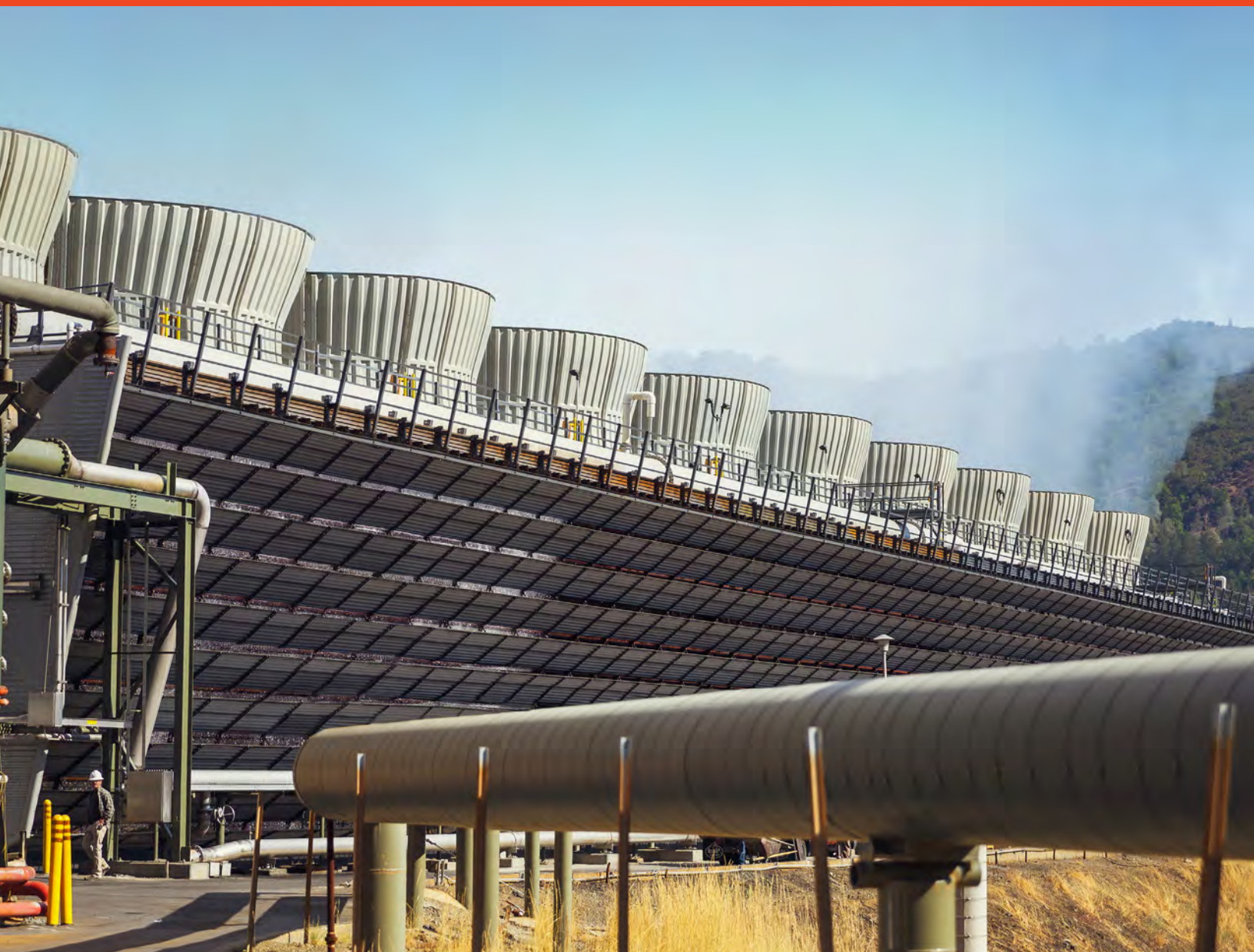


600 classe torre de refrigeração

MARLEY® 







FLEXIBILIDADE DE DESIGN

As torres de resfriamento Marley 600 são descendentes diretas da torre de fluxo cruzado Doubleflow®, que foi projetada e patenteada pela Marley em 1938. Em 1957, o desenvolvimento de preenchimento suspenso, de lanternins indentados largos e de cilindros para ventilador estáveis em PRFV de velocidade-recuperação permitiram a evolução daquela torre Doubleflow no formato e função clássicos da Marley 600, que definiram o padrão para torres de fluxo cruzado com preenchimento por respingo pelos últimos cinquenta anos.

