

**A limitação da zona de trabalho
LICCON
(LABB)
para
Gruas telescópicas e gruas treliça**

**Descrição da realização técnica e o manejo
através do gruísta**

Páginas: 1 até 23

393200-02-14

LIEBHERR

1 A limitação da zona de trabalho automática LICCON (LABB)

1.1 Tarefas

A limitação da zona de trabalho automática LICCON é um dispositivo para aliviar o gruísta especialmente em situações, nas quais ao manejar cargas lhe é exigido a sua maior atenção, através da vigilância de limitações da zona de trabalho.

A sua zona de trabalho pode ser limitada através de múltiplos modos e maneiras. Isto pode entre outras construções, gruas vizinhas, linhas de alta tensão, condutores de tubos de construção acima do solo, pontes, telhados de pavilhões etc.

A limitação da zona de trabalho automática LICCON é para o gruísta simples e compreensível em relação à sua programação e manejo.

Ela facilita-lhe por razões das suas possibilidades um elevado grau de configurações flexíveis das limitações da zona de trabalho, sem que lhe seja exigido trabalhos de programação complicados.

1.2 Princípios para programação das limitações da zona de trabalho

Por princípio a limitação da zona de trabalho automática LICCON oferece a possibilidade, de programar 4 diferentes modos de funções de limitação e suas sobreposições. Estes são:

- a limitação da altura do cabeçal de polias
- a limitação do raio
- a limitação do ângulo giratório
- a limitação de cantos*

Cada limitação pode ser activada por comutação individualmente, de tal forma que, ou somente um modo de limitação ou no máximo todos os quatro modos sejam simultaneamente activados. Através da sobreposição de todos os quatro modos de limitação é possível, de descrever limitações da zona de trabalho com formas muito complexas. As limitações activada por comutação **não** podem ser atravessadas para além do ponto estabelecido com o comutador de montagem. Se uma limitação de zona tiver de ser atravessada para além do ponto estabelecido, então ela tem de ser descomutada. Se for programada uma nova limitação, então a velha limitação será sobrescrita automaticamente e não é mais válida.

A programação de uma nova limitação pode ocorrer sempre, igual, se o modo de limitação está activado ou não.

Se para a programação de uma nova limitação tem de ser atravessada uma limitação já programada, então esta função de limitação tem de ser desactivada em todos os casos.

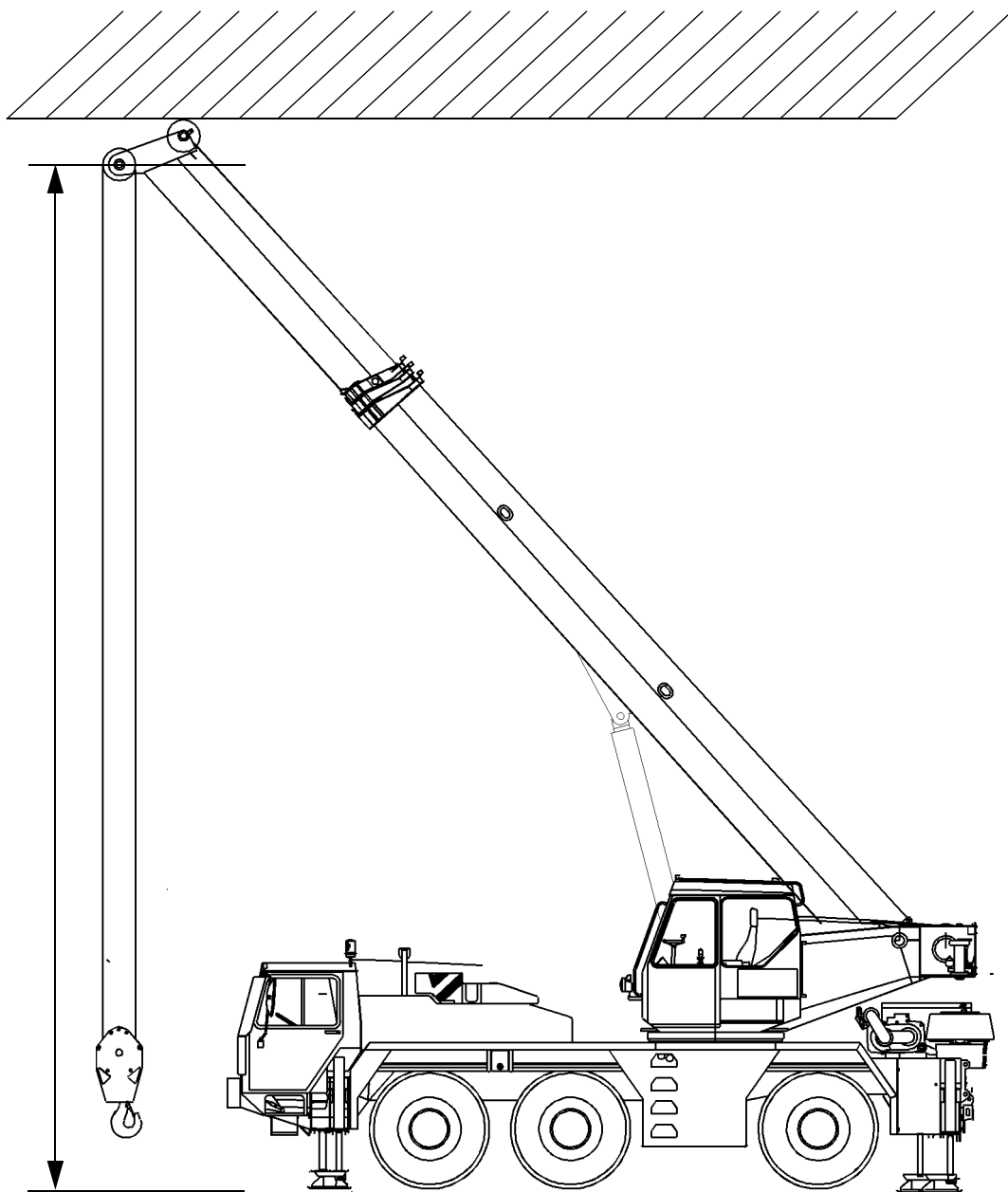
Atenção !

Em colocação da grua em serviço o gruísta tem de se certificar, se as limitações da zona de trabalho ainda estão como ele as programou anteriormente e que as funções de limitação se encontram segundo as suas determinações activada ou desactivada. Em mudança de posição da grua as limitações da zona de trabalho têm de ser em qualquer caso programadas de novo.

* Esta função está somente disponível para as gruas LTM!

