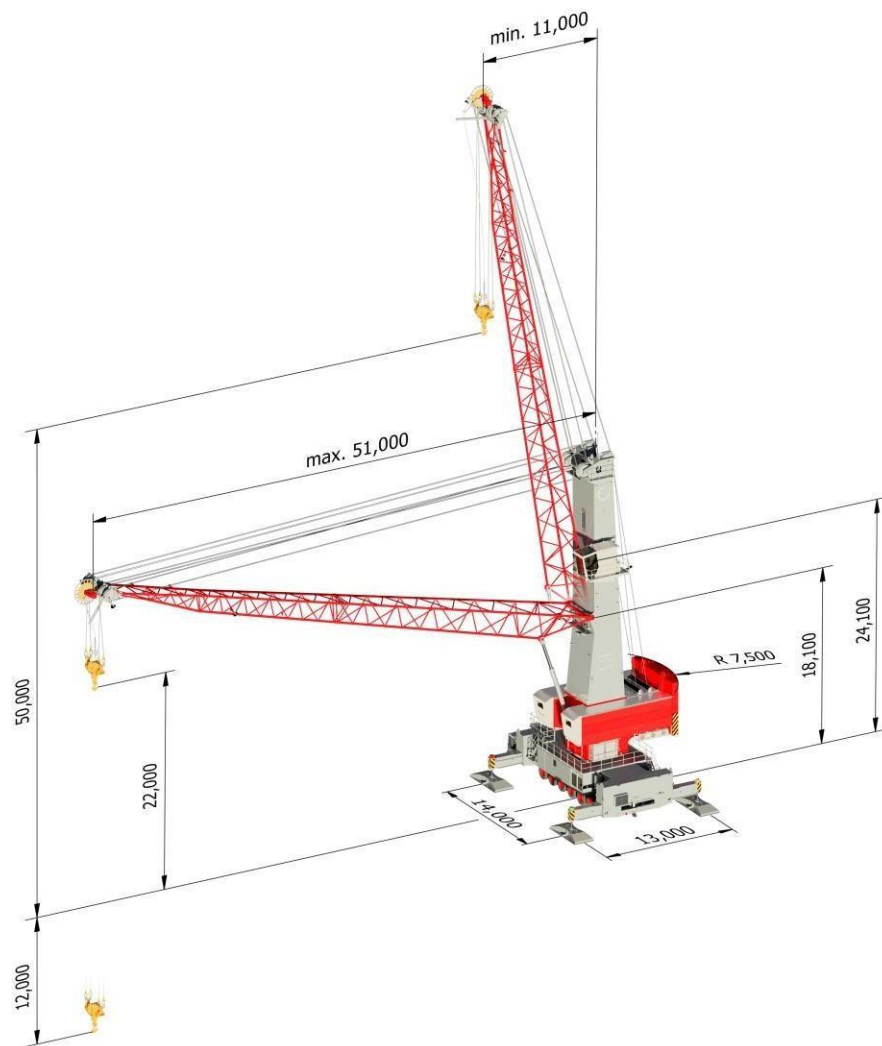


## ESP.7B Guindaste Portuário Movei



17363-DC-01-0

Konecranes GmbH, P.O. Box 18 03 43, Forststrasse 16, 40597 Düsseldorf, Germany  
Subject to change without notice.

17363-DC-01-0

**KONECRANES**<sup>®</sup> | GOTTWALD

# Capacidades de Içamento

## ESP.7B Guindaste Portuário Móvel

RAIO [m]	CAPACIDADES [t]					
	Carga Pesada com cabos	Carga Pesada com gancho	Carga geral com gancho	Container no espalhador 1 elevacao única	Garra com cabos	Garra com cabos
11	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
12	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
13	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
14	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
15	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
16	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
17	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
18	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
19	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
20	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
21	128,4	125,0	74,0	41,0	52,0	63,0
22	121,9	118,5	74,0	41,0	52,0	63,0
23	116,0	112,6	74,0	41,0	52,0	63,0
24	110,6	107,2	74,0	41,0	52,0	63,0
25	105,7	102,3	74,0	41,0	52,0	63,0
26	101,5	98,1	74,0	41,0	52,0	63,0
27	97,4	94,0	74,0	41,0	52,0	63,0
28	93,4	90,0	74,0	41,0	52,0	63,0
29	89,8	86,4	74,0	41,0	52,0	63,0
30	86,4	83,0	74,0	41,0	52,0	63,0
31	83,4	80,0	71,5	41,0	50,0	61,5
32	80,4	77,0	69,2	41,0	47,5	58,4
33	77,5	74,1	67,0	41,0	45,1	55,5
34	74,4	71,0	65,0	41,0	43,1	53,0
35	72,0	68,6	63,0	41,0	41,2	50,7
36	69,4	66,0	61,2	41,0	39,4	48,4
37	67,1	63,7	59,5	41,0	37,7	46,3
38	64,9	61,5	58,0	41,0	36,0	44,3
39	62,9	59,5	56,0	41,0	34,5	42,4
40	60,9	57,5	54,5	41,0	33,0	40,6
41	58,9	55,5	52,5	41,0	31,6	38,9
42	57,0	53,6	50,6	41,0	30,3	37,2
43	55,2	51,8	48,8	39,8	29,0	35,7
44	53,5	50,1	47,2	38,2	28,0	34,4
45	51,9	48,5	45,5	36,5	27,1	33,3
46	50,3	46,9	44,0	35,0	26,2	32,2
47	48,8	45,4	42,6	33,6	25,4	31,2
48	47,4	44,0	41,2	32,2	24,6	30,3
49	46,0	42,6	39,5	30,5	23,8	29,3
50	44,7	41,3	38,0	29,0	23,1	28,4
51	43,4	40,0	36,6	27,6	22,4	27,6

Peso morto do gancho e rotator SMAG SW125:

3,4 t

Peso morto do spreader 1 Bromma EH 5U:

9,0 t

# Operação no cais

## ESP.7B Guindaste Portuário Móvel

### DADOS PRINCIPAIS DO GUINDASTE:

Peso total do guindaste: (approx.)	460 t
Carga Maxima:	125 t
Carga Maxima em operação:	585 t
Número de eixos:	7
Base de sustentação:	14,0 m x 13,0 m
Tamanho das patolas estabilizadoras:**	2,0 m x 4,5 m
Patolas por canto:	1

\*\*outros tamanhos sob consulta

### GUINDASTE EM MODO DE TRANSLAÇÃO:

#### CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA DURANTE TRASLADO:

Área coberta ( 15,2 m x 11,1 m )	168,11 m <sup>2</sup>
Carga uniformemente distribuida (460,0 t / 168,1 m <sup>2</sup> )	2,74 t/m <sup>2</sup>