Além de forma e função, a torre de resfriamento Marley 600 também estabeleceu um padrão elevado para facilidade de manutenção. A acessibilidade irrestrita e a capacidade de limpeza de seus componentes principais - preenchimento, eliminadores de correntes, sistema de distribuição de água e equipamento mecânico - acabam com a necessidade de trabalho duro durante os procedimentos de manutenção.

Após mais de 50 anos de liderança no mercado industrial, a Marley 600 continua a ser a torre preferida dos usuários que sabem o valor do desempenho térmico, confiança, fiabilidade operacional, integridade estrutural e uma série de outros benefícios que se tornaram sinônimos da marca Marley.

As torres de resfriamento Marley 600 estão disponíveis em diversos tamanhos de célula, caminhos de ar e alturas de preenchimento. Em cada um desses planos de célula, diversos aspectos do design básico podem ser modificados para atingir-se a economia operacional ideal. As escolhas incluem variações no tipo e densidade do preenchimento, tamanho e tipo do ventilador, altura e formato do cilindro para ventilador, tipo e densidade do eliminador de corrente, método de distribuição de água e cabeça de comando.

Para cada tamanho básico de célula, o projetista pode escolher entre um número significativo de combinações de componentes. Diversas dessas combinações podem resultar em escolhas econômicas e capazes de cumprir as especificações de desempenho térmico, mas somente uma poderá satisfazer de modo ideal os parâmetros de avaliação, que incluem cavalos-vapor do ventilador, cabeça da bomba, área plana e outros que podem ser impostos segundo as especificações do proprietário.

Nossos engenheiros de projeto revisam cada aplicação de torre de resfriamento, para assegurar que os componentes selecionados funcionarão em conjunto do modo mais eficiente possível. A otimização informatizada garante que se obtenha o máximo resfriamento possível para um determinado tamanho de célula, de acordo com cada conjunto de condições de desempenho para o design em questão.

EQUIPAMENTO MECÂNICO



Ventiladores

A Marley utiliza os ventiladores que projeta e fabrica em todas as suas torres de fluxo cruzado. A seleção e velocidade do ventilador para uma determinada torre é baseada no tamanho da célula dessa torre, suas perdas de sistema e especificações para cavalos-vapor. Dependendo do tamanho do ventilador, o material para a lâmina é poliéster reforçado com fibra de vidro, epóxi reforçados com fibra de vidro (PRFV) ou liga de alumínio fundida. Acima de 6 m de diâmetro, utiliza-se como padrão o ventilador com núcleo oco HP7000 da Marley, com bordas resistentes à erosão. Os grandes eixos dos ventiladores são formados por placas de aço de alta resistência e componentes de ferro fundido dúcteis, galvanizados a fogo após a fabricação. Os eixos dos ventiladores menores são de ferro fundido banhado a epóxi ou placas de liga de alumínio usado em aeronaves, com tratamento térmico. Todos os ventiladores são montados com material em aço inoxidável série 300; todos os materiais foram selecionados especialmente para o ambiente severo das torres de resfriamento.

Os ventiladores da Marley são aplicados de acordo com dados obtidos a partir de testes com modelos realizados no túnel de vento no SPX Cooling Technologies' Research and Development Center. Os designs dos modelos de ventiladores são testados em torres de resfriamento de simulação, depois ajustados para maximizar a sua eficiência em condições reais de uso. Os ventiladores disponíveis comercialmente e utilizados por outros fornecedores de torres de resfriamento não apresentam essa vantagem em seu processo de criação. Por isso, eles muitas vezes são utilizados em condições de fluxo e pressão para as quais não são adequados. Como resultado, obtém-se eficiência menor e imprevisível, com uma redução proporcional na capacidade da torre.



Cilindros para ventilador

Cilindros em PRFV combinam perdas em entrada mínimas com espaçamentos muito pequenos entre as pontas das lâminas, para produzir um desempenho de ventilador ideal. Conforme as alturas dos cilindros aumentam, estes são progressivamente acelerados para promoverem a recuperação da pressão de velocidade - permitindo que os ventiladores movam a quantidade de ar necessária com uma potência em cavalos-vapor significativamente menor.

