

F400 klasse

GEGENSTROM KÜHLTURM

spezifikationen

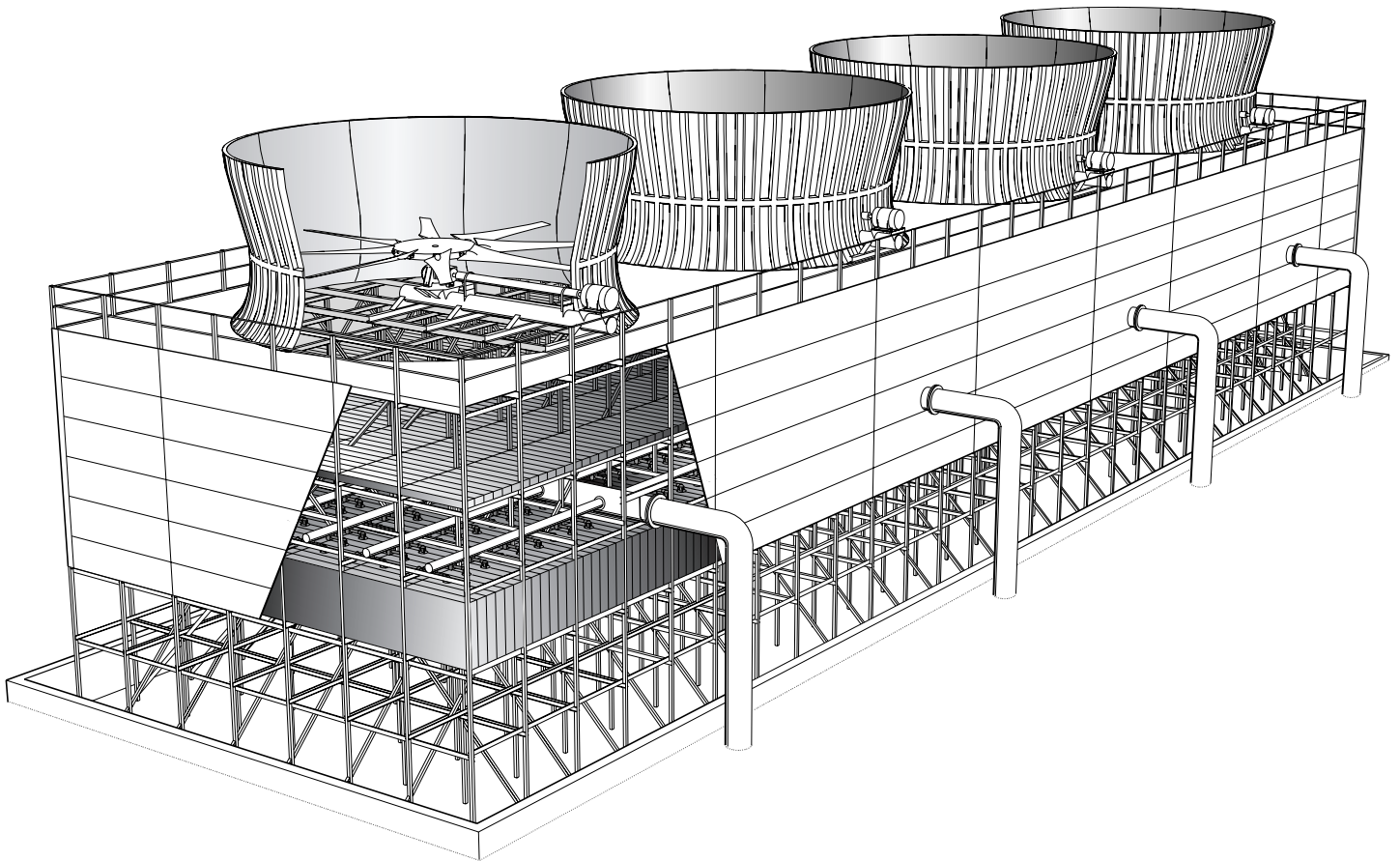


Spezifikationen / Basis

Basis	4
Thermische Leistung	4
Nennbelastung	5
Rücklaufwasserqualität	5
Tragkonstruktion	6
Gebäusedeck und Diffusoren	7
Einbauten und Tropfenabscheider	8
Maschinenteile	8
Mantel	10
Wasserverteilungssystem	10
Zellenunterteilungen	11
Zugang und Sicherheit	11
Leistungsumfang	12

Spezifikationen / Optionen

Premium-Hardware-Optionen	
Stufe 1 - Verzinkter Stahl mit Epoxy-Beschichtung	13
Stufe 2 - Edelstahl Typ 316	13
Stufe 3 - Silikonbronze	14
Antriebswelle Werkstoffoptionen	
Antriebswelle ganz in Edelstahl	15
Antriebswelle aus Carbonfaser / Kupplungen in Edelstahl	15
Zugang und Wartung Optionen	
Glasfaserleiter	16
Stahlleiter	16
Zweite Treppe am Ende des Turms	16
Eingehaute Treppe	16
Vorübergehender Zugangssteg zu den Maschinenteilen	17
Dauerhafter Zugangssteg zu den Maschinenteilen	17
Derrickkran an der Turmstirnseite	17
Verschiedene Optionen	
Diffusor Sichtöffnung	18
Schalter für Vibrationsgrenze	18
Schalter bei niedrigem Ölstand	18



Bei Türmen der F400 handelt es sich um für anspruchsvolle Anwendungen, vor Ort zusammengebaute Gegenstrom-Kühltürme mit Filmeinbauten, die für alle gängigen Kühlwassersysteme eingesetzt werden können. Tragende Teile sind als Pultrusionsteile aus einem Verbundwerkstoff mit Inertglasfasern ausgeführt. Die F400 Kühltürme repräsentieren die aktuelle Generation an Türmen, die in den 20er Jahren des vergangenen Jahrhunderts unter dem Namen Marley die Basis für den Einstieg von SPX Cooling Technologies in den Kühlturmmarkt bildeten und mehr als 75 Jahre Entwicklungsarbeit, die unsere Kunden hochschätzen, in sich bergen. Der F400 repräsentiert den aktuellen Technologiestand in dieser Kühlturmkategorie. Diese Veröffentlichung informiert nicht nur über die Sprache, die zur Beschreibung eines geeigneten F400 Kühlturms verwendet wird—sondern sie definiert auch, warum bestimmte Elemente und Funktionen so wichtig sind, dass sie mit dem Ziel, von allen Bietern eingehalten werden zu müssen, spezifiziert werden. In der linken Spalte finden Sie den entsprechenden Text für die verschiedenen Spezifikationsbereiche, während die rechte Spalte die Thematik kommentiert und den jeweiligen Spezifikationswert erläutert.

Die Seiten 4 bis 12 enthalten diejenigen Bereiche, die einen Kühlturm beschreiben, der nur die spezifizierte thermische Leistung erbringt, sowie alle Zubehörteile und -funktionen, die den normalen Betrieb und die Wartung erleichtern. Zudem sind die Standardwerkstoffe für die Hardware angegeben, die sich in Tests und in der Praxis als diejenigen erwiesen haben, die im normalen Betrieb die beste Leistung zeigen.

Die Seiten 13 bis 18 enthalten einige Bereiche, die dazu dienen, diejenigen Funktionen, Komponenten und Werkstoffe hinzuzufügen, die den Turm an die spezifischen Anforderungen des Kunden anpassen.

Aus Platzgründen wird auf eine Definition und Erläuterung aller Optionen, die für einen Kühlturm der Klasse F400 möglich sind, verzichtet. Es ist uns bewusst, dass Sie, der Käufer, mit den Eigenschaften des Kühlturms zufrieden sein müssen und wir sind darauf vorbereitet, jede zweckmäßige Verbesserung, die Sie zu definieren und zu kaufen gewillt sind, zu liefern oder vorzusehen.

