

## Caso de Estudo: Montagem de paredes para casas pré-fabricadas

Aplicação: Montagem, manipulação de material

Modelo de Robô: Kawasaki BX250L robôs de cargas grandes



### VISÃO GERAL

As casas pré-fabricadas tornaram-se recentemente mais acessíveis. Este crescimento levou a um aumento da procura por casas que possam ser fabricadas de forma rápida e económica, e montadas no local. No entanto, essa maior acessibilidade conduziu a margens mais reduzidas dos fabricantes de componentes de construção, especialmente quando concorrem entre si nos mesmos projetos. Como muita gente no setor industrial já percebeu, quanto mais automatizado for o processo de fabrico, mais competitivos na negociação se tornam as empresas.

A construtora Rehkemper & Son contactou o integrador Kawasaki SCADAware para a auxiliar a automatizar os seus processos de montagem de casas pré-fabricadas. Além de pretender tornar-se mais competitiva, também queriam minimizar a sua dependência na mão-de-obra humana devido a faltas de material e períodos de paragem de produção. Depois de rever os processos manuais da Rehkemper, a SCADAware concebeu um sistema singular para automatizar grande parte do processo de montagem das paredes pré-fabricadas usando software customizado, robôs Kawasaki e guias lineares Güdel.

### DESAFIOS

#### Material pesado, aplicação de alta precisão

No processo da Rehkemper, as folhas de placas com veios orientados (OSB) são unidas às paredes pré-fabricadas. Os OSB vêm em placas de madeira prensada grandes e pesados que podem ser difíceis de manipular. Necessitavam de uma solução robótica que pudesse colocar pregos com precisão para fixar as placas aos pinos e vigas de madeira escondidas por baixo. O que tornou essa tarefa tão difícil é que, em comparação com outros materiais de construção, a madeira é notoriamente imprecisa.

“As placas de madeira estão frequentemente empenadas; e, assim que se coloca o OSB no local, deixa de se poder ver onde estão os pinos. Se o

prego não prender a nada, então temos problemas,” diz Rick Caldwell, presidente da SCADAware.

### SOLUÇÃO

- Quatro robôs Kawasaki BX250L montados em guias lineares Güdel Track Motion Floor-3
- Os robôs montam as folhas de OSB pesadas em estruturas de parede e recortam janelas e portas nos painéis
- O software customizado da SCADAware traça os cortes para os robots

A montagem em chão de fábrica das casas pré-fabricadas é feita em duas etapas. Primeiro, os pinos e vigas de madeira são serrados e montados para formar o esqueleto de paredes, telhado e treliças do piso. A fase seguinte compreende a aplicação de folhas de OSB nas paredes pré-estruturadas, pregar os painéis à estrutura e abrir orifícios para janelas e portas. As peças constituintes são então enviadas para o estaleiro de construção, onde são montadas formando uma estrutura permanente.



O robô Kawasaki BX250L pode levantar 250 kg em qualquer postura e oferece um design de cabos através do braço para maior conveniência.

Os engenheiros da SCADAware desenvolveram software próprio que analisa a versão eletrônica do desenho (CAD) da parede e mostra ao robô onde pregar e cortar. O sistema emprega uma grande mesa motorizada ajustável para acomodar paredes pré-estruturadas com 2,4 a 4,2 m de altura, por 6 m de largura. As paredes individuais são transportadas para a mesa da SCADAware, onde são então alinhadas contra um batente fixo na extremidade oposta. Os rebordos ajustáveis da mesa aproximam-se para alinhar a estrutura de cima para baixo.

Isto assegura que o pino de madeira mais próximo do batente final esteja alinhado em relação ao seu eixo com um erro máximo de 1,6mm. Existem dedos servo-controlados debaixo da parede para endireitar quaisquer pinos deformados. Estes dedos ajudam a alinhar os 3 pinos seguintes deslizando o rail central da mesa e aplicando pressão para endireitar cada pino.