Ao contrário dos utilizados em outras torres, os cilindros para ventilador da Marley têm diâmetros de entrada excepcionalmente grandes, o que contribui com o efeito de "entrada facilitada" - extremamente necessário para o bom desempenho do ventilador. Entradas menores não fornecem transição suficiente para restringir fluxo turbulento no ventilador. Os cilindros para ventilador da Marley são aparafusados em toda sua extensão à plataforma do ventilador e à estrutura em que ela se apoia. A combinação de uma "pegada" grande de fundação e aparafusamento em toda a extensão da peça permitem que os cilindros para ventilador da Marley suportem velocidades eólicas que outros cilindros não são capazes de suportar.



Geareducer

O Geareducer® da Marley tornou-se o padrão segundo o qual todos os outros redutores de velocidade de ventilador são avaliados. Diversas taxas de redução estão disponíveis, de modo que os cavalos-vapor sejam aplicados com ventilador em sua velocidade ideal. A seleção específica do Geareducer baseia-se em especificações de velocidade de ventilador e cavalos-vapor de até 220 kW cv.

Os Geareducers da Marley são projetados para atender ou superar as especificações do CTI (Cooling Tower Institute) STD-111 e AGMA Std. 420.04, além de serem testados sob carga antes do envio. As estruturas são em ferro fundido cinza (ASTM classe 20), passam por tratamento térmico e remoção de tensão e são cobertos com duas camadas de pintura epóxi poliamida. As engrenagens são em liga de aço temperado de alta resistência. Todos os rolamentos são de rolos cônicos com vida útil mínima de L_{10} de 100.000 horas. Os fatores operacionais são de pelo menos 2,0 com a potência em cavalos-vapor aplicada. Todos os Geareducers da Marley são do tipo com ângulo reto, com motores localizados fora do efluente saturado de ar.

A lubrificação por respingo e as aletas de refrigeração tornam desnecessárias bombas de óleo e refrigeradores que exijam manutenção frequente. Um fluxo ou banho de óleo constante lubrifica todos os rolamentos. A lubrificação é mantida em movimento normal ou reverso - em meia ou total velocidade. Os Geareducers nas torres Marley 600 são equipados com medidores para visualização à distância e linhas de drenagem, que permitem uma verificação constante do nível de óleo em cada unidade.

Eixos

Os eixos fabricados pela Marley transmitem a potência do motor ao Geareducer. Todos os eixos da Marley são fabricados com flanges de aço inoxidável e tubos deste mesmo material ou então de fibra de carbono. Elementos flexíveis de neoprene ligado transmitem o torque e não exigem lubrificação. Os eixos da Marley são conjuntos totalmente flutuantes com acoplamentos flexíveis em todas as suas extremidades. As tolerâncias que apresentam para desalinhamento e impacto torsional são inigualáveis entre as unidades não especializadas. Todos os eixos da Marley são balanceados dinamicamente na fábrica para reduzir as vibrações durante a operação.



Suporte unitizado

O suporte unitizado torque-tubo da Marley estabiliza o ventilador dentro do cilindro específico e mantém um alinhamento constante entre o motor e o Geareducer. Trata-se de uma unidade soldada, incluindo tubo com grande diâmetro, placas e inclinações pesadas e galvanizada a fogo após a montagem. O design com tubo grande localiza o ventilador em sua elevação operacional ideal dentro do cilindro e fornece resistência excelente à torção ao longo de todos os eixos de movimento. Ele é preso à estrutura de madeira por vigas de flange largas e pesadas. Contentores moldados cercam e retêm os eixos.

Além das características superiores de força e estabilidade, o torque-tubo da Marley oferece uma restrição mínima do fluxo de ar em comparação com as configurações de tipo caixa normalmente encontradas. Seu formato cilíndrico também minimiza a turbulência do ar na área de entrada do ventilador.

PREENCHIMENTO



O preenchimento por respingo do Marley 600 está disponível nos seguintes materiais:

- PVC nas configurações "Omega", "Mega" ou "Alfa".
- Polipropileno moldado por injeção nas configurações de "Escada".
- Configurações "G" em madeira serrada bruta, tratada com produtos para preservação.



