

VACON[®] NX
FREQUENZUMRICHTER

**INBETRIEBNAHME- UND
WARTUNGSANLEITUNG
KÜHLEINHEIT HXM120, SS-ROHRE UND
PVC-C-ROHRE VERSION 3.0**

KURZANLEITUNG

DIE FOLGENDEN SCHRITTE DER KURZANLEITUNG MÜSSEN WÄHREND DER INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME AUSGEFÜHRT WERDEN.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an die nächste Vacon-Vertretung.

1. Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Richtigkeit.
2. Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 [SICHERHEIT](#) sorgfältig durch.
3. Vergewissern Sie sich, dass der angegebene Installationsort und die Umgebungsbedingungen den Spezifikationen entsprechen. Lesen Sie hierzu Kapitel [2.3.2 Umgebungsbedingungen](#).
4. Alle vom Kunden bereitgestellten Rohrleitungen müssen vor dem Anschließen an die HX-Einheit gründlich gespült werden.
5. Vergewissern Sie sich, dass die Kühlflüssigkeit die erforderliche Qualität besitzt. Lesen Sie hierzu Kapitel [2.3.1 Qualität der Kühlflüssigkeit](#).
6. Schließen Sie die mechanischen und elektrischen Kupplungen an. Lesen Sie hierzu Kapitel [3.1.2 Rohrverbindungen](#) und [3.2 SCHRITT 2: ELEKTRISCHE KOMPONENTEN](#).
7. Ändern Sie die Parameter der HX-Steuereinheit, um sie an die besonderen Anforderungen Ihres Projekts anzupassen. Lesen Sie hierzu das Kapitel [3.3.2 Applikationsparameter](#).
8. Führen Sie zur Überprüfung der Anschlüsse des Primär- und Sekundärkreises einen Drucktest durch. Lesen Sie hierzu Kapitel [3.1.4 Drucktest](#).
9. Füllen Sie die Kühlkreise mit Kühlmittel, und entlüften Sie die Kühlkreise entsprechend der Anleitungen in Kapitel [3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften](#).
10. Stellen Sie den Durchfluss und die Temperatur im Primärkreis ein, um sie den Projektanforderungen anzupassen. Lesen Sie hierzu Kapitel [3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#).
11. Legen Sie erst dann Spannung an die Hauptantriebe an, nachdem die HX-Einheit bereits 30 Minuten lang alarmfrei in Betrieb war. Lesen Sie hierzu Kapitel [3.4.3 Checkliste vor dem Starten der NX-Hauptantriebe](#).

Bei unsachgemäßer Anwendung der Produkte entgegen dieser Anleitung übernimmt Vacon Plc keine Haftung.

ANLEITUNG FÜR DIE VACON HX-EINHEIT

Die Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung enthält die zur Wartung und Inbetriebnahme der Vacon-HX-Einheit erforderlichen Informationen. Wir empfehlen, diese Anweisungen vor der ersten Inbetriebnahme des wassergekühlten Vacon-Antriebs und der HX-Einheit sorgfältig durchzulesen.

Dieses Handbuch ist sowohl in Buchform als auch in elektronischem Format erhältlich. Wir empfehlen, möglichst die elektronische Version zu verwenden. Die Verwendung der elektronischen Version bietet die folgenden Vorteile:

- Die elektronische Version enthält verschiedene Links und Verweise zu anderen Stellen des Handbuchs. Der Leser kann sich leichter durch das Handbuch bewegen und bestimmte Dinge schneller finden bzw. nachschlagen.
- Außerdem enthält die elektronische Version Hyperlinks zu Webseiten. Um die entsprechenden Webseiten über diese Links aufrufen zu können, benötigen Sie einen Internetanschluss und einen auf dem Computer installierten Internetbrowser.

WICHTIGE BEGRIFFE

Primärkreis, HXM120-PS01	Mit Kühlmittel gefüllter geschlossener Kreislauf, der den Antrieb mit der HX-Einheit verbindet.
Sekundärkreis, HXM120-PS02	Mit Kühlmittel gefüllter Kreislauf, der die HX-Einheit mit dem Rohrsystem des Kunden verbindet.
HX-Einheit	Kühleinheit HXM120 (siehe Bild auf der Vorderseite dieser Anleitung). Die Bestellnummer für die auf der Vorderseite abgebildete Kühleinheit lautet HXM-M-120-N-P. Sie wird hier jedoch in der Kurzform HXM120 oder einfach als HX-Einheit angegeben.
Antrieb	Wassergekühlte Frequenzumrichter oder Wechselrichter, die an der HX-Einheit angeschlossen sind.
Hauptantrieb	Dieser Begriff wird im Zusammenhang mit wassergekühlten Vacon NX-Frequenzumrichtern verwendet, um sie vom luftgekühlten Vacon NXP 0009 zu unterscheiden, der in der HX-Einheit verwendet wird. Der Begriff „Hauptantrieb“ kann sich auch auf andere wassergekühlte elektrische Anlagen beziehen.
HX-Steuereinheit	Der luftgekühlte Antrieb NXP 0009, der sich in der HX-Einheit befindet und die Pumpe und Instrumente des Primärkreises steuert und überwacht.

INDEX

1.	SICHERHEIT	8
1.1	VERWENDETE SYMBOLE.....	8
1.2	ALLGEMEINE WARNUNGEN UND HINWEISE ZUR ARBEIT MIT DER HX-EINHEIT	9
2.	EINFÜHRUNG	11
2.1	ÜBER DIESE ANLEITUNG.....	11
2.2	FUNKTIONSWEISE UND KOMPONENTEN	12
2.2.1	Komponenten und Funktionsweise des Primärkreises.....	13
2.2.2	Komponenten und Funktionsweise des Sekundärkreises	13
2.2.3	Steuereinheit	14
2.2.4	Instrumente und ihre Funktionen.....	14
2.2.5	Steuerungs-/Überwachungsparameter	15
2.2.6	Schaltkasten der HX-Einheit.....	16
2.3	SPEZIFIKATIONEN ZUR INSTALLATION.....	18
2.3.1	Qualität der Kühlflüssigkeit	18
2.3.2	Umgebungsbedingungen	19
3.	INBETRIEBNAHME	20
3.1	SCHRITT 1: MECHANIK	20
3.1.1	Allgemeine Installationsanweisungen	20
3.1.2	Rohrverbindungen.....	21
3.1.3	Spülen der Rohrleitungen	22
3.1.4	Drucktest	22
3.1.5	Einrichten des Primärkreises	23
3.1.6	Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften.....	25
3.1.7	Beimischen eines Korrosionsinhibitors beim Auffüllen mit einem Frischwassersystem	26
3.2	SCHRITT 2: ELEKTRIK	28
3.2.1	Spannungsversorgung	28
3.2.2	Signalkabel	28
3.3	SCHRITT 3: EINRICHTEN DER STEUEREINHEIT.....	29
3.3.1	Grundeinstellungen.....	29
3.3.2	Applikationsparameter.....	29
3.3.3	Parameterbeschreibung	30
3.3.4	Allgemeine Informationen über Alarm- und Abschaltgrenzwerte.....	32
3.3.5	Funktion des Strömungsschalters FTSA11	33
3.3.6	Temperatursollwerte	35
3.3.7	Temperatur-Alarmeinstellungen	41
3.3.8	Unterdruck-Alarm	42
3.3.9	Leckschalter-Alarm	42
3.3.10	Einstellungen für 3-Wege-Ventil/2-Wege-Stellantrieb	43
3.4	SCHRITT 4: EINSTELLEN DER DURCHFLUSSLEISTUNG	44
3.4.1	Starten der Pumpe	44
3.4.2	Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11.....	45
3.4.3	Checkliste vor dem Starten der NX-Hauptantriebe	47
4.	WARTUNG DER HX-EINHEIT	48
4.1	ALLGEMEINE WARTUNGSANWEISUNGEN	48





4.1.1	Erneuern der Kühlflüssigkeit im Primärkreis	48
4.1.2	Wartungsplan	48
4.2	WARTUNG DER EINZELNEN KOMPONENTEN.....	49
4.2.1	Pumpe.....	49
4.2.2	Wärmetauscher	50
4.2.3	Ausdehnungsgefäß.....	52
5.	FEHLERBEHEBUNG	54
5.1	Alarmer und Abschaltungen.....	54
5.1.1	Durchflussfehler	54
5.1.2	Temperaturalarmer und -Abschaltungen	55
5.1.3	Unterdruck-Alarm.....	58
5.1.4	Leck-Alarme.....	59
6.	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	60
ANHANG 1	62

1. SICHERHEIT

In diesem Kapitel finden Sie allgemeine Sicherheitsanweisungen, die Sie bei Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der HX-Einheit beachten müssen. Lesen Sie die Sicherheitsanweisungen sorgfältig durch, bevor Sie mit der Arbeit an der Kühleinheit beginnen.




1.1 VERWENDETE SYMBOLE


Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie die mit den folgenden Symbolen gekennzeichneten Anweisungen besonders beachten:

 DANGER	Lebensgefahr. Anweisungen zur Vermeidung schwerer Personen- bzw. Sachschäden.
 WARNING	Schadensrisiko. Anweisungen zur Vermeidung von Geräteschäden.
 HOT SURFACE	Heiße Oberfläche. Anweisungen zur Vermeidung von minder schweren Personen- bzw. Sachschäden.
 NOTE	Hinweis

1.2 ALLGEMEINE WARNUNGEN UND HINWEISE ZUR ARBEIT MIT DER HX-EINHEIT

Diese Sicherheitsanweisungen gelten für alle Personen, die mit der HX-Einheit arbeiten. Sie stellen nur einen Teil der kompletten Sicherheitsanweisungen dar. Lesen Sie auch die Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen. Außerdem können Störungen in der HX-Einheit auftreten, die nicht von der Gewährleistung abgedeckt sind. Während der Arbeit mit der HX-Einheit sind außerdem alle allgemein anerkannten Sicherheitsstandards, EU-Verordnungen und nationalen Vorschriften zu befolgen.

  	1	Die Installations- und Wartungsarbeiten an der HX-Einheit dürfen ausschließlich von berechtigten Elektrikern und Mechanikern ausgeführt werden.
	2	Die Türen des Antriebsbereichs dürfen nicht geöffnet werden, solange die Antriebe in Betrieb sind. Wenn Sie im Antriebsbereich ein Kühlmittelleck entdecken, schalten Sie alle Antriebe aus, und trennen Sie die Geräte von der Spannungsquelle, bevor Sie die Türen des Antriebsschranks öffnen.
	3	Wenn Sie mit HX-Einheit und Frequenzumrichter arbeiten, befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs, um Unfälle zu vermeiden.
	4	Bei Installationsarbeiten an der HX-Einheit muss die Spannungsquelle von der Einheit getrennt sein. Die Spannungsquelle darf erst wieder angeschlossen werden, wenn die Installationsarbeiten abgeschlossen sind.
	5	Der primäre Kühlkreis enthält im Normalbetrieb möglicherweise heißes Kühlmittel (über +50 °C). Es besteht die Gefahr schwerer Verbrennungen. Schalten Sie vor den Wartungsarbeiten rechtzeitig die Einheit aus, und warten Sie, bis sie abgekühlt ist.
	6	Das Kühlmittel im Primärkreis steht während des Betriebs möglicherweise unter hohem Druck (6 bar). Lassen Sie vor Durchführung der Wartungsarbeiten an der HX-Einheit den Druck ab. Tragen Sie eine Schutzbrille.
	7	Die HX-Einheit muss außerhalb von Gefahrenbereichen aufgestellt werden, an denen keine Gefahren für Personen oder wichtige Systeme von ihr ausgehen können.
	8	Als Kühlmittel wird – je nach Projekt – normales Trinkwasser oder eine Mischung aus Wasser, Propylenglykol und Korrosionsinhibitoren verwendet. Glykol und Korrosionsinhibitoren sind gesundheitsschädlich. Wenn Kühlmittel mit Glykol oder Korrosionsinhibitoren in die Augen, auf die Haut oder in den Mund gelangt, muss sofort ein Arzt aufgesucht werden.


	1	Für die Bereitstellung der Durchfluss- und Temperaturregelung im Sekundärkreis ist der Kunde bzw. Endbenutzer verantwortlich. Wenn die projektspezifischen Durchfluss- und Temperaturwerte im Sekundärkreis nicht eingehalten werden, erlischt die Produktgewährleistung.
	2	Bewahren Sie diese Anweisungen während der gesamten Lebensdauer der HX-Einheit sorgfältig auf.
	3	Die HX-Einheit darf nur leer (d. h. ohne Kühlmittel) transportiert werden, um Schäden durch Einwirkung hoher oder niedriger Umgebungstemperaturen zu vermeiden.
	4	Sorgen Sie dafür, dass keine Kräfte oder Vibrationen über die Rohrverbindungen des Sekundärkreises und über die Befestigungspunkte der HX-Einheit auf die Einheit übertragen werden. Anderenfalls verkürzt sich die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF) der HX-Einheit.
	5	Wenn die HX-Einheit ohne Schrank gekauft wird, installieren Sie sie in einem Schrank Ihrer Wahl. Befestigen Sie den Rahmen der HX-Einheit am Schrankrahmen. Wenn die HX-Einheit ohne Schrank aufgestellt wird, muss sie am Fußboden oder an der Wand befestigt werden.
	6	Wenn die Kühlflüssigkeit im Sekundärkreis Partikel einer Größe von über 2 mm enthält, installieren Sie einen Filter vor der HX-Einheit. Wenn die Flüssigkeit im Sekundärkreis chemische oder biologische Rückstände enthält, verkürzt sich der mittlere Abstand zwischen zwei Instandhaltungsmaßnahmen (MTTM) in bedeutendem Maße, da sich im Plattenwärmetauscher der HX-Einheit Ablagerungen bilden.

2. EINFÜHRUNG

2.1 ÜBER DIESE ANLEITUNG

Diese Anleitung enthält Informationen zur Inbetriebnahme und Wartung der Kühleinheit HXM120. Sie ist für die Mitarbeiter von Vacon, aber auch für Kunden bzw. Endbenutzer erstellt worden.

Um die Anweisungen befolgen zu können, muss der Leser dieser Anleitung über entsprechende Fachkenntnisse auf den Gebieten der Elektrotechnik und Mechanik verfügen.

	Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten an der HX-Einheit dürfen ausschließlich von qualifizierten Mechanikern durchgeführt werden. Die mechanischen Arbeiten an der Einheit während der Wartung und Inbetriebnahme müssen von einem qualifizierten Elektriker begleitet werden.
---	---

Diese Anleitung ist in folgende Kapitel aufgeteilt:

Kapitel 1 SICHERHEIT erläutert die in dieser Anleitung enthaltenen Symbole und enthält allgemeine Sicherheitsanweisungen. Lesen Sie die Sicherheitsanweisungen durch, bevor Sie fortfahren.

Kapitel 2 EINFÜHRUNG erläutert anhand von Prozessen und Instrumenten den Aufbau der HX-Einheit. Der Leser soll damit ein grundlegendes Verständnis der Prozess- und Regelungsprinzipien erhalten. Dieses Kapitel enthält auch Angaben zu den korrekten Umgebungsbedingungen für die HX-Einheit.

Kapitel 3 INBETRIEBNAHME informiert über die Installation und Inbetriebnahme der Einheit. Hier wird u. a. erläutert, wie die Einheit mit Flüssigkeit gefüllt und das System entlüftet wird. Das Kapitel beschreibt auch die korrekten Ventilstellungen bei der Inbetriebnahme und das Einstellen der HX-Steereinheit.

Kapitel 4 SERVICE erläutert die erforderlichen Wartungsarbeiten und enthält einige Reparaturanweisungen für die Komponenten der Kühleinheit. Weitere Wartungsanweisungen finden Sie in den Wartungsanleitungen der Komponenten. Diese befinden sich am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung der HX-Einheit, der zum Lieferumfang der Einheit gehört.

Kapitel 5 FEHLERBEHEBUNG enthält Informationen zur Fehlerdiagnose, die den Benutzer beim Ermitteln und Lösen von Problemen unterstützen, wenn in der HX-Steereinheit (luftgekühlter Vacon NXP 0009) ein aktiver Alarm oder Fehler vorliegt.

Kapitel 6 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

2.2 FUNKTIONSWEISE UND KOMPONENTEN

Die HX-Einheit basiert auf dem Prinzip eines Flüssigkeit/Flüssigkeit-Wärmetauschers. Der Primärkreis transportiert die Wärmelast aus dem Frequenzumrichter zum Plattenwärmetauscher. Die Flüssigkeit des Sekundärkreises fließt durch den Plattenwärmetauscher, nimmt die Wärmelast auf und transportiert sie zu einem externen Kondensator. Der Kondensator (nicht im Diagramm dargestellt) ist Teil des vorhandenen Kühlsystems des Kunden/Endbenutzers. Die Wärmelast kann alternativ dazu auch über natürliche Ressourcen (z. B. See, Fluss) abgegeben werden. Die Nutzung und Auswahl des Abwärmesystems liegt im Verantwortungsbereich des Kunden/Endbenutzers.

- Primärkreis, HXM120-PS001 (grüner Bereich in Abbildung 2.2-1)
- Sekundärkreis, HXM120-PS002 (roter Bereich in Abbildung 2.2-1)

Der Strömungsschalter FTSA11 überwacht den Durchfluss im Primärkreis. Er verfügt über einen Temperatursensor. Dieser Temperatursensor überwacht die Temperatur im Primärkreis. Er sendet ein Analogsignal an die HX-Steereinheit. Die Steereinheit wiederum regelt über die Justierung des 3-Wege-Stellventils (FV11) den Durchfluss im Sekundärkreis durch den Plattenwärmetauscher (HX11), um ihn entsprechend auf den Temperatursollwert des Primärkreises abzustimmen. Dieser Temperatursollwert ist projektabhängig und wird bei der Inbetriebnahme eingestellt. Der Temperatursollwert hängt von der Umgebungstemperatur im Antriebsschrank und von der Höchsttemperatur der vom Kunden zugeführten Flüssigkeit ab. Die Berechnung dieses Werts wird in Kapitel 3.3.6 [Temperatursollwerte](#) erläutert.

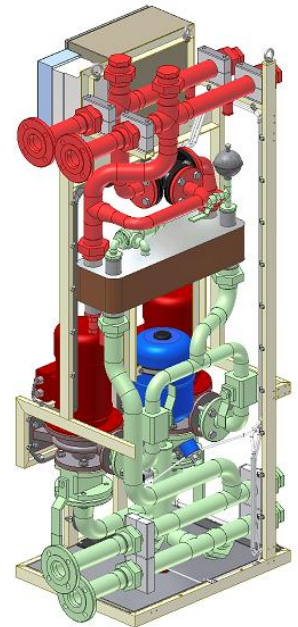


Abbildung 2.2-1

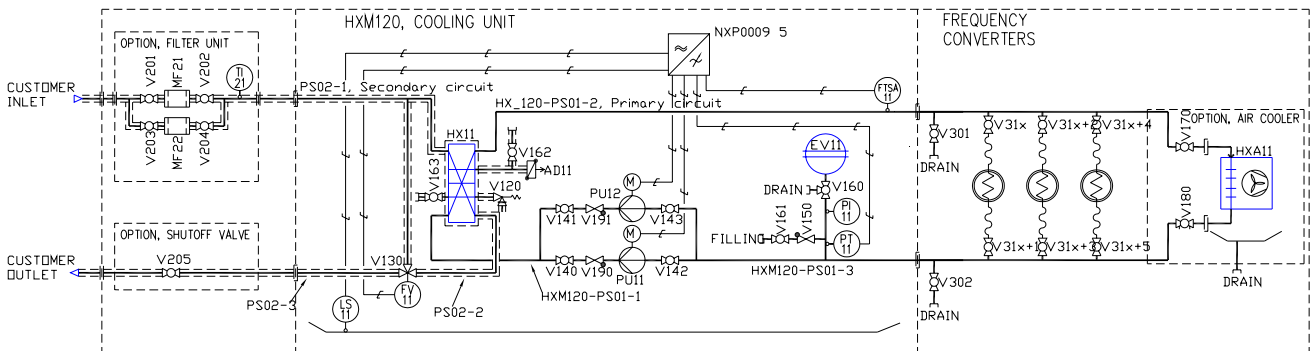


Abbildung 2.2-2 Rohrleitungs- und Instrumentierungsdiagramm (P&ID)

Ein größeres P&ID finden Sie im Ordner für die Inbetriebnahme und Wartung, der zum Lieferumfang der Einheit gehört.

Die HX-Einheit ist mit Durchfluss-, Temperatur-, Druck- und Lecküberwachung ausgerüstet. Diese Messgrößen werden vom Programm der HX-Steuerungseinheit überwacht. Entsprechend der Parametereinstellungen werden von den E/A- (Eingangs-/Ausgangs-) Signalen des Instruments Alarme oder die Abschaltung ausgelöst. Der Benutzer hat über das Bedienfeld der HX-Steereinheit Zugriff auf diese Parametereinstellungen. Sie können diese Einstellungen im Programm der HX-Steereinheit ändern. Mit Ausnahme des Lecksensors LS11, der auf dem Boden der HX-Einheit angebracht ist, befinden sich alle Messgeräte im Primärkreis. Für die Temperatur- und Durchflussüberwachung im Sekundärkreis ist der Kunde/Endbenutzer daher selbst verantwortlich.

2.2.1 Komponenten und Funktionsweise des Primärkreises

Der Primärkreis ist ein geschlossener Kreislauf mit einem Ausdehnungsgefäß (EV11, blauer Behälter in Abbildung 2.2-3), das Volumenänderungen bei Temperaturschwankungen ausgleicht. Durchfluss und Temperatur im Primärkreis müssen den Anforderungen der angeschlossenen Antriebe entsprechen. Diese Anforderungen können anhand der Anweisungen in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs berechnet werden.

Wie bereits erwähnt, enthält das System einen Plattenwärmetauscher (HX11, kupferfarben/grau in Abbildung 2.2-3). Der Wärmetauscher trennt den Primär- vom Sekundärkreis und ist somit Bestandteil beider Kreisläufe. Über dem Wärmetauscher HX11 befindet sich das automatische Entlüftungsventil (AD11, violett in Abbildung 2.2-3), das Luft aus dem Primärkreis ablässt, ohne dass dabei Wasser entweicht.

