

Inspired by **temperature**

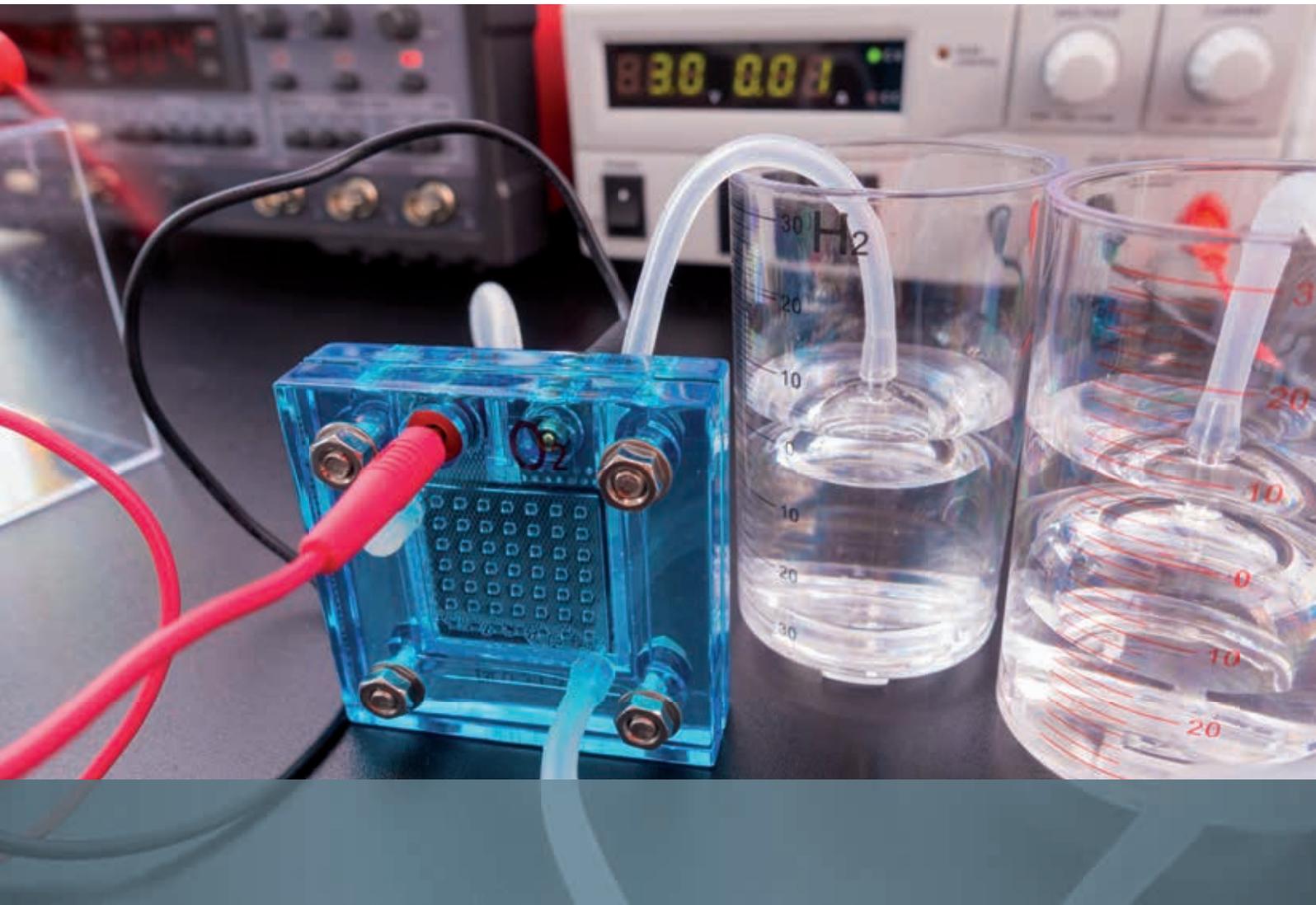


# Hochgenaue **Temperierlösungen**

für Wasserstoffanwendungen und Brennstoffzellen

**huber**

# Präzise Lösungen für Wasserstoffanwendungen



## Temperierlösungen für Wasserstoffanwendungen

Die Wasserstoffindustrie steht vor einer aufregenden Zukunft, und die richtige Temperierung spielt dabei eine entscheidende Rolle. In dieser Broschüre erfahren Sie mehr über die Bedeutung der Temperierung in verschiedenen Bereichen der Wasserstoffindustrie.

Entdecken Sie die Welt der Temperiertechnik in der Wasserstoffindustrie und erfahren Sie, wie sie zur nachhaltigen Zukunftsfähigkeit beiträgt.

In der Wasserstoffindustrie und in dem Bereich Brennstoffzellen gibt es zahlreiche Anwendungen für Huber-Temperiergeräte. Typische Einsatzgebiete sind z.B. Umweltsimulationen, Materialprüfungen und temperaturabhängige Stress- und Belastungstests für Werkstoffe, Getriebe, Lager, Treibstoffe und Motorenteile.