Spezifikationen	Spezifikationswert
<p>1.0 Basis:</p>	<p>■ Die Basis Ihrer Spezifikation bestimmt den Typ, die Konfiguration, das Basismaterial und die physischen Abmessungen des angebotenen Kühlturms. In den Planungs- und Layoutphasen Ihres Projektes haben Sie sich möglicherweise auf die Auswahl eines Turmes konzentriert, der sich in den vorgegebenen Platz einpasst und dessen Strombedarf akzeptabel ist. Größenbeschränkungen und Einschränkungen bei der Gesamtbetriebsleistung verhindern, dass unvorhergesehene oder standortbedingte Einflüsse berücksichtigt werden. Das Problem verstärkt sich weiter, wenn Sie die Anzahl der Zellen und die maximale Gebläseleistung pro Zelle angeben.</p>
<p>1.1 Lieferung und Installation eines saugbelüfteten, vor Ort zusammengebauten Hochleistungs-Gegenstrom-Kühlturms mit Glasfasermantel und Filmeinbauten sowie ____ Zelle(n), Position wie auf dem Standortplan angegeben. Die maximalen Gesamtabmessungen des Turms lauten ____ Meter breit x ____ Meter lang x ____ Meter hoch (Oberkante der Diffusoren). Die Gesamtbetriebsleistung der Gebläse darf ____ kWp überschreiten.</p>	<p>Sie spezifizieren einen Gegenstrom-Kühlturm, und damit einen Typ, der aufgrund seiner effizienten Platzausnutzung bei Projekten, bei denen sich die geforderte thermische Leistung als problematisch erweist, bekannt ist–und in der Regel dementsprechend spezifiziert wird. Der von Ihnen ausgewählte, spezifizierte Typ verwendet Filmeinbauten, die normalerweise einen maximalen Kühleffekt bei deutlich geringerem Platzbedarf als beispielsweise ein Kühlturm mit Rieseinbauten liefern.</p> <p>Sie spezifizieren außerdem Konstruktionswerkstoffe, die unempfindlich sind gegen die Krankheiten, die Türme heimsuchen, die aus traditionellen Werkstoffen gefertigt sind. Die Lebenserwartung ist bei Türmen dieser Art in der Regel nicht relevant.</p>
<p>2.0 Thermische Leistung:</p>	<p>Hinweis: Wenn Sie beabsichtigen, Angebote anhand des Anschaffungspreises plus Betriebskosten zu vergleichen, formulieren Sie die Parameter, die Sie berücksichtigen, in Ihren Anfrageunterlagen bitte eindeutig und geben Sie an, welchen Wert Sie ihnen beizumessen gedenken (z. B. Euro pro kW; Euro pro Meter Pumphöhe; Euro pro Quadratmeter Beckenfläche usw.). Sie beeinflussen die Bemessung des Turms.</p>
<p>2.1 Der Turm soll _____ m³/h Wasser von ____ °C auf ____ °C bei einer vorgesehenen Feuchtkugelttemperatur der Eintrittsluft von ____ °C abkühlen. Der Kühlturmfabrikant garantiert, dass der gelieferte Kühlturm die spezifizierten Leistungsbedingungen erfüllt, sofern er entsprechend den Plänen installiert wird. Falls sich der Eigentümer aufgrund von Zweifeln an der thermischen Leistung im ersten Betriebsjahr für einen Leistungstest vor Ort und unter Anwesenheit des Herstellers und Überwachung durch eine qualifizierte, unabhängige Drittpartei gemäß CTI (Cooling Technology Institute) ATC-105 Standards entscheidet und die Leistung des Kühlturms nicht innerhalb der Testtoleranzen liegt, hat der Kühlturmfabrikant Umbaumaßnahmen zu ergreifen, die geeignet sind, die zutage getretenen Mängel zu beheben. Erweisen sich die Umbaumaßnahmen als unzureichend, ist der Eigentümer nach Ermessen des Kühlturmfabrikanten durch eine (oder eine Kombination) der folgenden Maßnahmen zu entschädigen: (a) Installation von zusätzlicher Kühlleistung; (b) Anteilige Erstattung des Kaufpreises entsprechend dem/prozentual zum vorliegenden Mangel.</p>	<p>■ Sie wollen einen Turm kaufen, weil Sie einen kontinuierlichen Kaltwasserfluss benötigen, wie im ersten Abschnitt links beschrieben. Wenn der gekaufte Turm die vorgegebene Leistung nicht erbringen kann, stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis nicht mehr.</p> <p>Denken Sie daran, dass Größe–und Kosten–eines Kühlturms direkt von der tatsächlichen thermischen Leistung abhängen. Dieser Abschnitt soll Sie davor schützen, dass der Hersteller Ihren Kühlturm versehentlich oder unbeabsichtigt zu klein bemisst. Die Beurteilung der Leistung eines Kühlturms in einem kritischen Prozess ist denkbar schwierig, und das Risiko, dass ein Kühlturm die geforderte Leistung nicht erbringen kann, führt in der Regel dazu, dass ein zwingender Leistungstest sehr wünschenswert ist.</p> <p>Ihr Vertrag mit demjenigen, der den Zuschlag erhält, sollte deshalb akzeptable Maßnahmen für den Fall enthalten, dass der Kühlturm die geforderte Leistung nicht erbringen kann, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinzufügen einer oder mehrerer Kühlturmzellen, wie erforderlich, um den Kühlturm auf das geforderte Leistungsniveau zu bringen. Dies ist meist auf den in der Spezifikation definierten Leistungsumfang beschränkt, d. h. Sie (als Eigentümer) müssen für das zusätzliche Becken, die Verdrahtung, die Starter, die Verrohrung usw. aufkommen. • Die Erstattung eines Teils des Gesamtkaufpreises, der der prozentualen Leistungsminderung entspricht.
	<p>Auf keinen Fall sollten Sie dem Hersteller gestatten, die Anstellung der Ventilatorblätter zu ändern, um die Leistung der Mitlaufbremse über den im Angebot angegebenen Wert hinaus zu erhöhen. Dies erhöht die Betriebskosten, die Sie bis an das Ende der Nutzungsdauer des Turms zu tragen haben–und der Hersteller bleibt unbehelligt.</p>

Spezifikationen

Spezifikationswert

3.0 Nennbelastung:

3.1 Der Turm und all seine Komponenten sind für eine Windlast nach ASCE-7 und eine seismische Belastung nach UBC auszulegen. Für das Gerüst muss eine Stabilitätslast von mindestens 2 1/2 % vorgesehen werden. Die Nennwindlast muss mindestens 1,44 kPa betragen. Gebläsedecks und andere Arbeitsebenen sollen für eine gleichförmige Belastung von 2,9 kPa, oder eine konzentrierte Verkehrslast von 270 kg ausgelegt werden. Bei einer gleichförmigen Belastung von 2,9 kPa beträgt die zulässige Durchbiegung 1/180 der Spanne. Einbauten und Einbautenträger sollen einer Verkehrslast von 1,94 kPa standhalten. Handläufe sollen eine konzentrierte Verkehrslast von mindestens 890 N aushalten, die in beliebiger Richtung und an beliebiger Stelle entlang des oberen Laufs einwirkt.

4.0 Rücklaufwasserqualität:

4.1 Folgende Eigenschaften des Rücklaufwassers werden angenommen:

pH-Bereich	_____ bis _____
Chloride (NaCl)	_____ mg/L
Sulfate (SO ₄)	_____ mg/L
Natriumbikarbonat (NaHCO ₃)	_____ mg/L
Kalzium (CaCO ₃)	_____ mg/L
Öl oder Fett	_____ mg/L
Siliziumdioxid (SiO ₂)	_____ mg/L
Max. Wassertemperatur	_____ °C
Gesamtschwebstoffe	_____ mg/L
Bakterienzahl	_____ cfu/ml
(sonstige)	_____

4.2 Die hier aufgeschriebenen Spezifikationen sollen auf die Werkstoffe hinweisen, die in der Lage sind, Wasser in der oben aufgeführten Qualität im Dauerbetrieb standzuhalten. Sie gelten als Mindestanforderungen. Sofern Komponenten, die bei spezifischen Turmkonstruktionen eingesetzt werden, nicht spezifiziert sind, muss der Hersteller die oben beschriebene Wasserqualität bei der Werkstoffauswahl für die Fertigung berücksichtigen.

■ Gemoldetes FRP-Deckmaterial ist trotz seiner hohen Festigkeit relativ flexibel. Aus diesem Grund muss die Durchbiegung bei Nennlast unbedingt auf max. 1/180 der Spanne begrenzt werden. Andernfalls sind Deck- und Arbeitsplattformen zu elastisch für eine angemessene und bequeme Anlagenhandhabung.