Die Kreiselpumpen (PU11/12, rot in Abbildung 2.2-3) sorgt für die Umwälzung der Flüssigkeit im Primärkreis. Die Pumpen werden nacheinander ausgeführt, nie gleichzeitig. Die Pumpen führen in der Standardeinstellung alle 168 Stunden einen Wechsel durch. Die Durchflussmenge ist auf die Anforderungen der angeschlossenen Antriebe einstellbar. Zur Einstellung wird die Frequenz des Pumpenmotors geändert. Die wichtigste Funktion der Pumpe besteht darin, für eine ausreichende Durchflussmenge zu sorgen, sodass für den Betrieb der wassergekühlten Vacon NX-Antriebe eine optimale Wärmeübertragung von Flüssigkeit zu Flüssigkeit stattfindet. Zu den anderen wichtigen Teilen gehören das Sicherheitsventil (V120, orange) und die Instrumente Strömungsschalter (FTSA11, hellblau), Druckgeber (PT11, braun) und Druckmesser (PI11, gelb). Die für Wartungsaufgaben wie Einfüllen oder Entlüften verwendeten Ventile sind in Kapitel 3.1.6 [Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften](#) beschrieben.

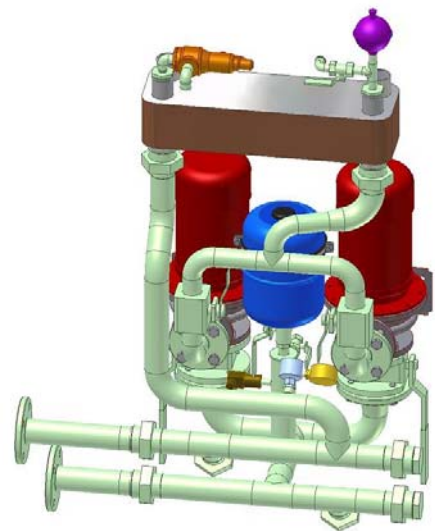


Abbildung 2.2-3

2.2.2 Komponenten und Funktionsweise des Sekundärkreises

Der Sekundärkreis transportiert die Wärmelast vom Primärkreis zu einem kundenspezifischen Abwärmesystem. Die Wärmelast von den Antrieben wird über den Plattenwärmetauscher in den Sekundärkreis übertragen. Da die HX-Einheit kein Regel-/Überwachungssystem für den Sekundärkreis bereitstellt, muss der Kunde eine geeignete Option für die Regelung/Überwachung von Temperatur und Durchflussmenge des Sekundärkreises einsetzen (z. B. Durchflussmesser und Temperatursensor).

Das 3-Wege-Ventil V130 (schwarz in Abbildung 2.2-4) im Sekundärkreis steuert die Temperatur des Primärkreises. Das Ventil wird über ein analoges Temperatursignal geregelt, das vom Strömungsschalter FTSA11 übermittelt wird. Die wichtigste Funktion des Ventils besteht darin, den Durchfluss durch den Plattenwärmetauscher (HX11) im Sekundärkreis anzupassen und dadurch die Temperatur im Primärkreis zu regeln. Wenn die Durchflussmenge im Wärmetauscher abnimmt, steigt die Temperatur im Primärkreis an, entsprechend sinkt die Temperatur im Primärkreis bei höherer Durchflussmenge.

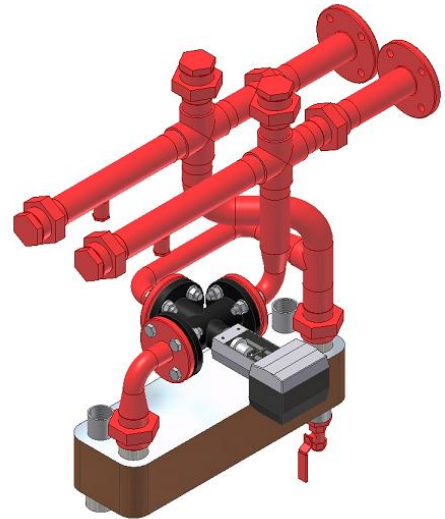
Der Standard-Sollwert für die Ventilregelung beträgt +30 °C. Wenn die Temperatur unter den Sollwert sinkt, reduziert das 3-Wege-Ventil die Durchflussmenge im Plattenwärmetauscher und leitet mehr Flüssigkeit durch die Umgehungsleitung. Wird die Temperatur im Primärkreis möglichst

hoch gehalten, verringert sich das Risiko der Kondensation im Antriebschrank (dabei sind Typ und Last des Hauptantriebs zu berücksichtigen).

Abbildung 2.2-4

2.2.3 Steuereinheit

Der Vacon NXP-Frequenzumrichter (Abbildung 2.2-5) steuert und überwacht Temperatur und Durchflussmenge im Primärkreis und regelt die Frequenz des Kühlenpumpenmotors (PU11/12). Der Frequenzumrichter ist darauf programmiert, die E/A-Signale von Strömungsschalter (FTSA11), Drucksensor (PT11) und Leckschalter (LS11) zu lesen.



Weitere Informationen über Alarmer und die Berechnung ihrer Grenzwerte finden Sie in Kapitel [3.3 SCHRITT 3 EINRICHTEN DER STEUER-EINHEIT](#). Informationen zum Ändern der Parameter der Steuereinheit finden Sie in der Betriebsanleitung des Vacon NXP, die zum Lieferumfang der Kühleinheit gehört.

Der Frequenzumrichter ist mit einer Feldbuskarte ausgerüstet. Der Kunde kann über die Verbindung mit dieser Karte acht verschiedene Parameterwerte abrufen (z. B. Temperaturen im Primärkreis, Druckwerte, Warnungen und Abschaltungen). Diese Funktion ist sinnvoll, wenn die HX-Einheit nicht lokal überwacht wird. Weitere Informationen über den Anschlusstyp finden Sie in der Betriebsanleitung des Vacon NXP, die zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.



Abbildung 2.2-5

2.2.4 Instrumente und ihre Funktionen

Der Strömungsschalter FTSA11 (Abbildung 2.2-6) misst die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung. Die Strömungsgeschwindigkeit wird im Messbereich des Instruments als Wert zwischen 0 und 100 % angezeigt. Der FTSA11 hat zwei verschiedene Messbereiche (15 bis 150 cm/s und 30 bis 300 cm/s). In den HX-Einheiten wird der höhere Messbereich verwendet. Darüber hinaus sendet die Einheit auch den Temperaturmesswert des Primärkreises als Signal zwischen 4 und 20 mA an den 3-Wege-Stellantrieb FV11. Das analoge Temperatursignal und das Ein/Aus-Schaltersignal werden an die HX-Steuereinheit gesendet. Das Analogsignal dient der Temperaturregelung im Primärkreis und dem Erzeugen von Temperaturalarmen und -abschaltungen. Das Ausgangssignal des PNP-Schalters, mit dem der Durchfluss überwacht wird, erzeugt Abschaltbefehle.

Die auf dem FTSA11 in % angezeigte Strömungsgeschwindigkeit kann anhand des Diagramms in Kapitel [3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schalterpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#) mühelos in den entsprechenden Durchflusswert (l/min) umgewandelt werden. Beachten Sie, dass der korrekte Wert nur dann mit dem Diagramm ermittelt werden kann, wenn der FTSA11 auf den hohen Messbereich (30 bis 300 cm/s) eingestellt ist und der Original-Rohrinnendurchmesser verwendet wird.

Dieser Durchflussmesser ist für eine Konzentration von bis zu 25 % Glykol (75 % Wasser) geeignet.



Abbildung 2.2-6

Die HX-Einheit ist mit weiteren Instrumenten ausgerüstet: Druckgeber (PT11) und Druckmesser (PI11). Der Druckgeber sendet ein Signal zwischen 4 und 20 mA an die HX-Steuereinheit. Die Applikation der Steuereinheit wandelt dieses Signal in einen Druckwert (bar) um. Dieses Drucksignal wird dann zur Überwachung des Pumpeneinlassdrucks verwendet. Auf diese Weise kann der Benutzer frühzeitig gewarnt werden, wenn sich außerhalb der HX-Einheit eine undichte Stelle im Primärkreis befindet. Der Druckmesser wird beim Füllen des Primärkreises mit Flüssigkeit oder bei Drucktests an der Einheit verwendet. Er stellt auch den Drucksollwert bereit, wenn eine Störung im Druckgeber vermutet wird.

2.2.5 Steuerungs-/Überwachungsparameter

Wenn die HX-Einheit innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte arbeitet, sendet sie das Signal „Kühlung OK“ an die Hauptantriebe. Das Überwachungssystem der HX-Einheit ist so programmiert, dass bei Störungen Alarme zur Benachrichtigung des Benutzers erzeugt werden. Bei schwerwiegenden Störungen unterbricht die Steuereinheit das Signal „Kühlung OK“ und schaltet die Hauptantriebe ab.

Die für das Projekt geltende Mindest-Strömungsgeschwindigkeit ist für den Strömungsschalter FTSA11 als Schalterpunkt einzustellen. Der Strömungsschalter sendet ein digitales Signal an die HX-Steuereinheit, wenn die Strömungsgeschwindigkeit unter die voreingestellten Parameterwerte abfällt. Wenn das Signal länger als fünf Sekunden anhält, unterbricht die HX-Steuereinheit das an die Antriebe gesendete Signal „Kühlung OK“. Durch diesen Fehler (Fehlernummer F87) werden auch die Pumpen der HX-Einheit angehalten.


Der Strömungsschalter FTSA11 sendet auch ein Temperatursignal aus, mit dem das 3-Wege-Ventil im Sekundärkreis geregelt wird. Das 4...20 mA-Signal des FTSA11 wird an den Stellantrieb (FV11) des Ventils V130 gesendet.

Die Temperaturparameter werden bei Inbetriebnahme eingestellt. Diese Werte werden in Abhängigkeit von der maximalen Einlasstemperatur im Sekundärkreis und der Umgebungstemperatur im Bereich des Hauptantriebs gewählt. Wenn die Temperatur unter den Sollwert des Primärkreises abfällt, reduziert das Ventil im Sekundärkreis die Kühlmittel-Durchflussmenge im Plattenwärmetauscher (HX11). Infolgedessen erhöht sich die Temperatur im Primärkreis.


Anhand des Temperatursignals vom FTSA11 werden auch Über- und Untertemperatur-Alarme sowie Übertemperatur-Abschaltungen ausgelöst. Die Übertemperatur-Alarme und -Abschaltungen schützen die Hauptantriebe vor Überhitzung. Die Untertemperatur-Alarme verhindern Kondensation in den Antrieben.

Wenn die Temperatur den Grenzwert für eine Übertemperatur-Abschaltung überschreitet, wird das zum Antrieb gesendete Signal „Kühlung OK“ unterbrochen. In diesem Fall wird die Kühlpumpe der HX-Einheit weiterhin betrieben, der Hauptantrieb wird jedoch abgeschaltet (kein „Kühlung OK“-Signal). Die Werkseinstellung für diesen Parameter ist 45 °C.

Der Sensor des Leckschalters (LS11) befindet sich auf der Leckwanne am Boden der HX-Einheit. Wenn sich auf der Leckwanne Flüssigkeit bildet, sendet der Leckschalter ein Signal an die HX-Steuereinheit. Die Flüssigkeit stammt entweder aus einer undichten Stelle in einem der Kühlkreise oder entsteht durch Kondensation von Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft an den kalten Rohrüberflächen.

	<p>Für den Sekundärkreis bietet die HX-Einheit keinerlei Temperatur- oder Durchflussregelung. Es wird daher dringend empfohlen, dass der Kunde/Endbenutzer im Rohrsystem des Sekundärkreises außerhalb der HX-Einheit eine Temperatur- oder Durchflussregelung installiert.</p>
---	---

Je nach Qualität der Flüssigkeit im Sekundärkreis können sich Partikel im Plattenwärmetauscher ablagern und die Durchflussleistung beeinträchtigen. Als geschlossener Kreislauf enthält der Primärkreis nur eine geringe Menge an Flüssigkeit. Dies bedeutet, dass der Primärkreis schnell auf Temperatur- und Durchflussänderungen im Sekundärkreis reagiert.

	<p>Wenn der Durchfluss im Sekundärkreis unterbrochen wird, beendet die HX-Einheit das Signal „Kühlung OK“ an den Antrieb innerhalb von Sekunden (je nach Last des Hauptantriebs), sodass eine Übertemperatur-Abschaltung ausgelöst werden kann.</p>
---	---

Wenn im Sekundärkreis keine Überwachungsgeräte installiert sind, ist der Grund für mögliche Alarmer, die von der HX-Einheit ausgelöst werden, schwieriger festzustellen. Durch eine Durchfluss- (bzw. Druckdifferenz-) und Temperaturüberwachung im Sekundärkreis kann in manchen Fällen sogar eine unerwartete Abschaltung des Antriebs verhindert werden.

2.2.6 Schaltkasten der HX-Einheit

Der Schaltkasten in der HX-Einheit besteht aus Motorschutzrelais, Schutzschaltern, Schaltschützen, 400/24 V-DC-Netzteil und Klemmen.

An der Tür des Schaltkastens sind vier Schalter angebracht: ein Hauptschalter, zwei Pumpenschalter und ein Lecksensor-Rückstellschalter.

- Der Hauptschalter (rot/gelb in Abbildung 2.2-7) ist mit dem Motorschutzrelais verbunden und hat die Positionen „0“ (Null) und „1“. Der Unterbrecher steuert die Versorgungsspannung der HX-Einheit einschließlich HX-Steuereinheit.
- Der Pumpenschalter (schwarz/rot in Abbildung 2.2-7) hat die Positionen „0“ (Null) und „1“. Der Unterbrecher steuert die Versorgungsspannung der Pumpen (PU11 und PU12) der HX-Einheit. Wenn Sie den Schalter in Position „1“ stellen, wird die Pumpe gestartet, in Position „0“ gestoppt. Wenn beide Schalter in Position „1“ stehen, arbeiten die Pumpen automatisch abwechselnd für jeweils 168 Stunden (oder entsprechend dem projektspezifischen Wert).
- Der Lecksensor-Rückstellschalter LS11 (weiß in Abbildung 2.2-7) dient dem Zurücksetzen des Leckalarms. Um den Alarm zurückzusetzen, müssen Sie zunächst die Flüssigkeit vom Sensor in der Leckwanne der HX-Einheit entfernen.



Abbildung 2.2-7

An der Tür des Schaltkastens befinden sich auch fünf farbige Anzeigelampen. Die Farben zeigen folgende Zustände an:

- Rot zeigt an, dass die HX-Einheit nicht innerhalb der korrekten Parameterwerte arbeitet. Entweder die Temperatur hat den Grenzwert für Übertemperatur-Abschaltung überschritten, oder der Durchfluss im Primärkreis ist zu gering. Das Leuchten dieser Lampe

zeigt darüber hinaus an, dass die Hauptantriebe nicht das Signal „Kühlung OK“ empfangen und daher abgeschaltet sind.

- Gelb zeigt an, dass ein aktiver Alarm in der HX-Einheit vorliegt. In diesem Fall arbeitet die HX-Einheit außerhalb des optimalen Temperatur- und/oder Druckbereichs, oder es liegt ein Leck in der Einheit vor.
- Grün zeigt an, dass die Hauptantriebe das Signal „Kühlung OK“ empfangen.
- Die weißen Anzeigen geben an, welche der HX-Pumpen während des Betriebs aktiviert wird.

Eine Anleitung zur Fehlerbehebung finden Sie in Kapitel [5 FEHLERBEHEBUNG](#). Wenn die rote oder gelbe Anzeigelampe leuchtet, können Sie am Display der HX-Steuerungseinheit weiterführende Informationen abrufen. Die Bedienungselemente der HX-Steuerungseinheit sind in der Betriebsanleitung des Vacon NXP beschrieben, die zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

2.3 SPEZIFIKATIONEN ZUR INSTALLATION

2.3.1 Qualität der Kühlflüssigkeit

Die Qualität der Kühlflüssigkeit muss den Werten in Tabelle 2.3-1 entsprechen. Die Kühlflüssigkeit darf keine organischen Sedimente enthalten und nicht chemisch aktiv sein. Die Kühlflüssigkeit kann mit Korrosionsinhibitoren versetzt werden, die für AISI-Rohre und PTFE- und Testnit BA-S-Dichtungen geeignet sind. Beim Einfüllen der Flüssigkeit in den Primärkreis sollte ein Filter verwendet werden, damit keine Partikel in den Primärkreis gelangen, die größer als 0,3 mm sind.

Die Temperatur der Flüssigkeit, die in die Hauptantriebe gelangt, darf beim Start der Hauptantriebe nie unterhalb der Umgebungstemperatur im Anlagenschrank liegen. Wenn das System in kalten Jahreszeiten abgeschaltet wird, und die Gefahr besteht, dass die Kühlflüssigkeit gefriert, können Sie der Kühlflüssigkeit im Primärkreis bis zu 20 % Glykol zusetzen. Wenn mehr als 20 % Glykol erforderlich ist, um das Gefrieren der Flüssigkeit zu verhindern, wenden Sie sich an die Vacon-Vertretung in Ihrer Nähe. Dort erhalten Sie Informationen über die Lastreduktion des Hauptantriebs.

Zur Vermeidung von Korrosion setzen Sie der Kühlflüssigkeit im Primärkreis den Korrosionsinhibitor Cortec VpCl-649 zu. Verwenden Sie diesen Zusatz entsprechend den Produktspezifikationen, die Sie im Abschnitt zu den Komponentenspezifikationen und Wartungsanleitungen im Ordner für die Inbetriebnahme und Wartung finden.

Qualität der Kühlflüssigkeit im Primärkreis	Einheit	Wert
pH		6...8
Härte der Flüssigkeit	°dH	< 10
Leitfähigkeit	µS/cm	< 10
Chlor, Cl	mg/l	< 10
Eisen, Fe	mg/l	< 0,1
Maximale Partikelgröße	µm	< 300

Tabelle 2.3-1: Qualität der Kühlflüssigkeit

Für die Flüssigkeit des Sekundärkreises ist zwar nicht so ein hoher Reinheitsgrad erforderlich wie bei der Flüssigkeit des Primärkreises. Bedenken Sie jedoch, dass der Plattenwärmetauscher seltener gereinigt werden muss, wenn Sie eine saubere Flüssigkeit verwenden. Wenn der Kunde/Endbenutzer das Wasser für den Sekundärkreis einem natürlichen Gewässer entnimmt, enthält das Wasser wahrscheinlich organische Sedimente. Diese Sedimente setzen sich in den Platten des Wärmetauschers HX11 ab. Deshalb lässt der Wärmeaustausch zwischen Primär- und Sekundärkreis im Laufe der Zeit nach. Ein weiteres Problem bei organischen Sedimenten besteht darin, dass auch der Druckverlust im HX11 größer wird und der Durchfluss abnimmt. Dadurch wird der Wärmeaustausch zwischen den Flüssigkeiten des Primär- und Sekundärkreises behindert.

Wegen der Möglichkeit von Ablagerungen organischer Sedimente im Kühlkreislauf wird dringend empfohlen, im Sekundärkreis Geräte zur Strömungsmessung oder Messung der Druckdifferenz zu installieren. Diese Messgeräte müssen einen Alarm auslösen, wenn der Durchfluss den geforderten Sollwert unterschreitet. Wenn der Wärmetauscher gereinigt werden muss, lesen Sie zuerst die Informationen über AlfaCaus, das Reinigungsmittel für Wärmetauscher von Alfa Laval. Sie finden diese Informationen im Abschnitt zu den Komponentenspezifikationen und Wartungsanleitungen im Ordner für die Inbetriebnahme und Wartung.

Die Flüssigkeit im Sekundärkreis darf keine Partikel enthalten, die größer als 2 mm sind. Bei größeren Partikeln im Kühlkreislauf besteht die Gefahr, dass das 3-Wege-Ventil oder der Wärmetauscher innerhalb kurzer Zeit verstopft. Deshalb wird dringend empfohlen, am Einlass des

Sekundärkreises einen Filter (MF21) zu installieren, der Partikel über einer Größe von 2 mm herausfiltert. Weitere Informationen über diese Filtereinheit erhalten Sie bei der Vacon-Vertretung in Ihrer Nähe.

Im Sekundärkreis dürfen keine chemischen Rückstände enthalten sein, die das Material der HX-Einheit schädigen (z. B. hohe Anteile von Chloriden bzw. Chlor, Öl usw.). In der HX-Einheit und in den PVC-C-Rohren werden EPDM-Gummidichtungen verwendet, die bei Kontakt mit Öl geschädigt werden.

2.3.2 Umgebungsbedingungen

Die HX-Einheit ist für den Einsatz bei Umgebungstemperaturen zwischen +5 und +50 °C bestimmt. Der Kunde/Endbenutzer ist dafür verantwortlich, dass die Temperatur während des Betriebs innerhalb dieser Grenzwerte gehalten wird. Die HX-Einheit ist nicht für den Einsatz im Regen bzw. in Sand- oder Schneestürmen konzipiert. Wenn die HX-Einheit im Außenbereich eingesetzt wird, muss sie in einem Anlagenschrank untergebracht werden, der mit Temperatur- und Feuchtigkeitsüberwachung ausgerüstet ist.

Im Hauptantrieb ist keine Kondensation zulässig. Da sich das Rohrsystem des Primärkreises in demselben Anlagenschrank befindet wie der Hauptantrieb, darf die Wassertemperatur im Primärkreis auf keinen Fall unter den Taupunkt absinken. Die Temperatur des Primärkreises wird in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit eingestellt. Die sicherste Methode zur Vermeidung von Kondenswasserbildung in den Hauptantrieben besteht darin, die Wassertemperatur im Primärkreis stets höher zu halten als die Umgebungstemperatur.

Wenn die Temperatur im Antriebsraum höher ist als die Wassertemperatur im Primärkreis, kann es je nach Luftfeuchtigkeit zu Kondensation im Rohrsystem und im Antrieb kommen.

Anhand eines Taupunktdiagramms können Sie die optimale Mindesttemperatur für den Primärkreis ermitteln. Die Wassertemperatur im Primärkreis sollte stets höher sein als die Umgebungstemperatur. In manchen Fällen kann dies jedoch zu einer unnötigen Lastminderung im Hauptantrieb führen. In diesem Fall muss die maximale relative Luftfeuchtigkeit (RH) am Installationsort ermittelt werden. Mit der maximalen relativen Luftfeuchtigkeit und der Mindest-Umgebungstemperatur können Sie im Taupunktdiagramm in [Kapitel 3.3.6 Temperatursollwerte](#) die Mindesttemperatur des Primärkreises bestimmen.