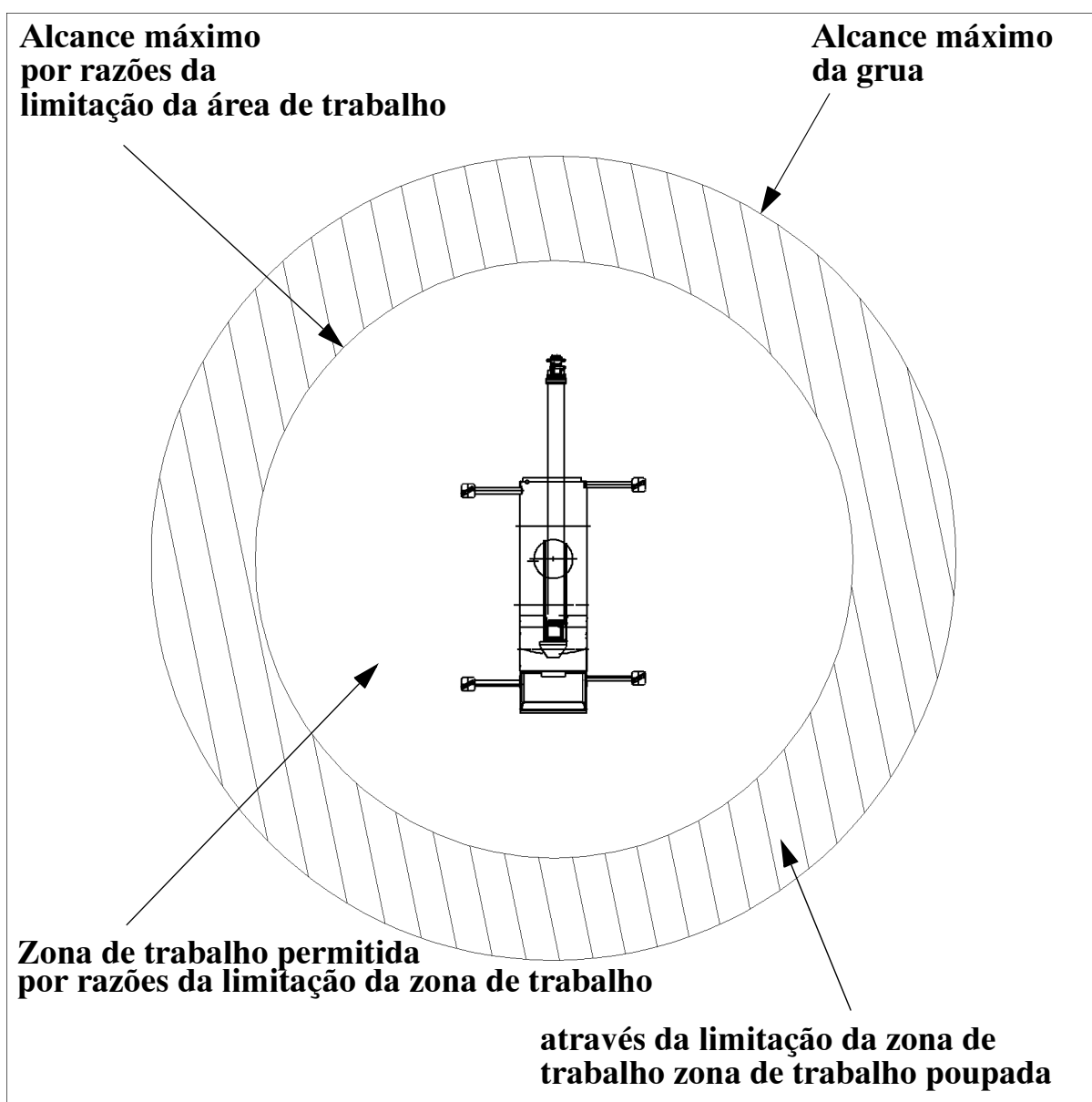
1.3 A limitação da altura do cabeçal de polias

A limitação da altura do cabeçal de polias limita a altura da polia de carga para uma medida determinada previamente. Com isto serão parados os movimentos ***bascular para cima e expandir telescopicamente*** (somente possível em gruas LTM). A velocidade dos dois movimentos será reduzida continuamente com a aproximação à limitação programada. A programação ocorre ao aproximar à altura de limitação e confirmar através de uma tecla, de tal forma que altura do cabeçal de polias actual seja aceite como valor limite pelo sistema LICCON. ***A limitação tem de ser de tal forma programada pelo gruista, para que num desligamento sobre a altura das polias de carga, todas as peças montadas mais altas como polia da nuca, cavalete de ancoragem etc. sejam consideradas.***



1.4 A limitação do raio

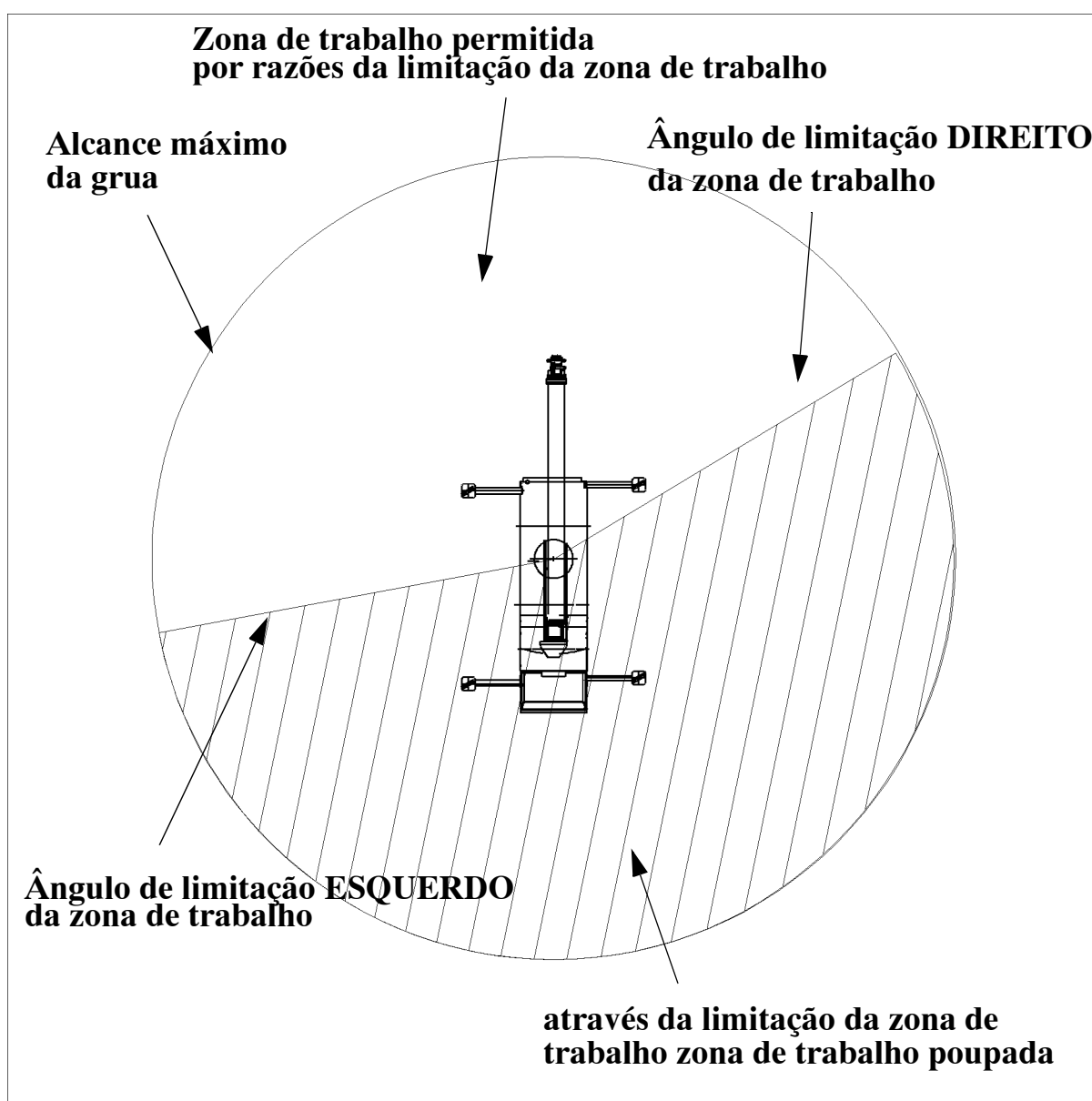
A limitação do raio impede, que o gancho de carga ultrapasse um determinado alcance máximo. Os movimentos **bascular para baixo** e **expandir telescopicamente** (somente possível em gruas LTM) serão desligados. A velocidade dos dois movimentos será reduzida continuamente com a aproximação à limitação programada. A programação ocorre ao aproximar o alcance máximo permitido e confirmar através de uma tecla, de tal forma que o alcance actual seja aceite como valor limite pelo sistema LICCON.



