenergie (kWh)
- Gesamtstromverbrauch des Geräts mit „freier Kühlung“ (kWh)
- Anzahl der Betriebsstunden des Geräts (h)

Es stehen drei Leistungsanzeigen zur Verfügung:

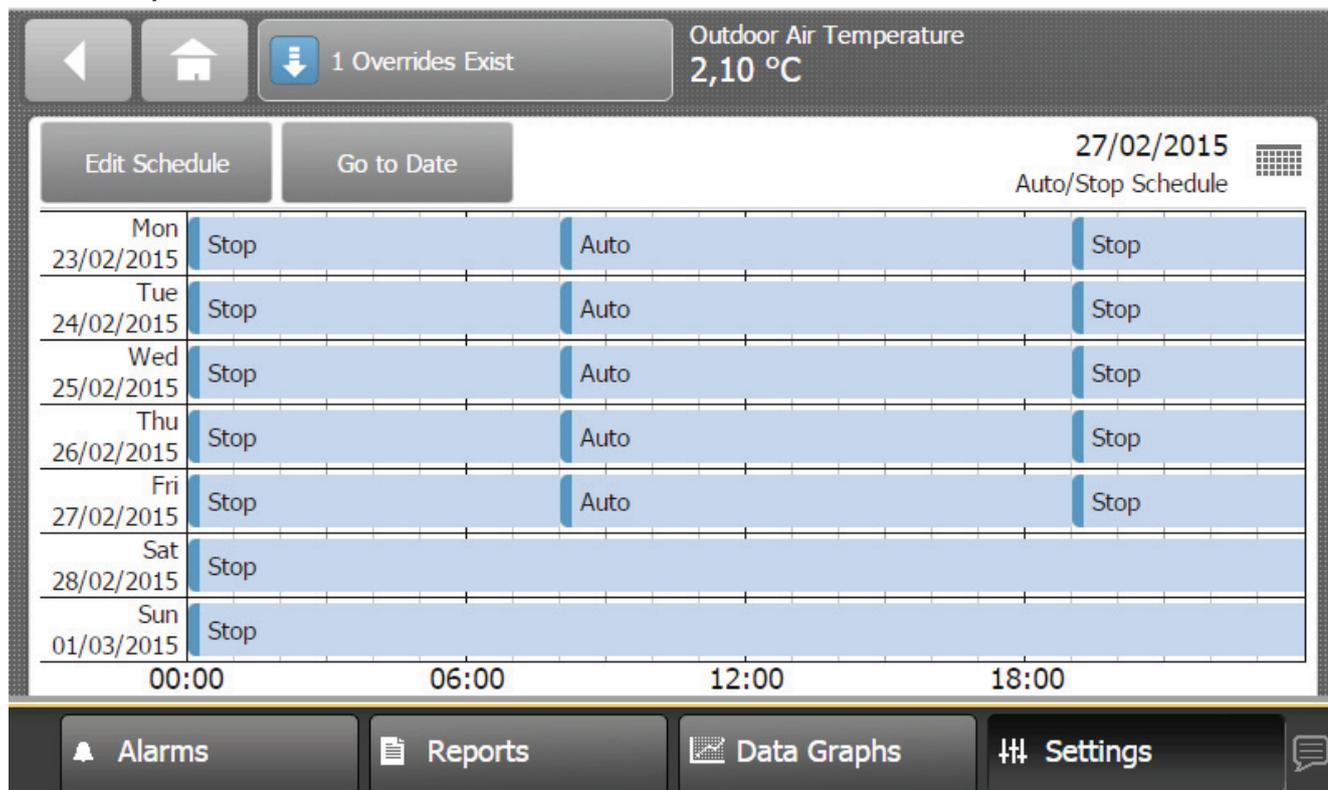
- Tagesleistung (aktueller und vorheriger Tag)
- Monatsleistung (aktueller und vorheriger Monat)
- Jahresleistung (aktuelles und vorheriges Jahr)

Benutzerbildschirme

Zeitplan

Der Zeitplanbildschirm zeigt den wöchentlichen Betrieb des Geräts mit „freier Kühlung“. Der Betriebsmodus ist standardmäßig permanent auf „Auto“ (automatisch) eingestellt. Dieser Zeitplan lässt sich verändern, um den Betrieb des Geräts einzuschränken, z. B. auf den Zeitraum von 8:00 bis 19:00 Uhr werktags (s. folgende Abbildung).