3. INBETRIEBNAHME

3.1 SCHRITT 1: MECHANIK



Die mechanischen Arbeiten an der HX-Einheit dürfen nur von zugelassenen Mechanikern ausgeführt werden.

3.1.1 Allgemeine Installationsanweisungen

Die HX-Einheit wird mit einem selbsttragenden Rahmen geliefert (siehe Abbildung 3.1-1) und kann deshalb in einen beliebigen Schaltschrank eingebaut werden. Die Einheit ist für Schaltschränke von VEDA oder Rittal mit den Maßen 800 x 600 x 2.000 mm (B x T x H) konzipiert. Bei Verwendung anderer Schaltschränke ist der Kunde/Endbenutzer selbst dafür verantwortlich, dass die HX-Einheit in den gewählten Schrank passt. Die Einheit kann auf Anfrage auch in einem Schaltschrank von VEDA oder Rittal fertig montiert geliefert werden. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrer Vacon-Vertretung.

Wenn der Kunde die HX-Einheit in einem selbst gewählten Schaltschrank unterbringt, hat er dafür zu sorgen, dass die Einheit entsprechend der Anforderungen darin montiert wird. Die HX-Einheit muss mit geeigneten und robusten Halterungen am Rahmen des Schaltschranks befestigt werden, um zu verhindern, dass sie sich bewegt oder durch Vibrationen beschädigt wird.

Die HX-Einheit kann auch ohne Schrank am Fußboden oder an einer Wand befestigt werden. Der Rahmen der Einheit ist selbsttragend. Wenn die Einheit ohne Schaltschrank (z. B. VEDA oder Rittal) installiert wird, muss sie außerhalb von Bereichen aufgestellt werden, in der sie eine Gefahr für Personen oder Anlagen darstellt. Wenn es z. B. aufgrund gesetzlicher Bestimmungen oder allgemein anerkannter Sicherheitsstandards erforderlich ist, müssen an der Einheit zusätzliche Sicherheitsvorrichtungen (z. B. Warnzeichen oder Schutzeinrichtungen) installiert werden.

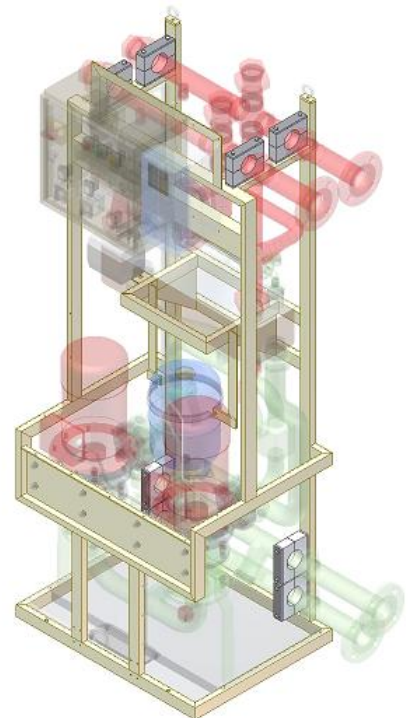


Abbildung 3.1-1

3.1.2 Rohrverbindungen

Die Standardanschlüsse sind DN50-Flansche nach DIN2642. Flanschadapter werden in einem separaten Kasten geliefert. Wenn die HX-Einheit in einen Schaltschrank eingebaut wird, müssen ggf. auch die 2-Zoll-Anschlussstücke entfernt werden, die an den Anschlussstellen des Primär- und Sekundärkreises aufgeschraubt sind. Das Entfernen der Anschlussstücke ist erforderlich, weil die Gesamtbreite einschließlich der Anschlussstücke 716 mm beträgt, während die Einbaubreite (Türöffnung) im 800 mm-Schaltschrank von Rittal lediglich 712 mm beträgt.

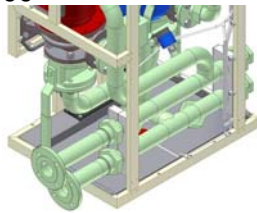
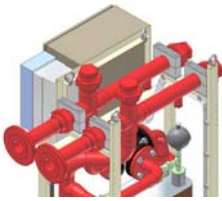


Abbildung 3.1-2

Abbildung 3.1-3



Abbildung 3.1-4

Abbildung 3.1-5

Das Material der Flansche für Primärkreis und Sekundärkreis ist AISI 316. es ist auch möglich, PN16-Flansche nach DIN 2633 (AISI 304) für den Sekundärkreis zu erhalten.

Die Wanddurchführungen sind nach den Anforderungen der Schutzart IP54 ausgeführt.

Wenn die HX-Einheit nicht in einer Reihe mit den Antrieben installiert wird und dadurch eine Rohrverbindung zwischen HX-Einheit und den Hauptantrieben erforderlich ist, darf der Druckverlust der Rohrleitung zwischen HX-Einheit und Antrieb nicht größer als 0,7 bar betragen. Ist der berechnete Druckverlust höher als 0,7 bar, kann die HX-Einheit nicht die maximale Durchflussleistung von 360 l/min erreichen, die für HXM120 angegeben ist. Wenn für die installierten Hauptantriebe ein Durchfluss von 360 l/min erforderlich ist (wie z. B. bei drei Vacon-Antrieben der Baugröße Ch74), die HX-Einheit jedoch an einem Platz aufgestellt werden muss, an dem der Druckverlust aufgrund der zusätzlichen Rohrverbindung über 0,7 bar liegt, sollten stattdessen zwei Kühleinheiten verwendet werden.

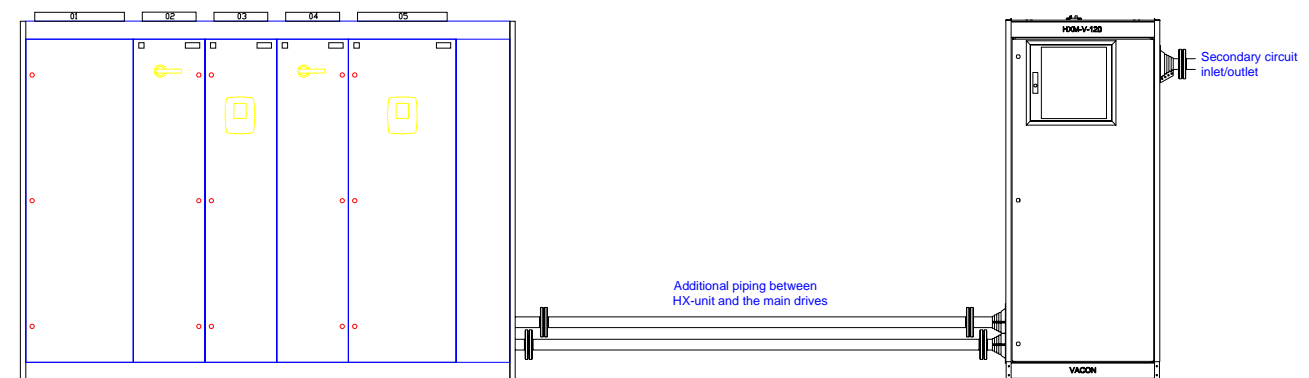


Abbildung 3.1-6


Wenn die HX-Einheit als Teil einer Schaltanlage mit wassergekühltem NX-Antrieb geliefert wird und deshalb mit dem Antrieb in einer Reihe installiert ist, sind die Verbindungen zwischen HX-Einheit und Antrieb bereits vorgefertigt. Der Kunde braucht dann lediglich das Rohrsystem des Sekundärkreises anzuschließen.

3.1.3 Spülen der Rohrleitungen

Sämtliche Rohrleitungen im Primär- und Sekundärsystem, die vom Kunden/Endbenutzer bereitgestellt werden, müssen vor dem Anschließen an die HX-Einheit gespült werden. Wenn die Rohre mit dem WIG-Schweißverfahren geschweißt wurden, reicht es für die Reinigung aus, die Rohre mit Druckluft zu durchblasen. Wenn andere Schweißverfahren angewandt wurden, müssen die Rohre mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s fünf Minuten lang gründlich mit Wasser gespült werden.

3.1.4 Drucktest


Vor die Lieferung wurde die HX-Einheit bereits einem Drucktest unterzogen. Da jedoch einige Verbindungen vor Ort hergestellt werden, ist ein zusätzlicher Test erforderlich. Der vor Ort durchgeführte Drucktest ist entsprechend der EU-Verordnungen bzw. nationalen Vorschriften auszuführen (je nachdem, welche Bestimmungen am Standort vorrangig sind).

	<p>Das Sicherheitsventil V120 (in Abbildung 2.2-3 rot markiert) im Primärkreis ist auf 6 bar eingestellt und muss für den Sicherheitstest entfernt werden. Der Anschluss für das Ventil V120 ist während des Drucktests mit einem Stopfen zu verschließen.</p> <p>Während des Drucktests muss das Entlüftungsventil AD11 (Abbildung 3.1-7) geschlossen sein. Der obere Gewindestopfen muss durch einen verschraubten Stopfen ersetzt werden oder durch eine zusätzliche Dichtung unter dem oberen Stopfen verschlossen werden. Nach dem Test muss wieder der ursprüngliche Stopfen eingesetzt, festgezogen und anschließend um 360° aufgedreht werden.</p>
---	--

Um sicherzustellen, dass alle Verbindungen am Standort ausreichend abgedichtet sind, wird empfohlen, den Primärkreis mit Druckluft abzudrücken (Drucktest). Die Druckluft kann dem Primärkreis über eine Füllstelle für Kühlflüssigkeit (z. B. das Ventil V161) zugeführt werden.



Abbildung 3.1-7

	<p>Während des Drucktests an der HX-Einheit sind außerdem alle allgemein anerkannten Sicherheitsstandards, EU-Verordnungen und nationalen Vorschriften zu befolgen. Tragen Sie eine Schutzbrille.</p>
---	--

Sofern die nationalen Bestimmungen nichts Abweichendes vorschreiben, sollte der Prüfdruck dem 1,5-Fachen des maximalen Arbeitsdrucks entsprechen.

Es gelten folgende maximale Druckwerte:

Primärkreis, AISI 304-Rohrsystem = 6 bar, Prüfdruck 9 bar


Sekundärkreis, AISI 304-Rohrsystem = 10 bar, maximaler Prüfdruck 15 bar


Optional: Sekundärkreis, AISI 304-Rohrsystem = 16 bar, maximaler Prüfdruck 24 bar

Primärkreis, PVC-C-Rohrsystem = 6 bar, Prüfdruck 9 bar

Sekundärkreis, PVC-C-Rohrsystem = 10 bar, maximaler Prüfdruck 15 bar

Wenn der Kunde im Sekundärkreis nur ein PN6-Rohrsystem verwendet, kann der Drucktest mit einem Luftdruck bis zu 9 bar durchgeführt werden.

	<p>Wenn der Sekundärkreis mit einem Druck über 10 bar getestet wird, ist der Test mit Wasser durchzuführen. Bei Drücken über 10 bar sollte keine Druckluft mehr verwendet werden. Andernfalls besteht beim Versagen der Rohrleitung unter Druck die Gefahr, dass stark beschleunigte Teile umherfliegen.</p>
---	--

	<p>Die genannten Druckwerte gelten ausschließlich für die HX-Einheit. Der Kunde/Endbenutzer ist für alle zusätzlich montierten Rohrleitungen im Primär- und Sekundärkreis selbst verantwortlich. Der Kunde/Endbenutzer ist auch für alle Änderungen verantwortlich, die er an der Verrohrung der HX-Einheit vornimmt.</p>
---	---

Der Druck im Primärkreis kann während des Drucktests am Druckmesser PI11 überwacht werden. Wenn der Druck 15 Minuten lang konstant bleibt, gilt das System als luftdicht. Wenn der Druck abnimmt, suchen Sie die undichte Stelle, indem sie die Rohrverbindungen mit Seifenlauge anfeuchten. Wenn das Leck lokalisiert ist, ziehen Sie die undichte Verschraubung fest, und wiederholen Sie den Drucktest.

Wenn der Drucktest mit Wasser durchgeführt wird, können die undichten Stellen durch Sichtprüfung lokalisiert werden. In diesem Fall ist keine Seifenlauge erforderlich.

3.1.5 Einrichten des Primärkreises

Bevor Sie das System mit Flüssigkeit füllen, vergewissern Sie sich, dass alle Rohre und Schläuche angeschlossen sind. Die Wartungsventile V161...V162 werden mit Stopfen verschlossen, sodass während des Vorgangs keine Unfälle passieren. Während der Wartung müssen diese Stopfen durch Schlauchnippel oder Ähnliches ersetzt werden, damit am Ventil ein Schlauch angeschlossen werden kann.

Die Ventilhebel befinden sich vor dem Vorfüllen des Systems in folgender Stellung:

- Ventile V161...V162 offen (violett in Abbildung 3.1-8)
- Ventil V160 Hebel nach unten (braun in Abbildung 3.1-8)
- Ventile V140...V141 geschlossen (gelb in Abbildung 3.1-8)
- Ventile V142...V143 offen (orange in Abbildung 3.1-8)
- Ventile V301...V302 geschlossen (siehe P&ID, Abbildung 2.2-2)
- Ventile V310...V31x offen (siehe P&ID, Abbildung 2.2-2)

Abbildung 3.1-8



Am manuellen Entlüftungsventil V162, das sich oben am Plattenwärmetauscher HX11 befindet, wird ein Schlauch angeschlossen. Das andere Schlauchende führt zu einem Abfluss oder in einen Behälter – je nachdem, welches System Sie zum Füllen benutzen. Das verwendete Füllsystem sollte in der Lage sein, einen Druck von mindestens 2 bar bei einem Durchfluss von mindestens 15 l/min zu liefern.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Rohrsystem (wie den Primärkreis) mit Wasser zu füllen. Im Folgenden werden die beiden gebräuchlichsten Füllverfahren beschrieben. Welches dieser Verfahren Sie verwenden, hängt davon ab, ob am Standort ein Frischwassersystem vorhanden ist, oder ob das Wasser aus einem Behälter eingefüllt wird.

Abbildung 3.1-9 zeigt, wie die Schläuche an die HX-Einheit angeschlossen werden, wenn das Wasser aus einem Behälter eingefüllt wird.

- Schließen Sie den Auslass einer Saugpumpe über einen Schlauch am Füllventil V161 an. Sichern Sie die Anschlüsse mit einer Schlauchschelle.
- Schließen Sie den Ablaufschlauch am manuellen Entlüftungsventil V162 an, und führen Sie das andere Schlauchende in den Wasserbehälter. Sichern Sie den Anschluss mit einer Schlauchschelle.
- Sichern Sie den Ablaufschlauch am Wasserbehälter, sodass er beim Füllen und Entlüften nicht herauspringen kann.
- Falls Korrosionsinhibitoren verwendet werden, können diese im richtigen Verhältnis dem Wasser im Behälter beigemischt werden.
- Je nach Größe des Systems müssen 20 bis 200 Liter Flüssigkeit in dem Behälter sein.

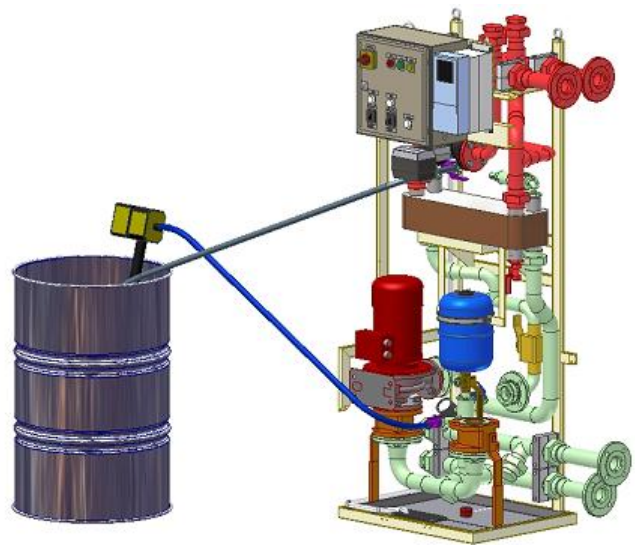


Abbildung 3.1-9

Abbildung 3.1-10 zeigt, wie die Schläuche an die HX-Einheit angeschlossen werden, wenn das Wasser aus einer Frischwasserleitung eingefüllt wird.

- Schließen Sie zwischen Wasserhahn und Füllventil V161 einen Schlauch an. Sichern Sie die Anschlüsse mit einer Schlauchschelle.
- Schließen Sie den Ablaufschlauch am manuellen Entlüftungsventil V162 an, und führen Sie das andere Schlauchende in einen Abfluss. Sichern Sie den Anschluss mit einer Schlauchschelle.
- Sichern Sie den Ablaufschlauch am Abfluss, sodass er beim Füllen und Entlüften nicht herauspringen kann.
- Wenn Sie Korrosionsinhibitor beimischen möchten, lesen Sie [Kapitel 3.1.7](#).

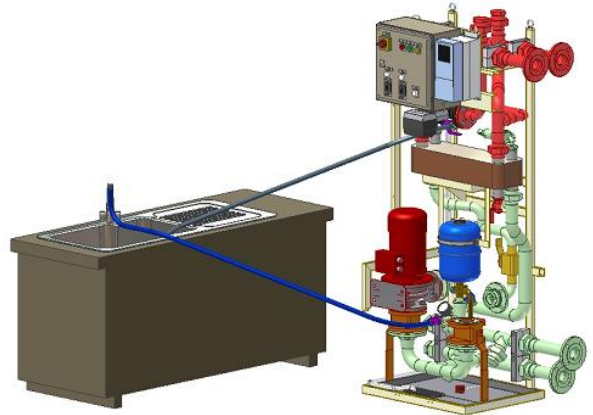


Abbildung 3.1-10

Wenn ein Ausguss oder Bodenabfluss verwendet wird und dem Wasser im Primärkreis Korrosionsinhibitoren zugesetzt werden, muss sich der Kunde/Endbenutzer vergewissern, dass diese Kühlmittelmischung über das lokale Abwassersystem entsorgt werden darf.

3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften

Befolgen Sie die Anweisungen zum Vorfüllen, bevor die Pumpe bei der Inbetriebnahme oder nach einer Wartung gestartet wird.

So füllen Sie den Primärkreis HXM120-PS01 (siehe P&ID in Abbildung 2.2.2):

1. Bereiten Sie die Einheit entsprechend der Empfehlungen in Kapitel [3.1.5 Einrichten des Primärkreises](#) vor. Steuern Sie den Durchfluss beim Füllen und Entlüften der Einheit über das Ventil V161.
2. Achten Sie zu Beginn des Füllvorgangs auf langsamen Durchfluss von der externen Pumpe oder dem Wassersystem. So bleibt die Menge an Lufteinschlüssen im Rohrsystem möglichst gering.
3. Schließen Sie das Ventil V161. Öffnen Sie den Wasserhahn, oder starten Sie die externe Pumpe (je nach verwendetem Füllsystem). Öffnen Sie langsam das Ventil V161 auf 30 bis 50 % der maximalen Öffnung.
4. Nach kurzer Zeit läuft aus dem Ablaufschlauch (am Ventil V162 angeschlossen) Wasser ab. Während der ersten Minuten hören Sie ein rasselndes Geräusch im Rohrsystem. Während Sie dieses Geräusch hören, verdrängt das Wasser die Luft aus dem System. Wenn das Rasseln nicht mehr zu hören ist, öffnen Sie das Füllventil V161 vollständig (100 %).
5. Lassen Sie das Wasser so lange laufen, bis kein Rasseln mehr zu hören ist, und schließen Sie dann das Ventil V161. Schließen Sie auch alle Ventile des Hauptantriebs (V310...V3xx) – sowohl Einlass- als auch Auslassventile.

Jetzt müssen die Antriebe entlüftet werden. Entlüften Sie die Hauptantriebe paarweise mit Schläuchen, z. B. V310 und V311 (siehe Abbildung 2.2-2):

6. Öffnen Sie zuerst das Ventil V310 und danach das Ventil V311. Dies ist der einzige Weg, auf dem das Wasser durchlaufen kann, wenn Sie mit dem Auffüllen fortfahren. Öffnen Sie anschließend das Füllventil V161. Das Wasser läuft wieder aus dem Ablaufschlauch ab, der

am manuellen Entlüftungsventil V162 angeschlossen ist. Lassen Sie das Wasser so lange laufen, bis das Rasseln verschwunden ist, d. h. bis sämtliche Luft vom Wasser verdrängt wurde. Dann wird das Füllventil V161 wieder geschlossen.

- Schließen Sie zuerst das Ventil V310 und anschließend das Ventil V311. Auf diese Weise bleibt der Bereich des entsprechenden Antriebs mit Wasser gefüllt.



Wenn das zum Füllen verwendete externe Wassersystem mehr als 6 bar liefert, besteht die Gefahr, dass sich das Sicherheitsventil (V120) öffnet. Dabei können unnötige Probleme entstehen, wenn sich Partikel auf der Dichtungsfläche des Sicherheitsventils befinden und ein Leck verursachen. In diesem Fall muss das Sicherheitsventil gereinigt werden.

- Wiederholen Sie den Vorgang, bis alle Frequenzumrichter entlüftet sind (d. h. Sie öffnen als nächstes Ventil V312 und V313 usw.).
- Nachdem alle Schläuche der Hauptantriebe entlüftet und geschlossen sind, öffnen Sie das Ventil V140...V141 und anschließend das Füllventil V161. Wenn kein Rasseln von der Luft im System mehr hörbar ist, schließen Sie das manuelle Entlüftungsventil V162
- Wenn das Ventil V162 geschlossen ist, steigt der Druck im Primärsystem (siehe Druckmesser PI11) . Sobald der Druck im Primärsystem auf 2 bar angestiegen ist, schließen Sie das Füllventil V161. Wenn Sie zum Einfüllen des Wassers eine externe Pumpe verwendet haben, können Sie diese jetzt abschalten.
- Halten Sie den Druck von 2 bar etwa 10 Minuten lang aufrecht, um die Luftblasen aus dem System in den Wärmetauscher HX11 steigen zu lassen. Öffnen Sie anschließend das manuelle Entlüftungsventil V162, und lassen Sie den Druck auf 1,5 bar absinken. Schließen Sie das Ventil V162.
- Das System ist nun fast vollständig entlüftet. Anschließend müssen die Pumpen für kurze Zeit laufen, um die übrige Luft aus der HX-Einheit zu verdrängen. Die Anweisungen für die letzten Arbeitsschritte zur Entlüftung finden Sie in [Kapitel 3.4.1 Starten der Pumpe](#).