Die angegebenen Auslegungswerte sind die nach normalen Planungsstandards minimal zulässigen Werte. Wenn Ihre Region höhere Windlasten, seismische Lasten oder Deckbelastungen erfordert, nehmen Sie bitte die erforderlichen Änderungen vor.

■ Für den Zweck dieser Spezifikation wird "normale" Rücklaufwasserqualität wie folgt definiert:

- Ein pH-Wert zwischen 6,5 und 9,0.
- Ein Chloridgehalt unter 750 mg/L (NaCl) – oder unter 455 mg/L (Cl⁻).
- Ein Sulfatgehalt (SO₄) unter 1.200 mg/L (Sulfate können Beton angreifen und fördern die Kalksteinbildung).
- Ein Natriumbikarbonatgehalt (NaHCO₃) unter 300 mg/L.
- Kalzium (CaCO₃) unter 800 mg/L.
- Öl und/oder Fett in vernachlässigbar kleinen Mengen.
- Siliziumdioxid (SiO₂) unter 150 mg/L.
- Eine Heißwassertemperatur von höchstens 50 °C.
- Gesamtschwebstoffe (TSS) unter 50 mg/L.
- Eine Bakterienzahl < 10.000 cfu/ml.
- Keine signifikante Kontamination durch unübliche Chemikalien oder Fremdstoffe.

Wenn die Qualität Ihres Rücklaufwassers einen der oben aufgeführten Parameter nicht einhält, sind u. U. Änderungen in der Werkstoffspezifikation erforderlich. Die gängigsten sind auf den Seiten 13 bis 15 beschrieben. Bei jeglichen Unklarheiten stellen Sie SPX bitte eine Analyse Ihres Rücklaufwassers zur Verfügung, sowie die Konzentrationen, die für Ihr Rücklaufwasser zulässig sind. Noch besser wäre, da die Wasserqualität eines Kühlturms die Qualität der Umgebungsluft widerspiegelt, eine Rücklaufwasseranalyse von einem anderen Kühlturm am gleichen Standort, falls vorhanden - sie könnte sehr aufschlussreich sein.

Außer in ungewöhnlichen Betriebssituationen, wo das Rücklaufwasser so stark mit Schwebstoffen, Algen, Fettsäuren, Produktfasern, aktiven Organismen (biologischer Sauerstoffbedarf) belastet ist und der realen Wahrscheinlichkeit, dass sich die Kühlturmeinbauten zusetzen, müssen die Hardware-Werkstoffe und/oder deren Oberflächenschutz normalerweise nicht besonders beachtet werden. Bitte wenden Sie sich ggf. an Ihren SPX-Verkaufsvertreter.

Spezifikationen	Spezifikationswert
<p>5.0 Gerüst:</p>	
<p>5.1 Das Rahmengerüst des Turms ist aus Profilen aus pultrudierten Glasfaser-Verbundwerkstoffen mit einer Brandausbreitungsrate von max. 25 zu fertigen. Spalten solchen Abständen voneinander angeordnet werden nicht mehr als 1,8 m in Querrichtung und 2,7 m in Längsrichtung. Senkrechte Träger, die verankert werden müssen, sind mit schweren Ankerhängern aus 300er Edelstahl im Beton des Kaltwasserbeckens zu verankern.</p>	<p>■ Wenn die Temperatur des in den Kühlturm einströmenden Heißwassers ständig über 50 °C liegt, kann das Festigkeitsverhalten der pultrudierten Glasfaserteile beeinträchtigt werden, insbesondere im Verteilbereich des Turms. Je nach Größe des Turms und den daraus resultierenden Sicherheitszuschlägen können Änderungen an Elementgrößen oder Harzzusammensetzungen erforderlich sein. Eine Reihe von Marley Difference-Veröffentlichungen behandeln sowohl die naturwissenschaftlichen Aspekte als auch die Kunst der Kühlturmauslegung. Die Veröffentlichung Marley Difference "Item S-7" aus dieser Reihe behandelt diagonale Träger, und erklärt, warum in der gesamten Diagonale eine gerade Kraftwirkungslinie erhalten bleiben muss.</p>
<p>5.2 Untergurte in Längs- und Querrichtung sind - bis auf die Ebenen der Einbauten- und Gebläsedeckträger - aus 4-Zoll-U-Profilen, die an innen stehenden Trägern beidseitig und an außen stehenden Trägern an der Innenseite anzubringen sind, auszuführen. Untergurte auf den Ebenen der Einbauten- und Gebläsedeckträger sollen typischerweise als 150 mm-U-Profil ausgeführt werden. Die Größe dieser Elemente kann je nach Turmlast variieren. Untergurtlinien sollen in vertikalen Mittenabständen von max. 2 m anzubringen, es sei denn bei Türmen, wo die Höhe der Einbauten auf die Untergurtlinie treffen würde. In solchen Fällen ist die Untergurtlinie im Einbaubereich abzusenken, um Platz für die Einbauten zu schaffen.</p>	<p>Befestigungsteile aus 300er Edelstahl sind für "normale" Wasserqualität wie auf Seite 5 beschrieben ausreichend. Wenn Ihre Luft- oder Wasserqualität eine Hardware aus hochwertigerem Material (z. B. epoxybeschichtet, Edelstahl 316, Silikonbronze usw.) erfordert, siehe Seite 13 bis 15, besprechen Sie Ihren Bedarf mit Ihrem SPX-Verkaufsvertreter.</p> 
<p>5.3 Zur Versteifung des Gerüsts und zur Übertragung von Windlasten und seismischen Lasten an die Verankerungspunkte im Becken soll ein Zug-/Drucksystem aus diagonalen Verstrebungen vorgesehen werden. Diagonale Verbindungen, die Kräfte durch die Senkrechtträgerlinien übertragen sollen, müssen aus 13 mm starkem, FRP gefertigt sein. Diagonale Träger sollen mit schweren Ankern aus 300er Edelstahl im Kaltwasserbecken verankert werden. Die Kraft-/Wirklinie durch die Diagonale zum Verankerungspunkt darf nicht gebrochen werden.</p>	<p>Der harzhaltige Oberflächenbelag, den alle gemoldeten oder extrudierten FRP-Teile aufweisen, macht ein Verkleben vor Ort ungenügend und baulich unzureichend. Dieser Belag ist ohne Fasern und damit der schwächste Bereich des Teils. Er muss deshalb sorgfältig entfernt werden, um ein Verkleben mit faserhaltigen Schichtstrukturen zu ermöglichen. Dies ist vor Ort kaum möglich. Außerdem fehlt jegliche Temperatur- und Feuchtigkeitskontrolle, so dass vor Ort hergestellte Klebeverbindungen nicht nur höchst ineffizient, sondern auch potenziell gefährlich sind.</p> 
<p>5.4 Alle Verbindungen und Spleiße der Tragkonstruktion müssen mit mind. 13 mm starken Vollschaftschrauben, Muttern und Scheiben aus 300er Edelstahl ausgeführt sein. Geklebte Verbindungen sind in der Tragkonstruktion nicht zulässig.</p>	<p>Für die konstruktive Ausarbeitung eines Angebotes muss der Bieter die Windlast und/oder seismischen Lasten am Rahmengerüst berücksichtigt haben. Bitte fordern Sie dies.</p> 
<p>5.5 Kritische Verbindungen am Rahmengerüst sind mit 13 mm-ID-Starkwand-Gerüsthülsen aus 300er Edelstahl oder pultrudierter Glasfaser zu verstärken. Die jeweiligen Rahmenteile sind werkseitig für die Hülsen vorzubohren. Bieter sollen ihrem Angebot vollständige Windlastgrafiken und Grafiken mit der seismischen Belastung des Rahmengerüsts</p>	

Spezifikationen

beilegen, inklusive Trägerpunktlasten bei Betrieb des Turms und bei ausgeschaltetem Turm, auf Basis der spezifizierten Leistung und den Nennlasten.

6.0 Gebläsedeck und Diffusoren:

6.1 Das Gebläsedeck soll als Arbeitsplattform für das Wartungspersonal fungieren. Es ist aus pultrudierter Glasfaser mit einer Brandausbreitungsrate von max. 25 und einer mind. 3 mm starken Oberfläche mit Antirutschfunktion herzustellen. Gebläsedeckpanels sollen auf umrahmenden Untergurten aufliegen und müssen in Längsrichtung verzahnt sein, um ein unterschiedliches Durchbiegen der Panels zu verhindern. Damit sich in der in den Diffusor einströmenden Luft minimale Turbulenzen bilden, darf das Gebläsedeck maximal 1" in die Diffusoröffnung hineinragen.