Abb. 6 – Zeitplanbildschirm



Für die bereits verstrichenen Tage der aktuellen Woche wird keine Zeitplanung angezeigt.

Wenn Sie die Zeitplanung der einzelnen Tage einer (vollständigen) Woche überprüfen möchten, nutzen Sie die Aktionsschaltfläche „Go to Date“ (Zum Datum gehen) und verschieben Sie das Datum um einen Monat nach vorne.

Um den Zeitplan anzupassen, wählen Sie **Edit Schedule** (Zeitplan bearbeiten) und anschließend **Events** (Ereignisse).

Die Ereignisse « Stop » und « Auto » lassen sich verändern und entfernen. Neue Ereignisse können über **Add Event** (Ereignis hinzufügen) hinzugefügt werden. Bei der Speicherung eines Ereignisses kann dieses durch Drücken der relevanten Datumszeile bearbeitet werden.

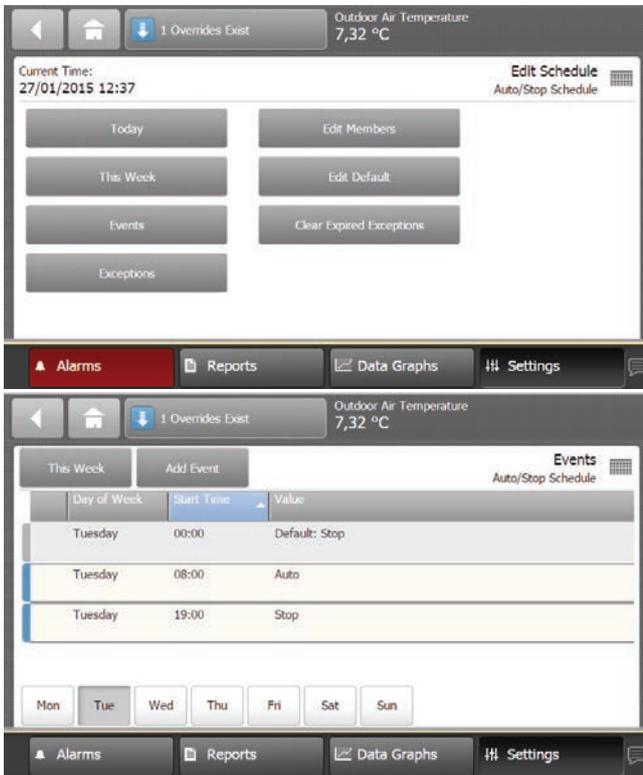
Hinweis: Das letzte für den Tag beschriebene Ereignis endet um Mitternacht.

Zum Hinzufügen von Ausnahmedaten können Sie die Aktionsschaltflächen **Edit Schedule** (Zeitplan bearbeiten) und **Exceptions** (Ausnahmen) verwenden.

Ausnahmeereignisse können einmalig oder wiederkehrend (monatlich oder jährlich) auftreten.