1.5 A limitação do ângulo giratório

A limitação do ângulo giratório é composta por um ângulo de limitação na direita e na esquerda, os quais não podem ser atravessados com a limitação activada. Para poder programar estas limitações, os dois ângulos serão aproximados um atrás do outro e o seu valor entregue ao sistema como valor limite através do pressionamento da respectiva tecla.

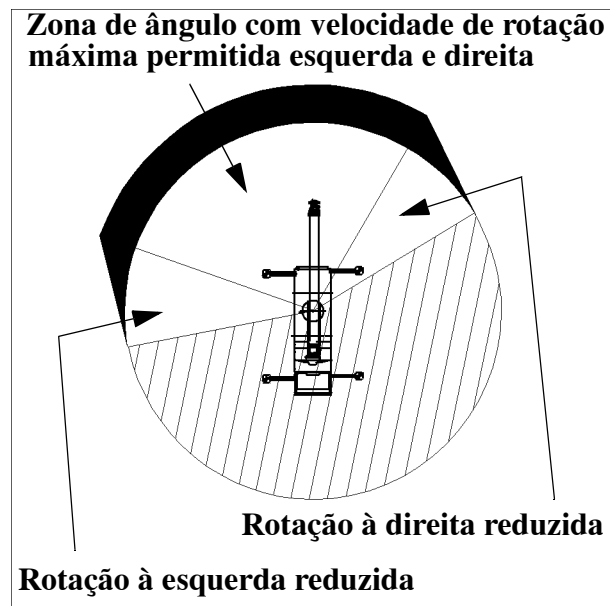
Já que neste modo de limitação a carga pode através do desligamento começar em oscilações, em aproximação ao respectivo ângulo de limitação, o movimento a ser parado ao ultrapassar um limite de ângulo será continuamente travado. O movimento oposto pode ser movimentado com a velocidade máxima permitida. Se a zona de ângulo permitida for captada muito distante, então pode acontecer, que por razões da proximidade para as limitações possa ser somente girada em contínuo com velocidade reduzida.



1.5.1 O perfil da velocidade com a limitação do ângulo giratório activado

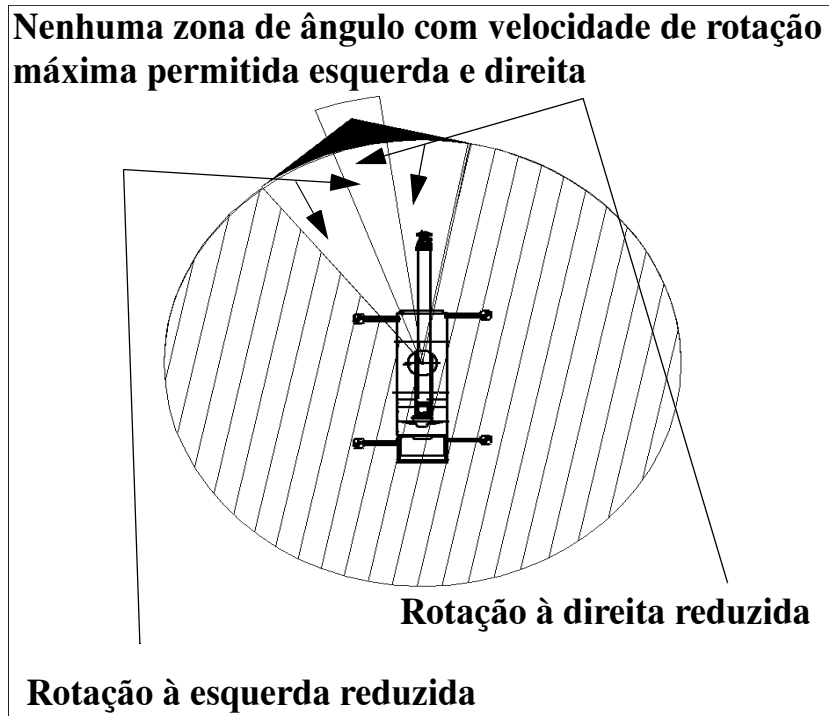
Seguidamente estão representados 2 casos de perfil da velocidade diferentes com limitação do ângulo giratório. O princípio da redução antes do limite de desligamento é válido também evidentemente no próximo Capítulo sob limitação de cantos.