Ein weiteres Einsatzgebiet sind Forschungsaufgaben, Testreihen und Qualitätskontrollen an Batterien, Akkus, Sensoren und Elektronikkomponenten. Forscher und Ingenieure auf der ganzen Welt verlassen sich beim Bau und Betrieb von Prüfständen auf unsere Temperiertechnik.



## Wasserstoff-Tankstellen

Moderne Kühlsysteme sind für den reibungslosen Betrieb von Wasserstofftankstellen von entscheidender Bedeutung. Wir zeigen Ihnen, wie unsere maßgeschneiderten Temperierlösungen dazu beitragen, die Kompressoren zuverlässig zu kühlen und die Wasserstoffversorgung sicherzustellen.



## Brennstoffzelle

Erfahren Sie, wie unsere Temperiergeräte bei Klima- und Umwelttests, Materialprüfungen und Leistungstests von Brennstoffzellen eingesetzt werden. Die richtige Temperierung ist entscheidend für die Qualität und Zuverlässigkeit von Wasserstoffkomponenten.

## Elektrolyse

Eine effiziente Kühlung ist unerlässlich für die Elektrolyseure, die Wasserstoff produzieren. Innovative Kühllösungen spielen eine wichtige Rolle bei der Kühlung von Elektrolyseuren und Kompressoren. Ziel ist es, die Wasserstoffproduktion so effizient wie möglich zu gestalten.

Die Elektrolyse dient zur Herstellung von Wasserstoff. Der produzierte Energieträger/-speicher kann z.B. als Treibstoff (Brennstoffzelle) verwendet werden.

Bei der Elektrolyse handelt es sich um einen elektrochemischen Prozess, bei dem eine chemische Verbindung mit Hilfe von elektrischer Energie in ihre Bestandteile zerlegt wird.

# Temperiersysteme Unistate

Die Einführung der Unistat-Technologie im Jahr 1989 hat eine Revolution in der Flüssigkeitstemperierung eingeleitet. Unistate sind die ideale Lösung, wenn es um die schnelle und hochgenaue Temperierung von extern angeschlossenen Anwendungen geht. Im Vergleich zu klassischen Umwälzthermostaten überzeugen Unistate mit extrem schnellen Temperaturänderungen und weiten Temperaturbereichen ohne Flüssigkeitswechsel.

Unistate sind prädestiniert für Anwendungen in der Prozess- und Verfahrenstechnik wie z.B. für die Temperierung von Reaktoren, Autoklaven, Miniplant-/Pilotanlagen, Reaktionsblöcken und Kalorimetern. Zur Auswahl stehen über 70 Modelle mit Kälteleistungen von 0,48 bis 130 kW. Unistate ermöglichen somit ein professionelles Scale-Up vom Forschungslabor bis zur Produktionsanlage mit gleichbleibend stabilen Prozessbedingungen zu jeder Zeit.

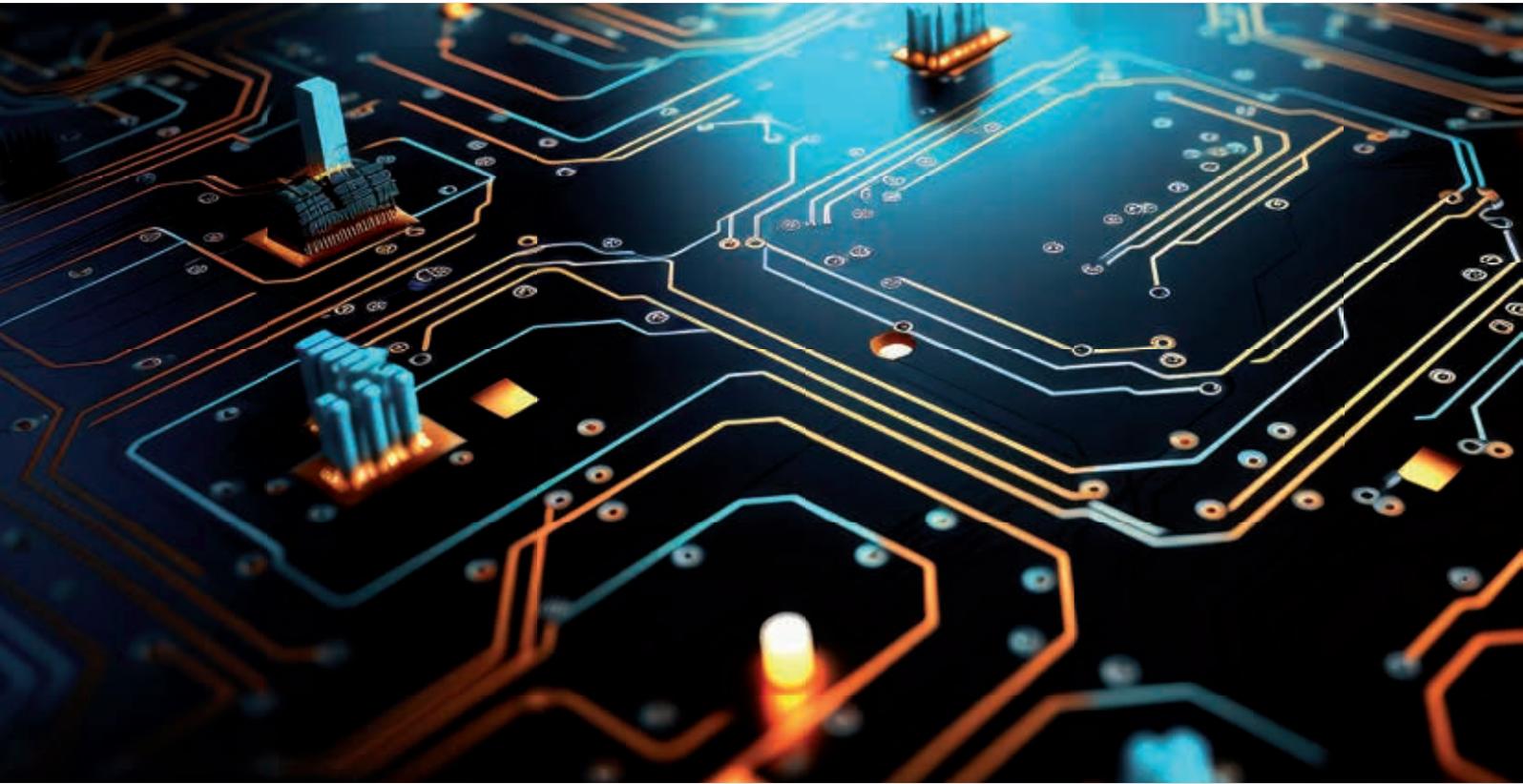
- ➔ Leistungsfähige Thermodynamik für schnelles Regelverhalten bei chemischen Vorgängen
- ➔ Zeitersparnis durch minimales internes Füllvolumen für extrem schnelles Aufheizen und Abkühlen
- ➔ Weite Arbeitstemperaturbereiche ohne Flüssigkeitswechsel und lange Haltbarkeit durch geringe Oxidation