Cada aplicação de torre de resfriamento é revisada individualmente para assegurar a escolha correta do tipo de preenchimento e do respectivo espaçamento. O desempenho é otimizado por computador para garantir que se obtenha o máximo resfriamento possível para um determinado tamanho de célula, de acordo com cada conjunto de condições de desempenho para o design em questão.

Uma vida útil com longa duração para o preenchimento da torre de resfriamento depende do apoio da barra de respingo. Barras de respingo em ripas de madeira e em PVC são apoiadas por grades de PRFV ou polipropileno. Quimicamente, a resistência do PRFV a ácidos, alcalinos, sais e óleos é considerada excelente, mesmo para concentrações muito superiores às encontradas em uma torre de resfriamento. Mecanicamente, o sistema de apoio em PRFV tem a vantagem de uma força tênsil que supera os 200.000 kPa. O PRFV apresenta muito pouca deformação sob cargas vivas e mortas, mesmo analisando-se todas as variações possíveis de umidade e temperatura.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Tubulação

Apesar de a tubulação de entrada lateral ser fornecida de série, as torres de resfriamento Marley 600 podem ser adaptadas para tubulação de entrada em sua extremidade. Esse é um método econômico, que exige somente um elevador para cada série de recipientes d'água, independentemente do número de células de ventilador. Encontram-se disponíveis tubos de ferro fundido, aço e plástico reforçado.



O design de fluxo gravitacional e aberto permite que o operador varie as taxas de fluxo de água dentro de uma ampla escala, enquanto mantém uma distribuição uniforme da água para o preenchimento - um pré-requisito para que se tenha desempenho térmico confiável. A distribuição aberta permite acesso fácil, resultando em manutenção e limpezas rápidas e de baixo custo.



Válvulas

As válvulas de controle de fluxo utilizadas na Marley 600, fabricadas pela própria empresa, provaram sua fiabilidade durante mais de 60 anos de serviço. O corpo da válvula, com tamanho avantajado, distribui a água uniformemente graças à eficiência com que dissipa sua velocidade. O corpo em ferro fundido de alta resistência e a haste da válvula em aço inoxidável garantem uma vida útil longa e pouca necessidade de manutenção.

Caixas para respingo

Cada válvula de controle de fluxo é descarregada em uma caixa para respingo, localizada no recipiente para água quente. A caixa inferior transporta água para o recipiente de água quente, tanto pelas aberturas no fundo quanto por sobrefluxo. A caixa da cobertura dissipa a velocidade direcional e controla o respingamento.



Bocais

Os orifícios para medição dos “bocais de alvo em espiral” usados nos recipientes para água quente são atribuídos especialmente para transportar o volume de água necessário e são altamente resistentes a danos por temperatura e intempéries. O uso de “bocais de alvo” proporciona uma distribuição uniforme de água pela área de preenchimento, sem necessidade de uma plataforma de difusão separada.



ELIMINADORES DE CORRENTE

As torres da Marley utilizam os eliminadores de corrente Marley XCEL[®] TU, um design por células e em labirinto, que aprimora a eliminação de correntes em muitos níveis de magnitude em relação ao que se pode obter com eliminadores com funcionamento por lâminas. Perdas de pressão significativamente menores também reduzem as exigências relacionadas à potência do ventilador em cavalos-vapor.

Os eliminadores XCEL são fabricados em PVC termoformado, moldado em pacotes rígidos de fácil manuseio, que se "aninham" juntos uns aos outros para uma vedação contra desvios de corrente. Os pacotes são fixados no lugar por cada barra e apoiam-se de modo independente entre as diferentes linhas de demarcação. Não é necessária nenhuma estrutura adicional para apoiar os eliminadores. Placas de drenagem em plástico resistente a produtos químicos e à corrosão devolvem toda a água retirada do ar para a câmara de preenchimento.



ESTRUTURA DA TORRE*

As torres de resfriamento de madeira Marley 600 são projetadas segundo a última edição do National Design Specification for Wood Construction (NDS), publicado pela National Forest Products Association, e segundo o CTI STD-114. O critério para carga eólica é mantido de acordo com o ASCE-7, enquanto a estabilidade é baseada em uma carga lateral aplicada de 2,5% do peso operacional total. Os valores de tensão permissíveis para toda a madeira são reduzidos para serviço molhado e variações na temperatura e/ou duração, conforme apropriado.