Benutzerbildschirme

Abb. 7 – Zeitplanbearbeitungs- und Ereignisbildschirme

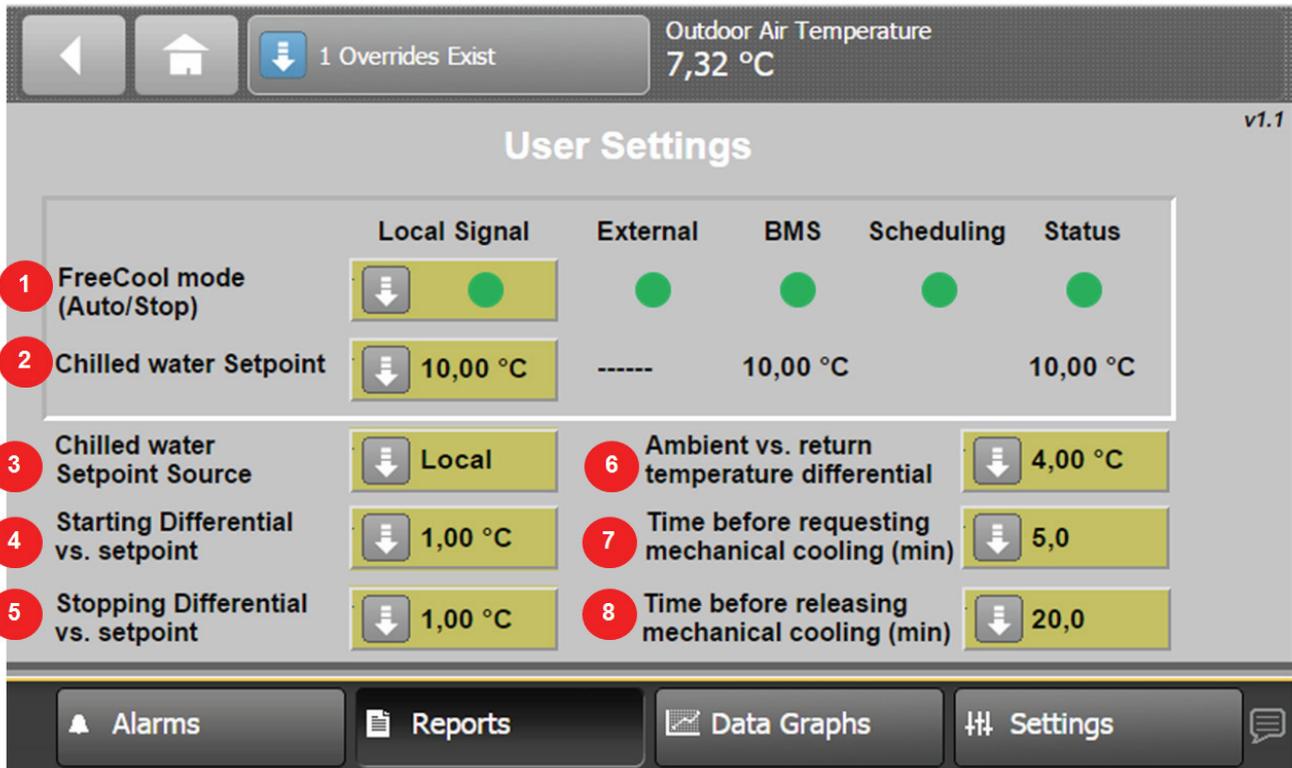


Benutzerbildschirme

Einstellungen des Benutzers

Der Benutzereinstellungen-Bildschirm zeigt den Status der Hauptbetriebsparameter an und ermöglicht es dem Benutzer, diese zu überschreiben.

Abb. 8 – Benutzereinstellungen-Bildschirm



Die Betriebsmodi werden durch die Symbole „On/Auto“ (Ein/Auto) ● und „Off“ (Aus) ○ angezeigt.

In der letzten Spalte „Status“ wird der aktive Status oder Wert angezeigt, eine Zusammenfassung der vorherigen Spalten.

Über die Pfeile nach unten  kann der Anwender die Standardeinstellungen überschreiben.

Die acht Parameter lassen sich vom Anwender mithilfe der folgenden Vorgehensweise überschreiben. Die Zahlen entsprechen den Zahlen in Abbildung 8.

1. **FreeCool-Betriebsmodus:** „Auto“ (automatisch) oder „Stop“ (Stopp).

Der daraus resultierende Modus ist die Verbindung aus:
a) Lokalem Signal (Benutzereingabe). Der Benutzer kann den Wert über den TD7-Bildschirm hier überschreiben.

Weitere Informationen finden Sie unten im Abschnitt „Übersteuerung durch Benutzer.“

Und

b) Externer (Hardware-)Befehl, wenn ein derartiger Befehl verdrahtet wurde.

Wurde kein externer Befehl verdrahtet, ist zwischen dem Anschluss der Baugruppe eine Steckbrücke erforderlich, damit standardmäßig „Auto“ ausgewählt ist.

Und

c) BMS (Kommunikationssignal), wenn eine derartige Option eingerichtet wurde.

Wurde keine Kommunikation festgelegt, ist standardmäßig „Auto“ ausgewählt.

Und

d) Zeitplanung, falls eine derartige Funktion eingerichtet wurde, mit Zeiten im Auto- oder OFF-Modus.

Wurde kein Zeitplan festgelegt, ist standardmäßig „Auto“ ausgewählt.

Hinweis: Die vier Befehle müssen im Automatikmodus sein, damit die automatische Synthese erfolgt.