6.2 Diffusoren sind aus gemoldetem FRP zu fertigen, mindestens 2,1 m hoch, mit verjüngten Einlässen für eine gleichmäßige Luftströmung an den Blattspitzen. Die Betriebsebene des Gebläses muss um mindestens 15 % des Gesamtgebläsedurchmessers höher als das Gebläsedeck liegen. Das Spiel am Blattumfang darf 0,5 % des Gebläsedurchmessers nicht überschreiten. Bei Einsatz von Geschwindigkeitsrückgewinnungsdiffusoren soll der Öffnungswinkel mindestens 12° betragen, bei einer angenommenen Geschwindigkeitsrückgewinnung von max. 75 % der Differenz des durchschnittlichen Geschwindigkeitsdrucks. Jedes Diffusorsegment soll durchgehend sowohl am Gebläsedeck als auch an der Haupttragkonstruktion des Gebläsedecks verschraubt sein. Verbindungs- und Verankerungsteile für Diffusoren sollen in 300er Edelstahl ausgeführt sein.

Spezifikationswert

- Glasfaserverstärkte Polyester-Diffusoren bieten das knappe Spiel am Blattumfang und die glatten Luftströmungskonturen, die für eine hohe Gebläseleistung wichtig sind. Die inerten, nicht korrodierenden Eigenschaften des FRP gewährleisten, dass diese Vorteile dauerhaft sind. Marley Difference "Item A-1a" erläutert die Bedeutung der links angegebenen Spezifikationsphrase.

Wenn ein FRP mit brandverzögernden Eigenschaften erforderlich ist oder bevorzugt wird, fügen Sie bitte nach "FRP" die Worte **"mit einer Brandausbreitungsrate von max. 25"** ein.



Spezifikationen	Spezifikationswert
7.0 Einbauten und Tropfenabscheider:	
<p>7.1 Die Kühleinbauten sind aus warm geformten PVC-Folien, die aus 0,4 mm oder stärkerem Rohmaterial bestehen, herzustellen und zu stabilen Paketen zusammenzufügen. Für Einbauhöhen von 1,2 m oder weniger sind einschichtige Pakete zu verwenden. Für größere Einbauhöhen dürfen nicht mehr als zwei vertikale Lagen verwendet werden, wobei der 1,2 m hohe Teil unten anzuordnen ist. Einbauten sind wie erforderlich abzustützen, um bauliche Lasten, Betriebslasten sowie die spezifizierte Verkehrslast von 1,92 kPa und, regional abhängig, auch Eislasten aufzunehmen.</p>	<p>■ Bei Gegenzug-Kühltürmen mit Filmeinbauten muss genau darauf geachtet werden, dass der Einbaubereich vollkommen und gleichmäßig mit Rücklaufwasser bedeckt ist. Mehrschichtige Einbaupakete verhindern dies, weil sich das Wasser nach jeder Schicht neu verteilen kann. Durch die Minimierung der Lagenanzahl wird eine geringfügige Unterbrechung des Luftstroms gewährleistet. Bei Bedarf wird die Paketschnittstelle näher an dem Sprühraum im oberen Einbaubereich angeordnet und damit die Verschmutzungsneigung des Kühleinbaus verringert .</p> 
<p>7.2 Tropfenabscheider sind aus thermogeformten, 0,43 mm oder stärkerem PVC herzustellen. Sie sollen Zellenform und eine Dreizug-Konstruktion aufweisen und die Driftverluste müssen auf max. 0,005 % der vorgesehenen m³/hr Durchflussrate begrenzt sein. Sie sind werkseitig in kleine handliche Pakete zusammenzufassen, die montiert über die gesamte Bodenfläche jeder Turmzelle eine durchgehende Ebene an Tropfenabscheidern bilden. Tropfenabscheider sollen auf Rahmenträgern mit maximal 1,8 m Mittenabstand abgestützt werden.</p>	<p>Die Wassertemperaturgrenze von normalen PVC-Filmleinbauten hängt von der Konfiguration ab. Zur Optimierung der Einbaumaterialauswahl besprechen Sie Ihre erwarteten normalen Temperaturen und die Spitzentemperaturen mit Ihrem SPX-Verkaufsvertreter.</p>
8.0 Maschinenteile:	
<p>8.1 Das primäre Luftzufuhrsystem jeder Zelle soll aus einem Elektromotor, einer verlängerten Antriebswelle, einer Drehzahlreduziereinheit mit Getriebe, einem Propellerventilator mit mehreren Blättern (Schaufeln) und einem stabilen, modularen Gestell bestehen.</p>	<p>■ • Typische Geschwindigkeitsoptionen sind einstufig oder zweistufig. Zweistufige Motoren sind aufgrund ihrer verbesserten Kontrollierbarkeit erwägenswert – und weil sie im Jahresdurchschnitt deutlich weniger Strom verbrauchen. • Für 50 Hz Netze beträgt die Drehzahl von einstufigen Motoren 1.500 U/min und die von zweistufigen Motoren 1.500/750 U/min.</p>
<p>8.2 Motoren sind ____-stufig, mit einer Wicklung, variablem Drehmoment, max. ____ kW, TEFC auszuführen und speziell für den Einsatz im Kühlturm zu isolieren. Die Charakteristika für Drehzahl und Elektrik lauten ____ U/min, ____ Phase, ____ Hertz, ____ Volt. Wenn die Belastung des Motors auf über 90 % der auf dem Typenschild angegebenen Nennlast steigt, muss ein Servicefaktor von 1,15 erreicht werden; der Servicefaktor unter 1,0 darf nicht als verfügbar für Last gerechnet werden.</p>	<p>Ändern Sie die Motorspezifikationen in die Werte, die Sie benötigen. Zweifache Wicklung, explosions sicher, 1.800/1.200 U/min, Raumheizung usw.</p>
<p>8.3 Motoren sollen außerhalb der Diffusoren montiert werden und sind mit zylindrischen, verlängerten, frei schwebenden, nicht geschmierten Antriebswellen zu kuppeln. Rohre und Flansche für Antriebswellen sind aus Edelstahl 304 herzustellen. Kupplungen sollen in feuerverzinktem Gusseisen ausgeführt und mit flexiblen Neoprenbuchsen und Einsätzen aus Edelstahl 304 an der Antriebswelle befestigt werden.</p>	<p>■ Die Antriebswelle dreht mit Motordrehzahl und ist deshalb sehr empfindlich gegenüber Unwuchten. Edelstahl gewährleistet, dass die Antriebswelle keine korrosionsbedingte Unwucht entwickelt.</p> <p>Siehe Seite 15 für Antriebswellen ganz aus Edelstahl oder aus Carbonfaser.</p>

Spezifikationen

Die Verbindungsteile sollen aus 300er Edelstahl sein. Antriebswelleneinheiten sollen im Werk bei Motorhöchstdrehzahl dynamisch ausgewuchtet werden. Die Antriebswellen sind für den Störfall mithilfe von zwei an den Abstützungen verankerten Antriebswellenschutzabdeckungen aus verzinktem Stahl zu sichern.