1.5.1.1 Perfil da velocidade sem Sobreposição das zonas reduzidas



1.5.1.2 Perfil da velocidade com sobreposição das zonas reduzidas

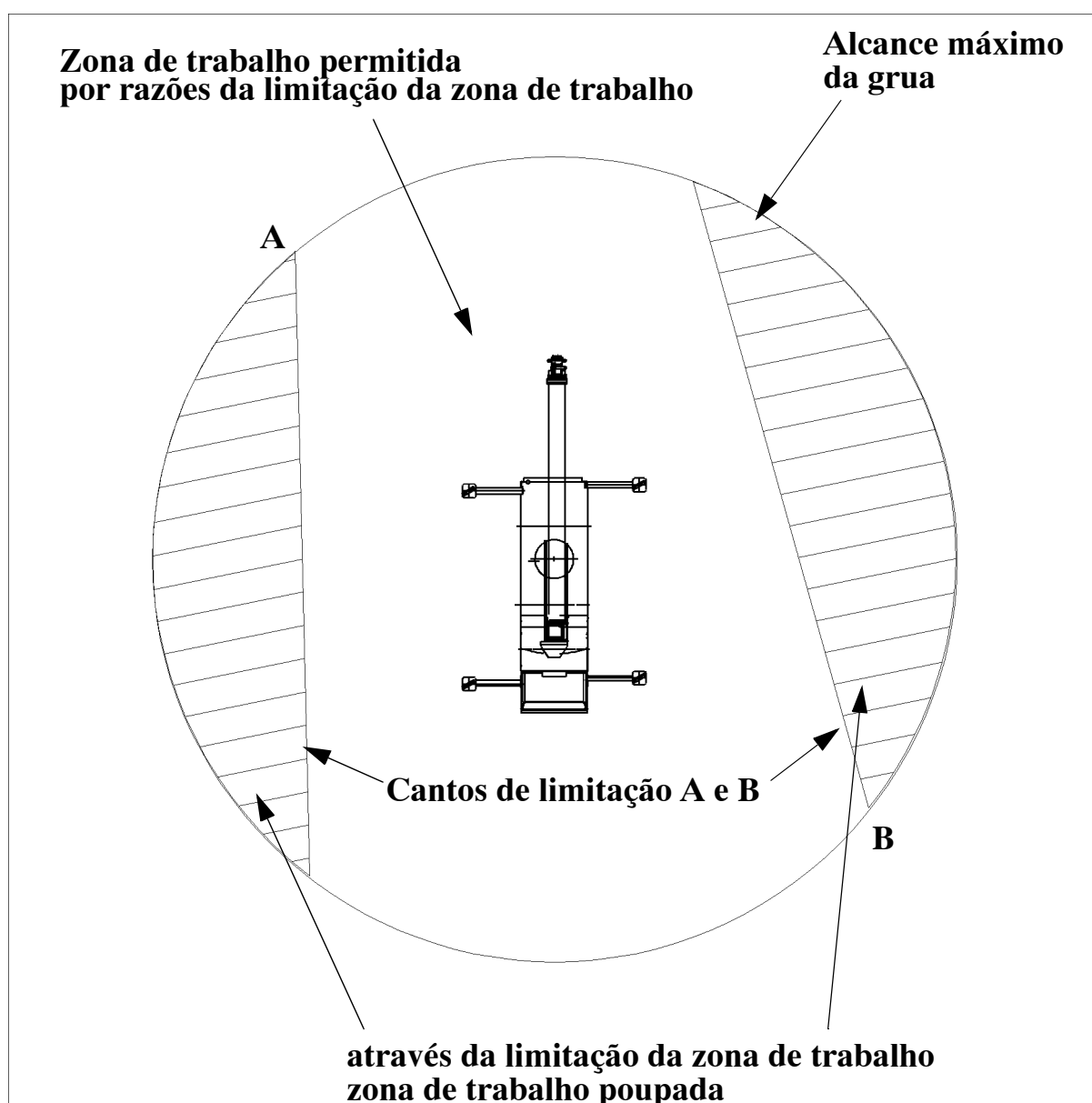
Quando o ângulo de limitação direito e esquerdo for assim ajustado, para que as zonas de velocidade de rotação reduzida „esquerda“ e „direita“ se intersecte, então não será nunca alcançada dentro da zona de trabalho permitida a velocidade máxima.



1.6 A limitação de cantos*

A limitação de cantos pode ser vista como uma forma geral da limitação do ângulo giratório. Ela é composta por 2 cantos („A“ e „B“), quais todavia **não** podem decorrer através do centro da coroa rotativa. Por isso é possível, determinar limitações da zona de trabalho, as quais ao contrário da limitação do ângulo giratório permitem uma rotação a 360°, todavia para isso tem de ser encurtado eventualmente o alcance.

Podem ser programados no máximo 2 cantos, no entanto em cada canto têm de ser aproximados 2 pontos, para poder definir claramente o canto. A zona de trabalho permitida encontra-se respectivamente sobre o lado de um canto, sobre o qual se encontra também o centro da coroa rotativa. Esta maneira de ver toma-se por princípio, que numa grua o centro da coroa rotativa se encontra sempre dentro de uma zona de trabalho permitida. Visto assim é compreensível, que um canto através do centro da coroa rotativa não descreve claramente o lado da zona de trabalho permitido e por isso **não é permitido**.



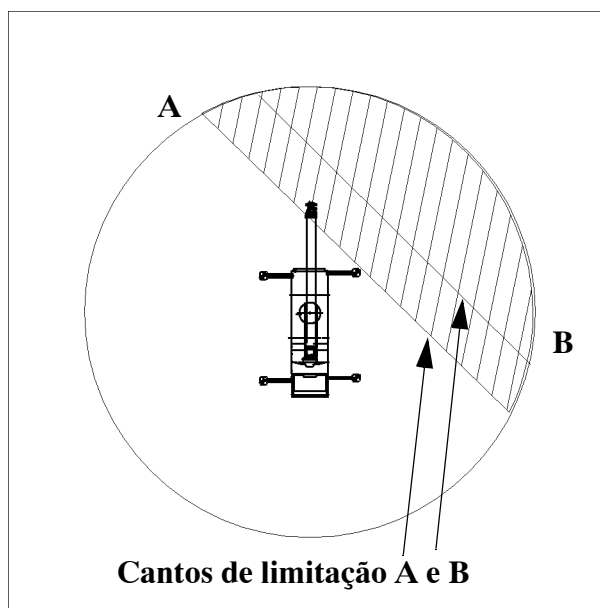
* Esta função está somente disponível para as guas LTM

1.6.1 Possíveis variantes da limitação de cantos

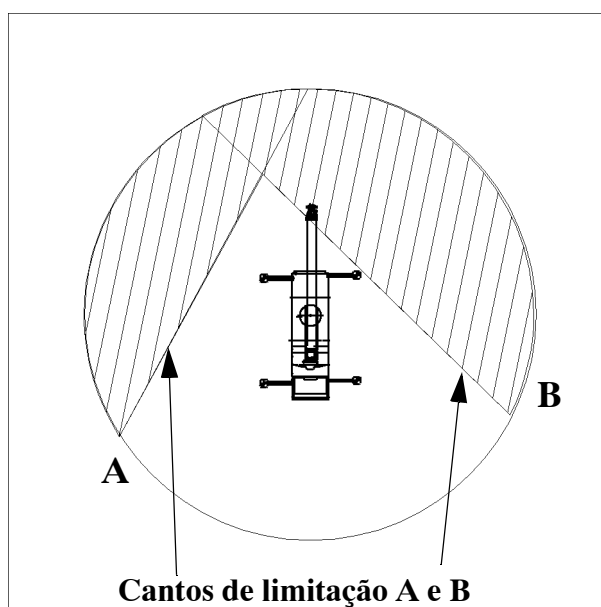
A forma da limitação de cantos apresentada no gráfico apresenta naturalmente somente uma das muitas variadas possibilidades. Seguidamente serão apresentadas duas outras variantes, as quais deixam esclarecer a ideia do conceito claramente.

1.6.1.1 Dois cantos quase paralelos num lado do ponto central da coroa rotativa

Vêm dois cantos quase paralelos a parar no mesmo lado do ponto central da coroa rotativa, então vale mesmo assim o preceito, que a zona de trabalho será limitada ao alcançar um canto. Daí resulta, que somente o canto que se encontra mais próximo do ponto central da coroa rotativa é significativo e o que se encontra mais distante não será de modo algum mais alcançado.