Der Vordruck im Primärkreis sollte auf 1,5 bar eingestellt sein. Während des Betriebs sollte der Vordruck zwischen 1,0 und 1,5 bar liegen. Wenn der Vordruck während des Betriebs auf unter 1,0 bar abfällt, muss Flüssigkeit nachgefüllt werden. Wenn der Druck unter 0,5 bar fällt, löst die HX-Steereinheit einen Unterdruck-Alarm aus.

3.1.7 *Beimischen eines Korrosionsinhibitors beim Auffüllen mit einem Frischwassersystem*

Wenn Sie zum Einfüllen der Kühlflüssigkeit ein Frischwassersystem verwenden, ist das Beimischen eines Korrosionsinhibitors schwieriger. Der Korrosionsinhibitor kann über das manuelle Entlüftungsventil V162 zugesetzt werden. Dazu wird der Wasserstand im HX11 gesenkt und der Inhibitor mittels Trichter eingefüllt (Abbildung 3.1-11).

- Der Korrosionsinhibitor sollte erst nach dem Entlüften aller Hauptantriebe zugesetzt werden. Vergewissern Sie sich, dass alle Ventile der Hauptantriebe (V310...V3xx) geschlossen sind.
- Senken Sie den Flüssigkeitsstand im Plattenwärmetauscher HX11, indem Sie Ventil V301 öffnen und zwei Liter Wasser ablassen. Dadurch wird der Flüssigkeitsstand im HX11 gesenkt und das erforderliche Freivolumen für den Korrosionsinhibitor geschaffen.
- Entfernen Sie den Schlauch von Ventil V162, und ersetzen Sie ihn durch einen Schlauch von 1 m Länge. Setzen Sie einen Trichter auf das freie Schlauchende.

4. Halten Sie den Trichter höher als den Wärmetauscher HX11, und füllen Sie den Korrosionsinhibitor mit einer Kanne in den HX11. Zur Berechnung der richtigen Menge an Korrosionsinhibitor lesen Sie die Produktbeschreibung für Cortec VpCl-649 (die technischen Spezifikationen für Cortec finden Sie im Ordner für die Inbetriebnahme und Wartung).
5. Nach dem Zusetzen des Korrosionsinhibitors füllen Sie den HX11 mit derselben Kanne vollständig mit Wasser auf. Wenn kein Wasser mehr in den HX11 passt, schließen Sie das manuelle Entlüftungsventil V162 und entfernen den Schlauch.
6. Öffnen Sie jetzt das Füllventil V161, und steigern Sie den Druck wieder auf 1,5 bar. Der Korrosionsinhibitor wird mit der übrigen Kühlflüssigkeit gemischt, wenn die Pumpe in Betrieb ist.

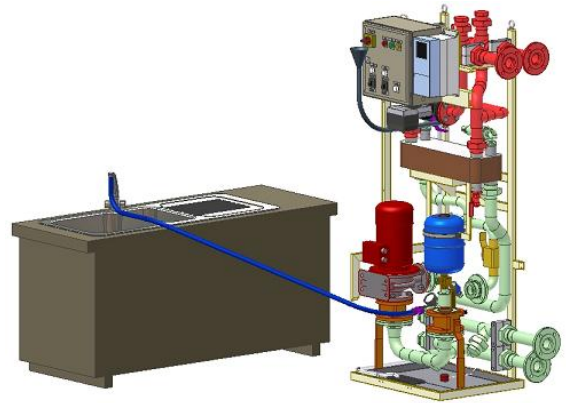


Abbildung 3.1-11

3.2 SCHRITT 2: ELEKTRIK



Die Elektroinstallation an der HX-Einheit darf nur von zugelassenen Elektrikern ausgeführt werden.

3.2.1 Spannungsversorgung

Die HX-Einheit nutzt eine 3-phasige 400 VAC (50 Hz) oder eine 3-phasige 440 VAC (60 Hz) Spannungsversorgung mit 16 A. Es gibt zwei alternative Möglichkeiten, Stromkabel an die HX-Einheit anzuschließen: von unten oder von oben (Abbildung 3.2-1, Abbildung 3.2-2).

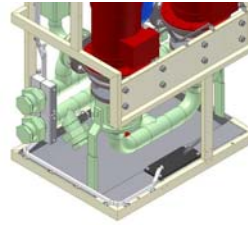


Abbildung 3.2-1

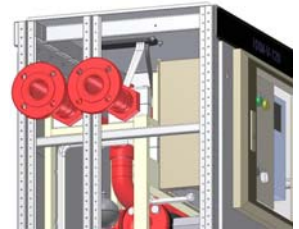


Abbildung 3.2-2

Schießen Sie die Spannungsversorgung am Motorschutzrelais (grün in Abbildung 3.2-3) im Schaltkasten der HX-Einheit an.

Abbildung 3.2-3



3.2.2 Signalkabel

Zwischen Haupteinheit und dem Schaltkasten der HX-Einheit muss ein Signalkabel angeschlossen werden. Eine Signalader wird zwischen Klemme 6 oder 12 (24V out) der Basis-E/A-Karte NXOPTA1 und X1-Klemmenblock der HX-Einheit (grün in Abbildung 3.2-4) Klemme 16 („Kühlung OK“-Eingang) angeschlossen. Die Signalader für das Rücksignal wird zwischen X1, Klemme 17 („Kühlung OK“-Ausgang) und Hauptantrieb, Klemme 14 (DI 4) angeschlossen. Weitere Informationen finden Sie im projektspezifischen Schaltplan und in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs, die zum Lieferumfang der Hauptantriebe gehört.



Abbildung 3.2-4


Die 24 V-Hilfsspannung wird vom Hauptantrieb über das Kabel zur HX-Einheit gesendet. Wenn die HX-Einheit innerhalb der vorgegebenen Parameter arbeitet, wird das Signal zum Hauptantrieb zurückgeleitet. Wenn das Signal an der Basis-E/A-Karte NXOPTA1 der Haupteinheit (Klemme 14) anliegt, aktiviert die Applikation der Haupteinheit die „Kühlung OK“-Funktion, die den Start und Betrieb des Hauptantriebs ermöglicht (=„Run Enable“).

Sobald in der HX-Einheit ein Durchfluss- oder Übertemperatur-Fehler auftritt, unterbricht der Digitalausgang („Kühlung OK“) in der HX-Einheit das 24 V-Signal, und der Hauptantrieb wird abgeschaltet. Die Hauptantrieb kann erst wieder eingeschaltet werden, wenn der Durchfluss- bzw. Übertemperatur-Fehler beseitigt ist.

3.3 SCHRITT 3: EINRICHTEN DER STEUEREINHEIT

3.3.1 Grundeinstellungen

Die Applikation der Steuereinheit enthält Parameter für die Durchflusssteuerung, die für jedes Projekt geändert werden müssen. Die Einlasstemperatur und der Durchfluss des Primärkreises sind zwei gleichermaßen wichtige Größen, die ständig überwacht werden müssen. Die Berechnung des optimalen Durchflusses finden Sie in [Kapitel 3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#). Informationen über das korrekte Einstellen der Temperaturalarmlenken und -abschaltungen finden Sie in [Kapitel 3.3.6 Temperatursollwerte](#).

	<p>Wenn der Kunde/Endbenutzer die in dieser Anleitung beschriebenen Anweisungen zum Einrichten der Parameter nicht beachtet und dadurch in der HX-Einheit oder im Hauptantrieb Defekte verursacht, erlischt die Produktgewährleistung.</p>
---	--

Die Parameter für die Durchflussregelung können nur über die NXP-Steuertafel geändert werden. Informationen über die Arbeit mit der NXP-Steuertafel finden Sie in der Betriebsanleitung für wassergekühlte NX-Frequenzumrichter, die zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

Die Steuereinheit enthält auch eine Uplink-Feldbuskarte (Profibus). Über diese Uplink-Schnittstelle kann der Kunde die Vacon NXP-Parameterwerte von einem höheren Kontrollsystem aus abrufen. Auf diese Weise lässt sich die HX-Einheit von beliebigen Orten aus über eine externe Benutzeroberfläche überwachen. Informationen über diese Uplink-Schnittstelle finden Sie in der Betriebsanleitung für wassergekühlte NX-Frequenzumrichter, die zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

3.3.2 Applikationsparameter

Die Applikationsparameter und ihre Werkseinstellungen sind in Tabelle 3.3-1 angegeben. Die projektspezifischen Parameter werden anhand der Regeln in [Kapitel 3.3.6 bis 3.3.7](#) berechnet. In der Spalte „Benutzereinstellungen“ sind die Werte einzutragen, die beim Einrichten der HX-Einheit während der Inbetriebnahme verwendet werden. Wenn die Werte später geändert werden, sind die neuen Werte dann in die letzte Spalte „Änderungen (Kunde)“ einzutragen. Die Parameter, die bei der Inbetriebnahme bearbeitet werden müssen, sind in Tabelle 3.3-1 mit a *) gekennzeichnet. Weitere Informationen über diese Parameter finden Sie in [Kapitel 3.3.3 Parameterbeschreibung](#).

3.3.3 Parameterbeschreibung

Tabelle 3.3-1 enthält die Parameter zur Überwachung und Steuerung der HX-Einheit. In diesem Kapitel wird die Funktion der einzelnen Parameter kurz erläutert.

Parametercode	Parameterbeschreibung	Werkseinstellung	Benutzereinstellung	Änderungen (Kunde)
P2.10.1 *)	Frequenz für PU11 bei aktiviertem PID	50 Hz		
P2.10.2	PT11 Druckgeber, unterer Druck, Skalierung	0 bar		
P2.10.3	PT11 Druckgeber, oberer Druck, Skalierung	10 bar		
P2.10.4	PT11 Druckfehler, Unterdruck-Alarm	0,5 bar		
P2.10.5	Drucküberwachung Einlass	1		
P2.10.6	FTSA11 Temperatugeber, untere Temperatureinstellung, Skalierung	0 °C		
P2.10.7	FTSA11 Temperatugeber, obere Temperatureinstellung, Skalierung	100 °C		
P2.10.8 *)	FTSA11 Temperaturfehler, Untertemperatur-Alarm	22 °C		
P2.10.9 *)	FTSA11 Temperaturfehler, Übertemperatur-Alarm	28 °C		
P2.10.10 *)	FTSA11 Temperaturfehler, Übertemperatur-Abschaltung	35 °C		
P2.10.11	Automatischer Pumpenwechsel, Turnus	169 h		
P2.10.12	Fehlerverzögerung	5 s		
P2.11.1	Feldbus-Ausgang 1	1501		
P2.11.2	Feldbus-Ausgang 2	2		
P2.11.3	Feldbus-Ausgang 3	45		
P2.11.4	Feldbus-Ausgang 4	1511		
P2.11.5	Feldbus-Ausgang 5	1		
P2.11.6	Feldbus-Ausgang 6	4		
P2.11.7	Feldbus-Ausgang 7	5		
P2.11.8	Feldbus-Ausgang 7	37		
P3.5 *)	FV11 Solltemperatur	25		

Tabelle 3.3-1, Parameterliste

P2.10.1 ist die Istfrequenz, mit der der Pumpenmotor betrieben wird, um den erforderlichen Durchfluss im System zu erzeugen. Die Pumpenfrequenz muss entsprechend optimiert werden, um den jeweils erforderlichen Durchflusswert zu erzielen (siehe [Kapitel 3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#)). Dadurch wird der Verschleiß des Kühlsystems verringert und die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF) für HXM-Einheit und Hauptantriebe erhöht.

P2.10.2 ist der Mindestwert im Wertebereich des Druckgebers PT11. Er wird für die Skalierung des unteren Druckwertes für den Druckgeber (PT11) verwendet. Der PT11 hat seinen niedrigsten Messpunkt bei 0 bar.

P2.10.3 ist der Höchstwert im Wertebereich des Druckgebers PT11. Er wird für die Skalierung des oberen Druckwertes für den Druckgeber (PT11) verwendet. Der PT11 hat seinen höchsten Messpunkt bei 10 bar.

P2.10.4 ist der untere Druck-Alarmgrenzwert des PT11. Die Werkseinstellung für diesen Wert ist 0,5 bar. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 3.3.8 Unterdruck-Alarm](#).

P2.10.5 ist ein auswählbarer Parameter, der auf den Wert „1“ eingestellt werden muss. Wenn der Druckgeber PT11 defekt ist, kann der Wert auf „0“ eingestellt werden, um die Drucküberwachung an der Saugseite der Pumpe außer Kraft zu setzen. Der defekte Druckgeber MUSS SO SCHNELL WIE MÖGLICH AUSGEWECHSELT WERDEN. Die Gewährleistung erlischt, wenn dieser Parameter auf „0“ gesetzt ist.

P2.10.6 ist der Mindestwert im Wertebereich des Temperaturgebers FTSA11. Er wird für die Skalierung des unteren Temperaturwertes für den Temperaturgeber (FTSA11) verwendet. Der FTSA11 hat seinen niedrigsten Messpunkt bei 0 °C.

P2.10.7 ist der Höchstwert im Wertebereich des Temperaturgebers FTSA11. Er wird für die Skalierung des oberen Temperaturwertes für den Temperaturgeber (FTSA11) verwendet. Der FTSA11 hat seinen höchsten Messpunkt bei 100 °C.

P2.10.8 ist der Untertemperatur-Alarmgrenzwert des FTSA11. Die Werkseinstellung beträgt 22 °C. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 3.3.7 Temperatur-Alarminstellungen](#).

P2.10.9 ist der Übertemperatur-Alarmgrenzwert des FTSA11. Die Werkseinstellung beträgt 28 °C. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 3.3.7 Temperatur-Alarminstellungen](#).

P2.10.10 ist der Auslösegrenzwert des FTSA11 für die Übertemperatur-Abschaltung. Die Werkseinstellung ist 35 °C. Das heißt, wenn die Temperatur über 35 °C steigt, wird der Antrieb abgeschaltet (das zu den Hauptantrieben geführte „Kühlung OK“-Signal wird unterbrochen). Die HXM-Einheit bleibt in Betrieb (Pumpe läuft). Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 3.3.7 Temperatur-Alarminstellungen](#).


P2.10.11 ist auf 169 Stunden voreingestellt. Wenn die Einstellung auf einen Wert zwischen 1 und 168 Stunden eingestellt ist, erfolgt nach Ablauf der festgelegten Zeit ein Pumpenwechsel. Diese Funktion darf **NUR DANN** eingestellt werden, wenn Sie das Modell HXM120 (mit zwei Pumpen) der HX-Serie verwenden. Wenn der Wert auf 0 h eingestellt ist, erfolgt der Pumpenwechsel alle 30 Sekunden. Diese Einstellung ist für Testzwecke und bei der Inbetriebnahme nützlich, weil während dieser 30 Sekunden auch alle Abschaltungen deaktiviert werden. Der Wert 169 setzt den Pumpenwechsel außer Kraft. Deshalb ist er beim Betrieb der Modelle HXL040 und HXL120 zu verwenden.

P2.10.12 legt die Zeitverzögerung zwischen der Überschreitung eines Parameterwerts und der Aktivierung einer Warnung/Abschaltung fest. Der Wert kann zwischen 1 und 5 Sekunden eingestellt werden. Die Werkseinstellung ist 5 Sekunden. Während der Inbetriebnahme und Wartung muss der Wert auf 5 Sekunden eingestellt sein.

P2.11.1 bis P2.11.8 sind Parameter für den Feldbus-Ausgang (Profibus). Der Kunde/Endbenutzer hat die Möglichkeit, acht NXP 0009-Parameter auszuwählen und für die externe Überwachung zu einem Steuerungssystem auf höherer Ebene zu senden. Folgende Werkseinstellungen sind vorgegeben:


- P2.11.1, Temperatur im Primärkreis von FTSA11 (°C)
- P2.11.2, Drehzahl des HX-Pumpenmotors (1/min)
- P2.11.3, Stromstärke des HX-Pumpenmotors (A)
- P2.11.4, Pumpeneinlassdruck Primärkreis (bar)
- P2.11.5, Ausgangsfrequenz zum HX-Pumpenmotor (Hz)
- P2.11.6, Motordrehmoment in % (+1000 entspricht +100 %)
- P2.11.7, Motorwellenleistung in % (1000 entspricht 100 %)
- P2.11.8, Fehlerspeicher (Verlauf der ausgelösten Fehler)

P3.5 ist die Solltemperatur am Stellventil FV11. Werkseinstellung ist 25 °C. Dieser Wert bezieht sich auf die Temperatur der Kühlflüssigkeit am Einlass zu den Hauptantrieben. Weitere Informationen finden Sie in [Kapitel 3.3.7 Temperatursollwerte](#).

	Die Parametereinstellungen dürfen nur von berechtigten Personen geändert werden. Die Produktgewährleistung gilt nicht für Störungen oder Defekte an der HXM-Einheit, die durch Fehler bei Parametereinstellungen des Kunden/Endbenutzers verursacht werden.
---	---

3.3.4 Allgemeine Informationen über Alarm- und Abschaltgrenzwerte

Die Standard-Alarme der NXP-Frequenzumrichter sind in der Betriebsanleitung des Vacon NXP beschrieben. Darüber hinaus kann die Applikation der HX-Einheit anhand der Signale des Strömungsschalters (FTSA11) mit integriertem Analog-Temperaturgeber, des Drucksensors (PT11) und des Lecksensors (LS11) Alarmer oder Abschaltungen generieren. Alle Alarm- und Abschaltgrenzwerte sind werksseitig eingestellt. Diese Werkseinstellungen können jedoch bei Bedarf während der Inbetriebnahme geändert werden.

	Die Anweisungen zum Ändern der Parameterwerte finden Sie in der Betriebsanleitung des Vacon NX-Antriebs. Die Parameter dürfen nur von berechtigten Personen verändert werden.
---	---

Die Parameter und deren Einstellungen finden Sie in Kapitel [3.3.2 Applikationsparameter](#). Wenn Sie die Werkseinstellungen während der Inbetriebnahme ändern, müssen die neuen Einstellungen einschließlich Änderungsdatum und Ihrem Namen aufgeschrieben werden. Tragen Sie die neuen Parameterwerte in die Spalte „Benutzereinstellung“ der Parameterliste in Kapitel 3.3-2 ein.

3.3.5 Funktion des Strömungsschalters FTSA11

Der Strömungsschalter ist so eingestellt, dass er die HX-Einheit abschaltet, wenn der Durchfluss nicht den Anforderungen entspricht. Informationen hierzu finden Sie in [Kapitel 3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#). Die Einstellungen für die Einheit sollten während der Inbetriebnahme am Bedienfeld des Schalters geändert werden. Die Werkseinstellung des Schalters ist 50 % (050).

Einstellen des Strömungsschalters FTSA11:

1. Drehen Sie den Pumpenschalter (schwarz/roter Schalter in Abbildung 2.2-7) auf Position „1“, um die HX-Einheit einzuschalten. Dadurch wird der Strömungsschalter FTSA11 aktiviert.
2. Nach dem Einschalten blinkt während der Initialisierung etwa 30 Sekunden lang auf dem Display die Zahl „888“. Wenn das Blinken aufhört, ist das Gerät für die Programmierung bereit.

Um die Parameter des Uniflow SW6000 (Abbildung 3.3-1) zu ändern, muss sich das Gerät im Einstellmodus befinden. Weitere Informationen über den Strömungsschalter FTSA11 (Uniflow SW6000) finden Sie in den Komponentenspezifikationen und Wartungsanleitungen am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört. Abbildung 3.3-2 zeigt die Hierarchie der Parameter im Strömungsschalter FTSA11. Ein Beispiel für die Bearbeitung des Strömungsschaltpunktes finden Sie in Tabelle 3.3-2.



Abbildung 3.3-1

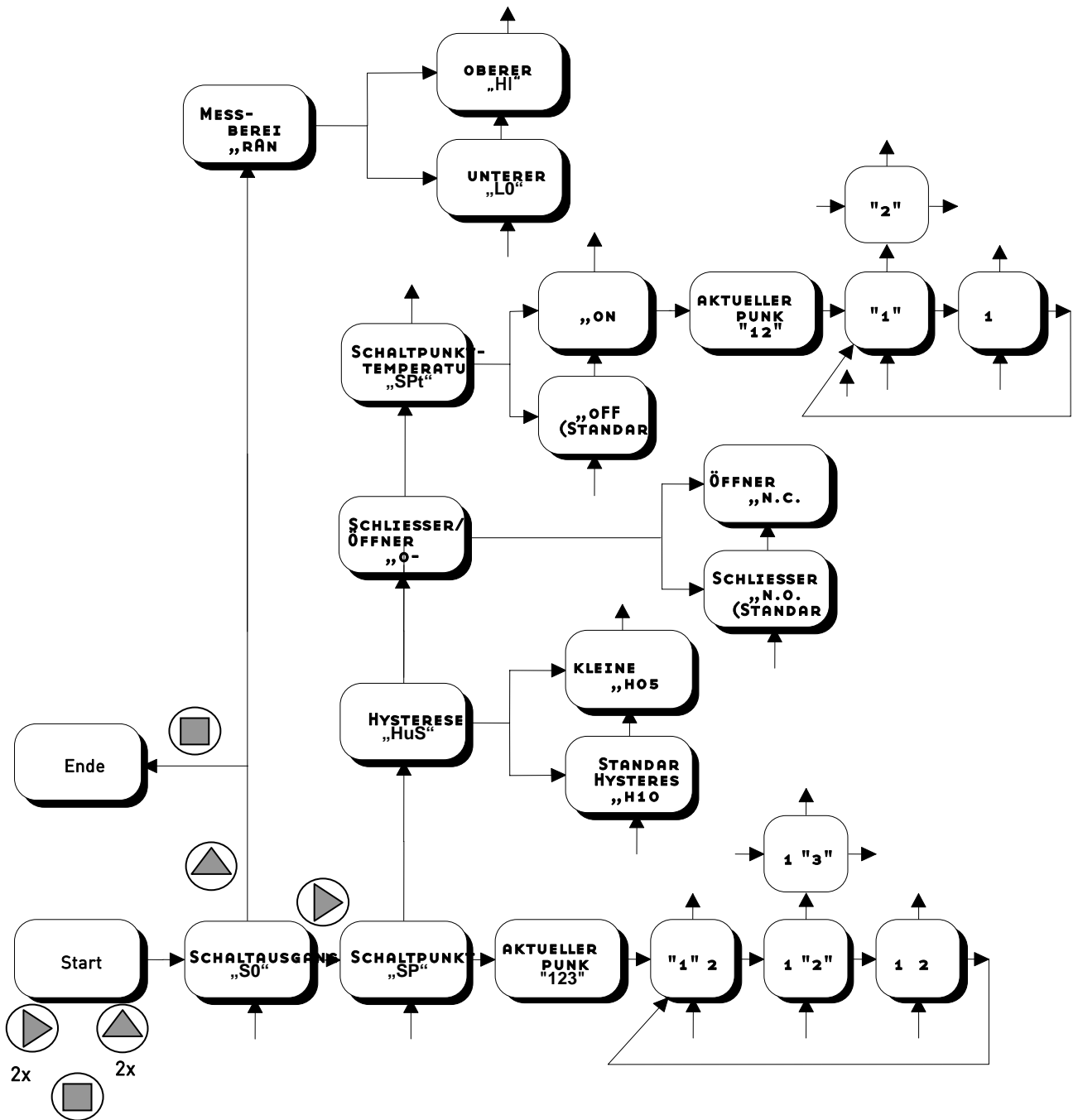


Abbildung 3.3-2 Parameterhierarchie des FTSA11

Tabelle 3.3-2 zeigt das Beispiel: Einstellen des Strömungsschaltpunkts auf 68.