A menos que especificado de modo diferente, toda a madeira, independentemente do tipo, é tratada com pressão após a fabricação. O tratamento é por arsenato de cobre cromatado (CCA), infundido na madeira conforme especificado pelo CTI STD-112.

O design baseia-se em módulos de 122 cm x 244 cm. Os apoios transversais consistem em colunas de 4" x 4", com espaçamento intermediário de 244 cm. As linhas de apoio transversais são espaçadas longitudinalmente, com distância intermediária de 122 cm.



A plataforma transversal do ventilador e as demarcações do recipiente para água quente medem 2" x 6" - todas as outras demarcações transversais e longitudinais medem 2" x 4", exceto onde o carregamento pode eventualmente requerer 3" x 4". Barras de demarcação transversais e longitudinais são espaçadas entre si, com uma distância intermediária vertical de 183 cm. As barras de demarcação são parafusadas às colunas por toda sua extensão.

As diagonais transversais e longitudinais são peças de 4" x 4", unidas pelas colunas da torre com conectores de PRFV. Os conectores transmitem cargas laterais das linhas de demarcação para as barras diagonais e colunas.

*As torres de resfriamento Marley 600 também estão disponíveis com estrutura de PRFV pultrudada. Para mais informações, faça o download de uma cópia do SPEC-F600 em spxcooling.com.

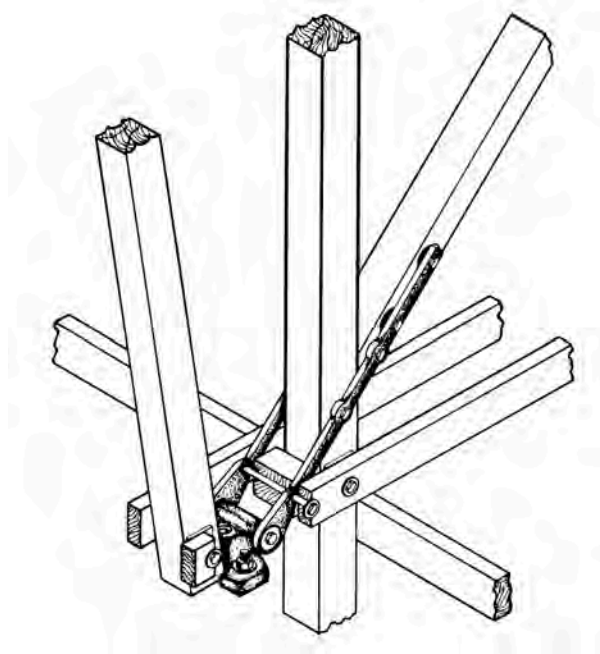


As diagonais apoiam a estrutura e conduzem as cargas para escoras metálicas de alta resistência, galvanizadas a fogo. As escoras metálicas transmitem as cargas eólicas e/ou dos movimentos da terra, provindos da estrutura, diretamente para a fundação.

Para condições normais de cargas eólicas, parafusos de ancoragem são necessários somente dentro do perímetro.

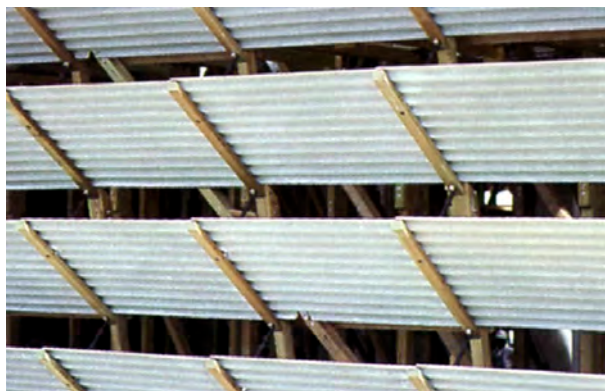
Anéis estruturais de cerâmica ou pratos de corte de nylon reforçado com fibra de vidro são utilizados em juntas de conexão convencionais em formato de anel, onde é necessária mais força que a fornecida por juntas parafusadas. As cargas permissíveis para juntas são baseadas nos valores dos testes do Forest Products Laboratory, estabelecidos por procedimentos utilizados para conectores de anel comerciais.