1.6.1.2 Cantos, que se intersectam dentro do alcance máximo



1.7 Sobreposição de várias funções de limitação

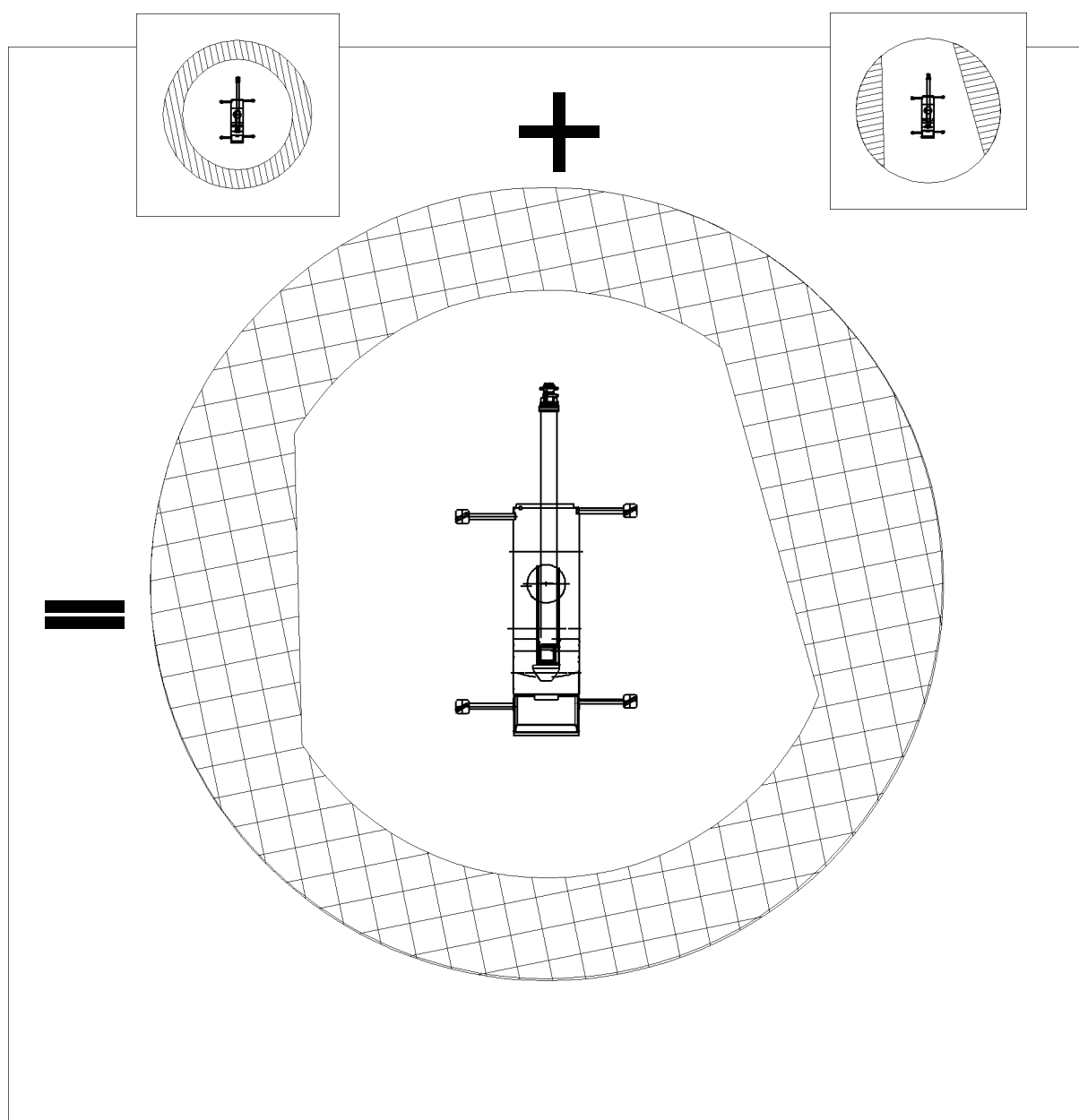
Além da programação de funções de limitação da zona de trabalho individualmente é possível também a programação de várias funções, no entanto a zona de trabalho existente é a quantidade de cortes de cada uma das zonas de trabalho limitadas diferentemente.

Seguidamente será apresentada a sobreposição de 2 e de 3 funções de limitação da zona.

A função limitação de cantos está somente disponível para as gruas LTM.

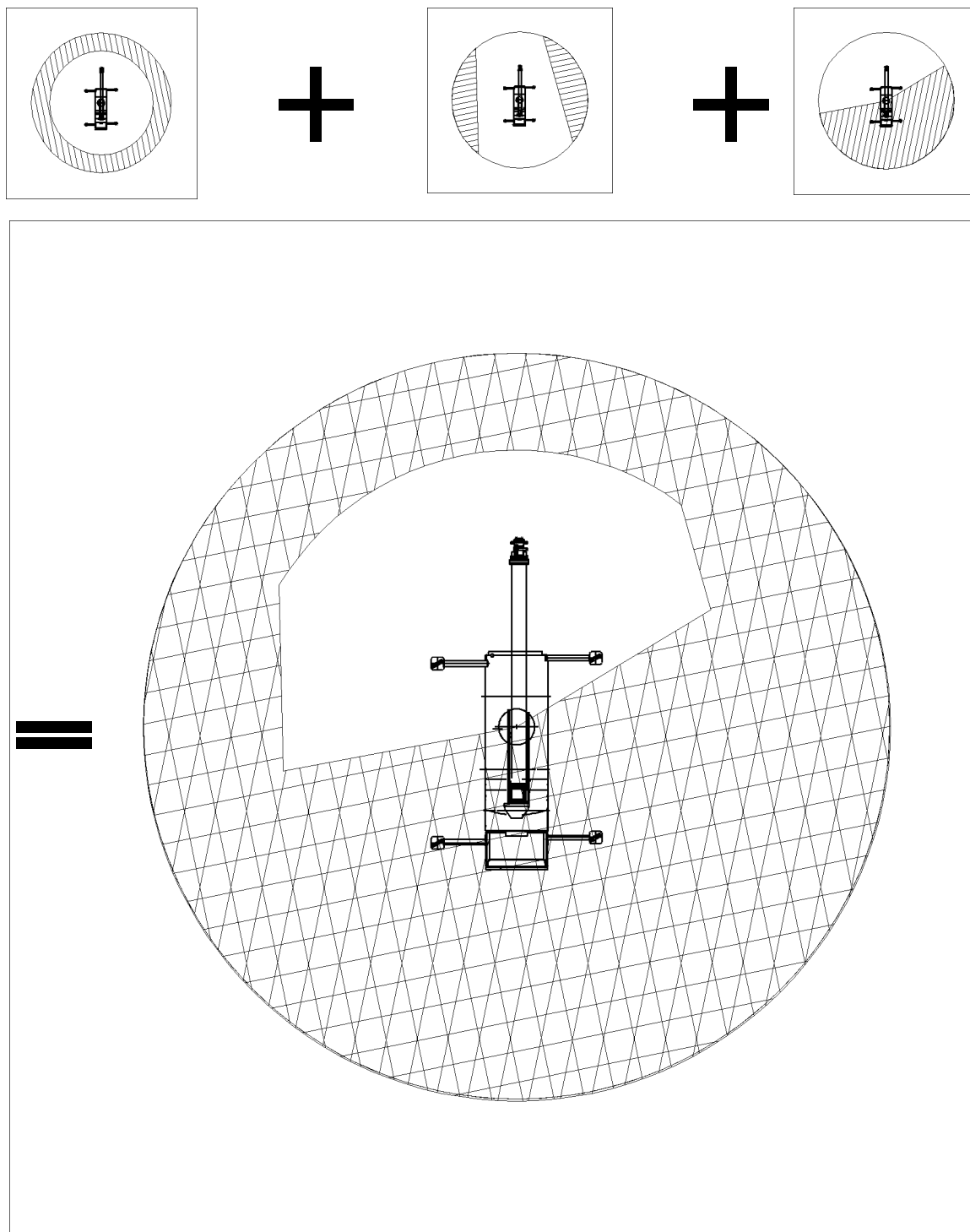
1.7.1 Sobreposição de limitação do raio e limitação de cantos