2. System-Mischwassertemperatursollwert

Für die System-Mischwassertemperatur wird einer der folgenden Sollwerte verwendet:

a) Lokales Signal (Benutzereingabe). Der Benutzer kann den Wert über den TD7-Bildschirm hier überschreiben.

b) Externer (Hardware-)Befehl, wenn ein derartiger Befehl verdrahtet wurde. Anderenfalls wird der Wert „----“ angezeigt.

c) BMS (Kommunikationssignal), wenn eine derartige Option eingerichtet wurde.

Der derzeit verwendete Parameter lässt sich vom Benutzer mit Parameter 3 definieren.

Benutzerbildschirme

3. **Kaltwassersollwertquelle:** Legt fest, welche Quelle für den System-Mischwassertemperatursollwert verwendet wird (2).

Standard: Lokal

4. **Startdifferenz ggü. Sollwert:** Eine der Bedingungen zur Aktivierung der „freien Kühlung“ besteht darin, dass die gemessene System-Mischwassertemperatur höher als der Sollwert (Parameter 2) plus dieser Differenz liegt.

Praxisbeispiel: Wenn dieser Wert 1 °C und der Sollwert 12 °C beträgt, wird die „freie Kühlung“ aktiviert, wenn die gemessene Systemmischwassertemperatur über 13 °C ansteigt.

Standard: 1 °C

5. **Stoppdifferenz ggü. Sollwert:** Eine der Bedingungen zur Deaktivierung der „freien Kühlung“ besteht darin, dass die gemessene Sekundäreintrittstemperatur des Wärmetauschers niedriger als der Systemmischwassertemperatursollwert (Parameter 2) abzüglich dieser Differenz liegt.

Praxisbeispiel: Wenn dieser Wert 1 °C und der Sollwert 12 °C beträgt, wird die „freie Kühlung“ deaktiviert, wenn die Sekundäreinlasstemperatur des Wärmetauschers unter 11 °C fällt.

Standard: 1 °C

6. **Differenz zwischen Umgebungs- und Rücklaufemperatur:** Eine der Bedingungen zur Aktivierung der „freien Kühlung“ besteht darin, dass die gemessene System-Mischwassertemperatur höher als die Umgebungstemperatur plus dieser Differenz liegt.

Praxisbeispiel: Wenn dieser Wert 4 °C und die Systemmischwassertemperatur 16 °C beträgt, wird die „freie Kühlung“ aktiviert, wenn die gemessene Umgebungstemperatur unter 12 °C fällt.

Standard: 4 °C

7. **Zeit vor der Anforderung mechanischer Kühlung:** Wenn die maximale Leistung mit „freier Kühlung“ unter den aktuellen Bedingungen erreicht wird, können Daten an ein Kälteanlagen-Regelsystem gesendet werden, dass mindestens eine Kältemaschine eingeschaltet werden soll. Dies geschieht, nachdem dieser Zeitraum (in Minuten) abgelaufen ist.

Standard: 5 Minuten

8. **Zeit vor der Abschaltung mechanischer Kühlung:** Wenn die maximale Leistung mit „freier Kühlung“ unter den aktuellen Bedingungen nicht erreicht wird, können Daten an ein Kälteanlagen-Regelsystem gesendet werden, dass die Kältemaschinen deaktiviert werden sollen. Dies geschieht, nachdem dieser Zeitraum (in Minuten) abgelaufen ist.