A plataforma do ventilador é feita de compensado de abeto de lingueta e ranhura para exteriores, tratado com pressão e designado para uma carga uniforme de 89 kg/m, ou uma carga viva concentrada de 272 kg.



INVÓLUCRO

As paredes traseiras das torres Marley 600 são revestidas, desde o nível da plataforma do ventilador até a parte inferior do topo do suporte do recipiente, com folhas de PRFV corrugadas de $2,4 \text{ g/m}^2$. O PRFV é à prova d'água e de corrosão, imune à deterioração biológica e não requer manutenção. As folhas são instaladas em intervalos máximos de 122 cm, com as corrugações no sentido horizontal. As juntas verticais são revestidas e vedadas. As juntas horizontais são revestidas por uma corrugação, a fim de que a água seja derramada para dentro. O invólucro é anexado aos componentes estruturais, preso com parafusos de aço inoxidável em forma de hastes e arruelas em neoprene ligado. As peças destinadas às aparas nos cantos são em PRFV moldado, de $3,7 \text{ g/m}^2$.



LANTERNINS

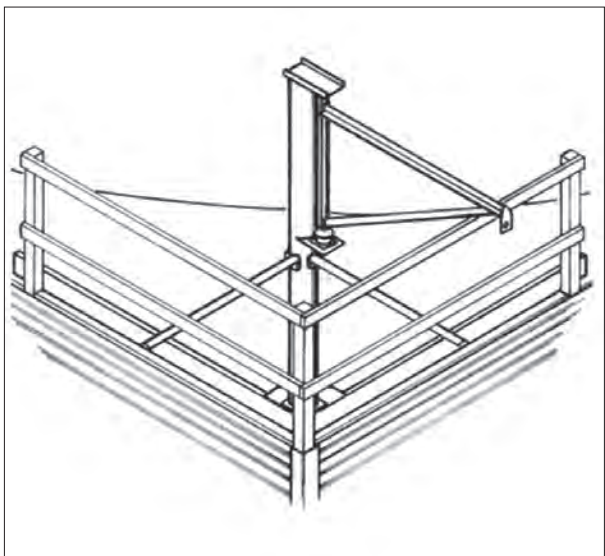
Lâminas de lanternins largas, de 107 cm, e feitas de PRFV corrugado de $2,7 \text{ g/m}^2$, evitam respingos para fora. Lanternins de compensado para exteriores são usados em climas de frio congelante. Peças contínuas de 2" x 4" sob os lanternins fornecem apoio sob toda a largura deste. Esses suportes são rigidamente presos às colunas do lanternim por parafusos em toda a parte inferior de sua estrutura, além de serem amarrados perto de seu topo por barras de pressão de polipropileno estrutural moldado.

Os lanternins são apoiados sobre por colunas estruturais de 4" x 4", com distância de 122 cm entre si. Esse esquema prova ter mais de duas vezes a resistência contra curvatura que os modelos que utilizam intervalos de 183 cm.

A relação entre os lanternins e a direção do fluxo de água resulta em uma cascata de água leve e uniforme, descendo pela borda interna dos lanternins. Essa cascata protege o preenchimento de formação de gelo e possíveis danos.

Lanternins de PRFV são posicionados sobre centros verticais com espaçamento intermediário de 122 cm. Lanternins de compensado, utilizados em clima com frio congelante, são posicionados sobre centros verticais com espaçamento intermediário de 92 cm. Esse espaçamento elimina áreas estagnadas na cascata, reduzindo portanto a tendência das partículas de umidade de fina permeação formarem películas de gelo, obstruindo entradas de ar.

OPÇÕES DE MANUTENÇÃO



Guindaste na parede traseira

O guindaste de parede traseira é um dispositivo em forma de tripé e feito de aço estrutural galvanizado, de instalação permanente. Durante a operação, as pistas de alumínio estrutural removíveis são posicionadas transversalmente à abertura da plataforma. O equipamento a ser manejado é posicionado em um carro de movimentação de quatro rodas - parte do pacote de manuseio de equipamento - rolado pela pista e levemente elevado. A pista e o carro são removidos e o equipamento é abaixado até o nível da inclinação. Com utilização de uma única roldana, o carro suportará cargas de até 1.360 kg, o peso de um Geareducer grande - normalmente o componente mais pesado no conjunto de equipamentos mecânicos. O cabo e a alimentação para o equipamento normalmente não são fornecidos pela SPX.