#### PRESSÃO SOB AS RODAS:

Carga no eixo:	65,7 t
Rodas / Eixos:	4
Carga / Roda:	16,43 t
Área suportada / Roda:	1690 cm <sup>2</sup>
Pressão sob a Roda:	9,72 kg/cm <sup>2</sup>

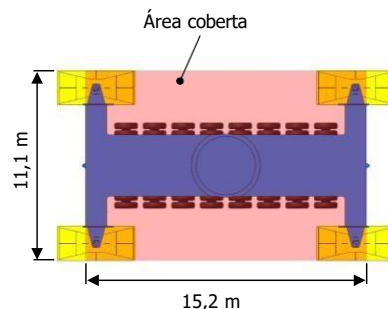


Figura 1: Área coberta pelo guindaste em modo de translação \*

### GUINDASTE EM OPERAÇÃO:

#### FORÇAS DE APOIO MÁXIMAS [Carga Pesada]

POSIÇÃO DA LANÇA	I	II	III
Carga:	125,0 t	125,0 t	125,0 t
Raio:	21 m	21 m	21 m
Carga sobre as Patolas:	230,5 t	270,3 t	237,0 t
Patola(s) onde a carga é exercida:	A, D	A	A, B
Área das patolas:	9,00 m <sup>2</sup>	9,00 m <sup>2</sup>	9,00 m <sup>2</sup>
Pressão sobre o solo :	2,56 kg/cm <sup>2</sup>	3,00 kg/cm <sup>2</sup>	2,63 kg/cm <sup>2</sup>

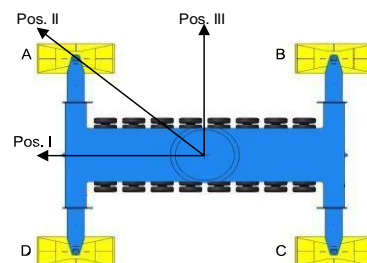


Figure 2: Detminação da posição da lança e patolas \*

\* Imagens são exemplars e podem variar de acordo com configuração do guindaste

# Dados Técnicos

## ESP.7B Guindaste Portuário Móvel

---

Conteúdo	Pág
1.0 DIMENSÕES PRINCIPAIS	2
2.0 PESOS	2
3.0 ACIONAMENTO PRINCIPAL	2
4.0 ELEVAÇÃO	3
5.0 SISTEMA DE GIRO	3
6.0 SISTEMA DE IÇAMENTO	3
7.0 SISTEMA DE TRANSLAÇÃO	3
8.0 CONDIÇÕES AMBIENTAIS	4
9.0 CLASSIFICAÇÃO DO GUINDASTE E MECANISMOS	4
10.0 ILUMINAÇÃO	5
11.0 TRATAMENTO SUPERFICIAL	5

## 1.0 Dimensões Principais

Comprimento do chassi sem as patolas	approx.	17,9 m
Largura do chassi sem as patolas	approx.	9,6 m
Tamanho das patolas		2,0 m x 4,5 m
Base de escoramento (larg., comp.)		13,0 m x 14,0 m
Raio da cauda		7,5 m
Altura do ponto de articulação da lança	approx.	18,1 m
Altura de visualização do operador	approx.	24,1 m
Comprimento da lança		51,0 m
Raio máximo		51,0 m
Raio mínimo		11,0 m
Altura de elevação do gancho acima do cais	11 m to 32 m raio	50,0 m
	51 m raio	22,0 m
Altura de elevação com gancho abaixo do cais		12,0 m

## 2.0 PESOS

Contrapeso		112,0 t
Peso total operacional	approx.	470,0 t

## 3.0 ACIONAMENTO PRINCIPAL

Tipo de Sistema de acionamento	Diesel – elétrico
--------------------------------	-------------------

### 3.1 MOTOR DIESEL

Fabricante	Volvo Penta
Modelo	TWD 1645 GE
Tipo do motor	Diesel
Resfriamento	água
Saída nominal (PRP, ISO 8528)	2 x 625 kW at 1800 rpm
Número de cilindros	6
Consumo de combustível (a plena carga)	max. 195 g/kWh

### 3.3 CAPACIDADE DO TANQUE

Capacidade do tanque principal no chassi	approx.	7600 l
Possível tempo de operação sem reabastecimento (dependendo do modo de operação e intensidade)		up to 170 h

#### 4.0 ELEVACÃO

Número de tambores de cabos		2
Número de cabos		4
Velocidades de elevação:		
	até 25,0 t	120,0 m/min
	47,0 t	80,0 m/min
	52,0 t	74,0 m/min
	63,0 t	63,0 m/min
	100,0 t	43,0 m/min
	125,0 t	37,0 m/min

#### 5.0 SISTEMA DE GIRO

Número de unidades de acionamento da engrenagem giratória		2
Velocidades de giro:		
	até 74,0 t	até 1,6 rpm
	até 100,0 t	até 0,6 rpm
	até 125,0 t	até 0,3 rpm
Velocidades máximas periféricas na cabeça da lança:	Sem carga	até 350 m/min
Operação com Grab, com carga	to 63,0 t	até 300 m/min
Operação de carga normal, com carga	to 74,0 t	até 200 m/min
Operação com carga pesada, com carga	to 100,0 t	até 80 m/min
	to 125,0 t	até 40 m/min

#### 6.0 SISTEMA DE IÇAMENTO

Velocidade media de içamento:	até 74,0 t	65 m/min
	até 100,0 t	27 m/min
	até 125,0 t	11 m/min

#### 7.0 EQUIPAMENTO DE TRANSLAÇÃO

Velocidade de traslado	Até	80 m/min
Número de eixos		7
Número de eixos direcionais		7
Número de eixos motrizes		2
Número de rodas		28
Tamanho dos pneus		14.00-24
Capacidade de translação com inclinação máxima de		6,0 %
Compensação vertical do eixo		+250 mm / -250 mm
Raio mínimo de curva interna	approx.	2,8 m
Raio mínimo de curva externo	approx.	14,7 m
Ângulo máximo de direção de caranguejo	approx.	20°

## 8.0 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Velocidade de vento permitida:

Guindaste em operação	até	24 m/s
Guindaste em operação de deslocamento	até	24 m/s
Guindaste for a de serviço	até	46 m/s

Em velocidades de vento acima de 46 m/s, a cabeça da lança deve ser baixada e fixada.