No exemplo seguinte uma limitação de cantos limita ainda adicionalmente uma limitação do raio, o que todavia não tem de ser obrigatório, contanto que os cantos de limitação se encontrem fora do raio máximo programado.



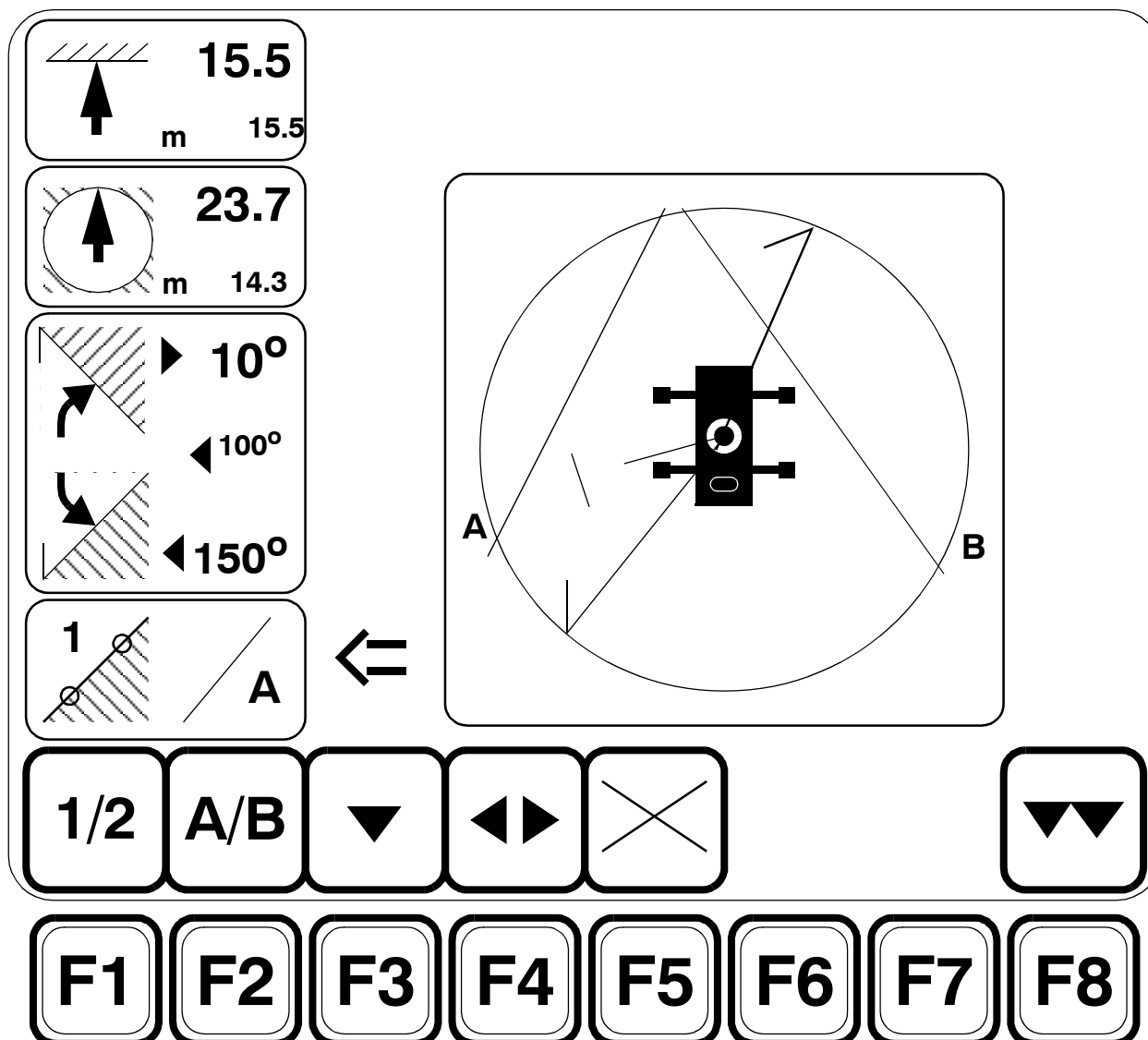
1.7.2 A sobreposição da limitação de raio, cantos e do ângulo giratório

Na sobreposição destas 3 limitações de zona resta geralmente uma zona de trabalho relativamente pequena. Conforme, até que ponto foram consideradas as distâncias de cada uma das limitações, deixam-se realizar uma multiplicidade de zonas de trabalho modeladas.



2 O programa editar para o ajuste das limitações da zona de trabalho

Através de um programa simples e todavia confortável o gruista pode ajustar as suas variadas limitações da zona de trabalho e activar respectivamente desactivar.



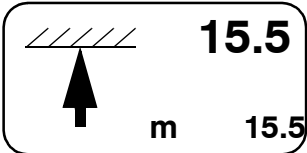
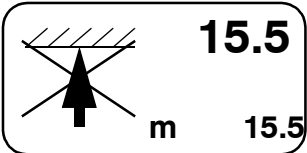
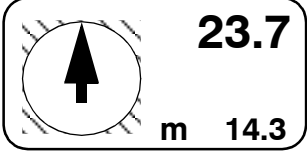
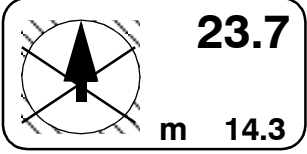
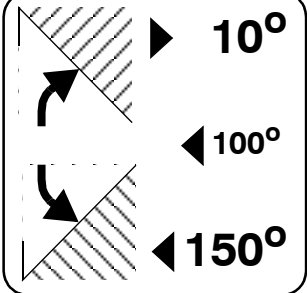
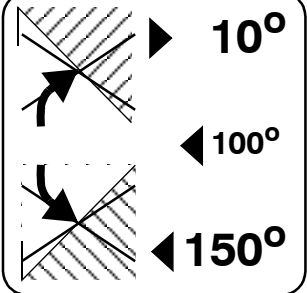
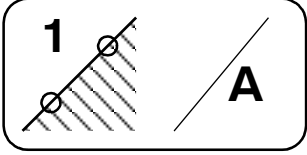
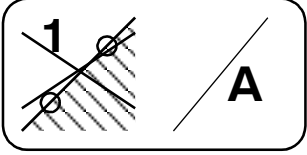


2.1 Descrição do programa

A apresentação no ecrã do programa para ajustar a zona de trabalho é composta efectivamente por 4 partes. Estes são:

- a zona, na qual serão apresentadas as funções de limitação seleccionáveis,
- a zona do selector de função,
- a zona da descrição das teclas de função e
- a zona da representação gráfica das limitações programadas.