Standard: 20 Minuten

Übersteuerung durch Benutzer

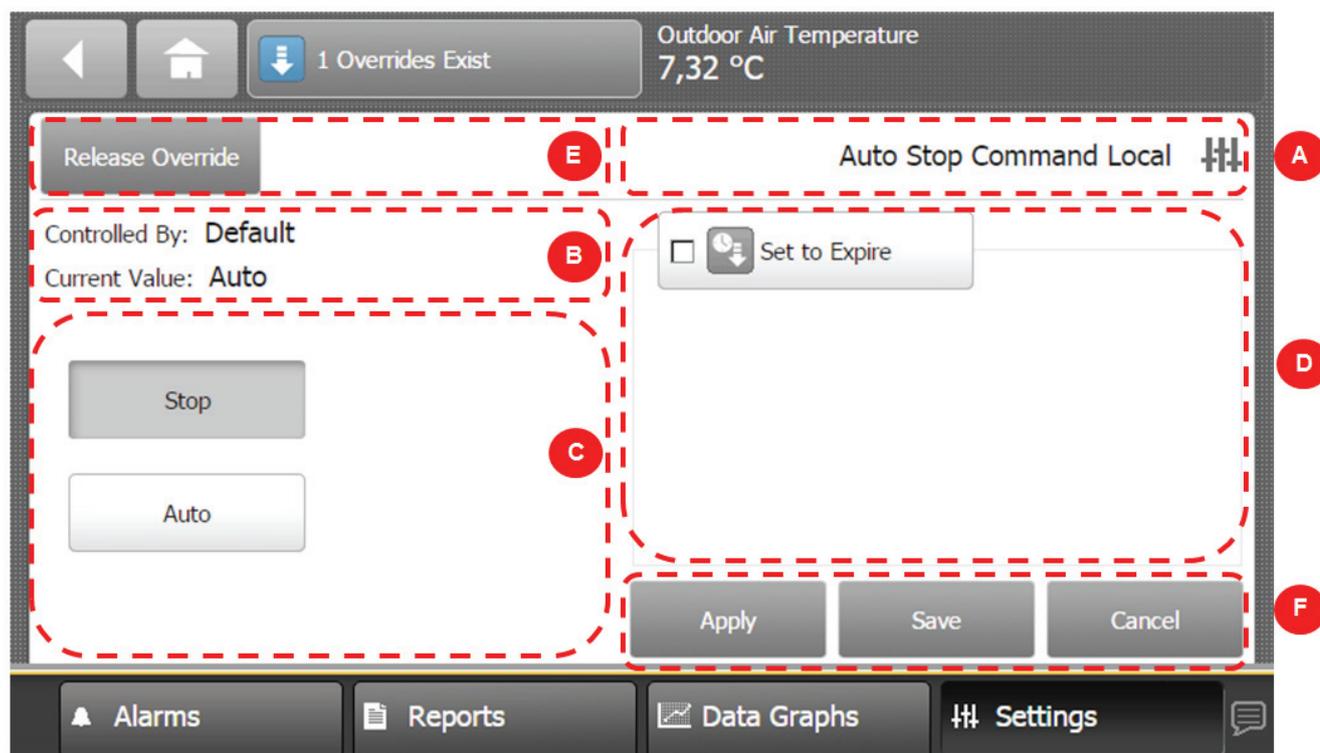
Über den Bildschirm „User Settings“ (Benutzereinstellungen) kann der Benutzer folgende Einstellungen vornehmen oder Übersteuerungsbefehle ausführen:

- Betriebsart: Auto-/Stopp-Modus, Kaltwasser Sollwertursprung
- Werte: Systemmischwassertemperatursollwert, Start- und Stopp-Differenzen ggü. Sollwert

Um den Bildschirm „Override“ (Übersteuerung) aufzurufen, drücken Sie den Pfeil nach unten.

Übersteuerungsbildschirm

Abbildung 9 – Übersteuerungsbildschirm



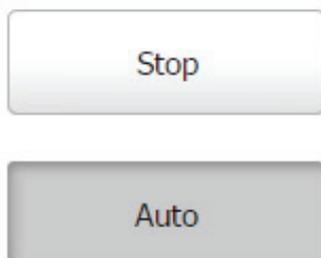
Der Übersteuerungsbildschirm besteht aus sechs verschiedenen Bereichen:

- A. Punkt unter Steuerung
- B. Der Punktstatusbereich, der den Punkt kontrolliert
- C. Übersteuerungsbereich für Benutzeränderungen
- D. Bereich für vorübergehende Übersteuerung (bei Auswahl des Kästchens)
- E. Freigabeschaltfläche zum Freigeben der Übersteuerung
- F. Aktionsschaltflächen zum Speichern der Änderungen oder Abbrechen

Übersteuerungsmodus

Drücken Sie die relevante Schaltfläche im Übersteuerungsbereich (C). Drücken Sie eine Aktionsschaltfläche (F), um die Änderung zu speichern oder abbrechen.

Abb. 10 – Übersteuerungsmodus



Übersteuerungswert

Im Übersteuerungsbereich (C) können Werte auf zwei verschiedene Arten geändert werden:

- Mithilfe der Pfeilschaltflächen nach oben oder unten
- Berühren Sie das Tastenfeldsymbol (links), um das Tastenfeld aufzurufen und den gewünschten Wert einzugeben.