Temperaturas ambientais permitidas:	mínima	-20° C
	máxima	+45° C

## 9.0 CLASSIFICAÇÃO DO GUINDASTE E MECANISMOS

Classificação em acordo com : FEM 1.001, 3rd edition, 1998

### 9.1 CLASSIFICAÇÃO DO GUINDASTE

Operação de container (single lift)	41,0 t	A8
Operação com garra 4 cabos	52,0 t	A8
Operação com garra 4 cabos	63,0 t	A7
Operação com carga normal	74,0 t	A6
Operação com carga pesada	100,0 t	A4
	125,0 t	A3

### 9.2 CLASSIFICAÇÃO DOS MECANISMOS

Hoist:

Operação com container (single lift)	41,0 t	M8
Operação com garra de 4 cabos	52,0 t	M8
Operação com carga normal	63,0 t	M8
Operação com carga pesada	100,0 t	M7
	125,0 t	M5

Giro:

Operação com container (single lift)	41,0 t	M8
Operação com garra de 4 cabos	63,0 t	M8
Operação com carga normal	74,0 t	M8
Operação com carga pesada	125,0 t	M8

Elevação da lança

Operação com container (single lift)	41,0 t	M7
Operação com garra de 4 cabos	63,0 t	M7
Operação com carga normal	74,0 t	M7
Operação com carga pesada	125,0 t	M7

Equipamento de translação: M4

## 10.0 ILUMINAÇÃO

Cabeça da lança	Luz LED	2 x 450 W
Base da lança	Luz LED	1 x 450 W
Frente da torre	Luz LED	2 x 300 W
Traseira da torre	Luz LED	1 x 300 W
Luz anticolisão na cabeça da lança		1

## 11.0 TRATAMENTO SUPERFICIAL

A estrutura primária de aço do guindaste é revestida externamente de acordo com a seguinte especificação:

Tratamento superficial da estrutura de aço: EN ISO 12944  
 Preparação da superfície: SA 2½ (ISO 8501-1)

Revestimento primário: Resina epóxi rica em zinco bicomponente ≥ 50 µm  
 Revestimento secundário: Poliuretano acrílico bicomponente ≥ 120 µm

Espessura nominal total do revestimento: ≥ 170 µm

### 11.1 ESQUEMA DE CORES

Lança	RAL 5015 Sky blue
Seção frontal, cabeça da lança incluindo polias de cabo	RAL 5015 Sky blue
Torre e polias de cabo	RAL 7001 Silver grey
Superestrutura	RAL 5015 Sky blue
Cilindro de elevação	RAL 7001 Silver grey
Chassis	RAL 7001 Silver grey
Contrapesos	RAL 5015 Sky blue
Cabine da torre e cabine do chassis	RAL 1013 Oyster white
Patolas estabilizadoras	RAL 7001 Silver grey
Aros de roda, eixos, equalizadores	RAL 7024 Graphite grey
Outros esquemas de cores sob demanda	

Chave:

\* Dependendo da configuração selecionada

Sujeito a alteração técnica sem aviso prévio

\*\*Sky blue = azul celeste ; Silver Gray = Cinza prata ; Oyster White = branco ostra; Graphite grey = cinza grafite



# Descrição Técnica

## ESP.7B Guindaste Portuário Móvel

Conteúdo	PAG
1.0 DIMENSÕES PRINCIPAIS	1
2.0 PESOS	1
3.0 ACIONAMENTO PRINCIPAL	1
4.0 ELEVAÇÃO	1
5.0 SISTEMA DE GIRO	1
6.0 SISTEMA DE IÇAMENTO	1
7.0 SISTEMA DE TRANSLAÇÃO	1
8.0 CONDIÇÕES AMBIENTAIS	1
9.0 CLASSIFICAÇÃO DO GUINDASTE E MECANISMOS	1
10.0 ILUMINAÇÃO	1
11.0 TRATAMENTO SUPERFICIAL	1
1 GUINDASTE PORTUÁRIO MÓVEL	3
2 CHASSIS	4
2.1 ESTRUTURA DE AÇO	4
2.2 SISTEMA DE PATOLAMENTO	4
2.3 SISTEMA DE TRANSLAÇÃO	5
2.4 SUPRIMENTO DE ÓLEO PRESSURIZADO PARA O CHASSIS	6
2.5 CABINE NO CHASSIS COM CONTROLE REMOTO	6
2.6 SISTEMA DIESEL-ELÉTRICO	6
3 SUPERESTRUTURA	7
3.1 COBERTURA DE PROTEÇÃO	7
3.2 SISTEMA DE IÇAMENTO DE GRAB COM 4 CABOS	8
3.3 SISTEMA DE GIRO – rolamento de giro	8
3.4 SISTEMA DE IÇAMENTO	9
3.5 UNIDADE DE PRESSURIZAÇÃO DE ÓLEO	9
3.6 SISTEMA CENTRAL DE LUBRIFICAÇÃO	9
3.7 CONTRA PESOS	9
4 TORRE/SISTEMA DALANÇA	10
4.1 TORRE	10
4.2 LANÇA DE IÇAMENTO	10
4.3 ACESSO A CABINE DA TORRE	11
5 CABINE DA TORRE	11
5.1 CONTROLES E INDICADORES	12
5.2 VISUMATIC® – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO GUINDASTE	12
6 ROTATOR DO GANCHO	13
7 EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA	14
7.1 INDICADOR DE CARGA SEGURA	14
7.2 SEGURANÇA PARA TRASLADAR GUINDASTE	14
7.3 MONITORAMENTO DE ESTABILIDADE	14

7.4	INTERRUPTORES DE LIMITE	14
7.5	VALVULAS DE SEGURANÇA	14
7.6	ANEMOMETRO	14
7.7	PARADA DE EMERGÊNCIA	15
7.8	INTERRUPTOR DE HOMEM MORTO	15
7.9	DISPOSITIVO DE DESCIDA DE EMERGÊNCIA	15
8	EQUIPAMENTO ELETRÔNICO	16
8.1	SALA ELÉTRICA	16
8.2	COMPUTADOR CENTRAL	16
8.3	ILUMINAÇÃO	16
8.4	HORÍMETRO	17
8.5	ASSISTENTE DE CAMERA DE VIDEO	17
8.6	CONTROLE REMOTO RADIO CONTROLADO	17
8.7	FREIO REGENERATIVO	17
8.8	LIMITADOR DE ALTURA DE IÇAMENTO	17
8.9	LIMITADOR DE DESCIDA DE CARGA ("ATERRISAGEM SUAVE")	17
9	PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE	17

## 1 MOBILE HARBOR CRANES

Guindastes Portuários Moveis Konecranes Gottwald são guindastes de lança giratória. Eles foram introduzidos no mercado em 1956 e tem sido desenvolvido continuamente desde então. Com capacidade máxima de elevação de até 200 toneladas e raios de trabalho de até 64 metros, os guindastes móveis portuários são usados para atender navios de todos os tipos e tamanhos.

Como seus equipamentos de elevação podem ser trocados rapidamente, os guindastes móveis portuários são adequados para manuseio flexível de todos os tipos de carga, incluindo contêineres, carga geral, materiais a granel e carga de projeto.

Guindastes Portuários Móveis Konecranes Gottwald são equipados com chassis para pneumáticos de borracha e são altamente móveis. Eles se deslocam até os navios que serão carregados e descarregados, podendo ser utilizados em praticamente em todo o terminal.