Turco na parede traseira

O turco da parede traseira é fornecido com torres Marley 600 equipadas com Geareducers de menor tamanho (Série 27 e menores). Esse dispositivo de içagem em aço galvanizado é instalado permanentemente em uma quina da plataforma do ventilador, é classificado para uma carga de 450 kg com utilização de uma única roldana. O braço rotativo está montado com juntas de rolamentos de esfera protegidas para deslocamento fácil sob carga. O alcance a partir da linha central da coluna vertical até o gancho/olhal é de 180 cm. A altura liberada da plataforma do ventilador até o gancho/olhal é de 100 cm. Uma proteção e uma cerca baixa estão instaladas no ponto de desembarque. O equipamento de içagem normalmente não é fornecido pela SPX.

A SPX Cooling Technologies dedica-se a satisfazer as necessidades de seus clientes - necessidades que começam muito antes da compra de uma nova torre de resfriamento da Marley, e variam no decorrer do ciclo operacional do projeto. Aqui mostramos uma listagem parcial dos serviços adicionais oferecidos pela SPX Cooling Technologies para ajudá-lo a fazer seu trabalho de modo mais efetivo:

Serviços de Aplicação/Dimensionamento/Layout -

Engenheiros de vendas são treinados para ajudá-lo a escolher o tipo e tamanho apropriados para a torre de resfriamento, eles lhe guiarão até a localização apropriada do item correto no site. Eles também lhe ajudarão a escrever as especificações corretas para a compra. Como o único fabricante que produz todos os tipos de produtos de resfriamento, a SPX Cooling Technologies pode lhe oferecer uma ampla gama de opções para atender às suas necessidades.

Serviços de Construção - Podemos fornecer um serviço exclusivamente de supervisão, ou então uma equipe completa e experiente para gerenciar a construção.

Serviços para peças - mantemos um estoque de peças sobressalentes específicas para sua torre Marley.

Serviços de manutenção - Além de fornecermos instruções completas e orientação contínua, ofereceremos tanta manutenção diretamente no local quanto você exigir, ou recomendamos um provedor de serviços local para que você considere como opção.

Serviços de inspeção de condições - de tempo em tempo, para sua tranquilidade, nossos engenheiros poderão realizar em sua torre uma inspeção detalhada para avaliar sua condição atual. Isso geralmente permite que você preveja e previna problemas antes que eles se tornem graves.

Serviços de Reconstrução - Devido a condições operacionais ou atmosféricas, ou então à idade, mais cedo ou mais tarde a sua torre precisará de reparos além daqueles classificados como manutenção normal. Nossos serviços de reconstrução podem fazer sua torre voltar ao seu estado de nova.

Serviços de Aprimoramento de Desempenho - Os sistemas que utilizam torres de resfriamento aumentam, em resposta à maior demanda por seus produtos. A maioria dos clientes descobre que poderia aumentar sua produção se a torre de resfriamento pudesse fornecer água mais fria. Felizmente, a tecnologia de resfriamento de água avança com o tempo, portanto podemos aplicar essa tecnologia mais avançada para atualizar o desempenho térmico de sua torre.

Serviços de Substituição de Torre - Ocasionalmente, os clientes se beneficiarão da substituição de uma torre instalada, o que será melhor que reaproveitá-la. A SPX Cooling Technologies estará pronta para ajudá-lo nessa tarefa e, na maioria dos casos, a substituição exigirá pouca ou nenhuma mudança em sua estrutura de suporte ou recipiente de concreto.

Em benefício do progresso tecnológico, todos os produtos estão sujeitos a alterações, sem aviso, no projeto e/ou no material

EMITIDO EM 05/2013 pt_600-13

COPYRIGHT © 2013 SPX Corporation

SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC.

7401 WEST 129 STREET
OVERLAND PARK, KS 66213 USA
913 664 7400 | spxcooling@spx.com
spxcooling.com

pt_600-13 | EMITIDO EM 10/2016
COPYRIGHT © 2016 SPX CORPORATION

Em benefício do progresso tecnológico, todos os produtos estão sujeitos a alterações, sem aviso, no projeto e/ou no material