Abb. 11 – Übersteuerungswert



Maximum: 25,00 °C
Minimum: 4,00 °C

Zum Aufrufen der Trenddarstellung drücken Sie im unteren Anzeigebereich die Schaltfläche **Data Graphs** (Datendiagramme).

Betriebstemperaturen

Drücken Sie auf **Custom Data Graph 1** (Benutzerdefiniertes Datendiagramm 1), um das Diagramm Operating Temperatures (Betriebstemperaturen) aufzurufen.

a) Linke Skala:

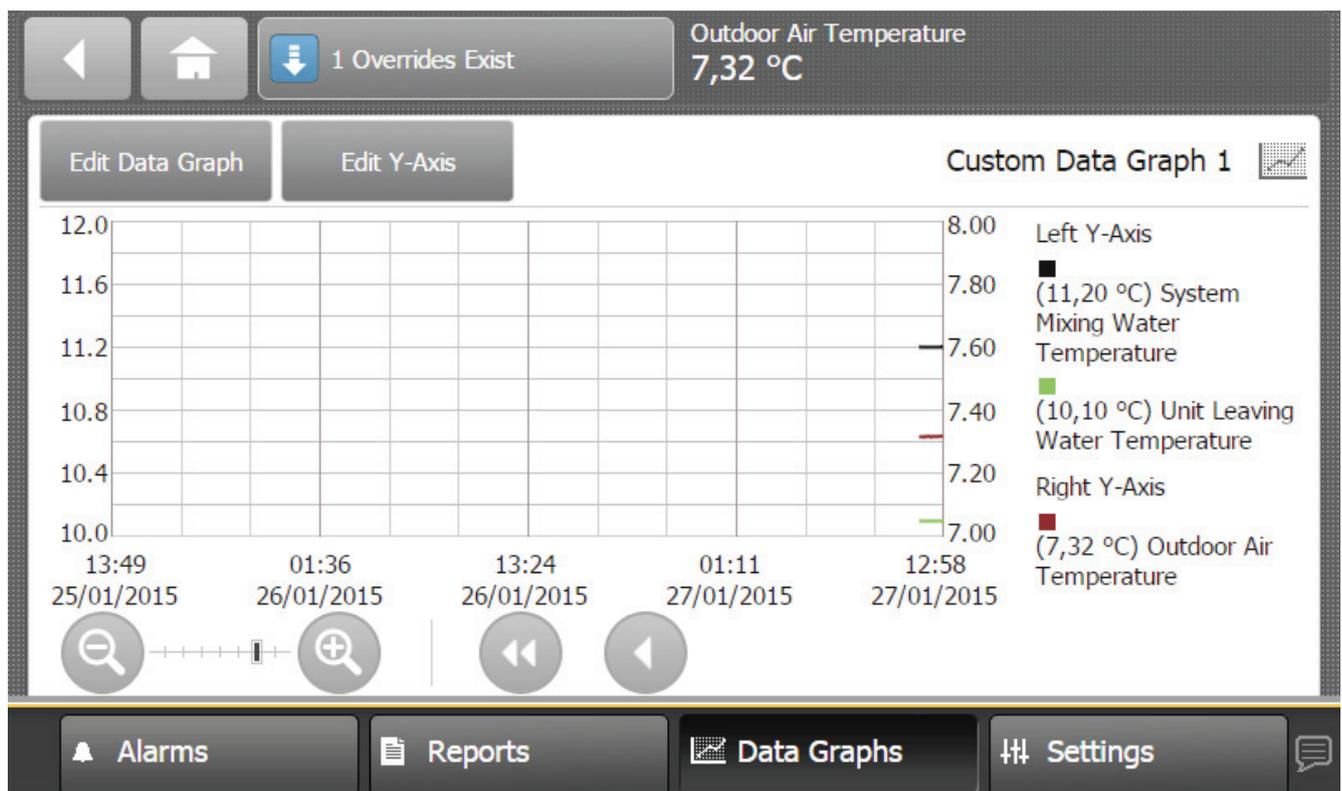
- System-Mischwassertemperatur (°C)
- Gerät Wasseraustrittstemperatur (°C)

b) Rechte Skala:

- Außenlufttemperatur (°C)

Messungen einer Woche, Scanperiode 3 Minuten.