Com seu baixo consume de energia e baixas emissões de ruído, o conceito de acionamento elétrico de alta eficiência dos guindastes Konecranes Gottwald, garante que os impactos ambientais sejam reduzidos ao mínimo. Os guindastes são projetados para usar fontes de energia externas, bem como para operar independentemente da rede com grupos geradores a diesel com consumo otimizado e acionamentos híbridos modernos.

Um guindaste portuário móvel compreende quatro grupos principais de montagem :

- chassis
- superestrutura
- torre
- lança

Com seu chassis sobre pneus de borracha, o Guindaste portuário Konecranes Gottwald, totalmente montado pode se deslocar com rapidez e conforto até o local de operação. A superestrutura serve como invólucro de proteção para os acionamentos e o Sistema de controle. A torre fechada transmite forças entre a lança e a superestrutura e fornece ao operador do guindaste um acesso confortável e protegido contra intempéries à cabine da torre. A lança é construída como uma estrutura de treliça tubular resistente a torção.

A cabine da torre é o local de trabalho ergonomicamente projetado do operador do guindaste e oferece uma excelente visão da área de trabalho. Todas as funções do guindaste podem ser controladas a partir da cabine da torre. Além disso, o guindaste está equipado com controle remoto via rádio.

Os guindastes móveis portuários Konecranes Gottwald são projetados e fabricados de acordo com padrões e diretrizes internacionais e de última geração. Isso juntamente com a longa experiência da Konecranes na fabricação de guindastes, fornece a base para muitos anos de operação confiável e de alto desempenho.

## **2 CHASSIS**

### **2.1 ESTRUTURA DE AÇO**

O Chassis é construído como uma estrutura de aço soldado em um projeto de caixas resistentes a torção. A estrutura é projetada para suportar as forças e momentos que ocorrem na operação do guindaste e deslocamento.

#### **2.1.1 ALÇAS DE TRANSPORTE (PONTOS DE IÇAMENTO)**

Quatro pontos de içamento fixos para elevar o guindaste totalmente montado estão integradas na estrutura de aço do chassi. Com esses olhais, o guindaste pode ser transportado, por ex. Por meios de um guindaste flutuante, em condição totalmente amarrada, o que minimiza o trabalho demorado de desmontagem e montagem.

#### **2.1.2 ACESSO A SUPERESTRUTURA**

O acesso do cais ao chassi é feito pela escada montada em uma das extremidades do chassi. O degrau inferior da escada é montado de forma flexível para evitar danos, por exemplo, se entrar em contato com o solo. A entrada da superestrutura pode ser acessada com segurança em qualquer posição a partir de uma plataforma na parte superior do chassi. Todas as escadas e passarelas do solo até a superestrutura são protegidas por corrimãos contínuos.

#### **2.1.3 TANQUE DE COMBUSTÍVEL PRINCIPAL**

O tanque principal de combustível está integrado na estrutura de aço. Sua capacidade é suficiente para operação intensiva do guindaste em vários turnos. O bocal de abastecimento para encher o tanque principal de combustível está localizado na lateral do chassi e pode ser acessado facilmente do nível do solo.

### **2.2 SISTEMA DE PATOLAMENTO**

A estrutura de aço do chassi é equipada com duas vigas frontais. Cada viga frontal acomoda duas vigas estabilizadoras. (patolas). As vigas estabilizadoras são estendidas e retraídas por meio de cilindros hidráulicos que também estão localizados nas vigas principais. A posição dos feixes estabilizadores é constantemente monitorada por sensores de proximidade. Por meios de cilindros hidráulicos localizados nas vigas estabilizadoras, os coxins estabilizadores são baixados, para escorar o guindaste, e elevados. Os estabilizadores podem ser operados nos modos automático ou manual. Todos os cilindros de extensão e de patolamento são retraídos ou estendidos simultaneamente. No modo automático, o Sistema estabilizador nivela o guindaste de forma totalmente automática. O ajuste fino manual não é necessário. No modo manual, os estabilizadores são operados a partir da cabine da torre por meio de botões de pressão no monitor do Visumatic (Sistema de gerenciamento do guindaste) próximo ao assento do operador do guindaste ou via controle remoto via rádio. Um nível é fornecido na cabine do chassi para monitorar se o guindaste está na posição horizontal indicada por um nível eletrônico no visumatic.

horizontal position. In the tower cab, the horizontal position is indicated by an electronic level in the Visumatic®.

### 2.2.1 PATOLAS ESTABILIZADORAS

As patolas estabilizadoras são montadas de forma articuladas nos cilindros hidráulicos. As patolas podem ser removidas facilmente quando o guindaste passar por passagens estreitas.

## 2.3 SISTEMA DE TRASLADO

### 2.3.1 MOTOR DE TRANSLAÇÃO

Na operação de deslocamento, o guindaste é acionado por um motor hidráulico por eixo acionado. A distribuição de torque controlada hidraulicamente sobre os eixos garante uma entrega de torque uniforme. A mesma velocidade máxima é atingida em ambas as direções de deslocamento.

### 2.3.2 EIXOS

Apenas dois tipos de eixos são usados, ambos tem pneus duplos. Os eixos acionados são adicionalmente freados e direcionados. Cada um deles tem um diferencial no meio do eixo e engrenagens planetárias nos cubos das rodas. Os outros eixos são eixos direcionais. O pequeno número de tipos de eixo reduz o número de peças de reposição que precisam ser estocadas e simplifica serviços de manutenção e reparos.

### 2.3.3 SUSPENSÃO DO EIXO

A suspensão do eixo com vigas equalizadoras robustas e de baixa manutenção garante uma distribuição uniforme de peso total em todos os eixos. Ao mesmo tempo, os feixes equalizadores permitem movimento vertical independente dos eixos.

Obstáculos como trilhos e depressões podem ser percorridos sem dificuldades.

### 2.3.4 DIREÇÃO

Todos os eixos são dirigidos por meio de cilindros hidráulicos. Os ângulos de direção são sincronizados com a ajuda de codificadores lineares eletrônicos integrados nos cilindros de direção.

O conceito de direção proporciona uma direção precisa com o mínimo de desgaste possível dos pneus e permite direção do tipo caranguejo para melhor manobrabilidade do guindaste.

### 2.3.5 DIREÇÃO DE CARANGUEJO

No modo de direção de caranguejo, o guindaste pode se deslocar lateralmente com um movimento de translação, para isso, todos os eixos são dirigidos com o mesmo ângulo de direção. O deslocamento lateral do guindaste facilita as manobras em ambientes de portos confinados e proporciona alto nível de mobilidade

### 2.3.6 FREIOS

O deslocamento do guindaste é freado com o freio de serviço hidráulico por meio de válvulas de freio. Um freio multidisco imerso em óleo de baixa manutenção auxilia o freio de serviço hidráulico e facilita a partida em inclinações. O freio de estacionamento acionado por mola é aplicado automaticamente após a parada do deslocamento do guindaste. Todos os sistemas de freio atuam nos eixos acionados

### 2.3.7 CONTROLE DE TRASLADO

O movimento de translação do guindaste é controlado a partir da cabine da torre, da cabine do motorista ou com o controle remoto via rádio. Este controle abrange a condução, direção, frenagem, e abaixamento do guindaste da posição apoiada nas rodas e apoio para operação do guindaste. O guindaste pode acelerar suavemente desde a paralisação até a velocidade máxima em ambas as direções.