- ➔ Prozessstabilität und jederzeit reproduzierbare Ergebnisse für eine solide Forschungsarbeit
- ➔ Intelligente TAC-Regelung analysiert die Regelstrecke und ermittelt optimale Parameter
- ➔ Große Modellauswahl mit Kälteleistungen bis 130 kW für Labor und Produktion



# Flüssigkeiten

## Elektrische Leitfähigkeit



### Temperierflüssigkeiten in der Wasserstoffindustrie

In der Wasserstoffindustrie spielen Temperierflüssigkeiten eine wichtige Rolle, insbesondere bei der Kühlung und Temperaturregelung von Anlagen und Prozessen.

Diese Flüssigkeiten dienen dazu, die Temperatur von Komponenten, Reaktoren und Rohrleitungen zu kontrollieren, um optimale Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

Unsere Temperiergeräte können mit Flüssigkeiten mit einer elektrischen Leitfähigkeit größer  $5 \mu\text{S}/\text{cm}$  betrieben werden.

### Vorteile einer niedrigen elektrischen Leitfähigkeit

#### **Effizienz**

Verbesserung der Effizienz der Brennstoffzelle, da ein unerwünschter elektrischer Fluss zwischen einzelnen Membranen reduziert wird.

#### **Korrosionsschutz**

Temperierflüssigkeiten mit niedrigerer Leitfähigkeit können dazu beitragen, Korrosion an metallischen Oberflächen zu reduzieren. Dies ist besonders wichtig bei Anlagen, die mit Wasserstoff in Kontakt kommen.

#### **Isolierung**

In einigen Teilen der Wasserstoffanlagen, wie z.B. in Elektrolyseuren, müssen elektrische Komponenten vor Feuchtigkeit und Kurzschlüssen geschützt werden. Temperierflüssigkeiten mit niedrigerer Leitfähigkeit bieten eine gute Isolierung und minimieren das Risiko von elektrischen Störungen.

# Wärmetauschersysteme HTS

Wärmetauschersysteme mit Umwälzpumpe für den primärseitigen Anschluss an vorhandenes Kühlwasser. Die Geräte stellen einen Kühlkreislauf mit stabilem Druck/Förderstrom und einstellbarer Arbeitstemperatur zur Verfügung. Die Kühlleistung wird mit einem Plattenwärmetauscher über das angeschlossene Kühlwasser erzeugt. Da keine aktive Kältemaschine vorhanden ist, sind die Geräte lauffähig und energiesparend und stellen eine preisgünstige Alternative zu herkömmlichen Umwälzkühlern dar, z.B. für die Temperierung von Peltierelementen, Bioreaktoren, Brennstoffzellen, etc.

## HTS in der Wasserstoffindustrie

Unsere HTS-Wärmetauschersysteme können mit Flüssigkeiten mit einer elektrischen Leitfähigkeit größer **5  $\mu\text{S}/\text{cm}$**  betrieben werden.