Beschreibung	Tasten	Display
1. In den Einstellmodus wechseln	2 x  , 2 x  , 2 x 	„S0“ (Schaltausgang)
2.	1 x 	„SP“ (Schaltpunkt)
3.	1 x 	„050“ (aktueller Schaltpunkt)
4. Hunderterstelle anzeigen	1 x 	„050“ (Hunderterstelle blinkt)
5. Zehnerstelle anzeigen	1 x 	„050“ (Zehnerstelle blinkt)
6. Zehnerstelle erhöhen	1 x 	„060“ (Zehnerstelle blinkt)
7. Einerstelle anzeigen	1 x 	„06050“ (Einerstelle blinkt)
8. Einerstelle erhöhen	8 x 	„06850“ (Einerstelle blinkt)
9. Neuen Schaltpunkt sichern	4 x 	„068“, „SP“, „S0“, „123“ (aktueller Durchfluss)

Tabelle 3.3-2 Einstellen des Strömungsschaltpunkts

Der FTSA11 sollte folgendermaßen eingestellt sein:

- Messbereich, HI, oberer Bereich 30 bis 300 cm/s
- Hysterese, h05, 5 % Hysterese
- Schaltrichtung, n.c., Öffner
- Temperaturschalter, OFF, kein Temperaturschaltpunkt
- Strömungsschaltpunkt, entsprechend der Berechnungen in [Kapitel 3.4.2 Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#).

3.3.6 *Temperatursollwerte*

Wenn die Temperatur im Primärkreis nicht korrekt eingestellt ist, können im Hauptantrieb Störungen durch Kondensation auftreten. Die Werkseinstellung des Parameters P3.5 in der Applikation der HX-Steuereinheit ist 25 °C. Das heißt, das 3-Wege-Ventil regelt den Durchfluss im Sekundärkreis, sodass die Temperatur der Kühlflüssigkeit im Primärkreis auf 25 °C gehalten wird. (Die Temperatur wird vom FTSA11 vor den Antrieben gemessen).

Die Nenntemperatur im Primärkreis wird von drei Faktoren beeinflusst:

- Maximale Umgebungstemperatur am Installationsort der Hauptantriebe
- Maximale Umgebungsluftfeuchtigkeit am Installationsort der Hauptantriebe
- Höchsttemperatur im Sekundärkreis

Alle drei Faktoren müssen bei der Berechnung des Temperatursollwerts für den Primärkreis berücksichtigt werden.

- Wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist, kondensiert Wasser am Rohrsystem der Hauptantriebe und verursacht Störungen.
- Wenn die Umgebungstemperatur zu hoch ist, muss die Antriebslast reduziert werden.
- Wenn der Kunde/Endbenutzer über ein eigenes Kühlsystem verfügt, das am Sekundärkreis angeschlossen wird, ist die Temperatur dieses Kühlsystems möglicherweise der entscheidende Faktor.

Die Temperatur des Primärkreises ist für jedes Projekt individuell einzustellen. Im Folgenden sind drei Beispiele zur Berechnung der Temperatur des Primärkreises aufgeführt. Bei den Beispielen ist jeweils einer der genannten Faktoren ausschlaggebend:

Beispiel 1: hohe Umgebungstemperatur

Bei einer hohen Umgebungstemperatur von 35 °C muss die Temperatur im Primärkreis am Hauptantrieb 35 °C oder höher sein. Infolgedessen muss normalerweise die Last des Hauptantriebs reduziert werden. Wenn die maximale Luftfeuchtigkeit am Hauptantrieb bekannt ist, können Sie die optimierte Temperatur des Primärkreises anhand des Taupunktdiagramms (Diagramm 3.3-1) bestimmen.

Umgebungstemperatur = 35 °C

Maximale relative Luftfeuchtigkeit = 60 %

Gemäß Diagramm 3.3-1 → Taupunkt bei 26 °C

Es wird empfohlen, eine Sicherheitsspanne von 2 °C hinzuzufügen. In diesem Fall sollte die Primärkreistemperatur auf 28 °C (26 °C + 2 °C) eingestellt werden. Hierbei ist – auch bei hoher Umgebungstemperatur – keine Lastreduzierung am Hauptantrieb erforderlich, da die maximale relative Luftfeuchtigkeit gering ist.

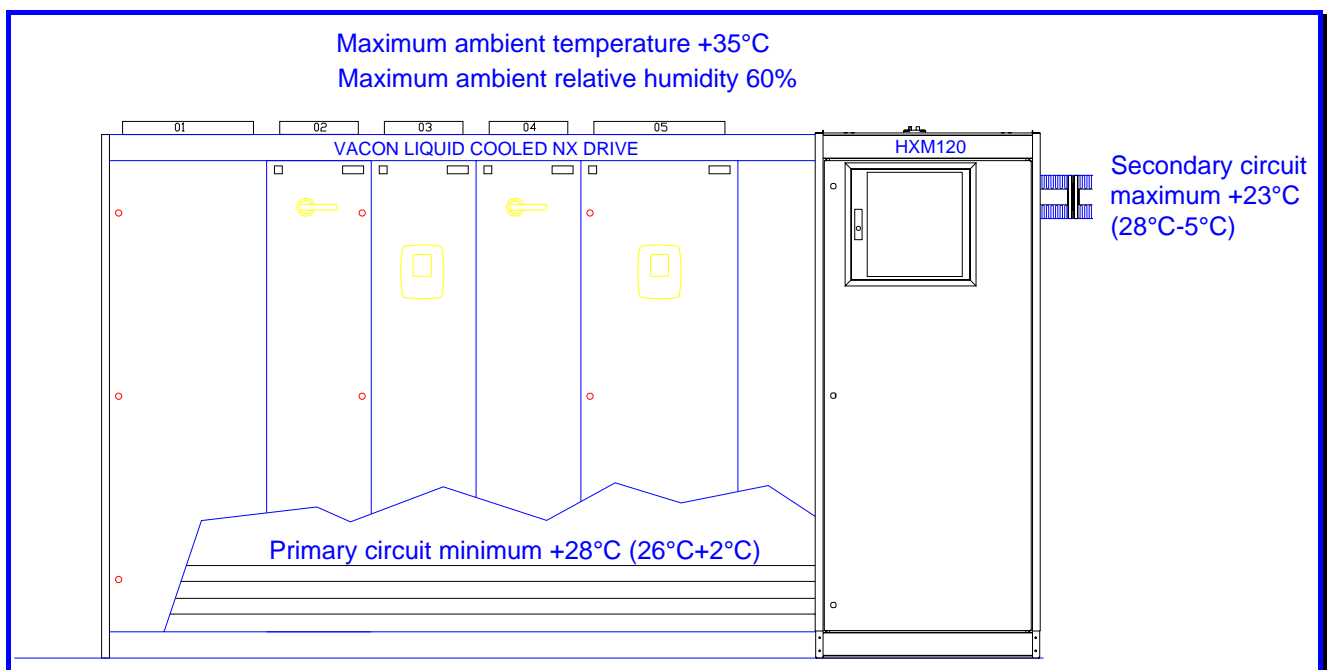


Abbildung 3.3-3 Beispiel 1

Die Höchsttemperatur im Sekundärkreis sollte immer 5 °C unter der Primärkreistemperatur liegen, damit die thermische Belastung gut abgeleitet werden kann. Für Beispiel 1 bedeutet dies, dass die Temperatur im Sekundärkreis während des Betriebs zwischen +5 und +23 °C liegen sollte. Das 3-Wege-Ventil im Sekundärkreis hält die Temperatur im Primärkreis auf 28 °C – unabhängig von der Last des Hauptantriebs.

Beispiel 2: hohe relative Umgebungsluftfeuchtigkeit

Bei einer hohen Umgebungstemperatur von 40 °C muss die Temperatur des Primärkreises am Hauptantrieb mindestens 40 °C betragen. Infolgedessen muss normalerweise die Last des Hauptantriebs deutlich reduziert werden. Wenn die maximale Luftfeuchtigkeit am Hauptantrieb bekannt ist, können Sie die optimierte Temperatur des Primärkreises anhand des Taupunkt diagrams bestimmen.

Umgebungstemperatur = 40 °C

Maximale relative Luftfeuchtigkeit = 80 %

Gemäß Diagramm 3.3-1 → Taupunkt bei 36 °C

Es wird empfohlen, eine Sicherheitsspanne von 2 °C hinzuzufügen. In diesem Fall sollte die Primärkreistemperatur auf 38 °C (36 °C + 2 °C) eingestellt werden. Da Sie eine Temperatur von 38 °C anstelle der 40 °C verwenden können, fällt die erforderliche Lastreduzierung am Hauptantrieb geringer aus. Weitere Informationen zur Verminderung der Antriebslast finden Sie in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs, die zum Lieferumfang des Hauptantriebs gehört.

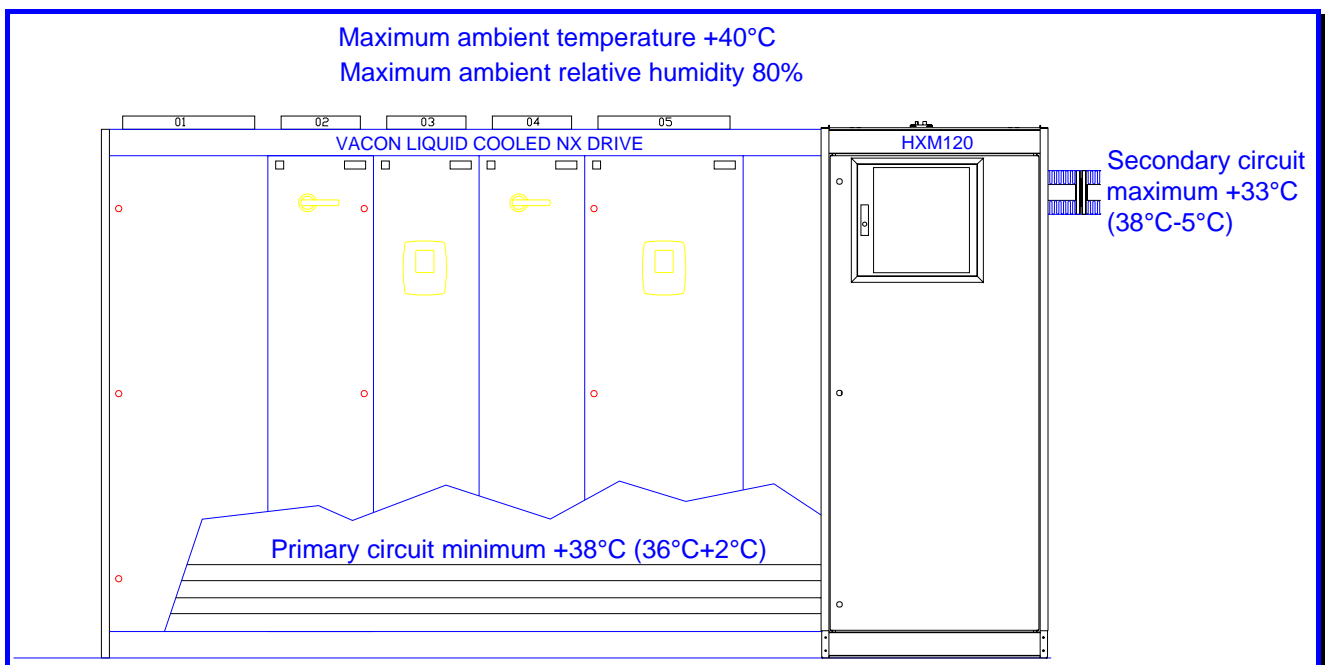


Abbildung 3.3-4 Beispiel 2

Die Höchsttemperatur im Sekundärkreis sollte immer 5 °C unter der Primärkreistemperatur liegen, damit die thermische Belastung gut abgeleitet werden kann. Für Beispiel 2 bedeutet dies, dass die Temperatur im Sekundärkreis während des Betriebs zwischen +5 und +33 °C liegen sollte. Das 3-Wege-Ventil im Sekundärkreis hält die Temperatur im Primärkreis auf 38 °C – unabhängig von der Last des Hauptantriebs.

Beispiel 2b: Verminderung der relativen Umgebungsluftfeuchtigkeit

Wenn eine Lastverminderung für den angegebenen Antrieb nicht in Frage kommt, wird empfohlen, einen Luftentfeuchter zu installieren, der die maximale relative Luftfeuchtigkeit auf ein annehmbares Maß verringert. Wenn in Beispiel 2 die maximale relative Luftfeuchtigkeit von 80 % auf 50 % verringert wird, kann die Temperatur im Primärkreis auf 30 °C eingestellt werden. Infolgedessen kann der Hauptantrieb bei Vollast betrieben werden.

Umgebungstemperatur = 40 °C

Maximale relative Luftfeuchtigkeit = ~~80~~ % 50 %

Gemäß Diagramm 3.3-1 → Taupunkt bei 28 °C

Wenn Sie eine Sicherheitsspanne von 2 °C hinzufügen, kann die Temperatur des Primärkreises auf 30 °C eingestellt werden. Durch die Verringerung der maximalen relativen Luftfeuchtigkeit mittels Luftentfeuchter von 80 % auf 50 % kann die Primärkreistemperatur auf 30 °C eingestellt werden. Der Hauptantrieb lässt sich somit bei Vollast betreiben.

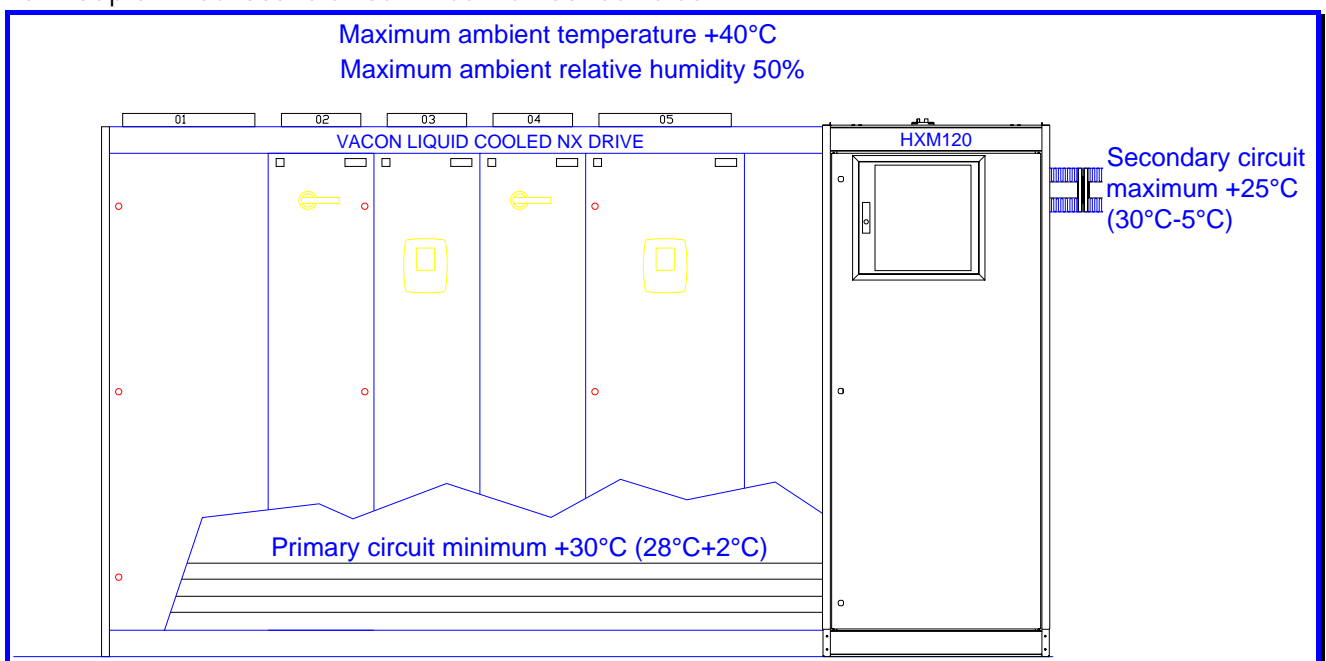


Abbildung 3.3-5 Beispiel 2b

Die Höchsttemperatur im Sekundärkreis sollte immer 5 °C unter der Primärkreistemperatur liegen, damit die thermische Belastung gut abgeleitet werden kann. Für Beispiel 2b bedeutet dies, dass die Temperatur im Sekundärkreis während des Betriebs zwischen +5 und +25 °C sein sollte. Das 3-Wege-Ventil im Sekundärkreis hält die Temperatur im Primärkreis auf 30 °C – unabhängig von der Last des Hauptantriebs.

Beispiel 3: hohe Temperatur im Sekundärkreis

Wenn das eigene Kühlsystem des Kunden eine Temperatur von 40 °C liefert, muss der Primärkreis 5 °C wärmer sein, damit eine ausreichende Wärmeableitung vom Primär- zum Sekundärkreis gewährleistet ist. Die Primärkreistemperatur liegt demnach mindestens bei 45 °C, sodass die Last am Hauptantrieb deutlich reduziert werden muss. Um die Antriebslast in diesem Fall zu erhöhen, muss die Temperatur im Sekundärkreis abgesenkt werden. Dies geschieht entweder durch die Installation zusätzlicher Kühler oder durch ein anderes Kühlsystem mit geringerer Wassertemperatur. Als Nächstes muss der Taupunkt überprüft werden.

Höchsttemperatur im Sekundärkreis = 40 °C

Höchsttemperatur im Primärkreis = 45 °C (40 °C + 5 °C)

Umgebungstemperatur = 30 °C

Maximale relative Luftfeuchtigkeit = 95 %

Da die Umgebungstemperatur unterhalb der Primärkreistemperatur liegt, besteht keine Kondensationsgefahr im Hauptantrieb.

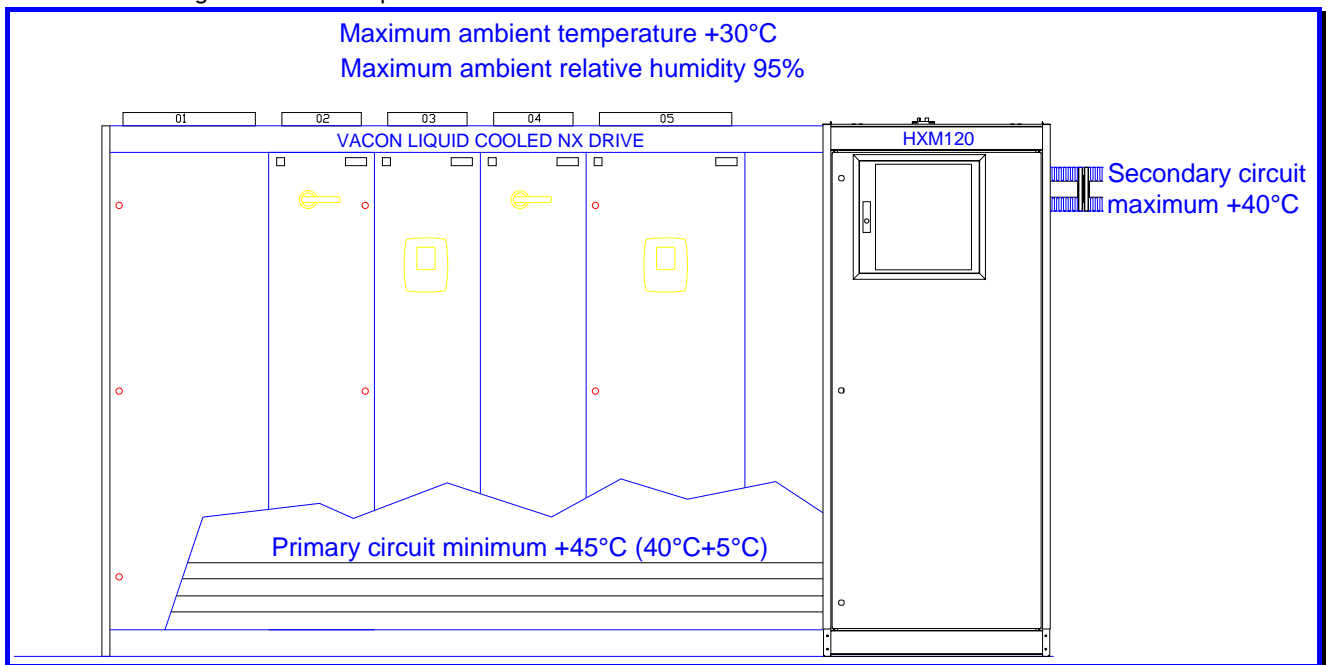


Abbildung 3.3-6 Beispiel 3

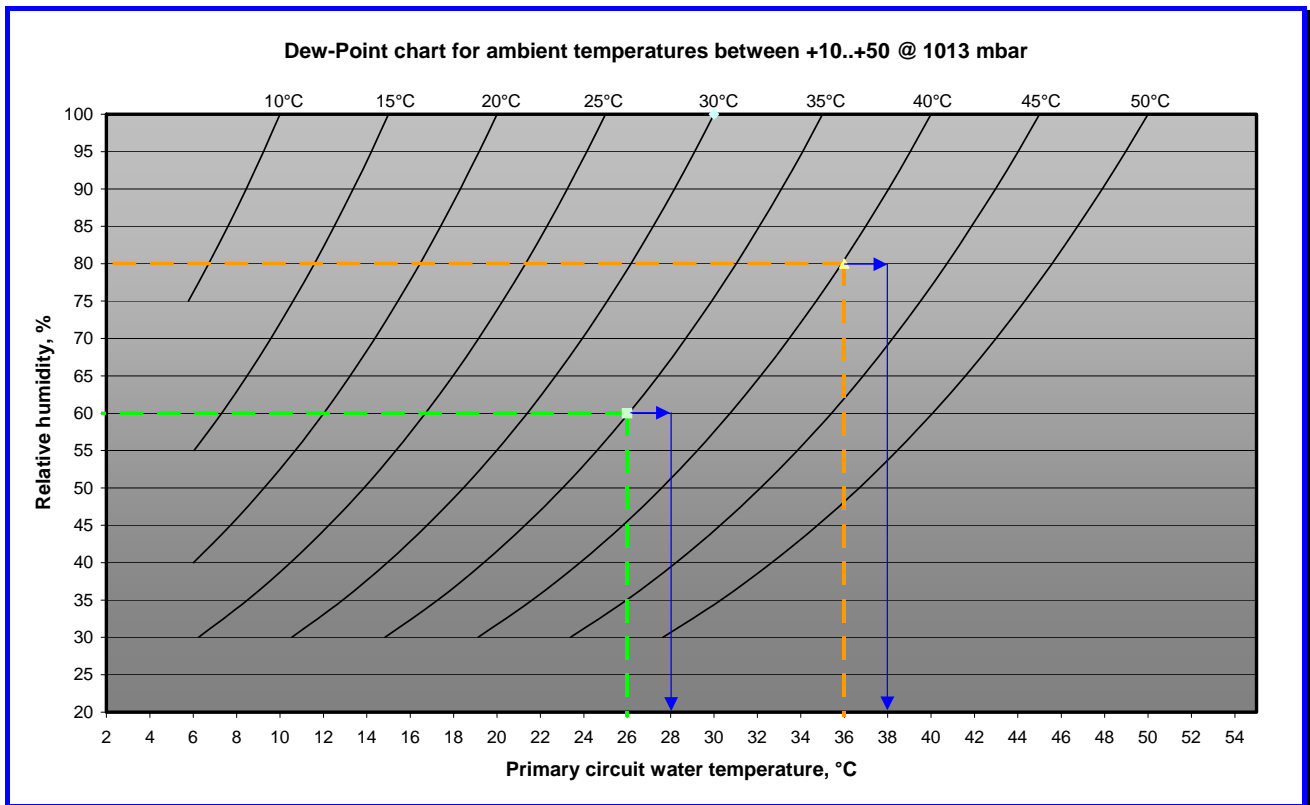


Diagramm 3.3-1 Taupunkt diagramm



Im Hauptantrieb darf keine Kondensation auftreten. Wenn Kondensation stattfindet, erlischt die Gewährleistung.