### 2.3.8 SINAIS DE ALERTA DURANTE TRANSLAÇÃO DO GUINDASTE

Durante o deslocamento do guindaste, luzes amarelas piscam na superestrutura e um alarme sonoro pulsante é acionado.

### 2.4 SUPRIMENTO DE ÓLEO PRESSURIZADO AO CHASSIS

O óleo pressurizado para o estabilizador hidráulico, direção, marchas e sistema de freio é fornecido pela unidade de óleo pressurizado na superestrutura do equipamento.

### 2.5 CABINE DO CHASSIS COM CONTROLE REMOTO

O guindaste é equipado na frente com uma cabine a prova do tempo, que oferece ao operador uma vista muito boa durante o traslado. Ela é equipada com:

- Controle remoto radio controlado para operar todas as funções do guindaste
- Suporte para controle remoto radio controlado
- Assento ajustável do operador
- Vidros de segurança
- Sistema de aquecimento
- Sistema de limpador de para-brisas
- Luz no teto
- Sistema de ventilação

### 2.6 SISTEMA DIESEL-ELETRICO

A energia elétrica para os acionamentos do guindaste é gerada por um Sistema diesel-elétrico composto por um motor a diesel e um gerador trifásico.

O motor a diesel aciona o gerador a uma velocidade constante e fornece energia para a operação do guindaste. O Sistema diesel-elétrico foi dimensionado para fornecer energia suficiente para todas as funções do guindaste a serem executadas simultaneamente e independentemente um do outro. A unidade geradora a diesel é instalada em um alojamento independente localizado na lateral do chassi. Inclui o motor diesel, o gerador, o radiador e o sistema de escape. O ar fresco para resfriamento e para combustão é fornecido por dutos de ar do sistema de ventilação na torre. A unidade de acionamento é modular e pode ser removida rapidamente usando equipamento portuário padrão. A unidade de controle do motor a diesel é instalada ao lado do motor e equipada com botões de partida e de parada, ignição operada por chave e um display digital para a pressão do óleo do motor, temperatura do líquido de arrefecimento, um contador de rotações, um hodômetro e um voltímetro de bateria. Na parte frontal do chassi, próximo a escada de acesso é instalado um painel a prova de intempéries com botões para iniciar e parar o motor diesel.

### 2.6.1 EMISSÕES DE EXAUSTÃO

O motor diesel atende aos valores limite de emissão de escapamentos do nível 2 da EPA dos EUA. (Agência de proteção ambiental) EPA Tier 2.

## 3 SUPERESTRUTURA

A superestrutura é uma estrutura de suporte de carga de aço soldado resistente à torção projetada para suportar todas as forças e momentos que ocorrem na operação do guindaste. A superestrutura tem dois andares e abriga todos os componentes elétricos e mecânicos, como guinchos, engrenagens giratórias e unidades de pressurização de óleo, oferece espaço suficiente para acesso de manutenção e protege o ambiente de emissões de ruído. O controle do guindaste, incluindo o controle elétrico e os sistemas de monitoramento, está localizado em uma sala separada da superestrutura. Na parte traseira estão instalados os contrapesos. Integrado na superestrutura é fornecido um acesso Seguro a partir da plataforma do chassi. A superestrutura é iluminada com lâmpadas LED, metade das quais também servem como iluminação de emergência.

### 3.1 CARCAÇA PROTETORA

A carcaça protetora protege todos os componentes das influências ambientais e também protege o ambiente das emissões de ruído. A saída do cabo no teto da superestrutura é protegida contra a entrada de chuva e poeira por meio de vedações de borracha. Dutos de água são fornecidos para remoção de água da chuva. As paredes laterais podem ser removidas facilmente para substituição de unidades de acionamento individuais.

#### 3.1.1 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

O guindaste está equipado com um Sistema de comunicação, com fones de ouvido e microfones que podem ser conectados nos seguintes locais :

- sala do gerador a diesel
- sala de máquinas para a talha e unidade de pressurização de óleo.
- sala de máquinas para o mecanismo de giro
- sala elétrica
- cabine do motorista no chassi
- cabine de operação na torre

O Sistema é complementado com alto-falantes externos e um amplificador com microfone na cabine da torre.

#### 3.1.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO

A superestrutura é fornecida com ventilação forçada. Na parte superior da torre, acima do nível da cabine, o ar ambiente é sugado e introduzido na superestrutura por meio de um duto de ar dentro da torre. O ar é distribuído para todos os locais relevantes na superestrutura, dentro das salas de máquinas para resfriar as unidades das máquinas. Caso o guindaste esteja equipado com um gerador a diesel embarcado instalado no chassi, um duto de ar também fornece ar de combustão para o motor. O ar de exaustão aquecido é removido em um fluxo ascendente através da torre fechada e escapa pelas aberturas de saída de ar. O ar de exaustão da sala do gerador a diesel sai pelas aberturas de saída de ar na própria sala. A leve pressão positiva na superestrutura minimiza a carga de poeira nas unidades de acionamento.

### 3.2 TALHA DE CABOS DE QUATRO CABOS

O conjunto do guindaste compreende dois guinchos cada um com design modular. Um serve como mecanismo de retenção e o outro abre e fecha a garra de quatro cabos. Cada Talha compreende um motor trifásico, um freio a disco acionado por mola, um redutor planetário e um tambor de cabo de camada única.

Os tambores de cabo, redutores e motores de elevação são dispostos de forma que todos os pontos de manutenção sejam facilmente acessíveis. Os cabos são enrolados em uma camada nos tambores de cabo para que se tenha baixo desgaste. Dois cabos enrolados em cada tambor. Os terminais dos cabos são conectados diretamente à garra ou ao rotator do gancho. A velocidade de elevação da garra ou do gancho é igual a velocidade dos cabos. Um caminho horizontal de carga durante o basculamento é obtido por três voltas das cordas entre a torre e a cabeça da lança. Os redutores de elevação estão equipados com um sistema de lubrificação por óleo recirculante. As talhas são travadas eletricamente pelos seus motores. Quando a velocidade de elevação está próxima a zero, os freios a disco liberados por mola são aplicados automaticamente. Esses freios também atuam como freios de emergência em caso de falha de energia. Os motores elétricos são motores assíncronos trifásicos controlados por frequência. Os motores de elevação são regulados por inversores IGBT. O Sistema de acionamento controlado por frequência fornece aceleração e desaceleração suaves no movimento de elevação. Protege assim os componentes mecânicos e a estrutura de aço de fadiga. A velocidade de elevação máxima possível é aumentada automaticamente com carga reduzida. Na operação do guindaste com o rotator e gancho ambas as talhas são sincronizadas eletronicamente.