### Leistung:

-  **Bis +3 °C**  
Betriebstemperatur
-  **Bis 75 kW**  
Kühlleistung bei 20 °C
-  **Bis 240 l/min**  
Pumpenleistung
-  **Pilot ONE**  
Touchscreen-Regler

### Vorteile:

#### Modelle HTS 3 - HTS 75:

- Leistungsstarke Umwälzpumpe
- Temperaturkonstanz  $\pm 0,1$  K
- RS232-Schnittstelle
- Pt100 Externfühleranschluss
- Niedriger Kühlwasserverbrauch
- Schutz der Applikation durch Trennung der Kühlwasserkreisläufe



# Umwälzkühler Unichiller

Unsere Unichiller sind modern ausgestattet, robust und servicefreundlich. Die Umwälzkühler sind luft- und wassergekühlt erhältlich und eignen sich mit Kälteleistungen von 0,3 bis 50 kW für Anwendungen in der Wasserstoffindustrie. Die Kühler bieten hohe Wirkungsgrade, stabile Druck- und Förderleistungen und eine konstante Kühlwassertemperatur. Der Einsatz von Umwälzkühlern reduziert bei vielen Anwendungen den Wasserverbrauch, schon damit die Umwelt und senkt die Betriebskosten. Huber Unichiller sind somit eine ressourcenschonende Lösung, deren Anschaffung sich nach kurzer Zeit amortisiert.

## Unichiller in der Wasserstoffindustrie

Unsere Unichiller können mit einer elektrischen Leitfähigkeit größer **5 µS/cm** betrieben werden.

### Leistung:

- ➔ **Bis -20 °C**  
Arbeitstemperatur
- ➔ **Bis 50 kW**  
Kälteleistung
- ➔ **Bis 220 l/min**  
Pumpenleistung
- ➔ **Pilot ONE**  
Touchscreen-Regler

### Vorteile:

- Modernes Energiemanagement senkt Betriebskosten und Verbrauch
- Zuverlässiger Dauerbetrieb bei Umgebungstemperaturen bis +40 °C
- Einfache Bedienung mit großem Touchscreen oder OLED-Display
- Niedriger Kühlwasserverbrauch
- Intelligente Kühlung



# Zubehör

## HXP (Heat Exchange Pump)

### MÖGLICHE AUSFÜHRUNGEN

Mit der individuell ausgelegten HXP (Heat Exchange Pump) Einheit können hochviskose Flüssigkeiten nach Ihren Ansprüchen verwendet werden.

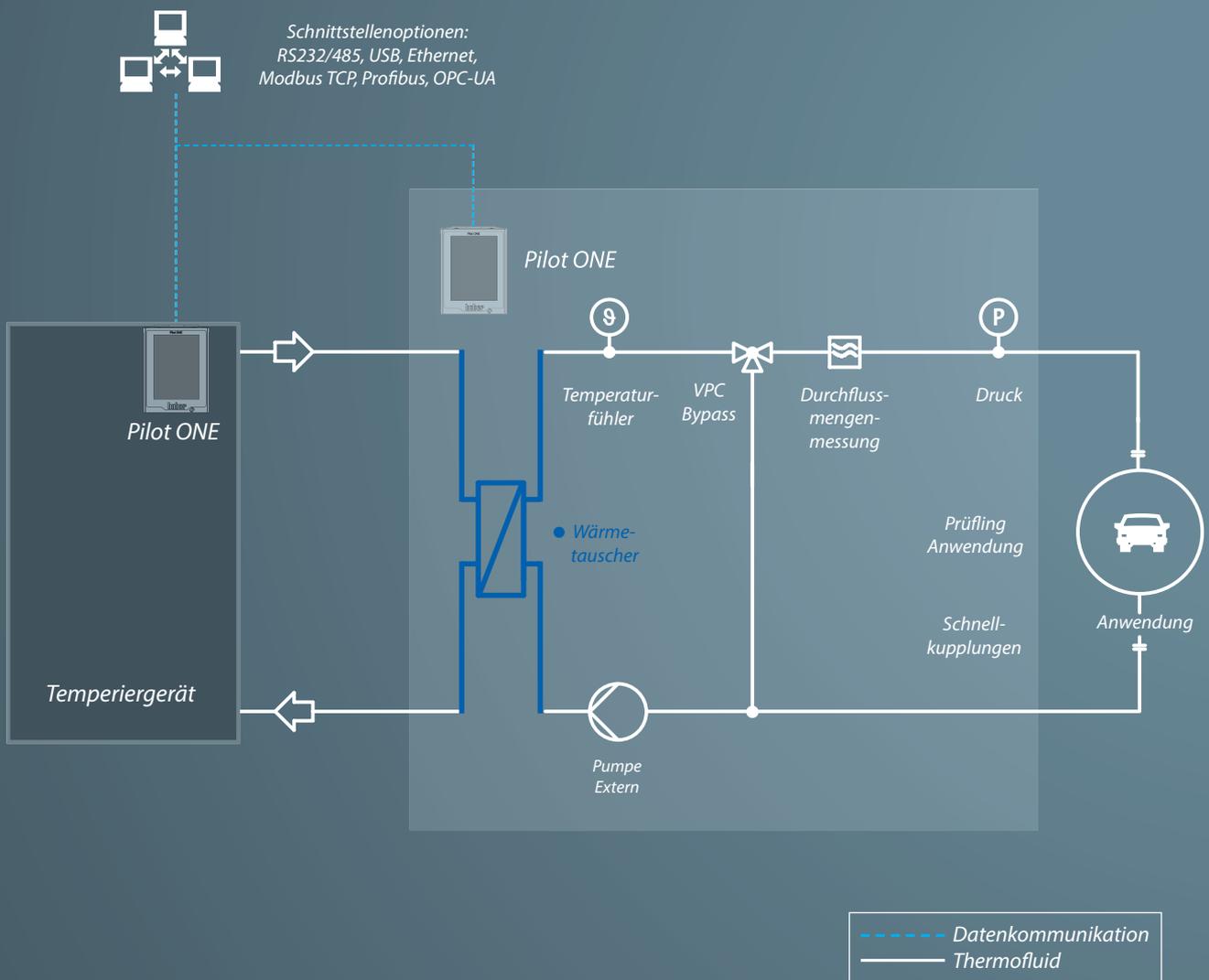
Die Kernkomponenten der Einheit bestehen aus einer Pumpe, einem Wärmetauscher, einem Pilot ONE und einem FCC Bypass. Der Wärmetauscher und die Pumpe können nach den individuellen Kundenbedürfnissen ausgelegt werden.