2.1.1 As funções de limitação seleccionáveis e o selector de função

As funções de limitação seleccionáveis são:

activo	inactivo	
		- limitação da altura do cabeçal de p
		- limitação do raio
		- encosto direito de limitação de rotação
		- encosto esquerdo da limitação de rotação
		- limitação de cantos com selecção de cantos e ponto*

← selector de função para selecciona função de limitação

Cada símbolo de uma função de limitação está de tal forma montado, que a metade da função na esquerda está descrito com símbolo gráfico e na metade da direita com limitação da altura do cabeçal de polias, raio e zona de rotação em cifras grandes a dimensão programada e a isso aparece a indicação dos respectivos em tipo de letra normal a dimensão de serviço actual.

No símbolo de limitação de cantos está marcado o ponto actual a ser programado (por ex.: **1A**), comutável com **F1/F2** ou automaticamente na programação.

Se o gruísta aproxima com o seu cabeçal da lança um ponto no local da obra, o qual deve ser definido como ponto limite, então a dimensão respectiva será, a qual corresponde com a função limite seleccionada com o selector de função („<="), como valor programado aceite no símbolo e no comando, quando a tecla ENTER for pressionada.

* Esta função está somente disponível para as gruas LTM!

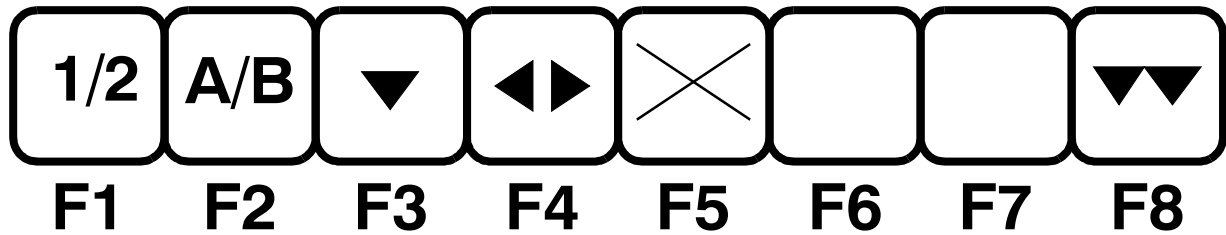
Um procedimento ligeiramente modificado será aplicado na programação da limitação dos cantos. Através da tecla de função **F2 (A/B)** pode ser seleccionado o respectivo canto „**A**“ ou „**B**“. A designação do ponto no símbolo através da **F1** salta por princípio na mudança do canto para „1“. Com „ENTER“ vale agora o ponto „1“ como programado, quando também indica o selector de função sobre o símbolo da limitação de cantos. O novo ponto entra imediatamente na representação de cantos. Depois a indicação no símbolo salta para „2“, isso significa, que o próximo ponto pode ser programado como „2“. Agora pode este 2º. ponto de canto ser definido de novo ou ser programado o segundo canto ou uma outra função de limitação.

Deve ser somente modificado o 2º. ponto da limitação de cantos, então depois do ajuste do respectivo canto pré-seleccionar simplesmente com „**F1**“ o ponto 2, caso isto não tenha já acontecido deve aproximar correspondentemente e programar com ENTER.

ATENÇÃO!

Cantos „**A**“ ou „**B**“ podem ser activadas respectivamente desactivadas independentemente uma da outra.

2.1.2 As teclas de função utilizáveis



As teclas de função têm o seguinte significado:

- F1*:** selecção do ponto 1 ou 2 do canto ajustado A ou B. Indicação na metade esquerda do símbolo da limitação de cantos.
- F2*:** selecção do canto a a ser programada A ou B. Indicação na metade direita do símbolo da limitação de cantos.
- F3:** o selector de função será movimentado uma função de limitação para baixo. Ele marca já a função de limitação mais inferior e será de novo movimentado com **F3**, assim ele salta outra vez completamente para cima para limitação da altura do cabeçal de polias.
- F4:** a função de limitação com o qual o selector de função foi seleccionado mudará o seu estado. Caso até agora ela tenha estado activa, depois de se premir a **F4** ela ficará inactiva e vice-versa. Uma função de limitação inactiva será marcada por uma cruz deitada tracejada na parte do símbolo. Indica o selector de função para a limitação de ângulo esquerdo ou direito, então serão sempre comutadas as duas limitações.

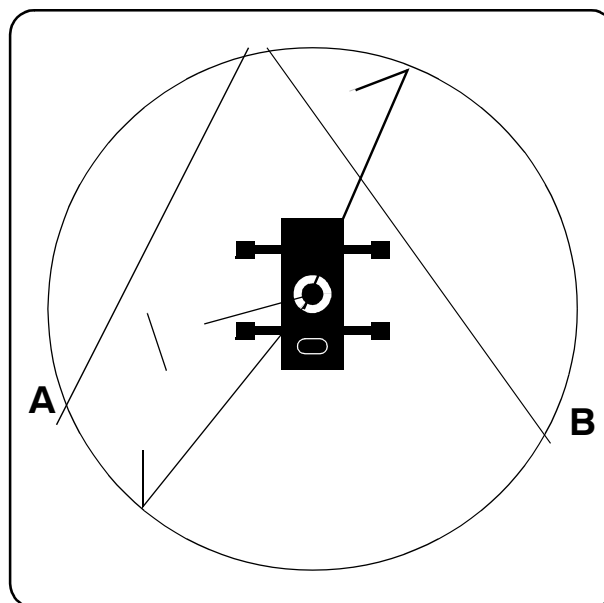
ATENÇÃO!

Na limitação de cantos será deste modo comutada somente o pré-seleccionado, indicado canto. O canto não indicado pode estar simultaneamente activo ou inactivo!

- F5:** se a grua tiver de ser operada sem qualquer função de limitação, então todas as funções de limitação individuais podem ser através da selecção com o selector de função (**F3**) e de seguida accionando a tecla **F4** desactivadas. Isto pode acontecer facilmente através da tecla de função **F5**. Com isto todas as funções de limitação serão sem especial selecção simultaneamente desactivadas (também o canto não indicado!).
- F6:** sem significado.
- F7:** sem significado.
- F8:** Esta tecla serve para sair do programa. O sistema muda para o programa de serviço.

* Esta função está somente disponível para as gruas LTM!

2.1.3 Representação gráfica das limitações programadas



Além da representação numérica das limitações da zona de trabalho programadas nos símbolos de funções estas serão também quando possível representadas em forma gráfica.