Beachten Sie, dass manche wassergekühlten Vacon-Antriebe nur bei einer maximalen Umgebungstemperatur bis 40 °C betrieben werden dürfen. Dadurch werden Szenarios mit Umgebungstemperaturen über 40 °C unmöglich. In diesem Fall wird empfohlen, einen Wasser/Luft-Kondensator mit integriertem Lüfter einzubauen, um die Temperatur im Schrank des Hauptantriebs zu senken. Wenn zur Temperaturregelung im Schrank des Hauptantriebs ein Wasser/Luft-Kondensator verwendet wird, muss der Antrieb luftdicht sein (z. B. IP54)

Als letzte Lösung kann auch eine Klimaanlage installiert werden, die sowohl die Luftfeuchtigkeit als auch die Temperatur am Installationsort (Anlagenraum) regelt. Diese Option ist zwar sicher, aber sehr kostenaufwändig.

Wenn die Flüssigkeitstemperatur im Sekundärkreis unterhalb der Raumtemperatur liegt und die relative Luftfeuchtigkeit hoch ist, kann am Rohrsystem des Sekundärkreises und am Plattenwärmetauscher der HX-Einheit Kondensation auftreten. Dies ist zwar nicht gefährlich, aber auch nicht wünschenswert. Durch Kondensatbildung in der HX-Einheit wird der Lecksensor (LS11) an der Bodenwanne der HX-Einheit möglicherweise ausgelöst und gibt „falsche“ Leckalarme aus. In diesem Fall sollte der Kunde das Rohrsystem des Sekundärkreises und den Plattenwärmetauscher in der HX-Einheit isolieren, um Kondensation zu verhindern und „falsche“ Leckalarme zu vermeiden.

Auf Anfrage kann die HX-Einheit mit isoliertem Sekundärkreis-Rohrsystem und isoliertem Plattenwärmetauscher geliefert werden.

3.3.7 Temperatur-Alarmeinstellungen

Die Grenzwerte für den Temperaturalarm hängen vom eingestellten Sollwert für die Primärkreistemperatur ab. Informationen hierzu finden Sie in Kapitel [3.3.6 Temperatursollwerte](#).

Der Übertemperatur-Alarm

- aktiviert die gelbe Anzeigelampe am Schaltkasten der HX-Einheit. Der Wert ist 3 °C über dem Temperatursollwert des Primärkreises eingestellt. Die Werkseinstellung für die Übertemperatur-Abschaltung ist 28 °C.
- Bei Auslösung dieses Alarms wird am Display der HX-Steuerungseinheit die Meldung „A83 OverTempA“ angezeigt.

Beispiel: Übertemperatur-Alarm

Der Temperatursollwert für den Primärkreis ist auf 35 °C eingestellt. In diesem Fall muss der Parameterwert für den Übertemperatur-Alarm (P2.10.9) auf 38 °C eingestellt werden.

Der Übertemperatur-Fehler

- löst eine Abschaltung der Antriebe aus. Die HX-Einheit bleibt in Betrieb. Der Wert für die Auslösung der Übertemperatur-Abschaltung wird 10 °C über dem Temperatursollwert für den Primärkreis eingestellt. Die Werkseinstellung für die Übertemperatur-Abschaltung ist 40 °C.
- Bei Auslösung dieses Alarms wird am Display der HX-Steuerungseinheit die Meldung „A83 OverTempA“ angezeigt. Rote und gelbe Anzeigelampe am Schaltkasten leuchten.

Beispiel: Übertemperatur-Fehler

Der Temperatursollwert für den Primärkreis ist auf 35 °C eingestellt. In diesem Fall muss der Parameterwert für die Übertemperatur-Abschaltung (P2.10.10) auf 45 °C eingestellt werden.

Der Übertemperatur-Fehler der HX-Einheit dient als Schutzmechanismus bei einer plötzlichen Änderung im Primärkreis, wenn z. B. der Kühlmittelfluss im Sekundärkreis aus irgend einem Grund angehalten wurde.

Der Untertemperatur-Alarm

- aktiviert die gelbe Anzeigelampe am Schaltkasten der HX-Einheit. Der Parameter ist 3 °C unter dem Temperatursollwert des Primärkreises eingestellt. Die Werkseinstellung für die Übertemperatur-Abschaltung ist 22 °C.
- Bei Auslösung dieses Alarms wird am Display der HX-Steuerungseinheit die Meldung „A83 LowTemp“ angezeigt.

Beispiel: Untertemperatur-Alarm

Der Temperatursollwert für den Primärkreis ist auf 35 °C eingestellt. In diesem Fall muss der Parameterwert für den Untertemperatur-Alarm auf 32 °C eingestellt werden.

Beispiel: alle Temperaturwerte

Für eine bestimmte Installation wurde ein Primärkreis-Temperatursollwert von 35 °C errechnet. Die Temperaturparameter sind auf folgende Weise einzustellen:


- Der Temperatursollwert für den Primärkreis (Parameter P3.5) wird auf 35 °C eingestellt.
- Der neue Übertemperatur-Alarmwert (Parameter 2.10.9) → 38 °C

- Der neue Untertemperatur-Alarmwert (Parameter 2.10.8) → 32 °C
- Der neue Übertemperatur-Fehlerwert (Parameter 2.10.10) → 45 °C

Die Parameter werden über das Bedienfeld der HX-Steuereinheit (Steuertafel des Vacon NXP-Frequenzumrichters) geändert. Informationen zum Aufrufen und Ändern der Parameter finden Sie in der Betriebsanleitung des Vacon NXP, die zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

3.3.8 Unterdruck-Alarm


Der an der Saugseite der Pumpe angebrachte Drucksensor hat die Funktion, den Benutzer bei zu geringem Druck zu warnen, bevor der Strömungsschalter FTSA11 eine plötzliche und unerwünschte Abschaltung auslöst. Wenn sich ein Leck im Primärkreis außerhalb der HX-Einheit befindet, fällt der Druck im System ab. Der Sollwert für den Drucksensor beträgt 0,5 bar. Wenn der Druck im Primärkreis unter 0,5 bar fällt, wird die gelbe Anzeigelampe am Schaltkasten aktiviert. Informationen über den korrekten Vordruck im System finden Sie in [Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften](#).

	<p>Wenn der Saugdruck im Primärsystem aufgrund einer undichten Stelle abfällt, reicht das Durchflussvolumen im Primärkreis nach kurzer Zeit nicht mehr aus. Aus diesem Grund löst der Strömungsschalter FTSA11 eine Abschaltung aus.</p>
---	--

Der Parametercode für den Unterdruckwert lautet P2.10.4. Informationen zum Aufrufen und Ändern der Parameter finden Sie in der Betriebsanleitung des Vacon NXP.

3.3.9 Leckschalter-Alarm

Der Lecksensor ist ein freistehender Sensor, der sich auf der Leckwanne am Boden der HX-Einheit befindet. Der Lecksensor schaltet die gelbe Alarmlampe am Schaltkasten ein und soll lediglich den Benutzer warnen. Der Alarm wird ausgelöst, wenn sich aufgrund einer undichten Stelle Flüssigkeit auf der Bodenwanne der HX-Einheit befindet. Der Lecksensor kann auch einen „falschen“ Leckalarm auslösen, wenn sich in der HX-Einheit Kondenswasser bildet.

	<p>Im Hauptantrieb darf keine Kondensation auftreten. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit im Schrank jedoch hoch ist und die Umgebungstemperatur höher ist als die Einlasstemperatur des Sekundärkreises, schlägt sich am Rohrsystem des Sekundärkreises Kondenswasser nieder.</p>
---	---

Wenn die Flüssigkeitstemperatur am Einlass zum Sekundärkreis nicht vom Kunden gesteuert wird, besteht die Gefahr von Kondenswasserbildung an den Einlassrohren des Sekundärkreises.

Beispiel: Wenn die Einlasstemperatur am Sekundärkreis 10 °C und die relative Umgebungsluftfeuchtigkeit im Schaltschrank der HX-Einheit 25 % beträgt (bei einer Temperatur von 20 °C im Schaltschrank), beginnt an den Einlassrohren des Sekundärkreises die Kondenswasserbildung. Diese Werte finden Sie in einem Mollier-Diagramm, in dem das Verhalten von feuchter Luft unter Normaldruck (1,013 bar) dargestellt wird.

Wenn Kondensation auftritt, muss der Kunde den Wärmetauscher HX11 und das Sekundärkreis-Rohrsystem isolieren oder die Einlasstemperatur der Kühlflüssigkeit am Sekundärkreis erhöhen. Wenn die Last des Hauptantriebs nicht vermindert werden soll, darf die Temperatur der Kühlflüssigkeit am Einlass des Sekundärkreises höchstens 25 °C betragen. Weitere Informationen zu der Temperatur im Sekundärkreis finden Sie in [Kapitel 3.3.6 Temperatursollwerte](#).

3.3.10 Einstellungen für 3-Wege-Ventil/2-Wege-Stellantrieb

Überprüfen Sie die Positionen der DIP-Schalter am Stellantrieb. Für die 5 vorhandenen Schalter sind die folgenden Stellungen möglich:

Schließer 1 => „on“

Schließer 2 => „on“

Schließer 3 => „off“

Schließer 4 => „off“

Schließer 5 => Muss einmal mit „on“ arbeiten, damit der Stellantrieb die Werte für die Mindest- und Höchstbewegungen ermitteln kann, anschließend mit „off“.

Beschreibungen der DIP-Schalterstellungen:

Schließer 1: Auswahl des Steuersignaltyps „Y“. Das Steuersignal kann ein Spannungspegel [V] („off“) oder ein Strompegel [mA] („on“) sein.

Schließer 2: Betriebsbereich des Eingangssteuersignals. Das Eingangssignal kann bei 0 V/mA beginnen, d. h. ohne Offset („off“), oder bei 2 V/4 mA mit Offset („on“). Neue Einstellungen werden nach einer Neukalibrierung (ADJ) übernommen.

Schließer 3: Drehrichtung des Stellantriebs. Der Stellantrieb kann bei erhöhtem Steuersignal eine Bewegung nach unten (0 % beim Öffnen in oberer Position – „off“) oder nach oben (0 % beim Öffnen in unterer Stellung – „on“) initiieren. Neue Einstellungen werden nach einer Neukalibrierung (ADJ) übernommen.

Schließer 4: Auswahl der Betriebszeit. Die Betriebszeit kann bei einem Hub von 20 mm auf 120 Sekunden („off“) oder 240 Sekunden („on“) festgelegt werden. Eine neue Einstellung wird nach dem Ausschalten und einem nachfolgenden Referenzlauf übernommen.

Schließer 5: Auswahl des Betriebsmodus. Als Modi stehen die normale Steuerung (OP – „off“) oder die Kalibrierung (ADJ – „on“) zur Verfügung. im Kalibrierungsmodus (ADJ) führt der Stellantrieb eine Schrittfolge aus, liest die Endstellungen und passt sich selbst an das Ventil an, an das er angeschlossen wurde. Der Wert der Endstellungen wird in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt, d. h., die Stellungen gehen beim Trennen der Stromversorgung nicht verloren. Nach Abschluss der Kalibrierungsläufe hält der Stellantrieb an, bis der Schalter wieder in die Stellung „OFF“ (OP) gebracht wird. OP ist die Schalterstellung für die normale Steuerung.

3.4 SCHRITT 4: EINSTELLEN DER DURCHFLUSSLEISTUNG

3.4.1 Starten der Pumpe

Vergewissern Sie sich, dass die Einheit entlüftet ist, bevor Sie die HX-Pumpe starten. So starten Sie die Pumpen zum ersten Mal:



Die Pumpen dürfen unter keinen Umständen trockenlaufen. Auch schon bei kurzzeitigem Trockenlaufen besteht die Gefahr, dass die Wellendichtung beschädigt und die Pumpe undicht wird.

1. Öffnen Sie die Wartungsventile (V310 bis V31x) der zu verwendenden Hauptantriebe.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Ventile V140...V143 offen sind und dass der Ventilhebel für V160 nach unten zeigt.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Ventile V161 und V162 geschlossen sind. Und stellen Sie außerdem sicher, dass der Vordruck 1,5 bar beträgt.
4. Wenn der Kunde zusätzliche Ventile eingebaut hat, so sind auch diese zu überprüfen.
5. Vergewissern Sie sich, dass keine sichtbaren Lecks vorhanden sind.
6. Wenn die elektrischen Kabel angeschlossen und überprüft sind (siehe Kapitel [3.2 SCHRITT 2: ELEKTRIK](#)), schalten Sie den Hauptschalter (rot/gelb in Abbildung 2.2-7) auf Position „1“.
7. Es wird empfohlen, den Parameter P2.10.1 beim erstmaligen Starten auf 30 Hz einzustellen. Wenn die HX-Einheit später komplett entlüftet ist, sollte der Parameter P2.10.1 wieder auf den korrekten Wert eingestellt werden (siehe Kapitel [3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11](#)).
8. Starten Sie die Pumpe PU11 oder PU12, indem Sie den Pumpenschalter (schwarz/rot in Abbildung 2.2-7) auf die Position „1“ stellen. Die Flüssigkeit im Primärkreis beginnt zu zirkulieren. Lassen Sie die Pumpe ca. 30 Sekunden laufen, und wiederholen Sie den Vorgang dann für die andere Pumpe.
9. Warten Sie 5 Minuten, und öffnen Sie dann das manuelle Entlüftungsventil V162, um sämtliche Luft aus dem Pumpengehäuse zu entlassen.
10. Füllen Sie Wasser ein, bis der Druck wieder 1,5 bar beträgt. Starten Sie anschließend wieder eine der beiden Pumpen, und lasse Sie sie laufen.
11. Auf dem LED-Display des FTSA11 muss jetzt der Durchfluss im System angezeigt werden. Halten Sie andernfalls die Pumpe an, und überprüfen Sie, ob alle Ventile geöffnet wurden, z. B. im Antriebsbereich, an der HX-Einheit und ggf. auch im Primärkreis, sofern dieser Rohre/Ventile vom Kunden enthält. Der Strömungsschalter ist werksseitig auf 50 % und 5 Sekunden Verzögerungszeit eingestellt (die 5 Sekunden Verzögerung sind in der Applikation der HX-Steuereinheit programmiert). Das heißt, die Durchflussleistung muss innerhalb von 5 Sekunden nach dem Starten der Pumpe auf über 50 % ansteigen, sonst wird die Pumpe von der HX-Steuereinheit abgeschaltet.
12. Wenn die Pumpe abgeschaltet wird und die HX-Steuereinheit einen Durchflussfehler anzeigt, setzen Sie den Fehler an der Steuertafel des Vacon NXP zurück, drehen Sie den Pumpenschalter wieder in die Position „0“ zurück, und versuchen Sie es erneut. (Die Anweisungen zur Bedienung der Steuertafel finden Sie im Handbuch für NXP-Frequenzumrichter „All in one“). Wenn die Pumpe auch nach drei Versuchen nicht in Betrieb bleibt, wurde das System nicht korrekt entlüftet oder einige der in Schritt 1 und 2 genannten Ventile sind noch geschlossen. Entlüften Sie das System erneut unter Bezugnahme auf [Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften](#).

13. Vergewissern Sie sich, dass alle Ventile außer V161...V163 und V301...V302 geöffnet sind. Wenn die Pumpe auch nach erneutem Entlüften nicht in Betrieb bleibt, versuchen Sie vorübergehend, den Schaltpunkt des Strömungsschalters FTSA11 auf 10 % zu senken (Werkseinstellung ist 50 %). Informationen zur Änderung des FTSA11-Schaltpunkts finden Sie in Kapitel [3.3.5 Funktion des Strömungsschalters FTSA11](#).
14. Wenn die Pumpe in Betrieb bleibt, lassen Sie sie 15 Minuten lang laufen, und ändern Sie dann den Schaltpunkt auf den projektspezifischen Sollwert. Der Schaltpunkt des Strömungsschalters kann während des Betriebs geändert werden.

In den ersten Betriebstagen sinkt der Druck, da auch nach dem Entlüften noch Luft im System eingeschlossen sein kann.

So stellen Sie den Druck ein:

1. Schließen Sie am Ventil V161 einen Zulaufschlauch an. Bevor Sie Flüssigkeit einfüllen, entlüften Sie den Zulaufschlauch, damit keine Luft in den Primärkreis gelangt.
2. Füllen Sie Flüssigkeit nach, um den Druck wieder auf 1,5 bar zu erhöhen (am Druckmesser PI11 ablesen).
3. Schließen Sie das Ventil V161, und entfernen Sie den Schlauch.

3.4.2 *Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11*

Die Durchflussleistung der Pumpe muss auf den Durchflusswert eingestellt werden, der für die angeschlossenen Antriebe erforderlich ist. Vor dem Einstellen der Durchflussleistung muss der Primärkreis ordnungsgemäß gefüllt und entlüftet werden. Der Durchfluss-Sollwert ergibt sich durch Addition der Nenndurchflusswerte der Antriebe, die an der HX-Einheit angeschlossen sind. Das folgende Beispiel erläutert die Berechnung des optimalen Systemdurchflusses. So stellen Sie den Systemdurchfluss ein:

1. Starten Sie die Pumpe, und lassen Sie sie mit einer Frequenz von 50 Hz laufen (Werkseinstellung in der Applikation der HX-Steereinheit).
2. Überprüfen Sie am Strömungsschalter FTSA11 die aktuelle Durchflussleistung in Prozent, und wandeln Sie den Wert anhand des Durchflussdiagramms in Abbildung 3.4-1 oder mithilfe der Umwandlungsformel in [l/min] um.
3. Stellen Sie die Frequenz der Pumpe ein, sodass sie den erforderlichen Gesamtnenndurchfluss + 10 % erbringt (siehe Beispiel).

Beispiel: Wenn Sie drei Antriebe der Baugröße Ch74 verwenden, beträgt der Nenndurchfluss 315 l/min (gemäß Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs). Der Durchfluss sollte in diesem Fall auf den Wert „Nenndurchfluss +10 %“ eingestellt werden.

- Stellen Sie den Durchfluss auf 346 l/min ($315 \times 1,1$) ein, d. h. auf 80 % gemäß Diagramm 3.4-1. Ändern Sie hierzu in der Applikation der Steereinheit den Frequenz-Parameter P2.10.1 für die Durchflusssteuerung. Die Werkseinstellung für den Parameter ist 50 Hz. Verringern Sie die Frequenz schrittweise um 2 Hz, bis am FTSA11-Display der Wert „~80%“ angezeigt wird. Der am FTSA11 angezeigte Wert ist anfangs etwas instabil.
- Der Sollwert für den FTSA11 wird auf den erforderlichen Nenndurchfluss -10 % eingestellt. Der Nenndurchfluss der Baugröße Ch74 beträgt 315 l/min. Deshalb sollte der Schaltpunkt auf 283 l/min ($315 \times 0,9$) eingestellt werden. Aus dem Diagramm 3.4-1 lässt sich ermitteln, dass der Durchfluss von 283 l/min dem Wert 70% am FTSA11 entspricht. Informationen zur

Änderung des FTSA11-Schaltpunkts finden Sie in Kapitel [3.3.5 Funktion des Strömungsschalters FTSA11](#).

- Wenn der Ist-Durchfluss den Wert 65 % (Sollwert 70 % - 5 % Hysterese) unterschreitet, wird der FTSA11-Schalter geöffnet (sofern der FTSA11 als Öffner „N.C“ konfiguriert ist). Wenn der Alarm innerhalb von 5 Sekunden verschwindet, wird er von der Steuereinheit ausgefiltert. Ist der Alarm nach 5 Sekunden noch aktiv, wird das zu den Antrieben gesendete „Kühlung OK“-Signal unterbrochen, und beide Pumpen sowie die Antriebe werden abgeschaltet.