### 3.3 ROLAMENTO DE GIRO

Com o rolamento de giro, a superestrutura pode ser girada infinitamente. O rolamento tem um design modular e compreende :

- Motor trifásico
- Acoplamento elástico
- Freio a disco
- Anel de giro de rolamentos de rolos triplos

Unidade de engrenagem de redução de planetária totalmente fechada O pinhão do redutor da planetária engata no dentado interno do anel de giro.

#### 3.3.1 LUBRIFICAÇÃO DO ROLAMENTO DE GIRO

O redutor de giro é imerso em óleo. O anel de giro do rolamento de rolos é lubrificado por meio de um sistema de lubrificação central.

#### 3.3.2 FREIO DO ROLAMENTO DE GIRO

O movimento de giro é freado eletronicamente. Quando a engrenagem giratória estiver parada, o freio a disco é liberado hidráulicamente, de maneira automática. Esse freio também atua como um sistema de frenagem de emergência em caso de falha de energia.



### 3.3.3 CONTROLE DO ROLAMENTO DE GIRO

O motor elétrico é um motor assíncrono trifásico controlado por frequência. O motor do rolamento de giro é regulado por um inversor IGBT. O Sistema de acionamento controlado por frequência fornece aceleração e desaceleração suaves no movimento de giro. A velocidade máxima de giro depende da posição da lança e é controlada automaticamente.

### 3.4 CILINDRO DE ELEVAÇÃO

A lança é elevada ou Baixada por meio de um cilindro hidráulico diferencial que mantém a lança na posição. O cilindro é montado abaixo da lança. Válvulas de freio controlam a movimentação do cilindro, e por motivos de segurança válvulas de proteção são instaladas no sistema.

A cabeça da lança pode ser baixada até uma altura de trabalho conveniente para fins de manutenção.

Para trabalhos de manutenção, o bloco de válvulas no cilindro basculante pode ser acessado facilmente a partir da plataforma do chassi ou uma plataforma na superestrutura.

#### 3.4.1 ACIONAMENTO DO CILINDRO DE ELEVAÇÃO

A unidade de pressurização de óleo na superestrutura abastece o cilindro basculante com óleo pressurizado para sua operação.

#### 3.4.2 CONTROLE DO CILINDRO DE ELEVAÇÃO

Aceleração e desaceleração do movimento de elevação são controladas suavemente e de forma infinitamente variável por meio de válvulas e pela alteração da vazão volumétrica do óleo.

### 3.5 UNIDADE DE ÓLEO PRESSURIZADO

A unidade de óleo pressurizado fornece óleo pressurizado para o cilindro de elevação na superestrutura e para os sistemas de escoramento, direção, sistema de translação e freio no chassi. Ela compreende :

- Um motor trifásico com rotor de gaiola tipo esquilo
- Um acoplamento elástico
- Uma bomba hidráulica de pistões axiais.

A bomba de pistões axiais tem um deslocamento de óleo ajustável. O deslocamento é adaptado conforme necessidade durante a operação do guindaste.

### 3.6 SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO CENTRAL

O Sistema de lubrificação central automática atende os seguintes pontos de lubrificação no guindaste:

- Rolamento raiz da lança
- Pivôs superior e inferior da do cilindro da lança
- Rolamento da coroa de giro
- Rolamentos dos tambores de cabos

O sistema de lubrificação central é instalado em ponto de fácil acesso e possui reservatório de lubrificante integrado. Os pontos a serem lubrificados são alimentados automaticamente e regularmente com uma quantidade suficiente de lubrificante através de uma tubulação e distribuidores de lubrificantes.

Um segundo sistema de lubrificação automática fornece lubrificante ao dentado interno do anel de giro do rolamento de rolos por meio de um pinhão lubrificante.

### **3.7 CONTRAPESO**

O contrapeso é montado em trilhos T na parte traseira da superestrutura.

## **4 TORRE/SISTEMA DA LANÇA**

O alto ponto pivô da lança na torre permite que o guindaste seja posicionado muito próximo ao navio sem riscos a carga do navio, a superestrutura do navio ou componentes do guindaste.

A posição elevada da cabine de operações oferece excelente vista de toda a área de trabalho e ao porão do navio.

### **4.1 TORRE**

A torre é uma estrutura de aço soldado resistente à torção. Tem um design fechado até a cabine da torre. A transmissão de forças e momentos para a superestrutura ocorre de maneira uniformemente distribuída por toda a circunferência da torre. A torre está equipada com um duto de ar integrado para fornecer ar fresco de cima do nível da cabine para a superestrutura.

#### **4.1.1 POLIAS DOS CABOS**

Um conjunto de polias é fornecido na cabeça da torre. As guias de cabo impedem que os cabos do guindaste saltem das polias. As polias do cabo correm em rolamentos antifricção e tem design de baixa manutenção. Niples de graxa são fornecidos para lubrificar os rolamentos. As polias de cabo podem ser acessadas facilmente através das escadas e plataformas.

### **4.2 LANÇA DE ELEVAÇÃO**

A lança basculante é construída como uma estrutura de treliça tubular soldada, resistente a torção, com dois cabos superiores e um cabo inferior. A lança compreende duas partes a base da lança e a cabeça da lança, que são conectadas por uma conexão de pino avançada que permanece imóvel mesmo a longo prazo.

#### **4.2.1 ROLAMENTO DA BASE DA LANÇA**

A base da lança é montada sobre um rolamento de tipo rótula. Uma Plataforma fornece acesso fácil e seguro a esse rolamento.

#### **4.2.2 POLIAS DE CABOS**

Um conjunto de polias de cabos é fornecido na ponta da lança. O design do conjunto de polias de cabo é o mesmo do conjunto de polias do cabo na cabeça da torre. A distância entre as polias do cabo é selecionada de forma que a carga seja estabilizada abaixo da lança.

#### **4.2.3 ENROLADOR DE CABOS NA PONTA DA LANÇA**

Um enrolador de cabos motorizado é instalado na ponta da lança para enrolar e desenrolar o cabo elétrico do rotator do gancho controlado remotamente, e equipamentos de elevação tais como,

spreaders automáticos, garras eletro-hidráulicas ou dispositivos de elevação magnética.

O enrolador de cabos é controlado por torque para um ajuste da folga do cabo e prevenção de cargas de choque no cabo. Assim a vida útil dos cabos é aumentada.

#### 4.3 ACESSO A CABINE DA TORRE

O acesso protegido contra intempéries à cabine da torre é fornecido através da torre totalmente fechada. A cabine da torre pode ser facilmente alcançada através de escadas largas e seguras com um ângulo de subida de 50°. Plataformas espaçosas facilitam o serviço de manutenção.