Mithilfe des Pilot ONE-Reglers ist eine Einbindung in ein Leitsystem möglich.

### HXP IN DER WASSERSTOFFINDUSTRIE

Die HXP kann mit unseren Temperiergeräten, wie z.B. einem Unichiller oder Unistat kombiniert werden. Mit dieser Anwendung können Kaltstarttests an einer Brennstoffzelle durchgeführt werden.

Die HXP kann mit Flüssigkeiten mit einer elektrischen Leitfähigkeit größer **5  $\mu\text{S/cm}$**  betrieben werden.

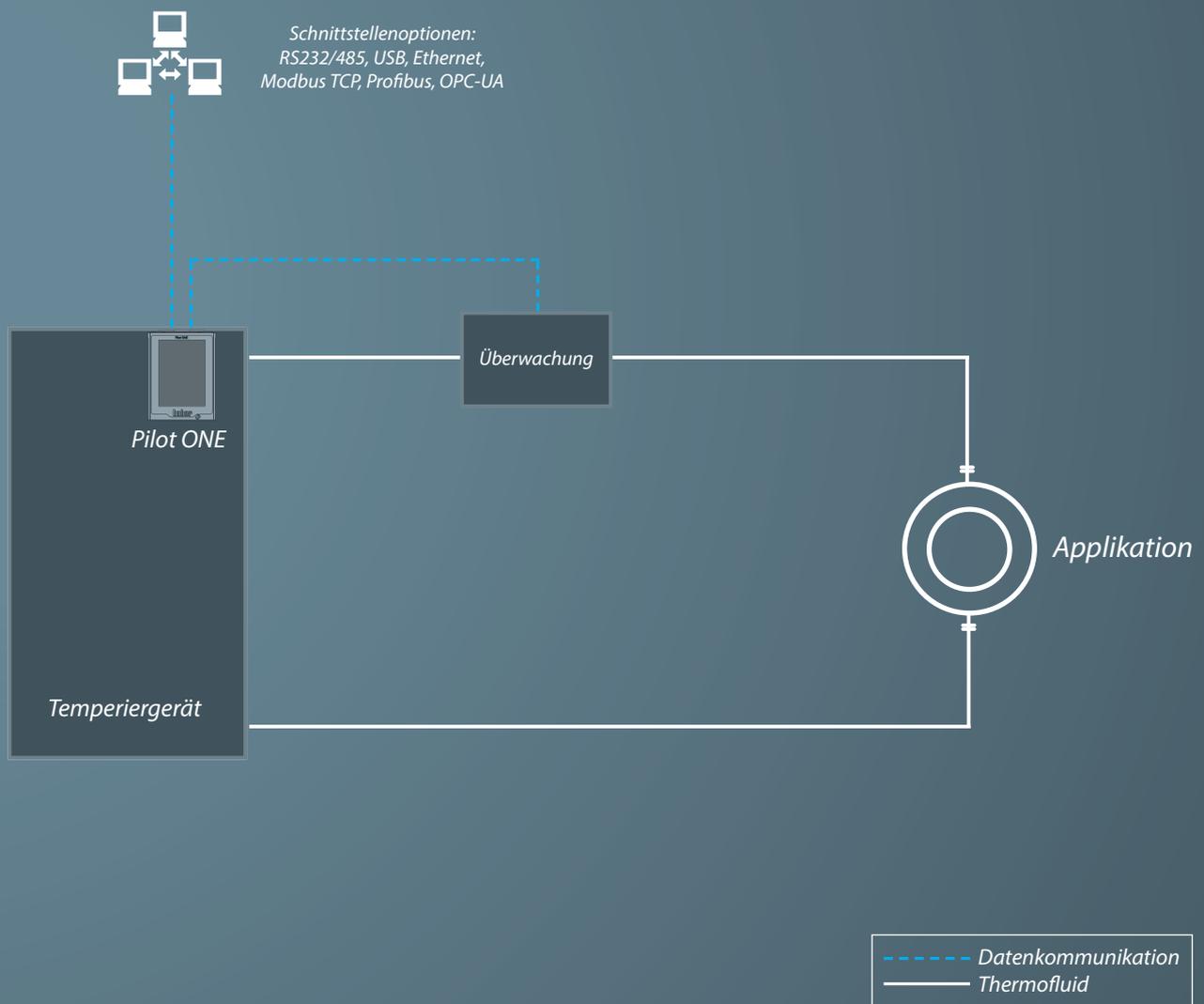


# Überwachung Leitfähigkeit

## ANWENDUNG IN DER WASSERSTOFFINDUSTRIE

Mit dem Zubehörartikel Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit wird permanent die Leitfähigkeit gemessen und überwacht. Der Leitwert kann individuell eingestellt werden. Wird der eingestellte Leitwert überschritten, wird eine Warnung ausgelöst. Wird auf diese Warnung nicht reagiert, wird im Anschluss ein Alarm ausgelöst.

Die Auswerteeinheit kann in das Temperiergerät eingebunden und mit einem Leitsystem gesteuert werden.



# Zubehör Entsalzer

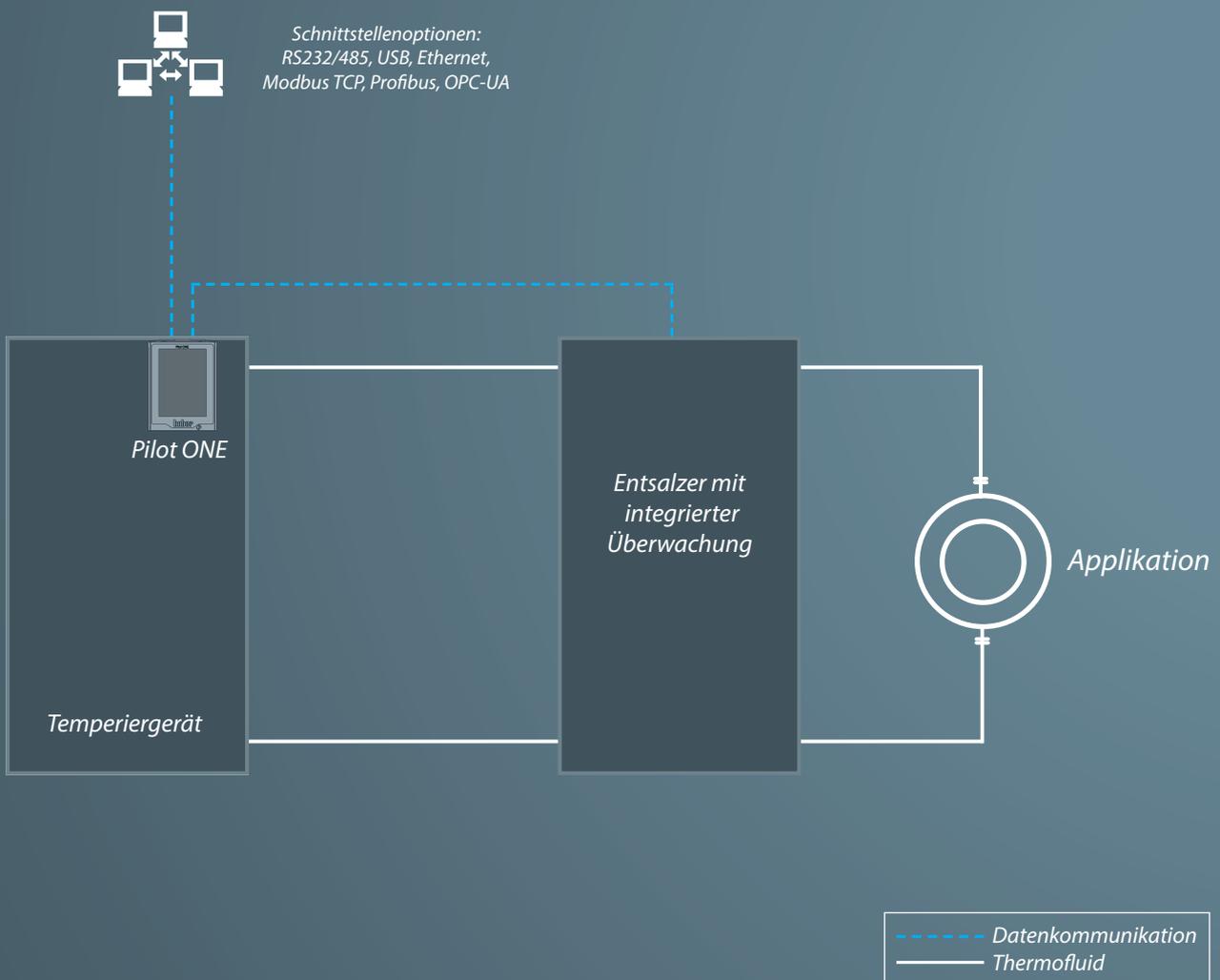
## ANWENDUNG IN DER WASSERSTOFFINDUSTRIE

Der Zubehörartikel Entsalzer beinhaltet den Entsalzer und eine Überwachung der elektrischen Leitfähigkeit.