- 8.4** Getriebereduziereinheiten müssen eine rechteckige Konstruktion aufweisen und schrauben- und/oder spiralförmige Zahnradsätze haben. Das Gehäuse soll epoxybeschichtetes Gusseisen ASTM Klasse 20 sein. Die Lager sollen Kegelrollenlager sein. Zahnräder und Lager sollen in einem Bad aus mineralischem Turbinenöl tauchgeschmiert werden und die Einheiten müssen gleichermaßen vorwärts als auch rückwärts betrieben werden können. Drehzahlreduziergetriebe mit externen Ölpumpen sind nicht zulässig. Reduziergetriebe müssen die Anforderungen von CTI STD-111 und AGMA Standard 420.04 erfüllen oder übertreffen, und der Betriebsfaktor bei angelegten PS soll mindestens 2,0 betragen. Getriebe sollen im Werk unter Last eingefahren und nachgestellt werden, und auf die Innenflächen ist vor Versand ein Rostschutzöl aufzutragen.
- 8.5** Jede Zelle ist mit einer externen Ölstandsanzeige und einer Getriebeablassleitung auszustatten, an die sich ein Schauglas bzw. einen Stopfen außerhalb des Diffusors in der Nähe des Motors anschließt.
- 8.6** Gebläse sollen mindestens fünf GRE (glasfaserverstärkte Epoxy)-Blätter aufweisen, mit geeignetem Drall und Verjüngung für maximalen Luftstrom. Alle Blätter sind mit einheitlichen Momenten zu fertigen, so dass einzelne Blätter ausgetauscht werden können, ohne dass das komplette Gebläse nachgewuchtet werden muss. Naben sollen aus feuerverzinktem Stahl und Kugelgraphitgusseisen gefertigt sein und mit Befestigungsteilen aus 300er Edelstahl montiert werden. Naben mit Speichen, sofern eingesetzt, sollen mit einer FRP-Nabenabdeckung versehen werden, um eine Luftrückzirkulation auf Gebläseebene zu verhindern. Naben sind werkseitig statisch auszuwuchten.
- 8.7** Zur Abstützung der kompletten Maschinenteileinheiten der einzelnen Zellen müssen stabile, modulare Abstützungen aus Drehmomentrohren vorgesehen werden, die eine Fehlausrichtung zwischen Motor und

Spezifikationswert

- Der Geareducer® ist im Grunde das Herz Ihres Gebläseantriebsystems. Er muss das Gebläse tragen, mit der gewünschten Geschwindigkeit drehen und eine kritische Gebläsepositionierung in den Diffusoren aufrecht erhalten–und er muss diese Funktionen in vielen Jahren anspruchsvoller Nutzung zuverlässig sicherstellen.



Die Forderung nach Einhaltung der spezifizierten Standards trägt dazu bei, diese Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Die verlängerte Ölleitung zu einem externen Schauglas bietet Ihnen die Möglichkeit, den Ölstand im Reduziergetriebe zu kontrollieren. Außerdem ermöglicht sie das Ablassen des Reduziergetriebes dort, wo dies bequem möglich ist.

- Die Mehrzahl der großen Gebläse, die für Kühltürme eingesetzt werden, arbeiten mit Blattumfangsgeschwindigkeiten von annähernd 3,962 m/s. Wenn die Blattspitze auf ein Wassertröpfchen trifft, das aus dem Tropfenabscheider entwichen ist, kann die Blattvorderkante erodiert werden, sofern das Gebläse nicht entsprechend ausgelegt ist. Dies hat im Laufe der Zeit dazu geführt, dass verschiedene Gebläse versagt haben.



Gebläse der Größe, wie sie in großen Kühltürmen eingesetzt werden, arbeiten mit Drehzahlen und Leistungen, die ein beachtliches Drehmoment erzeugen – und Stahlbaurohre können diese Drehmomente hervorragend aushalten. Das Marley Drehmomentrohr gewährleistet, dass alle Maschinenteile ausgerichtet bleiben, und dass das drehende Gebläse exakt im Diffusor positioniert bleibt. Durch Feuerverzinken nach der Fertigung wird sichergestellt, dass alle Stahlflächen dick mit Zink überzogen und dauerhaft gegen Korrosion geschützt sind.

Spezifikationen

Reduziergetriebe verhindern. Die Abstützung soll aus starkwandigem Röhrenstahl gefertigt werden, an den schwere Plattformplatten für Motor und Reduziergetriebe geschweißt werden, sowie Auslegerstützen, die die Stabilität der Konstruktion gewährleisten und die Last in das Turmgerüst übertragen. Die fertige Abstützung soll feuerverzinkt werden.

9.0 Mantel:

9.1 Stirn- und Seitenwände des Turms über der Lufteintrittshöhe sind mit 2,5 kg/m³ FRP-Wellplatten zu verkleiden, die mit Edelstahlschrauben, selbstschneidenden Befestigungselementen und selbstdichtenden Scheiben an den Turmträgern befestigt werden. Durch Überlappung der Platten soll das Wasser im Turm gehalten werden. Vertikale Nahtstellen sollen überlappt und wasserdicht abgedichtet werden. Die Mantelenden an den Turmecken sind mit 90° Eckenrollen aus 3,6 kg/m³ FRP abzudecken.

10.0 Heißwasserverteilungssystem:

10.1 Das heiße Wasser ist über ein System von Sammelleistungen, Rohren, Abzweigen und Düsen, das in einem Bereich über den Einbauten und unter den Tropfenabscheidern installiert wird, über die Einbauten in den einzelnen Zellen zu leiten. Sammelleistungen können aus RTR (verstärkter thermoplastischer Harz) oder PVC bestehen. Rohre sind in PVC auszuführen. Abzweige und Düsen sollen Spritzgusspolypropylen sein. Die Düsen sollen in die Abzweigungen eingeschraubt sein, damit sie für die Reinigung der Abzweige leicht entfernt werden können. Düsen sollen eine große Blende aufweisen, für Niederdruck konstruiert sein und nach unten sprühen. Sie dürfen keine beweglichen Teile oder Verengungen aufweisen, die das Zusetzen begünstigen würden.

10.2 Das Rohrleitungssystem soll für eine Durchflussgeschwindigkeit ausgelegt werden, die einen relativ gleichmäßigen Fluss zu allen Bereichen des Kühlturmeinbaus gewährleistet. Sammelleistungen sind mit einzelnen, für 170 kPa ausgelegten, geflanschten Einlässen auszuführen, gebohrt nach Klasse 125 und Klasse 150 ANSI, positioniert ca. 25 mm außerhalb des Kühlturmmantels oder in der Nähe der diagonalen Mittellinie der einzelnen Zelle. Alle Sammelleistungen mit einem Durchmesser von 60 mm oder größer sollen mit einem senkrechten Steigrohr am Ende der Sammelleitung in die Atmosphäre entlüftet werden.

Spezifikationswert

- Ändern Sie das Mantelgewicht, sofern gewünscht, von 2,5 kg/m³ entweder in 3 kg/m³ oder in 3,6 kg/m³.

Zudem ist es angebracht, den folgenden Satz am Ende des Abschnittes links einzufügen, wenn ein Mantel mit brandverzögernden Eigenschaften gewünscht ist: "Mantelplatten und Eckrollen sollen eine Brandausbreitungsrate von max. 25 aufweisen".



- Die Turmverrohrungsmethode mit "seitlichem Einlass" erfordert, dass Sie eine Sammelleitung an der Turmbasis vorsehen sowie separate Steigleitungen an jeder Zelle. Mit dieser Methode können Sie mühelos einzelne Zellen absperren.

In Regionen mit kalten Wintern ist es auch überlegenswert, eine Ablassleitung von der Steigleitung zum Kaltwasserbecken zu verlegen, um die Steigleitung bei temperaturbedingten Abschaltungen zu entleeren. Bypass-Leitungen sollten, sofern sie eingesetzt werden, erst nach einer eingehenden Beratung mit Ihrem SPX Verkaufsvertreter geplant werden.

Das Wasser muss sich in einem Kühlturm relativ gleichmäßig verteilen. Verteilungssysteme, die das Wasser ungleichmäßig verteilen, tragen dazu bei, dass die Kühlturmleistung eingeschränkt wird, indem sie Bereiche mit hohen Wasserkonzentrationen entstehen lassen, die den Luftstrom blockieren und/oder Bereiche mit niedrigen Wasserkonzentrationen erzeugen, durch die der Luftstrom ausweichen kann.