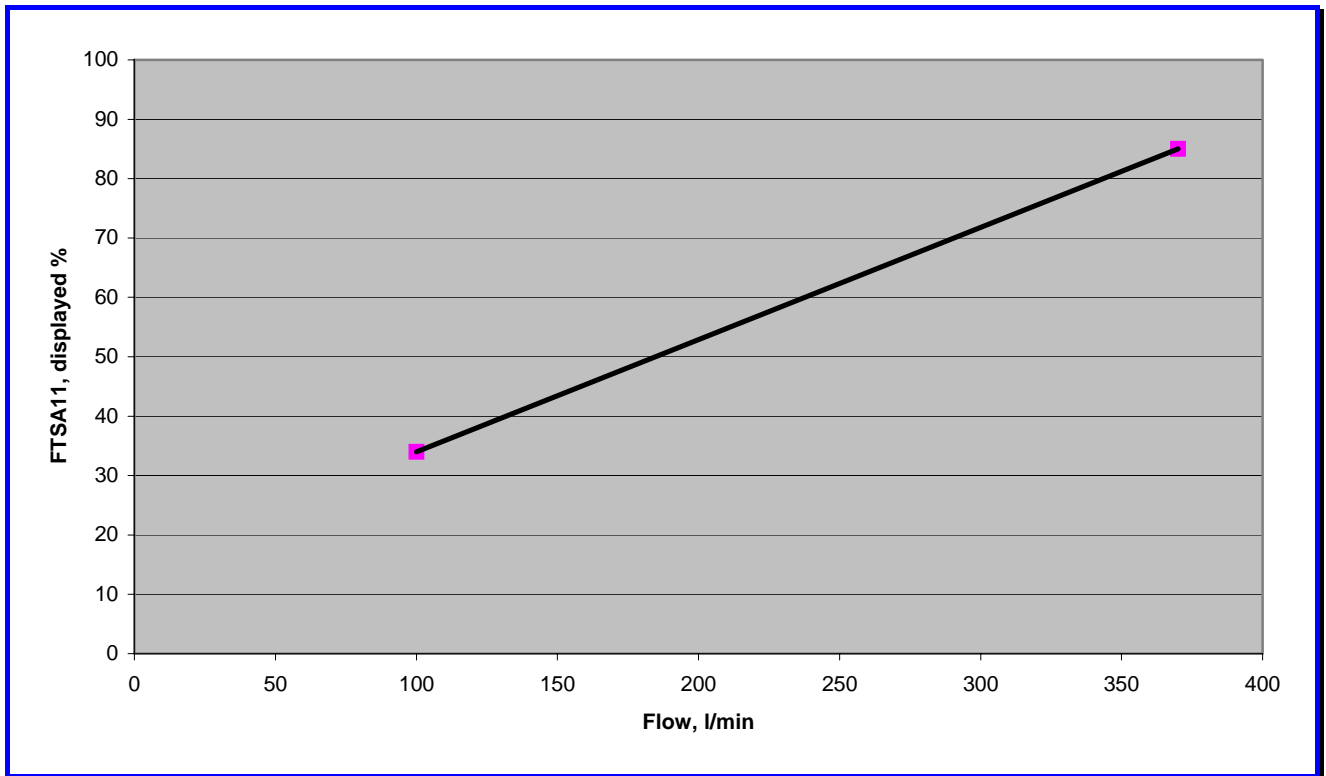


Diagramm 3.4-1 Umwandlungstabelle für den Strömungsschalter FTSA11 (PVC-C)

Umwandlungsformel für den Strömungsschalter FTSA11:

HXM-120 AISI

$$\underline{x = 5 * y - 14.7}$$

, wobei y = FTSA11-Display (%)
x = Durchfluss l/min

HXM-120 PVC-C

$$\underline{x = 5 * y - 60}$$

, wobei y = FTSA11-Display (%)
x = Durchfluss l/min

3.4.3 *Checkliste vor dem Starten der NX-Hauptantriebe*

Nach dem Entlüften, wenn die Steuereinheit konfiguriert, der Durchfluss eingestellt und die HX-Einheit 30 Minuten lang ohne Alarme in Betrieb ist, kann der Hauptantrieb in Betrieb genommen werden. Wenn mehrere Umrichter vorhanden sind, sollten diese allmählich nacheinander in Betrieb genommen werden, um plötzliche Temperaturänderungen zu vermeiden. Auch die Antriebslasten sollten nur schrittweise angehoben werden. Anderenfalls könnte sich die Temperatur zu schnell ändern und einen Alarm auslösen – und im schlimmsten Fall eine Antriebsstörung verursachen.

Vor dem Starten der Antriebe:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Durchfluss- und Temperaturwerte innerhalb der vorgegebenen Parameter-Sollwerte liegen (keine Alarme).
2. Vergewissern Sie sich, dass sich keine Luft mehr im Plattenwärmetauscher befindet. Öffnen Sie hierzu vorsichtig das manuelle Entlüftungsventil V162, und lassen Sie eine kleine Menge Wasser ab (ca. 100 ml).
3. Vergewissern Sie sich, dass am Druckmesser PI11 ca. 1,5 bar angezeigt werden.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Ventile V310...V31x zu den verwendeten Umrichtern geöffnet sind.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Durchfluss (siehe Umwandlungstabelle für FTSA11 oben) den Anforderungen der angeschlossenen Umrichter entspricht.
6. Vergewissern Sie sich, dass die Temperatur im Primärkreis dem eingestellten Sollwert entspricht.
7. Vergewissern Sie sich, dass sich im Schaltschrank der Hauptantriebe kein Kondenswasserniederschlag bildet. Wenn sich Wasser niedergeschlagen hat, müssen die Antriebe vor dem Anlaufen getrocknet werden.

Nach erfolgreicher Ausführung der verschiedenen Inbetriebnahmeschritte in Kapitel 3 sind die HX-Einheit und die angeschlossenen Antriebe betriebsbereit. In den letzten beiden Kapiteln dieser Anleitung finden Sie die Informationen zur Fehlerbehebung und Wartung der Einheit. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Vacon-Vertretung.

4. WARTUNG DER HX-EINHEIT

4.1 ALLGEMEINE WARTUNGSANWEISUNGEN

4.1.1 Erneuern der Kühlflüssigkeit im Primärkreis

Die Flüssigkeit im Primärkreis muss alle fünf Jahre erneuert werden. Da die Flüssigkeit im Laufe der Zeit mit Partikeln aus den verschiedenen Komponenten verschmutzt wird, erhöht sich ihre Leitfähigkeit. Mit der steigenden Leitfähigkeit wird auch das Risiko elektrochemischer Reaktionen zwischen den Legierungen im Primärsystem größer. Wenn Sie die Flüssigkeit alle fünf Jahre erneuern, verringert sich das Risiko von Defekten, die auf Korrosion zurückzuführen sind.

4.1.2 *Wartungsplan*

Um den störungsfreien Betrieb der HX-Einheit zu gewährleisten, müssen regelmäßig bestimmte Wartungsaufgaben erledigt werden. Diese Aufgaben sind im folgenden Diagramm aufgeführt:

		Monatlich	Jährlich	Alle 2 Jahre	Alle 5 Jahre
Vordruck im Ausdehnungsgefäß überprüfen/beaufschlagen	Luft		x		
	Stickstoff			x	
Flüssigkeit im Primärkreis wechseln					x
Monatsinspektion		x			

Diagramm 4.1-1 *Wartungsplan*

Die **Monatsinspektion** beinhaltet folgende Aufgaben:

- Öffnen des Schaltschranks der HX-Einheit und Überprüfen auf sichtbare Lecks. Wenn Lecks vorhanden sind, wird die Einheit abgeschaltet, und die Lecks werden repariert.
- Am Druckmesser PI11 überprüfen, ob der Druck im Primärkreis zwischen 1,0 und 1,5 bar liegt. Zu niedriger Druck muss korrigiert werden.
- Am LED-Display des Strömungsschalters FTSA11 überprüfen, ob der Druckwert mit dem Wert des vorherigen Monats übereinstimmt. Wenn sich der Wert am Strömungsschalter gegenüber dem Wert bei der Inbetriebnahme um <5% verringert hat, lesen Sie die Informationen in Kapitel 5.1.1 **Durchflussfehler**, um das Problem zu beheben.
- Drücken Sie einmal auf die markierte Taste am FTSA11, um die Temperatur im Primärkreis zu überprüfen. Vergleichen Sie den Temperaturwert mit dem bei der Inbetriebnahme eingestellten Wert. Drücken Sie noch einmal auf die Taste, um den Prozentsatz der Durchflussleistung anzuzeigen.

Die Anzeigelampen am Schaltkasten der HX-Einheit sollten ständig überwacht werden. Wenn die HX-Einheit an einem Ort installiert ist, wo die Anzeigelampen nicht ständig überwacht werden können, haben Sie die Möglichkeit, die Alarme über die Feldbus-Schnittstelle der HX-Steuereinheit an einen Ort umzuleiten, an dem sie ständig überwacht werden können. Wenn die Feldbus-Schnittstelle nicht verwendet werden kann, müssen die Anzeigelampen des HX-Schaltkastens in eine Position gebracht werden, wo sie jederzeit überwacht werden können.



4.2 WARTUNG DER EINZELNEN KOMPONENTEN

4.2.1 Pumpe

Für die Pumpen PU11/12 (siehe P&ID) ist keine regelmäßige Wartung erforderlich. Möglicherweise muss die Wellendichtung irgendwann im Laufe der Lebensdauer der HX-Einheit ausgewechselt werden. Die Wellendichtung zwischen Pumpengehäuse und Motor ist die wahrscheinlichste Ursache für Lecks in der Kreiselpumpe. Beim Auswechseln der Wellendichtung sind die Richtlinien zur Pumpenwartung in der Wartungsanleitung der Pumpe zu befolgen. Sie finden die Anleitung im Ordner für die Inbetriebnahme und Wartung der HX-Einheit, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

Sie sollten sich vor Ort eine Reservepumpe auf Lager halten, damit der Betrieb bei fälligen Wartungsarbeiten an der Pumpe schnell wieder aufgenommen werden kann. Es wird ebenfalls empfohlen, eine neue Wellendichtung in Reserve zu halten, damit ggf. eine defekte Wellendichtung umgehend vor Ort ausgewechselt werden kann.

Wenn die Pumpe leckt, wechseln Sie die defekte Pumpe gegen die Reservepumpe aus. Die defekte Pumpe sollte sofort repariert und in Reserve gehalten werden, damit sie bei erneutem Pumpenausfall sofort eingesetzt werden kann. Kaufen Sie von dem Hersteller der Einheit eine neue Wellendichtung, und legen Sie sich die Dichtung auf Lager.

 WARNING	Im Primärkreis befindet sich möglicherweise heiße Kühlflüssigkeit, die unter hohem Druck steht (6 bar, +60 C). Die Kühlflüssigkeit besteht je nach Projekt aus Wasser, Propylenglykol und Korrosionsinhibitor. Glykol und Korrosionsinhibitoren schädigen bei Kontakt die Augen. Wenn Kühlmittel in die Augen, auf die Haut oder in den Mund gelangt, muss sofort ein Arzt aufgesucht werden. Tragen Sie eine Schutzbrille.
 HOT SURFACE	

So wechseln Sie die Pumpe aus:

1. Vergewissern Sie sich, dass die an die HX-Einheit angeschlossenen Antriebe sicher abgeschaltet werden können und dass genügend Zeit für die Wartung reserviert ist.
2. Bereiten Sie die HX-Einheit für das Befüllen mit Flüssigkeit vor. Schließen Sie hierzu einen Schlauch am Füllventil (V161) an. Lesen Sie [Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften](#), bevor Sie fortfahren.
3. Schalten Sie die Hauptantriebe ab, die an der HX-Einheit angeschlossen sind. Befolgen Sie hierzu die Anweisungen in der Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs.
4. Schalten Sie die Stromversorgung der HX-Einheit ab, indem Sie zuerst die beiden Pumpenschalter in die Position „0“ drehen (und dadurch die Pumpen abschalten) und anschließend den Hauptschalter auf Position „0“ drehen (siehe Abbildung 2.2-7).
5. Vergewissern Sie sich, dass keine Spannung mehr an den Pumpen anliegt. Entfernen Sie hierzu die Abdeckung vom elektrischen Anschlusskasten der Pumpe, und messen Sie die Spannung. Wenn Spannung anliegt, darf nicht an der Einheit gearbeitet werden.
6. Trennen Sie die elektrischen Kabel von der Pumpe, die Sie auswechseln möchten. Notieren Sie sich dabei zur späteren Bezugnahme die Anordnung der Phasen.
7. Schließen Sie die Wartungsventile der zu wartenden Pumpe (V140-V143). Lesen Sie hierzu das P&ID in Abbildung 2.2-2 oder das projektspezifische P&ID (falls vorhanden).



Wenn die Kühlflüssigkeit Korrosionsinhibitoren oder andere Zusätze enthält, müssen Sie bei der Entsorgung der abgelassenen Flüssigkeit die geltenden Umweltschutzvorschriften oder Entsorgungsrichtlinien beachten. Informationen über den empfohlenen Korrosionsinhibitor Cortec finden Sie am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung der HX-Einheit, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

8. Entfernen Sie die Schrauben und Muttern vom Flansch des Pumpenmotors. Das Pumpengehäuse wird dabei an Ort und Stelle belassen (Abbildung 4.2-1). Beachten Sie, dass im System ein Vordruck von 1,5 bar herrscht. Tragen Sie daher eine Schutzbrille.
9. Heben Sie die Pumpe aus der HX-Einheit heraus. Beachten Sie, dass die Pumpe ca. 50 kg wiegt. Die Pumpe sollte daher mindestens von zwei Personen entfernt werden.
10. Führen Sie die erforderlichen Wartungsarbeiten an der Pumpe aus, und bauen Sie die Pumpe wieder in das Pumpengehäuse ein. Sie können stattdessen auch eine Ersatzpumpe einbauen (falls vorhanden).
11. Schließen Sie die elektrischen Kabel an den neuen Pumpenmotor an.
12. Öffnen Sie die Wartungsventile V140-V143.
13. Befüllen und entlüften Sie das Rohrsystem wieder nach den Anweisungen in [Kapitel 3.1.5](#) und [3.1.6](#).

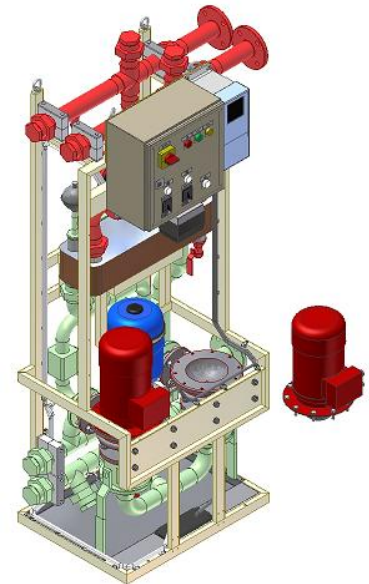


Abbildung 4.2-1

Für den Fall, dass Lecks auftreten (z. B. an der Wellendichtung) oder die Pumpen den erforderlichen Druck nicht halten können, sind Ersatzteile verfügbar. Angaben zu den Ersatzteilen sind in den technischen Spezifikationen der Pumpe enthalten. Die Spezifikationen finden Sie am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

4.2.2 Wärmetauscher

Für den Wärmetauscher sind keine regelmäßigen Wartungsarbeiten erforderlich. Wenn die Temperatur im Primärkreis zu hoch ist (Übertemperatur-Alarm ist aktiv) und das 3-Wege-Ventil sämtliche Flüssigkeit durch HX11 leitet (Umgehungsleitung ist geschlossen), ist der Durchfluss in einem der Kreise zu niedrig, oder die Temperatur am Einlass des Sekundärkreises liegt außerhalb der vorgegebenen Parameterwerte. Bei zu geringem Durchfluss im Sekundärkreis ist der Wärmetauscher möglicherweise durch biologische Rückstände verstopft.

Da sich im Primärkreis saubere Flüssigkeit befindet, ist es unwahrscheinlich, dass die Primärseite des Wärmetauschers verstopft. Die Anweisungen zur Reinigung des Wärmetauschers finden Sie am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.

Wenn die Flüssigkeit im Sekundärkreis biologische oder chemische Rückstände enthält, sollten Sie einen Ersatzwärmetauscher in Reserve halten. Wenn die Durchflussleistung im Sekundärkreis zu gering ist, muss die HX-Einheit abgeschaltet und der Wärmetauscher ausgewechselt werden. Der verschmutzte Wärmetauscher ist nach den Anweisungen des Herstellers zu reinigen. Er sollte nach

der Reinigung in Reserve gehalten werden, damit er für die nächste Auswechslung des HX11 zur Verfügung steht.

Der HX11 kann bei Bedarf auch entfernt werden, ohne die HX-Einheit aus dem Schaltschrank auszubauen.

1. Lassen Sie die Flüssigkeit aus dem Primär- und Sekundärkreis ablaufen. Der Sekundärkreis wird über das Ventil V163 entleert (gelb in Abbildung 4.2-2). Der Primärkreis wird über die Ventile V301 und V302 entleert (siehe P&ID in Abbildung 2.2-2).

HXM120 AISI:

Lösen Sie die Anschlüsse des Primär- und Sekundärkreises (violett in Abbildung 4.2-2) von der Einheit. Die Anschlüsse können mit einem Ringschlüssel gelöst werden.

HXM120 PVC-C:

Die Anschlussverschraubungen können mit der Hand gelöst werden. Verwenden Sie bei Bedarf einen Spannbandschlüssel (Spezialwerkzeug zum Entfernen von Ölfiltern bei Autos). Gehen Sie sorgfältig vor, damit die Anschlussstücke nicht beschädigt werden.

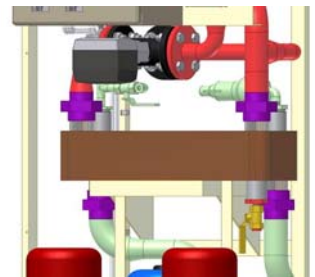


Abbildung 4.2-2

2. Entfernen Sie die M8-Mutter an der Unterseite des Wärmetauschers (violett Abbildung 4.2-3).

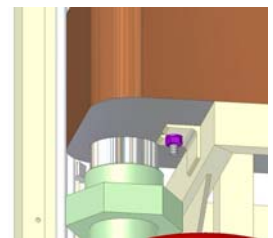


Abbildung 4.2-3

3. Nehmen Sie den HX11 vorsichtig durch Ziehen/Heben/Drehen heraus (Abbildung 4.2-4).

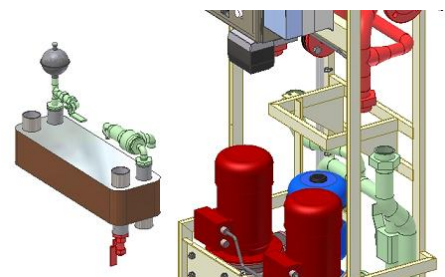


Abbildung 4.2-4

4. Ersetzen Sie den verschmutzten Wärmetauscher durch einen sauberen, oder reinigen Sie ihn. Die Anweisungen zur Reinigung des Wärmetauschers finden Sie am Ende des Ordners für die Inbetriebnahme und Wartung, der zum Lieferumfang der HX-Einheit gehört.


- Schließen Sie den sauberen Wärmetauscher nach den oben genannten Arbeitsschritten in umgekehrter Reihenfolge wieder an. Befüllen und entlüften Sie die Einheit wieder nach den Anweisungen in [Kapitel 3.1.5](#) und [3.1.6](#).

Der Hersteller bietet spezielle Reinigungschemikalien an, um das Reinigungsergebnis zu verbessern. Wenn die Qualität der Flüssigkeit im Sekundärkreis schlecht ist, sollten Sie diese Chemikalien verwenden und einen zusätzlichen Plattenwärmetauscher in Reserve halten.

4.2.3 Ausdehnungsgefäß

Wenn das Gefäß mit Stickstoff unter Vordruck gesetzt wurde, muss der Vordruck alle zwei Jahre überprüft werden. Wenn Luft verwendet wird, muss der Vordruck jährlich überprüft werden. Im Laufe der Zeit diffundiert das Gas durch die Butylgummi-Membran in den Flüssigkeitskreislauf und muss nachgefüllt werden. Der Vordruck lässt sich ohne Ablassen der Kühlflüssigkeit des Primärkreises überprüfen.

Es wird empfohlen, diesen Vorgang während der Jahreswartung durchzuführen.

	<p>Während der Wartungsarbeiten an Drucksystemen sind außerdem alle allgemein anerkannten Sicherheitsstandards, EU-Verordnungen und nationalen Vorschriften zu befolgen. Tragen Sie eine Schutzbrille.</p>
---	---

So überprüfen Sie den Vordruck:

- Entfernen Sie den Stopfen von dem Ventil V160, und ersetzen Sie ihn durch einen Schlauchanschluss.
- Stellen Sie einen Acht-Liter-Behälter unter das Ventil (wenn das Luftventil des Ausdehnungsgefäßes oder die Membran defekt ist, können sich bis zu acht Liter Flüssigkeit in dem Gefäß befinden).
- Drehen Sie den Hebel (violett in Abbildung 4.2-5) des Ventils V160 um 90°, sodass er von Ihnen weg zeigt (zur Rückwand hin). Dadurch wird der Primärkreis abgesperrt, und nur die Flüssigkeit aus dem Ausdehnungsgefäß kann abfließen. (Am Ende des Schafts befindet sich eine Markierung, mit dem Sie ebenfalls die richtige Position des 3-Wege-Ventils überprüfen können. Diese Markierung stellt die offene Flussrichtung dar.)
- Wenn das Ausdehnungsgefäß entleert ist, überprüfen Sie den Vordruck mit einem tragbaren Druckmesser. Das Luftventil befindet sich unter der schwarzen Gummikappe auf dem Gefäß. Der tragbare Druckmesser ähnelt einem Manometer zum Überprüfen des Reifendrucks am Auto.