Mit diesem Zubehörartikel kann die elektrische Leitfähigkeit überwacht und die Flüssigkeit entsalzen werden. Die Schwellwerte können individuell eingestellt werden und bei einem Überschreiten wird eine Warnung und im Anschluss ein Alarm ausgelöst.

Die Einheit kann in das Temperiergerät eingebunden und mit einem Leitsystem gesteuert werden.

Der Entsalzer ist mit einem separaten Netzanschluss ausgestattet.

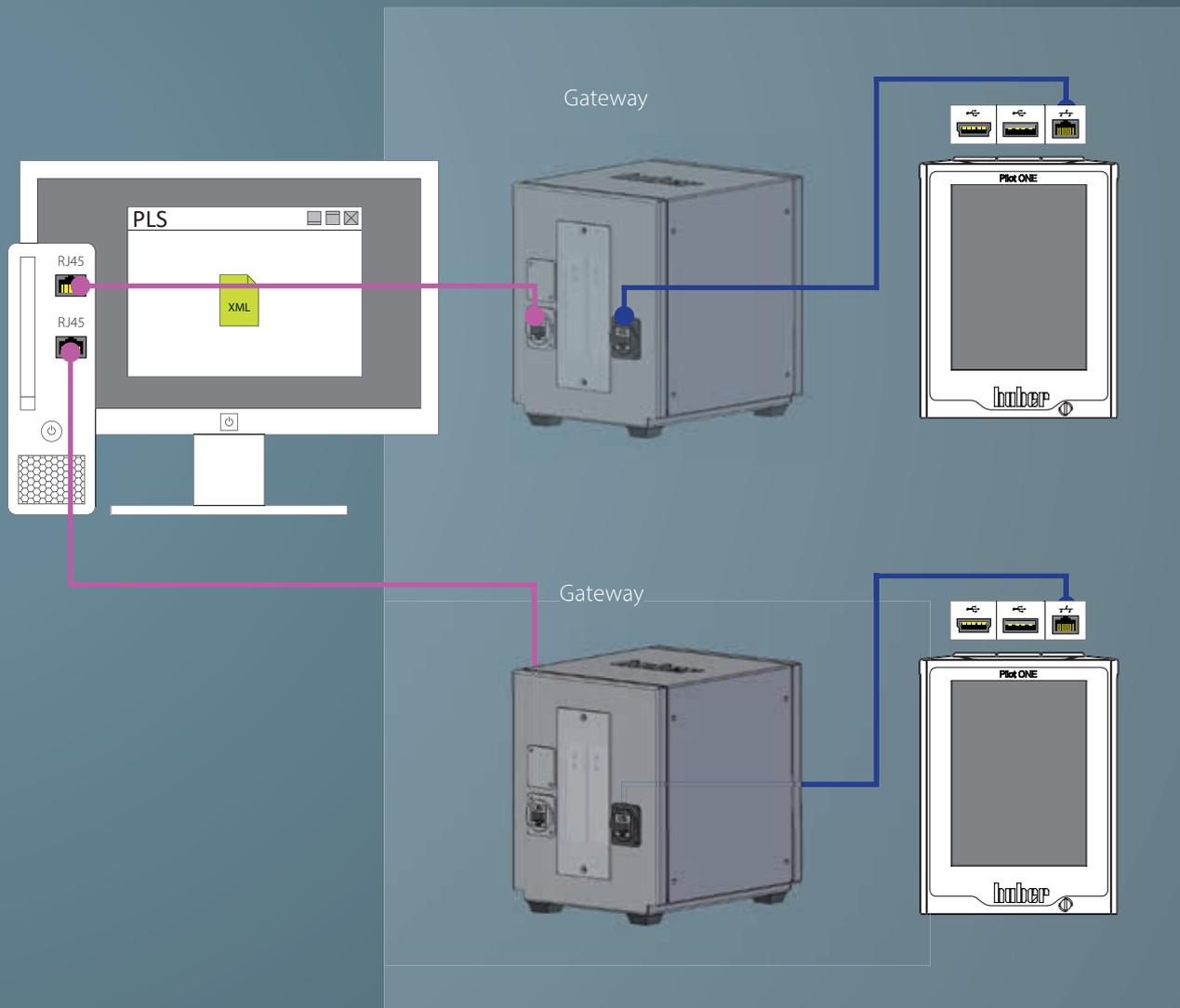


# Gateway



PROFINET (Process Field Network) ist der offene Industrial-Ethernet-Standard der PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V. (PNO) basierend auf Ethernet-TCP/IP und ergänzt die Profibus-Technologie für Anwendungen, bei denen schnelle Datenkommunikation über Ethernet-Netzwerke in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefordert wird. Mit PROFINET können Lösungen für die Fertigungstechnik, Prozessautomatisierung, Gebäudeautomation sowie für das gesamte Spektrum der Antriebstechnik realisiert werden. Mit dem PROFINET-Gateway können Huber Temperiergeräte einfach, flexibel und prozessnah in PROFINET Netzwerke integriert werden. Das PROFINET-Gateway wird mit Hilfe der zugehörigen GSDML-Datei in die Projektierungssoftware eingebunden.