### 5 TOWER CAB

O operador do guindaste controla todas as funções do guindaste a partir de uma cabine na torre, espaçosa e ergonômica. As grandes janelas e a posição da cabine no alto da torre proporcionam uma excelente visão da área de trabalho e dos porões do navio.

A cabine da torre é feita de placas e seções de aço que são protegidas contra corrosão em um ambiente marinho, carregado de sal, por um acabamento de pintura testado e comprovado. A cabine da torre está equipada com vidros de segurança. As janelas são dispostas de forma que sejam fáceis de limpar por dentro e por fora. O Sistema de ventilação quase silencioso com suas saídas de ar no para-brisa e nas janelas laterais e na área dos pés garante o não embaçamento dos vidros.

As superfícies não envidraçadas na cabine são revestidas de um material isolante térmico e acústico. O esquema de cores escuro e cuidadosamente combinadas dentro da cabine minimiza os reflexos do para-brisa. Um número de características práticas e ergonômicas tornam a cabine da torre um local agradável para se trabalhar.:

- Janelas com vidros de segurança escurecidos
- Uma janela no chão
- Isolamento térmico para calor e frio bem como isolamento acústico
- Assento do operador estofado, ajustável nas direções vertical e horizontal.
- Controles e indicadores
- Saídas de ar para o para-brisas e vidros laterais e zona dos pés.
- Cortinas de sol infinitamente ajustáveis nos vidros laterais, claraboia, para-brisas e na porta.
- Sistema automático de controle de aquecimento e de climatização.
- Sistema de ventilação quase silencioso com aquecedor elétrico.
- Sistema de limpador / lavador para janelas dianteiras e do teto.
- Iluminação interior
- Tomada elétrica incluindo tomada USB
- Buzina elétrica
- Sistema de comunicação interno e externo
- Cinzeiro
- Rádio com conexão bluetooth.

## 5.1 CONTROLES E INDICADORES

Os controles e indicadores para todas as funções do guindaste estão localizados em painéis de controle em ambos os lados do assento do operador e no Visumatic®.

Os controles compreendem interruptores de luz e alavancas de controle e interruptores para todas as funções principais e auxiliares do guindaste.

## 5.2 VISUMATIC® – SISTEMA DE GESTÃO DE GUINDASTES

Konecranes Gottwald Visumatic®, o sistema de gerenciamento de guindastes da Konecranes, exibe todas as funções do guindaste de forma estruturada e fácil de entender em um monitor próximo ao assento do operador do guindaste. As funções individuais são indicadas por pictogramas coloridos e são selecionadas com teclas de função no monitor. Todos os dados necessários para operar e monitorar o guindaste são mostrados no monitor Visumatic®. Essas informações incluem :

- Lista de verificação com indicador de status para operações de guindaste, deslocamento e escoramento.
- Valores reais e limites para carga, raio e altura de içamento.
- Velocidade do vento
- Nível de combustível
- Modo de operação (gancho, spreader ou garra)
- Mensagens de diagnóstico
- Suporte para localização e solução de falhas
- Indicação de horas restantes de operação antes de intervalo para manutenção
- Estatísticas para mensagens de diagnóstico e dados de desempenho.

**6 ROTATOR (GIRADOR DE GANCHO)**

O guindaste é equipado com um girador de gancho (rotator), que gira o gancho para que a carga possa ser girada para qualquer posição desejada a partir da cabine da torre. O gancho pode girar livremente ou ser travado na posição desejada.

O mecanismo de elevação compreende uma viga da qual o gancho ramshorn equipado com travas de segurança é suspenso por meio de uma junta universal. O gancho montado em rolamentos de rolos, é controlado remotamente a partir da cabine da torre, e é infinitamente rotativo.

O rotator eletro-hidráulico é composto por um motor elétrico, uma bomba hidráulica, um motor hidráulico e uma unidade de engrenagem. Esses conjuntos juntamente com o conjunto do anel deslizante são acomodados em uma viga rotadora fechada e protegidos contra efeitos ambientais e solavancos ou impactos.

A viga do rotator e o rotator são equipados com fonte de alimentação e conexões de controle remoto para spreaders, garras e outros equipamentos de elevação.

## **7 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

Os dispositivos de segurança instalados estão em conformidade com as diretivas da UE atualmente aplicáveis para guindastes móveis. Equipamentos adicionais aumentam ainda mais a segurança operacional.

### **7.1 INDICADOR DE CARGA SEGURA**

O guindaste está equipado com um indicador automático de carga segura, que garante sua operação segura. O sistema indica a carga real no gancho e o raio real da lança assim que a carga permissível é atingida, os movimentos que poderiam aumentar o momento de carga são desabilitados e um alarme sonoro é acionado na torre da cabine.

### **7.2 SEGURANÇA PARA DESLOCAMENTO DO GUINDASTE**

Antes da movimentação do guindaste, a superestrutura e o chassi devem ser travados mecanicamente e a lança precisa estar na posição de deslocamento. Quando estas condições forem satisfeitas, a engrenagem giratória é desligada e a unidade de translação habilitada.

### **7.3 MONITORAMENTO DO ESTABILIZADOR**

O status de sustentação é monitorado. Se o guindaste estiver apoiado corretamente, o dispositivo de travamento da superestrutura / chassi pode ser desbloqueado e os acionamentos do guindaste podem ser operados.

Antes que as almofadas estabilizadoras possam ser levantadas para a posição de deslocamento, a superestrutura e o chassi devem ser bloqueados.

### **7.4 SENSORES DE LIMITE**

Os movimentos de içamento e descida do guindaste são limitados por sensores de limite eletrônicos. No pré-limite de alcance do sensor a velocidade do movimento de elevação é reduzida. Quando o ponto de desligamento é atingido o movimento de elevação é interrompido. Para o sensor eletrônico de limite de elevação, a altura de içamento é detectada por um encoder de segurança nos tambores de içamento. Este valor seguramente detectado é verificado em um controle de tolerância de falhas.

### **7.5 VÁLVULAS DE SEGURANÇA**

Os cilindros de patolamento e basculante são equipados com válvulas de bloqueio que mantêm os cilindros na posição caso ocorra algum vazamento

Válvulas limitadoras de pressão protegem os circuitos hidráulicos contra pressão excessiva.

Pressure limiting valves protect the hydraulic circuits from excessive pressure.

### **7.6 ANEMÔMETRO**

Um anemômetro é localizado na cabeça da torre. A velocidade do vento é mostrada no monitor Visumatic®. Caso a velocidade permitida de vento seja excedida, um alarme sonoro será acionado na cabine da torre.

### **7.7 PARADA DE EMERGÊNCIA**

Em caso de perigo para o pessoal na área de trabalho ou para o próprio guindaste , os movimentos do guindaste podem ser interrompidos imediatamente acionando um interruptor de emergência.