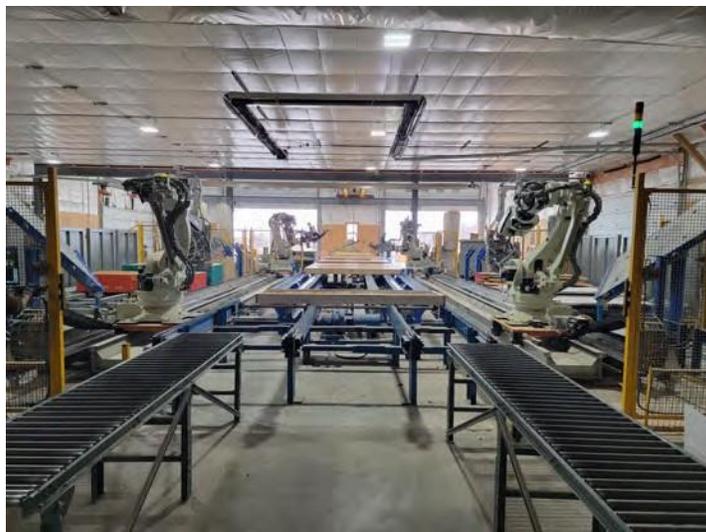
Entretanto, dois pares de robôs Kawasaki BX250L – cada um com um alcance de 2.812 milímetros – estão montados respetivamente em 2 unidades Güdel TrackMotion Floor-3 (TMF-3), que se situam um de cada lado da mesa ao cobrindo todo o seu comprimento. Cada guia linear Güdel mede 15 metros e tem um curso útil de 12 metros, permitindo que todos os quatro robôs trabalhem em conjunto ao longo de todo o comprimento da mesa.

Assim que a parede está em posição, um dos robôs de trás, com uma garra baseada em vácuo, pega numa folha de OSB de 100 x 200 mm e coloca-a sobre os pinos, entretanto já endireitados. Assim que o primeiro painel está completamente preso, os robôs e os dedos repetem o processo até que a parede esteja completamente revestida.

Os quatro robôs podem facilmente intercambiar ferramentas. Enquanto um conjunto de robôs recorta janelas e portas na folha OSB, os outros dois removem as sobras de revestimento cortado e transportam-no para um contentor de sucata.

#### **Robôs = Fiabilidade**

O processo da Rehkemper é extremamente trabalhoso em termos de mão-de-obra, o que dificultou a contratação e retenção de operadores. A automação pode ser a solução perfeita para este tipo de situações, pois as empresas podem contar que, com ela, o trabalho será consistente. Os robôs Kawasaki são conhecidos pela sua fiabilidade e flexibilidade. Proporcionando uma carga útil de 250 kg, os robôs Kawasaki BX250L podem facilmente levantar paredes OSB grandes e pesadas. A sua estrutura de braço oco patenteada proporciona instalação e manutenção fáceis, assim como um desgaste minimizado. O alcance alongado, altas velocidades e tecnologia de controlo de movimento avançada reduzem os tempos de ciclo.



*Os robôs Kawasaki são usados para montar folhas de OSB pesadas em paredes pré-estruturadas e recortar janelas e portas.*

#### **RESULTADOS**

- A eficiência aumentou drasticamente
- A produção aumentou pelo menos 25%
- Os custos de mão-de-obra reduziram

Em simulações, o sistema provou que pode concluir a montagem de uma parede de 2,4 x 6 metros num tempo consideravelmente inferior ao que normalmente levaria dois operadores para fazer – incluindo a colocação e fixação do revestimento OSB e o recorte de janelas e portas. Com otimização suplementar, Rick Caldwell acredita que o sistema pode ainda melhorar.

“Um grande impulso que levou a Rehkemper a procurar-nos foi a dificuldade que estavam a ter em contratar operadores para fazer este tipo de trabalho”, disse Caldwell. “Mas o nosso objetivo coletivo também foi o de os ajudar a ser mais competitivos e a fazer o trabalho mais rapidamente com um custo menor.”

Com a velocidade, versatilidade e precisão possibilitadas pelas guias lineares da Güdel, prevê-se aumentar o rendimento em pelo menos 25% sem perder qualidade. A produtividade melhorada e a redução dos custos de mão-de-obra permitem que empresas como a Rehkemper & Son obtenham vantagens económicas e ofereçam orçamentos mais competitivos. Atualmente, o sistema de guia e robô aumentou a produção bruta diária em 25% sem reduzir a qualidade; prevê-se que novos melhoramentos aumentem a eficiência para 35-40%. Uma vantagem adicional é a remoção do trabalho humano, resultando em menos tempo de paragem, maior rigor e ausência de lesões.