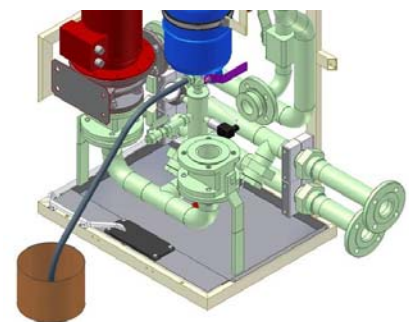


Abbildung 4.2-5

- Der Druck wird bei Verwendung von Stickstoff mit einer Druckgasflasche (Druck über 2 bar) und bei Verwendung von Luft entweder über ein Druckluftsystem oder eine einfache Handpumpe nachgefüllt.
- Erhöhen Sie den Druck bei Bedarf. Der Druck sollte 100 kPa (1 bar) betragen. Verwenden Sie nach Möglichkeit Stickstoff. Als Alternative kann auch Luft verwendet werden.
- Setzen Sie den Stopfen wieder auf das Ventil V160, und wechseln Sie bei Bedarf den O-Ring des Stopfens aus.

8. Drehen Sie den Hebel des Ventils V160 wieder um 90°, sodass er nach unten zeigt.
9. Der Druck im Primärkreis nimmt ab, da während des Verfahrens Wasser abgelassen wurde. Deshalb muss durch das Füllventil V161 Wasser nachgefüllt werden, bis der Druckmesser (PI11) wieder 1,5 bar anzeigt. Denken Sie daran, den Zulaufschlauch zu entlüften, bevor Sie ihn an das Ventil V161 anschließen. Andernfalls dringt die Luft aus dem Zulaufschlauch während des Auffüllens in die Einheit ein.
10. Wegen der geringen Flüssigkeitsmenge, die bei diesem Vorgang entfernt wurde, ist es diesmal nicht erforderlich, Korrosionsinhibitor zuzusetzen.

5. FEHLERBEHEBUNG

5.1 Alarme und Abschaltungen

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für den Fall, dass die HX-Einheit einen Alarm oder Fehler aktiviert. Alarme oder Fehler werden aktiviert, wenn die HX-Einheit außerhalb der Parametersollwerte arbeitet. Diese voreingestellten Parameter für die HX-Einheit sind in [Kapitel 3.3.2 Applikationsparameter](#) aufgeführt.

5.1.1 Durchflussfehler

Wenn die **Durchflussfehler-Abschaltung** aktiv ist (siehe folgende Abbildung), ist die Pumpe der HX-Einheit abgeschaltet und das zum Hauptantrieb gesendete „Kühlung OK“-Signal unterbrochen. Außerdem leuchtet die rote Anzeigelampe am Schaltkasten. Überprüfen Sie die folgenden Punkte um zu ermitteln, warum der Alarm ausgelöst wurde:

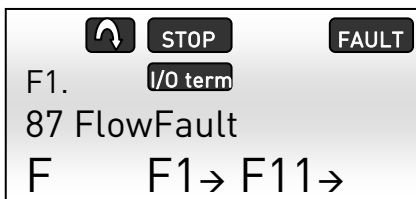


Abbildung 5.1-1, Durchflussfehler am Display der NXP-Steuertafel

Störung	Ursachen der Störung	Abhilfemaßnahmen
Der Vordruck im Primärkreis ist zu niedrig (unter 0,5 bar).	Der Vordruck im Ausdehnungsgefäß EV11 wurde verringert.	Vordruck im Ausdehnungsgefäß EV11 überprüfen und bei Bedarf erhöhen. Über das Ventil V161 Flüssigkeit nachfüllen, um den Druck zu erhöhen.
	Im Primärkreis befindet sich ein Leck.	Primärkreis auf Lecks prüfen. Wenn Lecks vorhanden sind, muss die Flüssigkeit aus der Einheit abgelassen und das Leck repariert werden, bevor der Betrieb fortgesetzt wird.
Die Pumpe liefert nicht genug Druck (zu geringer Durchfluss).	Ein Ventil im Primärkreis ist geschlossen.	Überprüfen, ob folgende Ventile im Primärkreis geschlossen sind (siehe P&ID): V140...V143 V310...V3xx Alle zusätzlich vom Kunden eingebauten Ventile im Primärkreis
	Die Pumpe ist defekt.	Defekte Pumpe auswechseln.
Der FTSA11 ist falsch eingestellt (dieser Fehler tritt in der Wartungs- und Inbetriebnahmephase am wahrscheinlichsten auf).	Durchflussanforderungen haben sich nach der Inbetriebnahme geändert.	Aktuelle Durchflussanforderungen überprüfen. Die Anforderungen haben sich ggf. geändert, wenn z. B. ein Umrichter wegen Wartung außer Betrieb ist (und die Ventile geschlossen sind).
	Die Sollwerte des FTSA11 wurden bei der Inbetriebnahme schlecht eingestellt.	Erforderliche Durchflusswerte der Umrichter überprüfen und Alarmsollwert des FTSA11 einstellen (siehe Kapitel 3.4.2 Einstellen von Systemdurchfluss und Schaltpunkt für den Strömungsschalter FTSA11).

Tabelle 5.1-1, Ermittlung von Durchflussfehlern

5.1.2 Temperaturalarmlarm- und -Abschaltungen

Bei aktivem **Übertemperatur-Alarm** (siehe folgende Display-Abbildung) ist die HX-Einheit eingeschaltet, und der Hauptantrieb empfängt das „Kühlung OK“-Signal. Die gelbe und die grüne Anzeigelampe am Schaltkasten leuchten. Überprüfen Sie die folgenden Punkte um zu ermitteln, warum der Alarm ausgelöst wurde:

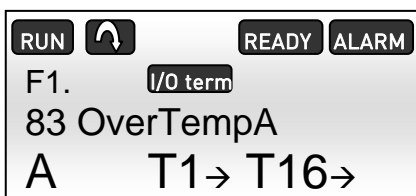


Abbildung 5.1-2, Übertemperatur-Alarm am Display der NXP-Steuertafel

Störung	Ursachen der Störung	Abhilfemaßnahmen
Der Durchfluss im Sekundärkreis ist zu gering.	Der vom Kunden bereitgestellte Filter außerhalb der HX-Einheit (siehe MF21 im P&ID) ist verstopft.	Filter reinigen.
	Die Sekundärseite des Plattenwärmetauschers HX11 (siehe P&ID) ist verstopft.	Wärmetauscher reinigen. Die Reinigungsanweisungen finden Sie im mitgelieferten Ordner zur HX-Einheit. Anweisungen zum Ausbauen des Plattenwärmetauschers finden Sie in Kapitel 4.2.2 Wärmetauscher .
	Die vom Kunden bereitgestellte Pumpe im Sekundärkreis ist defekt und liefert keine ausreichende Durchflussleistung.	Pumpe des Kunden reparieren oder austauschen.
Die Flüssigkeitstemperatur im Sekundärkreis ist zu hoch.	Durch Wartung der HX-Einheit kann diese Störung nicht behoben werden.	Die Flüssigkeitstemperatur am Einlass des Sekundärkreises muss 5 Grad unter dem Temperatursollwert des Primärkreises liegen, d. h. wenn der Temperatursollwert des Primärkreises auf 35 °C eingestellt ist, darf die Flüssigkeitstemperatur am Einlass des Sekundärkreises höchstens 30 °C betragen.
Das Regelventil V130 funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Das 3-Wege-Ventil V130 funktioniert nicht ordnungsgemäß. Daher reicht der Durchfluss im Plattenwärmetauscher nicht aus, um eine ausreichende Wärmeübertragung vom Primär- zum Sekundärkreis zu gewährleisten.	Stellantrieb kalibrieren (gemäß Anweisung im mitgelieferten Ordner für die HX-Einheit), d. h. Dip-Schalter 1 auf ON-Position (EIN) stellen. Wenn sich der Stellantrieb dabei nicht bewegt, ist er defekt und muss ausgewechselt werden.
	Die Sollwerte des FTSA11 wurden bei der Inbetriebnahme falsch eingestellt.	Projektparameter (siehe Parameterliste in Tabelle 3.3-1) überprüfen und mit der Ist-Temperatur vergleichen.

Tabelle 5.1-2 Ermittlung von Übertemperatur-Fehlern

Wenn die **Übertemperatur-Abschaltung** aktiv ist (Display zeigt dasselbe an wie beim Hochtemperatur-Alarm), ist die HX-Einheit in Betrieb, jedoch wurde das „Kühlung OK“-Signal zu den Antrieben unterbrochen. Außerdem leuchten die gelbe und die rote Anzeigelampe am Schaltkasten. Die Ursachen für diese Abschaltung sind mit denen des Übertemperatur-Alarms identisch.

Bei aktivem **Untertemperatur-Alarm** (siehe folgende Display-Abbildung) ist die HX-Einheit eingeschaltet, und der Hauptantrieb empfängt das „Kühlung OK“-Signal. Die gelbe und die grüne Anzeigelampe am Schaltkasten leuchten. Überprüfen Sie die folgenden Punkte um zu ermitteln, warum der Alarm ausgelöst wurde:



Abbildung 5.1-3, Untertemperatur-Alarm am Display der NXP-Steuertafel

Störung	Ursachen der Störung	Abhilfemaßnahmen
Das Regelventil V130 (siehe P&ID) funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Das 3-Wege-Ventil V130 funktioniert nicht ordnungsgemäß und leitet zu viel Flüssigkeit durch den Plattenwärmetauscher.	Stellantrieb kalibrieren (gemäß Anweisung in der mitgelieferten Bedienungsanleitung für die HX-Einheit), d. h. Dip-Schalter 1 auf ON-Position (EIN) stellen. Wenn sich der Stellantrieb dabei nicht bewegt, ist er defekt und muss ausgewechselt werden.
	Die Einlasstemperatur am Sekundärkreis nimmt zu schnell ab, und das 3-Wege-Ventil ist nicht in der Lage, den Durchfluss im Sekundärkreis schnell genug anzupassen.	Warten Sie zwei Minuten um festzustellen, ob der Alarm automatisch zurückgesetzt wird. Wenn der Alarm länger als zwei Minuten aktiv ist, überprüfen Sie die Funktion des 3-Wege-Ventils. Wenn das 3-Wege-Ventil oder der Stellantrieb defekt ist, muss die Komponente ausgewechselt werden. Wenn die Temperatur im Primärkreis zu niedrig ist, kondensiert Wasser im Bereich des Hauptantriebs. Kondensation ist unzulässig. Es muss verhindert werden, dass die Temperatur im Sekundärkreis zu schnell sinkt oder ansteigt. Eine Temperaturänderung von 1 °C pro Minute sollte nicht überschritten werden.
Der Strömungsschalter FTSA11 (siehe P&ID) mit analogem Temperaturschalter funktioniert nicht ordnungsgemäß.	Der Strömungsschalter FTSA11 mit analogem Temperaturschalter ist defekt.	Vergleichen Sie die Temperatur am FTSA11 mit der Temperatur an der Temperaturanzeige TI21 im Sekundärkreis. Die Temperatur am FTSA11 muss höher sein als die an der Temperaturanzeige TI21. FTSA11 bei Bedarf auswechseln. Wenn keine Temperaturanzeige TI21 installiert ist, die Temperatur im Primärkreis mit einem tragbarem Messgerät messen und mit der Temperatur am FTSA11 vergleichen. Um einen genauen Wert zu erhalten, muss das tragbare Thermometer dicht am FTSA11 angeschlossen werden. FTSA11 bei Bedarf auswechseln.

Tabelle 5.1-3 Ermittlung von Untertemperatur-Fehlern

5.1.3 Unterdruck-Alarm

Bei aktivem **Unterdruck-Alarm** (siehe folgende Display-Abbildung) ist die HX-Einheit eingeschaltet, und der Hauptantrieb empfängt das „Kühlung OK“-Signal. Die gelbe und die grüne Anzeigelampe am Schaltkasten leuchten. Überprüfen Sie die folgenden Punkte um zu ermitteln, warum der Alarm ausgelöst wurde:



Abbildung 5.1-4, Unterdruck-Alarm am Display der NXP-Steuertafel

Störung	Ursachen der Störung	Abhilfemaßnahmen
Leck im Primärkreis außerhalb der HX-Einheit.	Verschraubung nicht fest genug.	Verschraubung festziehen, bis keine Flüssigkeit mehr austritt. Flüssigkeit in den Primärkreis nachfüllen, bis der korrekte Vordruck erreicht ist. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften .
	Defekter Anschluss.	Defekte Teile austauschen. Anschließend Flüssigkeit in den Primärkreis nachfüllen, bis der korrekte Vordruck erreicht ist. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften .
	Defekter Schlauch im Hauptantriebsbereich.	Schlauch austauschen. Siehe Betriebsanleitung des wassergekühlten Vacon NX-Antriebs. Anschließend Flüssigkeit in den Primärkreis nachfüllen, bis der korrekte Vordruck erreicht ist. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften .
Ausdehnungsgefäß EV11 (siehe P&ID) hat keinen Vordruck.	Das Gas (Luft oder Stickstoff) ist durch die Butylgummi-Membran in den Primärkreis entwichen.	Druck überprüfen und Gas bis zum benötigten Vordruck auffüllen (siehe Anweisungen in Kapitel 4.2.3 Ausdehnungsgefäß).
	Das Füllventil EV11 ist defekt und lässt Gas entweichen.	Ventil austauschen und Gas bis zum benötigten Vordruck auffüllen (entsprechend Kapitel 4.2.3 Ausdehnungsgefäß).
	Die Butylgummi-Membran im Ausdehnungsgefäß ist defekt.	Ausdehnungsgefäß austauschen und Gas bis zum benötigten Vordruck auffüllen (Anweisungen siehe Kapitel 4.2.3 Ausdehnungsgefäß).
Andere Ursache.	Defekter Drucksensor	Druckwert am Druckmesser PI11 mit dem Wert vom Druckgeber PT11 vergleichen. Wenn der Druckgeber defekt ist, muss er ausgetauscht werden.

Tabelle 5.1-4, Ermittlung von Druck-Fehlern

5.1.4 Leck-Alarme

Bei aktivem **Leck-Alarm** (siehe folgende Display-Abbildung) ist die HX-Einheit eingeschaltet, und der Hauptantrieb erhält das „Kühlung OK“-Signal. Die gelbe und die grüne Anzeigelampe am Schaltkasten leuchten. Überprüfen Sie die folgenden Punkte um zu ermitteln, warum der Alarm ausgelöst wurde:

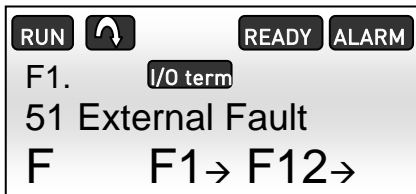


Abbildung 5.1-5, Leck-Alarm am Display der NXP-Steuertafel

Störung	Ursachen der Störung	Abhilfemaßnahmen
Leck	Verschraubung nicht fest genug.	Verschraubung festziehen, bis keine Flüssigkeit mehr austritt. Flüssigkeit in den Primärkreis nachfüllen, bis der korrekte Vordruck erreicht ist. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften .
	Defekter Anschluss.	Defekte Teile austauschen. Anschließend Flüssigkeit in den Primärkreis nachfüllen, bis der korrekte Vordruck erreicht ist. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3.1.6 Einfüllen der Flüssigkeit und Entlüften .
Kondensation	Die Temperatur der Flüssigkeit im Sekundärkreis ist in Bezug auf die Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchtigkeit zu niedrig.	Einlasstemperatur der Flüssigkeit im Sekundärkreis erhöhen, bis die Kondensation aufhört (sofern der Kühlprozess dies zulässt). Feuchtigkeit oder Temperatur im Schaltschrank senken, bis die Kondensation aufhört. Bei Kondensatbildung am Sekundärkreis: Rohrsystem und Plattenwärmetauscher HX11 isolieren.
Andere Ursache	Keine Kondensation und kein Leck gefunden, Alarm ist jedoch noch aktiv.	Alarm mit der Rückstelltaste zurücksetzen (Taste unten rechts an der Schaltkastentür der HX-Einheit.) Sensor und Leckwanne mit trockenem Tuch abwischen. Wenn die gelbe Lampe weiterhin leuchtet, ist höchstwahrscheinlich der Sensor defekt und muss ausgewechselt werden.

Abbildung 5.1-5, Ermittlung von Leck-Fehlern

6. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Abmessungen (ohne Schrank):

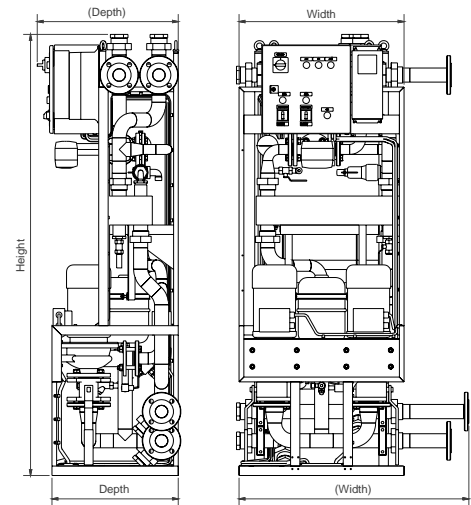
- Breite: 705 mm (982 mm)
- Höhe: 1.885 mm AISI304, 1.872 PVC-C
- Tiefe: 540 mm (603 mm)

Flüssigkeitsanschlüsse:

- Primärkreis, Rp 2" (ISO 7/1) oder DN50 DIN 2642
- Sekundärkreis, Rp 2" (ISO 7/1) oder DN50 DIN 2642 (PN10), DIN 2633 (PN16)

Spannungsversorgung:

- 3-phasig, 400 VAC (50 Hz) oder 3-phasig, 440 VAC (60 Hz), 16 A
- 3-phasig, 400 – 500 VAC (50/60 Hz), 16 A (mit Sinusfilter)



Weitere elektrische Anschlüsse:

- 24 V-Hilfsspannung (zwischen HX-Einheit und Hauptantrieb)
- Optionale Feldbus- (Profibus-) Verbindung zwischen HX-Steureinheit und Überwachungssystem des Kunden

Umgebungsbedingungen:

- +5...+50°C
- Relative Luftfeuchtigkeit 5...96 %, Kondensation nicht zulässig

Nenndruck:

- Primärkreis, PN6
- Sekundärkreis (vom Kunden bereitgestellt), PN10 (Option: PN16 für Verrohrung nach AISI 304)

Nenntemperatur:

- Primärkreis, +5...+50 °C
- Sekundärkreis, +5...+50 °C

Lagerungstemperatur:

- -40...+60 °C
- Bei Lagerungstemperaturen unterhalb 0 °C muss sämtliche Flüssigkeit aus der Einheit entfernt werden.

Kühlleistung:

- 120 kW

Durchfluss (Volumenstrom): ¹⁾

- 120 – 360 l/min

Leergewicht der HX-Einheit:

- 240 kg, PVC-C

Maximale Eingangsleistung:

- 3,6 kW

Versorgungsdruck/Rohrlänge (Primärkreis): ²⁾

- 0,7 bar/25 m + 25 m gerade Rohrleitung ³⁾

Flüssigkeitsvolumen, Primärseite:

- 25,5 Liter

Glykol-Konzentration

- max. 25 %

Maximaler Durchfluss im Sekundärkreis: ⁴⁾

- 360 l/min

Druckabfälle im Kundenkreis (= Sekundärkreis), siehe **Anhang 1**.

¹⁾ Hinweis: Die Summe der Nenndurchflusswerte aller Frequenzumrichter darf 90 % des maximalen Durchflusses nicht überschreiten.

²⁾ Die maximale Rohrlänge bei gerader Leitung zwischen HX-Einheit und Antrieb zum Erreichen eines maximalen Durchflusses. Rohrbögen und andere Komponenten verringern die zulässige Rohrlänge.

³⁾ Rohrleitung zum Frequenzumrichter (25 m) und zurück (25 m). Wenn die vom Kunden bereitgestellten Rohrleitungen lang sind, müssen die Rohre DN32 oder DN40 entsprechen.

⁴⁾ Der Druck vor 3- oder 2-Wege-Ventilen muss mindestens 2 bar betragen, um Kavitationen zu vermeiden.

Siehe Kavitationendiagramm in den Komponentenspezifikationen und Wartungsanleitungen zu Schließer 2, TAC Venta, Seite 2.

ANHANG 1

Druckabfälle im Kundenkreis. HX_120

100 % DURCHFLUSS = 360 l/min						
Leitung des Plattenwärm austauschers	Durchfluß	Umgehungsleitung	Durchfluß	Druckabfall Plattenwärm austauscher	Druckabfall 3-Wege-Ventil	Druckabf insgesamt
100%	360 l/min	0%	0	0,5 bar	1,83 bar	2,33 bar
75%	270 l/min	25%	90 l/min	0,25 bar	1,83 bar	2,08 bar
50%	180 l/min	50%	180 l/min	0,116 bar	1,83 bar	1,95 bar
25%	90 l/min	75%	270 l/min	0,03 bar	1,83 bar	1,86 bar
0%	0	100%	360 l/min	-	1,83 bar	1,83 bar

=> Druckabfall variiert zwischen 1,83 bar und 2,33 bar

75 % DURCHFLUSS = 270 l/min						
Leitung des Plattenwärm austauschers	Durchfluß	Umgehungsleitung	Durchfluß	Druckabfall Plattenwärm austauscher	Druckabfall 3-Wege-Ventil	Druckabf insgesamt
75%	270 l/min	0%	0	0,25 bar	1,03 bar	1,28 bar
50%	180 l/min	25%	90 l/min	0,116 bar	1,03 bar	1.146 bar
25%	90 l/min	50%	180 l/min	0,03 bar	1,03 bar	1,06 bar
0%	0	75%	270 l/min	-	1,03 bar	1,03 bar

=> Druckabfall variiert zwischen 1,03 bar und 1,28 bar

50 % DURCHFLUSS = 180 l/min						
Leitung des Plattenwärm austauschers	Durchfluß	Umgehungsleitung	Durchfluß	Druckabfall Plattenwärm austauscher	Druckabfall 3-Wege-Ventil	Druckabf insgesamt
50%	180 l/min	0%	0	0,116 bar	0,46 bar	0,58 bar
25%	90 l/min	25%	90 l/min	0,03 bar	0,46 bar	0,49 bar
0%	0	50%	180 l/min	-	0,46 bar	0,46 bar

=> Druckabfall variiert zwischen 0,46 bar und 0,58 bar

VACON[®]

DRIVEN BY DRIVES

Find your nearest Vacon office
on the Internet at:

www.vacon.com

Manual authoring:
documentation@vacon.com

Vacon Plc.
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Subject to change without prior notice
© 2013 Vacon Plc.

Document ID:



Rev. A