Abb. 12 – Betriebstemperaturdiagramm



Trends

Leistung

Drücken Sie auf **Custom Data Graph 2** (Benutzerdefiniertes Datendiagramm 2), um das Leistungsdiagramm aufzurufen.

a) Linke Skala:

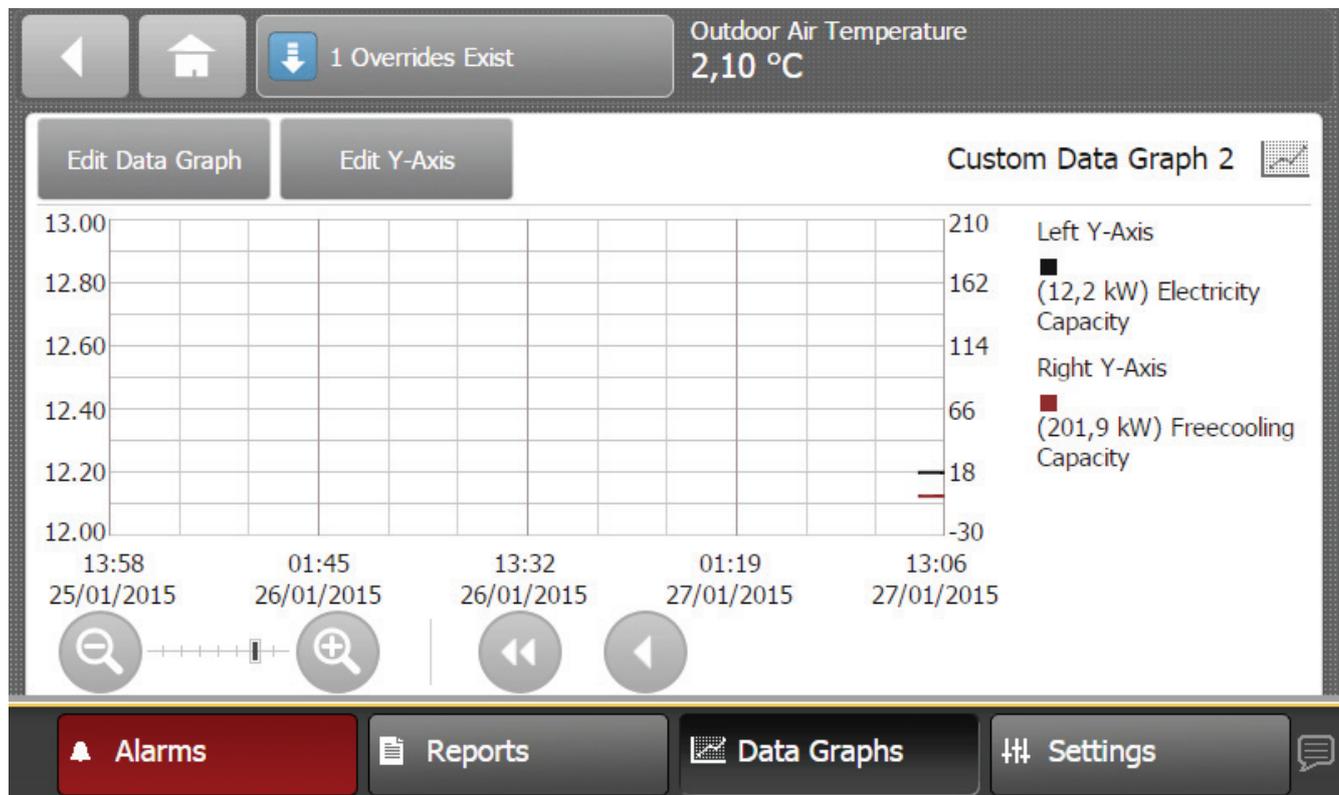
– Stromverbrauch (kW)

b) Rechte Skala:

– Kälteleistung „freie Kühlung“ (kW)

Messungen einer Woche, Scanperiode 3 Minuten.

Abb. 13 – Leistungsdiagramm





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 unter www.trane.com.

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

© 2015 Trane Alle Rechte vorbehalten
ENGY-SVU001A-DE Februar 2015

Wir nutzen umweltfreundliche
Druckverfahren zur Abfallvermeidung.