Spezifikationen	Spezifikationswert
11.0 Zellenunterteilungen:	
11.1 Der Turm ist so zu unterteilen, dass das Gebläse einer jeden Zelle unabhängig von den anderen Zellen betrieben und geschaltet werden kann. Von einer bis zur gegenüberliegenden Mantelseite sowie von der Oberkante der Einbauten bis zur Unterseite des Gebläsedecks sollen 2,5 kg/m ³ schwere, über die volle Breite reichende Trennwände aus FRP-Platten gespannt werden.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mehrzellige Kühltürme müssen mit Plenumunterteilungen zwischen den Zellen ausgestattet werden. Andernfalls wird die Luft durch ein stehendes Gebläse nach unten gesogen, ohne die Einbauten der in Betrieb befindlichen Zelle zu passieren. Ohne diese Trennwände wäre jeder Teilbetrieb und jeder jahreszeitenabhängige Betrieb des Turms vollkommen unbefriedigend.
11.2 Entlang der ungefähren Mittellinie des Turms soll von einer zur gegenüberliegenden Stirnwand eine 2,5 kg/m ³ schwere, über die volle Länge reichende Trennwand aus FRP-Platten gespannt werden, die vom normalen Betriebswasserpegel bis zur Unterseite der Einbauten reicht. Bei offenen Stirnwänden, die Luft einlassen, sollen Windwände in einem Winkel von ca. 45 ° von den Eckträgern der Endzellen nach innen zur Längstrennwand reichen. Dieses Trennwandsystem soll verhindern, dass herabfallendes Wasser an der leeseitigen Stirnwand des Turms ausgeblasen wird.	<p>Sofern eine vollständige Abtrennung der Zellen nicht aus Betriebsgründen erforderlich ist, erfüllen Unterteilungen im Einbaubereich von Türmen mit Filmeinbauten keinen sinnvollen Zweck. Das einmal verteilte Wasser tendiert nicht dazu, zwischen den Turmzellen zu wandern.</p> <p>Ohne diese Windwände würde die Umgebung von Gegenzug-Kühltürmen schnell unansehnlich - und im Winter gefährlich.</p>
12.0 Zugang und Sicherheit:	
12.1 Der Turm soll für einen bequemen, sicheren Zugang zu allen Komponenten, die regelmäßig inspiziert und gewartet werden müssen, konstruiert und ausgestattet werden.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die strengen Vorschriften für den allgemeinen Kühlturbetrieb in der Industrie erfordern, dass alle wichtigen Bereiche des Turms schnell, einfach und sicher zugänglich sind.
12.2 Das Gebläsedeck des Turms ist von stabilen 50 mm x 50 mm Schutzgeländern und Knieleisten plus 100 mm hohen Fußleisten, die alle die OSHA Standards einhalten, zu umgeben. Das Schutzgeländer soll eine Höhe von 107 cm haben. Sowohl Schutzgeländer als auch Knieleiste sollen an 75 mm x 75 mm starken Pfosten mit Mittenabständen von 1,8 m (in Längs- und Querrichtung) durchgehend verschraubt sein. Die Fußleisten sind mit selbstschneidenden Schrauben an den Schutzgeländerpfosten und am Gebläsedeck zu montieren.	<p>Seien Sie besonders bei solchen Herstellern wachsam, die Ihnen suggerieren, eine der von Ihnen geforderten Zugangsmöglichkeiten wäre nicht wirklich notwendig. Dieser Einwand kann ein Hinweis darauf sein, dass ein solcher Zugang bei ihrer Konstruktion schwierig ist – und sich schnell zu einem bedeutsamen Kostenfaktor für Sie entwickeln kann.</p>
12.3 An einer Stirnseite des Turms ist eine Glasfasertreppe vorzusehen, die von Höhe des Kaltwasserbeckenrandes zum Gebläsedeck reicht. Die Treppenstufen sollen eine Breite von 76 cm und eine Steigung von 41,5° aufweisen. Stufenhöhe 200 mm, Stufentiefe 230 mm. Die Tritte sollen einen Antirutschbelag aufweisen. Treppenabsätze auf 1,8 m Höhe. Handläufe und Knieleisten sollen eine Größe von 50 mm x 50 mm haben und durchgehend mit 75 mm x 75 mm Treppenhaken verschraubt sein. Alle Schrauben und Befestigungselemente für Treppen sind in 300er Edelstahl auszuführen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Treppen können auch an beiden Stirnseiten des Turms vorgesehen, und zum Schutz vor Eis und Schnee eingehaust werden. Statt einer Treppe kann Ihnen u. U. auch eine Leiter ausreichen. Siehe Seite 16.



Spezifikationen

- 12.4** Jede Zelle muss mit einer rechteckigen, an Scharnieren befestigten, 90 cm großen Klappe im Gebläsedeckboden ausgestattet sein, sowie eine Glasfaserleiter aufweisen, die zu einer Plattform auf der Ebene der Tropfenabscheider führt. Ein herausnehmbarer Abschnitt kann durch die Tropfenabscheider herausgehoben werden und gewährt Zugang zur Sprühkammer, damit die Düsen dort gereinigt und kontrolliert werden können.
- 12.5** Diffusoren sind mit herausnehmbaren Segmenten auszuführen, um an die Maschinenteilkomponenten zu gelangen. Zudem soll ein Kupplungsschutz nach OSHA vorgesehen werden, der die Antriebswelle, die aus dem Diffusor herausragt, umgibt.
- 13.0 Leistungsumfang:**
- 13.1** Der Kühlturmfabrikant ist verantwortlich für die Konstruktion, die Herstellung und die Lieferung der Materialien an den Projektstandort, sowie für die Aufstellung des Kühlturms über einem Betonbecken und -fundament. Der Kühlturmfabrikant liefert außerdem die Ankerschrauben. Betonbecken und -fundament sind von Dritten auf Basis der vom Kühlturmfabrikanten zur Verfügung gestellten, zertifizierten Lasten und Abmessungen geplant und gebaut worden. Sofern nichts anderes angegeben ist, sind externe Rohrleitungen, Sammelleitungen, Steigleitungen, Ventile, Pumpen, Sammelbecken und Siebe, Steuerungen, elektrische Verdrahtung, Brandschutz, Blitzschutz und Wasseraufbereitungsanlage nicht im Leistungsumfang des Herstellers inbegriffen.

Spezifikationswert

- Die Zugangsöffnungen an anderen Türmen können unvernünftig klein sein. Indem Sie die Größe der Zugangsöffnung spezifizieren, sind Bieter gezwungen, Ausnahmen geltend zu machen, wodurch Sie auf mögliche Probleme bei der Wartung aufmerksam werden.




- Bitte achten Sie darauf, dass Ihre Spezifikationen und Anfragen im Hinblick auf den kompletten Leistungsumfang, den Sie erwarten, eindeutig formuliert sind. Dies hilft sicherzustellen, dass Sie Ihre Angebote auf einer möglichst einheitlichen Basis vergleichen können—was wiederum dazu beiträgt, Missverständnisse bei Ausführung und Implementierung des Vertrages zu vermeiden.