Os interruptores de parada de emergência são montados na cabine do chassis e da torre, em todas as salas de máquinas incluindo a sala do gerador diesel e sala elétrica. Quando qualquer um destes é acionado , todos os movimentos do guindaste são interrompidos imediatamente.

Outros interruptores de parada de emergência são montados na parte frontal e traseira do chassis. Quando qualquer um destes é acionado , todos os movimentos do guindaste são interrompidos imediatamente.

### **7.8 INTERRUPTOR DE HOMEM MORTO**

A função do interruptor de homem morto é controlada por um interruptor instalado no assento do operador do guindaste. Ele previne operação não intencional, pois o guindaste somente pode ser operado enquanto alguém estiver sentado no assento.

### **7.9 DISPOSITIVO DE DESCIDA DE EMERGÊNCIA**

Caso a escada da torre não possa ser usada, é possível descer ao longo da parede da torre utilizando-se do dispositivo descida de emergência, localizado na plataforma da cabine da torre.

## 8 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

Os acionamentos principais do guindaste são acionados por meio de motores elétricos. Este conceito de acionamento, que é o conceito de acionamento mais difundido e comumente usado em aplicações de tecnologia portuária, oferece as seguintes vantagens:

- Baixo custo de operação e manutenção.
- Operação confiável mesmo em operação contínua em vários turnos.
- Operação confiável mesmo sob condições climáticas extremas.
- Vida útil longa do guindaste com máxima eficiência.
- Fácil serviço e manutenção.

Ao ser equipado com um sistema de gerador a diesel a bordo, a energia elétrica necessária para a operação do guindaste é gerada independentemente de fontes externas de energia. Como alternativa, com a opção de fonte de alimentação externa o guindaste pode ser conectado a fonte de alimentação em terra, e operado totalmente com energia elétrica sem emissões de escapamento.

O sistema de acionamento trifásico fornece a aceleração e desaceleração suaves dos movimentos do guindaste e reduz as cargas de pico atuando no gerador. Se o guindaste estiver conectado à fonte de alimentação em terra, há uma vantagem adicional na medida em que os harmônicos são reduzidos. Este sistema de acionamento também permite que um guindaste seja facilmente equipado com um acionamento híbrido completo. Esse acionamento híbrido completo com meio de armazenamento de energia.

### 8.1 SALA ELÉTRICA

A sala elétrica fechada e com fechadura, está localizada na superestrutura. Nessa sala estão acomodados os sistemas de controle do guindaste e o equipamento de controle elétrico.

O equipamento de controle elétrico é organizado por grupos de função. Todos os cabos, plugues e réguas de terminais são claramente marcados para que o trabalho de manutenção possa ser realizado facilmente. A sala elétrica é climatizada e pode ser aquecida, de modo que problemas de humidade possam ser evitados e agora é possível realizar trabalhos de manutenção com segurança e confiabilidade em todas as condições climáticas.

### 8.2 COMPUTADOR CENTRAL

O controlador lógico programável do guindaste é instalado na sala elétrica. Ele detecta e monitora todos os sinais elétricos e mensagens de diagnóstico por meio do sistema bus. Além disso, os dados são trocados entre o controlador, os sistemas de acionamento do guindaste e a torre da cabine via sistema bus de alta velocidade.

### 8.3 ILUMINAÇÃO

A cabine da torre, todas as salas da superestrutura e as entradas, escadas e plataformas são iluminadas por lâmpadas LED. Metade dessas lâmpadas servem também como iluminação de emergência. Graças a iluminação instalada é possível andar com segurança sobre e dentro do guindaste e realizar trabalhos de manutenção sem dificuldades quando está escuro do lado de fora. Iluminação LED da área de trabalho, em casos de operação noturna do guindaste, com luzes montadas na cabeça da lança, abaixo da lança em frente a torre e na parte traseira da torre.



#### 8.4 HORÍMETRO

Os horímetros registram as horas de operação de diversos acionamentos do guindaste.

#### 8.5 ASSISTÊNCIA DE CÂMERA DE VIDEO

O guindaste é equipado com sistema de câmera que auxilia o operador do guindaste durante o carregamento e descarregamento de carga. A imagem capturada por uma câmera de vídeo na cabeça da lança é exibida em um monitor na cabine da torre. O monitor é montado em uma posição bem visível próximo ao assento do operador. Além disso, uma câmera de vídeo apontada para a parte traseira é instalada na altura da cabine da torre. A imagem é visualizada no monitor da cabine da torre, permitindo reconhecimento de obstáculos em tempo hábil.

#### 8.6 CONTROLE REMOTO VIA RÁDIO

Todas as funções do guindaste podem ser controladas pela unidade de controle remoto via rádio. A unidade é portátil, robusta e à prova de intempéries. O controle remoto via rádio está equipado com visores que mostram, entre outras coisas o modo de operação, o raio e a capacidade de elevação. As funções individuais são indicadas com os mesmos símbolos e pictogramas usados na tela da cabine da torre. Com o controle remoto via rádio, o guindaste pode ser deslocado e posicionado facilmente a partir do solo. A falta de comunicação entre o operador do guindaste e a equipe de solo durante os trabalhos de reparo e manutenção pode ser evitada.

#### 8.7 FREIO REGENERATIVO

Os processos de frenagem do Sistema de içamento e de giro geram recuperação de energia elétrica que é disponibilizada a outros consumidores conectados à rede de bordo do guindaste caso esses consumidores tenham necessidade de energia simultânea. Quando operado eletricamente conectado à rede elétrica externa qualquer energia elétrica não utilizada por outros consumidores é devolvida a rede externa podendo ser consumida por outros equipamentos no terminal, por exemplo guindastes adjacentes. No modo diesel – elétrico energia excedente é dissipada nos resistores de freio dinâmico.

#### 8.8 LIMITAÇÃO DE ALTURA DE IÇAMENTO

O recurso de controle de limitação de altura de elevação auxilia o operador do guindaste quando ele está operando a talha manualmente. Se uma altura de içamento superior, previamente definida for alcançada durante um movimento de içamento, o sistema para o movimento automaticamente. O içamento pode então ser retomado em velocidade lenta. Do mesmo jeito durante o movimento de descida, o movimento da talha é interrompido automaticamente quando a altura de elevação mais baixa é atingida.

#### 8.9 LIMITADOR DE DESCIDA ("SOFT LANDING")

Este recurso de controle ajuda o operador do guindaste a evitar a descida não intencional da carga na superfície do cais com velocidade excessiva, freando automaticamente a talha em uma altura previamente definida quando efetua a descida do lado do cais.

### 9 PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE

Todas as peças de suporte de cargas são jateadas e pintadas usando métodos comprovados. Esses métodos atendem aos requisitos de um ambiente marinho carregado de sal.