EtherCAT, kurz für Ethernet for Control Automation Technology, ist eine offene Ethernet-basierte Feldbus-Technologie, die in internationalen Standards genormt ist. EtherCAT ist ein sehr schnelles Industrial-Ethernet-System, das sich auch für den Einsatz in zeitkritischen Anwendungen eignet. Mit dem EtherCAT-Gateway können Huber Temperiergeräte einfach, flexibel und prozessnah in EtherCAT Netzwerke integriert werden. Das EtherCAT-Gateway wird mit Hilfe der zugehörigen GSDML-Datei in die Projektierungssoftware eingebunden.



# Individuell konfigurierbar Optionen für Ihre Anwendung



## AUTOMATISIERUNG

Unterstützung gängiger Datenkommunikationsstandards und Softwarelösungen für Datenaufzeichnung, Fernsteuerung und Programmierung. Schnittstellen: z.B. Profibus, Modbus TCP, Ethernet, OPC-UA, RS232, RS485, USB, Analog.



## UMWÄLZPUMPEN

Verschiedene Pumpenoptionen und optionale Druckerhöhungspumpen ermöglichen eine flexible Anpassung von Druckleistung und Fördermenge an die jeweilige Applikation.



## FÜHLEROPTIONEN

Große Fühlerauswahl zur Temperaturmessung und -regelung an nahezu allen relevanten Stellen innerhalb der Applikation sowie im Vorlauf und/oder Rücklauf.



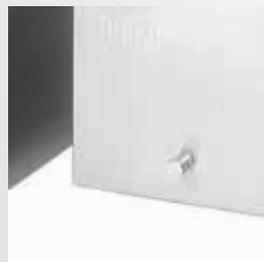
## SCHNELLVERSCHLÜSSE

Schnellverschlüsse erleichtern den Wechsel der Applikation am Temperiergerät. Nur geringe Druckverluste gewährleisten eine gute Performance des Gesamtsystems.



## SILIKONÖL

Unsere Einheiten können mit Flüssigkeiten mit einer geringen elektrischen Leitfähigkeit betrieben werden.



## EXPANSION

Zur Kompensation von temperaturbedingten Volumenänderungen sind verschiedene Expansionsgefäße als Zubehör erhältlich.



## DURCHFLUSS

VPC-Bypässe und verschiedene Durchflussmesser erlauben eine präzise Messung und Regelung von Druckleistung und Durchflussmenge.



## ANSCHLUSS-SETS

Vorkonfigurierte Sets bestehend aus T-Bogen und Rohrverlängerung zum Anschluss von weiteren M-FCC Flow Control Cubes.



# Technologieführer für hochpräzise Temperierlösungen

Wir sind Technologieführer für hochpräzise Temperierlösungen für Forschung und Industrie. Unser umfangreiches Produktsortiment bietet Lösungen für alle Temperaturanwendungen von  $-125^{\circ}\text{C}$  bis  $+425^{\circ}\text{C}$ . Die Produktpalette umfasst hochdynamische Temperiersysteme mit Kälteleistungen bis zu 250kW sowie Kältemaschinen und Umwälzthermostate für Anwendungen in Forschungs- und Entwicklungslabors, Pilotanlagen und Produktionsstätten.

Wir sind mit mehreren innovativen Produkten Pioniere in der technologischen Entwicklung auf dem Gebiet der Flüssigkeitstemperierung. Eine Revolution in der Temperiertechnik war die Einführung der Unistat-Temperiersysteme im Jahr 1989. 30 Jahre später sind die Unistate immer noch Vorreiter für hochdynamische Temperierprozesse.



# Vorteile



Responsive Thermodynamik für schnelles Regelverhalten bei chemischen Prozessen



Extrem schnelle Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeiten aufgrund des geringen Innenvolumens



Prozessstabilität, jederzeit vorhersehbare und reproduzierbare Ergebnisse für solide Forschung und Produktion



Die intelligente TAC-Funktion überwacht kontinuierlich die Leistung für eine optimale Kontrolle.



Große Auswahl an Modellen für verschiedene Temperaturbereiche mit unterschiedlichen Kühl-/Heizleistungen



Breiter Arbeitstemperaturbereich ohne Flüssigkeitswechsel und lange Lebensdauer des HTF



Datenkommunikationsstandards und Datenaufzeichnung. Schnittstellen: z.B. Profibus, Modbus, TCP, Ethernet, OPC-UA, RS232, RS485, USB, Analog



Inspired by **temperature**  
designed for you



Gerne lösen wir auch Ihre Temperieraufgabe. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

**Peter Huber Kältemaschinenbau SE**

Werner-von-Siemens-Str. 1 · 77656 Offenburg / Deutschland  
Telefon +49 (0)781 9603-0 · Fax +49 (0)781 57211  
info@huber-online.com · www.huber-online.com

Vertrieb	+49 (0)781 9603-123 · sales@huber-online.com
Technischer Service	+49 (0)781 9603-244 · support@huber-online.com
Auftragsabwicklung	+49 (0)781 9603-109 · orders@huber-online.com