Spezifikationen	Spezifikationswert
Premium-Hardware-Optionen	
Stufe 1 - Verzinkter Stahl mit Epoxy-Beschichtung	
8.3 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Die Antriebswellen sind für den Störfall mithilfe von zwei an den Abstützungen verankerten Antriebswellenschutzabdeckungen aus verzinktem, dreifach epoxybeschichtetem Stahl zu sichern.	<p>■ Alle unter Stufe 1 gelisteten Materialänderungen werden empfohlen, wenn die Chloride unter 1.500 mg/L (NaCl) bzw. unter 910 mg/L (Cl⁻) liegen, der pH- Wert jedoch weniger als 6,5 beträgt –oder bei Anwesenheit von H₂S.</p> <p>Die in der Basisspezifikation angegebenen Konstruktionswerkstoffe sind für normale Wasserqualität wie auf Seite 5 beschrieben vollkommen ausreichend. Wenn Ihre Wasserqualität durch die oben aufgeführten Konditionen beschrieben wird, können alle auf dieser Seite beschriebenen Änderungen erforderlich sein. Viele der genannten Komponenten haben jedoch keinen intensiven Kontakt mit dem Rücklaufwasser und erfordern deshalb keine Überarbeitung der Spezifikation. Schrauben, Muttern und Scheiben sind standardmäßig in 300er Edelstahl ausgeführt.</p> <p>Auch verschiedene andere Wasserqualitäten sind möglich und erfordern keine Änderung bei den Konstruktionswerkstoffen und/oder Betriebsprozeduren. Vor Abschluss der Turmauswahl und -spezifikation bitten wir Sie, uns eine bestmögliche Analyse der zu erwartenden Qualität und Zusammensetzung Ihres Rücklaufwassers zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Eine Überarbeitung der Spezifikation soll selbstverständlich dazu beitragen, sicherzustellen, dass Sie in der antizipierten Betriebsumgebung eine möglichst lange Nutzungsdauer für Ihren Kühlturm erzielen können.</p>
8.6 <i>Folgenden Satz am Ende dieses Abschnittes einfügen:</i> Verzinkte Stahlteile sollen nach dem Verzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).	
8.7 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Die Einheit soll nach der Fertigung feuerverzinkt und nach dem Feuerverzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).	
Stufe 2 - Edelstahl Typ 316	
5.1 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Senkrechte Träger, die verankert werden müssen, sind mit schweren Ankerhängern aus Edelstahl 316 im Betonkaltwasserbecken zu verankern.	<p>■ Alle unter Stufe 2 gelisteten Materialänderungen werden empfohlen, wenn die Chloride zwischen 1.500 mg/L und 4.000 mg/L (NaCl) oder zwischen 910 mg/L und 2.425 mg/L (Cl⁻) liegen.</p> <p>Die in der Basisspezifikation angegebenen Konstruktionswerkstoffe sind für normale Wasserqualität wie auf Seite 5 beschrieben vollkommen ausreichend. Wenn Ihre Wasserqualität durch die oben aufgeführten Konditionen beschrieben wird, können alle auf dieser Seite beschriebenen Änderungen erforderlich sein. Viele der genannten Komponenten haben jedoch keinen intensiven Kontakt mit dem Rücklaufwasser und erfordern deshalb keine Überarbeitung der Spezifikation.</p> <p>Auch verschiedene andere Wasserqualitäten sind möglich und erfordern keine Änderung bei den Konstruktionswerkstoffen und/oder Betriebsprozeduren. Vor Abschluss der Turmauswahl und -spezifikation bitten wir Sie, uns eine bestmögliche Analyse der zu erwartenden Qualität und Zusammensetzung Ihres Rücklaufwassers zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Eine Überarbeitung der Spezifikation soll selbstverständlich dazu beitragen, sicherzustellen, dass Sie in der antizipierten Betriebsumgebung eine möglichst lange Nutzungsdauer für Ihren Kühlturm erzielen können.</p>
5.3 <i>Dritten Satz ändern in:</i> Diagonale Träger sind mit schweren Ankerhängern (Edelstahl 316) im Kaltwasserbecken zu verankern.	
5.4 <i>Ersten Satz ändern in:</i> Alle Verbindungen und Spleiße der Tragkonstruktion sollen mit mind. 13 mm starken Vollschrafschrauben, Muttern und Scheiben aus Edelstahl 316 ausgeführt sein.	
6.2 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Verbindungs- und Verankerungsteile für Diffusoren sollen in Edelstahl 316 ausgeführt sein.	
8.3 <i>Bei Antriebswellen aus Edelstahl den zweiten, dritten und vierten Satz ändern in:</i> Rohre und Flansche für Antriebswellen sind aus Edelstahl 304 herzustellen. Kupplungen sollen in Edelstahl 316 ausgeführt und mit flexiblen Neoprenbuchsen und Einsätzen aus Edelstahl 316 an der Antriebswelle befestigt werden.	

Spezifikationen	Spezifikationswert
<p><i>Außerdem den letzten Satz ändern in:</i> Die Antriebswellen sind für den Störfall mithilfe von zwei an den Abstützungen verankerten Antriebswellenschutzabdeckungen aus verzinktem, dreifach epoxybeschichtetem Stahl zu sichern.</p>	
<p><i>Bei Antriebswellen aus Carbonfaser und mit Kupplungen in Edelstahl 316 den gesamten Abschnitt 8.3 durch die Beschreibung auf Seite 15 und 16 ersetzen.</i></p>	
<p>8.6 <i>Folgenden Satz am Ende dieses Abschnittes einfügen:</i> Verzinkte Stahlteile sollen nach dem Verzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).</p>	
<p>8.7 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Die Einheit soll nach der Fertigung feuerverzinkt und nach dem Feuerverzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).</p>	
<p>Stufe 3 - Silikonbronze</p>	<p>■ Alle unter Stufe 3 gelisteten Materialänderungen werden empfohlen, wenn die Chloride über 4.000 mg/L (NaCl) oder über 2.425 mg/L (Cl⁻) liegen und weder H₂S noch Ammoniak anwesend sind.</p>
<p>5.1 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Senkrechte Träger, die verankert werden müssen, sind mit schweren Ankerhängern aus Silikonbronze im Betonkaltwasserbecken zu verankern.</p>	<p>Die in der Basisspezifikation angegebenen Konstruktionswerkstoffe sind für normale Wasserqualität wie auf Seite 5 beschrieben vollkommen ausreichend. Wenn Ihre Wasserqualität durch die oben aufgeführten Konditionen beschrieben wird, können alle auf dieser Seite beschriebenen Änderungen erforderlich sein. Viele der genannten Komponenten haben jedoch keinen intensiven Kontakt mit dem Rücklaufwasser und erfordern deshalb keine Überarbeitung der Spezifikation.</p>
<p>5.3 <i>Dritten Satz ändern in:</i> Diagonale Träger sind mit schweren Ankerhängern aus Silikonbronze im Kaltwasserbecken zu verankern.</p>	<p>Auch verschiedene andere Wasserqualitäten sind möglich und erfordern keine Änderung bei den Konstruktionswerkstoffen und/oder Betriebsprozeduren. Vor Abschluss der Turmauswahl und -spezifikation bitten wir Sie, uns eine bestmögliche Analyse der zu erwartenden Qualität und Zusammensetzung Ihres Rücklaufwassers zur Verfügung zu stellen.</p>
<p>5.4 <i>Ersten Satz ersetzen durch:</i> Alle Verbindungen und Spleiße der Tragkonstruktion sollen mit mind. 13 mm starken Vollschaftschrauben, Muttern und Scheiben aus Silikonbronze ausgeführt sein. Exponierte Schraubköpfe, Gewinde und Muttern sind als Schutz vor Korrosion durch Wasser mit Plastikkappen abzudecken.</p>	<p>Eine Überarbeitung der Spezifikation soll selbstverständlich dazu beitragen, sicherzustellen, dass Sie in der antizipierten Betriebsumgebung eine möglichst lange Nutzungsdauer für Ihren Kühlturm erzielen können.</p>
<p>6.2 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Verbindungs- und Verankerungsteile für Diffusoren sollen in 300er Edelstahl oder Edelstahl 316 ausgeführt sein.</p>	<p>Silikonbronze, die in chlorhaltigen Umgebungen sehr korrosionsfest ist, wird in Bereichen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten schnell erodiert. Aus diesem Grund werden speziell für diesen Zweck entwickelte Kunststoffkappen eingesetzt, die die Hardware vor einem direkten Aufprall des Wassers schützen.</p>
<p>8.3 <i>Bei Antriebswellen aus Edelstahl den zweiten, dritten und vierten Satz ändern in:</i> Rohre und Flansche für Antriebswellen sind aus Edelstahl 304 herzustellen. Kupplungen sollen in Edelstahl 316 ausgeführt und mit flexiblen Neoprenbuchsen und Einsätzen aus Edelstahl 316 an der Antriebswelle befestigt werden. Die Verbindungsteile sollen aus Edelstahl 316 sein.</p>	

Spezifikationen	Spezifikationswert
<p><i>Außerdem den letzten Satz ändern in:</i> Die Antriebswellenabdeckungen sollen nach dem Verzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,12 mils).</p>	
<p><i>Bei Antriebswellen aus Carbonfaser und mit Kupplungen in Edelstahl 316 den gesamten Abschnitt 8.3 durch die Beschreibung auf Seite 15 und 16 ersetzen.</i></p>	
<p>8.6 <i>Folgenden Satz am Ende des Abschnittes einfügen:</i> Verzinkte Stahlteile sollen nach dem Verzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).</p>	
<p>8.7 <i>Letzten Satz ändern in:</i> Die Einheit soll nach der Fertigung feuerverzinkt und nach dem Feuerverzinken epoxybeschichtet werden (Stärke der trockenen Epoxyschicht 0,30 mm).</p>	
<p><u>Antriebswelle Werkstoffoptionen</u></p>	
<p>Antriebswelle ganz in Edelstahl:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dort verwenden, wo die Chloridkonzentration in Rücklaufwasser und Drift 750 mg/L, als NaCl, überschreiten kann.
<p>8.3 <i>Zweiten, dritten und vierten Satz ersetzen durch:</i> Rohre und Flansche für Antriebswellen sind aus Edelstahl 304 herzustellen. Kupplungen sollen in Edelstahl 316 ausgeführt und mit flexiblen Neoprenbuchsen und Einsätzen aus Edelstahl 316 an der Antriebswelle befestigt werden. Die Verbindungsteile sollen aus 300er Edelstahl sein.</p>	
<p>Antriebswelle aus Carbonfaser / Kupplungen in Edelstahl:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antriebswellen aus Carbonfaser werden von vielen Kunden aufgrund ihrer hervorragenden Maßhaltigkeit auch nach längeren Betriebsunterbrechungen bei direkter Sonneneinstrahlung bevorzugt. Antriebswellen aus Stahl können unter solchen Umständen unwichtig werden.
<p>8.3 <i>Dritten Abschnitt ersetzen durch:</i> Motoren sollen außerhalb der Diffusoren montiert werden und sind mit zylindrischen, verlängerten, frei schwebenden, nicht geschmierten Antriebswellen zu koppeln. Die Antriebswellenrohre sind aus Carbonfaser/ Glas/Epoxy-Verbundwerkstoff herzustellen. Flansche sind in Edelstahl 316 auszuführen und werden mit Druckringen aus Edelstahl 316 am Rohr befestigt. Kupplungen sollen in Edelstahl 316 ausgeführt und mit flexiblen Neoprenbuchsen und Einsätzen aus Edelstahl 316 an der Antriebswelle befestigt werden. Die Verbindungsteile sollen aus Edelstahl 316 sein. Antriebswelleneinheiten sollen im Werk bei Motorhöchstdrehzahl dynamisch ausgewuchtet werden. Die Antriebswellen sind für den Störfall mithilfe von zwei an den Abstützungen verankerten Antriebswellenschutzabdeckungen aus verzinktem, dreifach epoxybeschichtetem Stahl zu sichern.</p>	

Spezifikationen	Spezifikationswert
Zugang und Wartung Optionen	
Vertikale Leiter am Turmende:	
Glasfaserleiter:	
<p><u>12.3</u> <i>Folgende Sätze zu diesem Abschnitt hinzufügen:</i> Am anderen Turmende soll eine Glasfaserleiter und ein Sicherheitskäfig nach OSHA-Empfehlungen vorgesehen werden. Die Leiter reicht von Höhe des Kaltwasserbeckenrandes bis zum Gebläsedeck.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werden gelegentlich als Notleitern bezeichnet. Sie sind im Notfall sofort einsatzbereite Notausgänge. Wenn Sie diese Leiter für Ihren Turm möchten, nehmen Sie bitte die links beschriebene Änderung vor.
Stahlleiter:	
<p><u>12.3</u> <i>Folgende Sätze zu diesem Abschnitt hinzufügen:</i> Am anderen Turmende sollen eine feuerverzinkte Stahlleiter mit Sicherheitskäfig nach OSHA-Empfehlungen vorgesehen werden. Die Leiter reicht von Höhe des Kaltwasserbeckenrandes bis zum Gebläsedeck.</p>	
Zweite Treppe am Ende des Turms:	
<p><u>12.3</u> <i>Ersten Satz ändern in:</i> An beiden Stirnseiten des Turms ist eine Treppe aus imprägnierter Douglasfichte vorzusehen, die von Höhe des Kaltwasserbeckenrandes zum Gebläsedeck reicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei längeren Türmen ist eine zweite Treppe eine Option, über die sich Ihr Wartungspersonal freut.
Eingehauste Treppe:	
<p><u>12.3</u> <i>Diesen Abschnitt ändern in:</i> Die Treppe soll zum Schutz vor Schnee und Schneeregen mit dem Mantelmaterial des Turms eingehaust werden. Der Dachabstützung muss eine lichte Höhe von 2 m über dem Treppensatz aufweisen. Ein- und Ausstieg zur Treppe sind mit einschnappenden Türen zu versehen. Die Türe auf dem Gebläsedeck soll nach innen öffnen, damit sie bei Schnee und Eis benutzbar bleibt. Die Seitenwände der Einhausung sollen durchsichtig sein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wie der Wortlaut der Spezifikation impliziert, ist die geschlossene Treppe besonders in solchen Gebieten von Vorteil, wo heftige Schneefälle die Norm sind.

Spezifikationen	Spezifikationswert
<p>Vorübergehender Zugangssteg zu den Maschinenteilen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dieser Laufsteg spannt sich über Untergurtlinien und bietet temporären Zugang zu den Maschinenteilen. Er erspart Ihnen das Auslegen von temporären Planken.
<p><u>12.5</u> <i>Folgenden Satz zu diesem Abschnitt hinzufügen:</i> Es wird ein 60 cm breiter, mobiler Laufsteg aus expandiertem Aluminium, komplett mit Schutzgeländer, Knieleiste, Fußleiste, vorgesehen, der vom Diffusorzugang bis zum Bereich Gebläsenabe/Reduziergetriebe/Antriebswelle reicht.</p>	
<p>Dauerhafter Zugangssteg zu den Maschinenteilen:</p>	
<p><u>12.5</u> <i>Folgenden Satz zu diesem Abschnitt hinzufügen:</i> Jede Zelle soll mit einem 60 cm breiten, dauerhaft installierten Zugangssteg ausgerüstet sein, der vom Diffusorzugang bis zu einer Arbeitsplattform im Bereich Gebläsenabe / Reduziergetriebe / Antriebswelle reicht. Laufsteg und Arbeitsplattform sind aus FRP und werden mit FRP-Schutzgeländer, Knie- und Fußleisten versehen.</p>	
<p>Derrickran an der Turmstirnseite:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Normalerweise ist die Gebläsedeckebene am Ende des Turms leicht mit einem Kran oder einer hydraulischen Arbeitsbühne zugänglich, und ein Derrickran ist überflüssig.
<p><u>12.5</u> <i>Folgendes nach diesem Abschnitt hinzufügen:</i> Eine permanente 500 kg Stahl verzinkt Davit wird am Ende des Gebläsedeck vorgesehen, um die Bewegung von Ausrüstung zwischen dem Lüfter Plattformniveau und Grad zu erleichtern Stromanschluss, Hubvorrichtung, Abspannung und Kabel werden vom Eigentümer gestellt.</p>	

Spezifikationen

Verschiedene Optionen

Diffusor Sichtöffnung:

- 6.2** *Folgendes zu diesem Abschnitt hinzufügen:*
Jeder Diffusor soll eine 150 mm große, runde Sichtöffnung mit Schutzgitter und herausnehmbarem Plexiglas-Fenster aufweisen.

Schalter für Vibrationsgrenze:

- 8.8** *Folgende Absatz in den Bereich Maschinenteile einfügen:* Ein Vibrationsschalter mit IP 56-Gehäuse ist auf der Halterung der mechanischen Ausrüstung vorzusehen und mit dem Abschaltkreis des Ventilatormotorstarters oder VFD zu verdrahten. Der Zweck dieses Schalters ist das Abschalten der Steuerspannung für einen Sicherheitskreises im Fall zu starker Vibrationen, die den Starter oder die VFD-Ausrüstung zur Abschaltung des Motors veranlassen könnten. Er sollte in seiner Empfindlichkeit einstellbar sein und manuelles Rücksetzen erfordern.

Schalter bei niedrigem Ölstand:

- 8.8** *Folgende Absätze in den Bereich Maschinenteile einfügen:* Eine transistorgesteuerter, kapazitiver CSA-Ölstandschalter soll vorgesehen und an der Außenseite der Diffusoren zur Verdrahtung mit der Schalttafel des Eigentümers installiert werden.

Spezifikationswert

- Erlaubt die direkte Sicht auf das Gebläse.

- Falls nicht anderweitig spezifiziert wird der mechanische Vibrationsschalter Marley V6 geliefert. Der Schalter ist vor Ort zurückzusetzen, so dass die Ursache für die Schwingung sofort ermittelt werden kann.



- Der Schalter soll vom Typ Robertshaw Level-Tek Modell 5318B oder als gleichwertig anerkannt sein. Dies kann an einem Kontroll- oder Überwachungssystem angeschlossen werden.

SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD
WORCESTER WR4 9FA UK

44 1905 750 270 | ct.fap.emea@spx.com

spxcooling.com

de_SPEC-F400-15 | ISSUED 11/2016

COPYRIGHT © 2016 SPX CORPORATION

Im Zuge der technologischen Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir
uns Design- und/oder Materialänderungen ohne vorherige Ankündigung vor.