O símbolo a si pertencente é composto por um quadro e um círculo, no seu centro está representada em forma simbólica a grua. O círculo indica o alcance máximo no modo de serviço seleccionado. Isto resulta-se por razões do comprimento da lança principal e do comprimento da lança auxiliar montada. Todavia isto não significa, que a grua parada possa alcançar este alcance respectivamente por razões da tabela de cargas. Ela serve somente para normalizar a representação gráfica.

Ao lado encontram-se as limitações da zona de trabalho estáticas modificáveis „raio“, „zona de rotação“ e „cantos“. Ao lado das limitações será sempre representada a direcção da lança principal e o alcance actual como trajecto do centro da coroa rotativa para o arco do círculo. A direcção resulta-se do sinal do transmissor de rotação horizontal e do comprimento do alcance actual determinado pelo limitador do momento de carga. A limitação do raio programado será indicado com um traço transversal em ângulo de 90° para a lança. Os valores exactos têm de ser recolhidos da representação numérica nos símbolos das funções de limitação „raio“ e „zona de rotação“. A limitação do ângulo giratório será representada com 2 traços entre o centro da coroa rotativa e arco de círculo. Adicionalmente está marcado em cada traço de limitação com uma metade de seta onde a sua ponta termina no arco de círculo, o respectivo lado da limitação de ângulo, no qual é permitida uma rotação em ambos os sentidos. Assim está definida o sector da zona de rotação permitida.

A limitação de cantos será representada através de duas cordas dentro do círculo, no seu fim está marcado o seu respectivo nome com as letras **A** ou **B**.

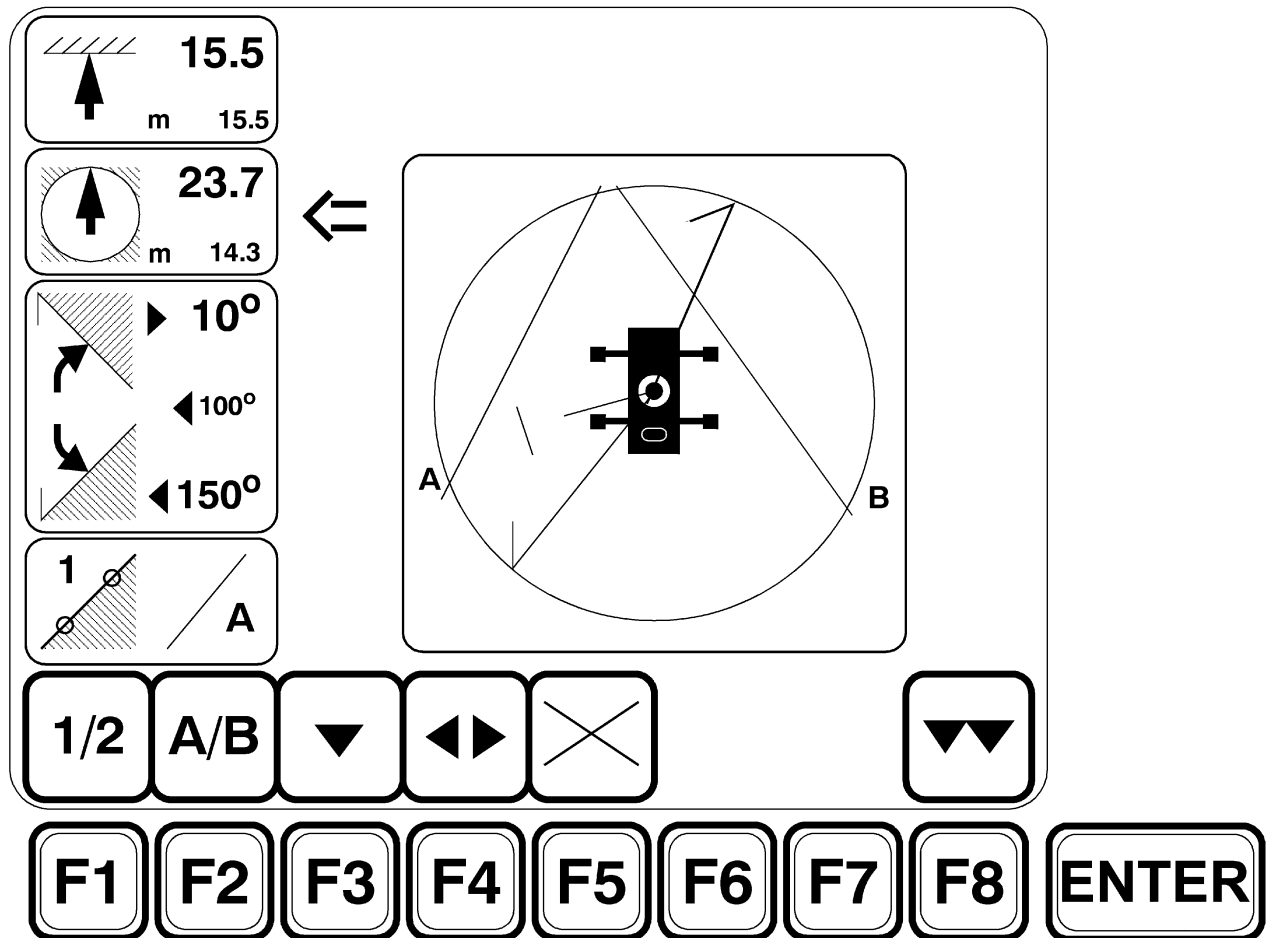
Todas as funções de limitação estão permanentemente indicadas independentemente do seu Status (activado / desactivado). Depois da „primeira iniciação do programa“ são ajustados ao mesmo tempo os seguintes estados de saída:

Altura do cabeçal de polias:	máx. comprimento da lança no modo de serviço actual
Raio:	comprimento da lança no modo de serviço actual
Zona de rotação à direita / à esquerda:	0°
Canto A:	vertical na margem esquerda (pouco visível!)
Canto B:	vertical na margem direita (pouco visível!)

2.1.4 Limites de desligamento programados

ATENÇÃO: em guias LG e LR ocorre a limitação da altura do cabeçal de polias e a limitação do raio como desligamento sem redução de velocidade. Se o gruista movimentar com uma elevada velocidade contra a limitação de desligamento, então este será passado um grande pedaço, até que o movimento executado com elevada velocidade seja travado até imobilizar.

Por isso ao programar os limites de desligamento tenha em consideração uma suficiente distância de segurança maior.



- aproximar à posição de limite necessária
- na imagem de limitação da zona de trabalho colocar o selector de função (<=) para a função a ser programada através do pressionamento da tecla de função (F3)
- Accionar a tecla (ENTER)

Com a tecla (ENTER) o valor numérico actual que se encontra no símbolo (número em tipo de letra pequeno) será aceite como valor de desligação programado e no símbolo como valor limite (número em tipo de letra grande).

A activação / desactivação da função de limitação seleccionada ocorre através da tecla de função (F4).

O limite programado é somente activado, quando o símbolo da função de limitação **não** está traçado com dois traços diagonais.

2.1.5 Controlar a função de um dispositivo de desligamento

Depois da programação de um limite de desligamento o gruista tem, vindo da zona de trabalho permitida, movimentar cuidadosamente e com velocidade mínima contra este limite de desligamento.

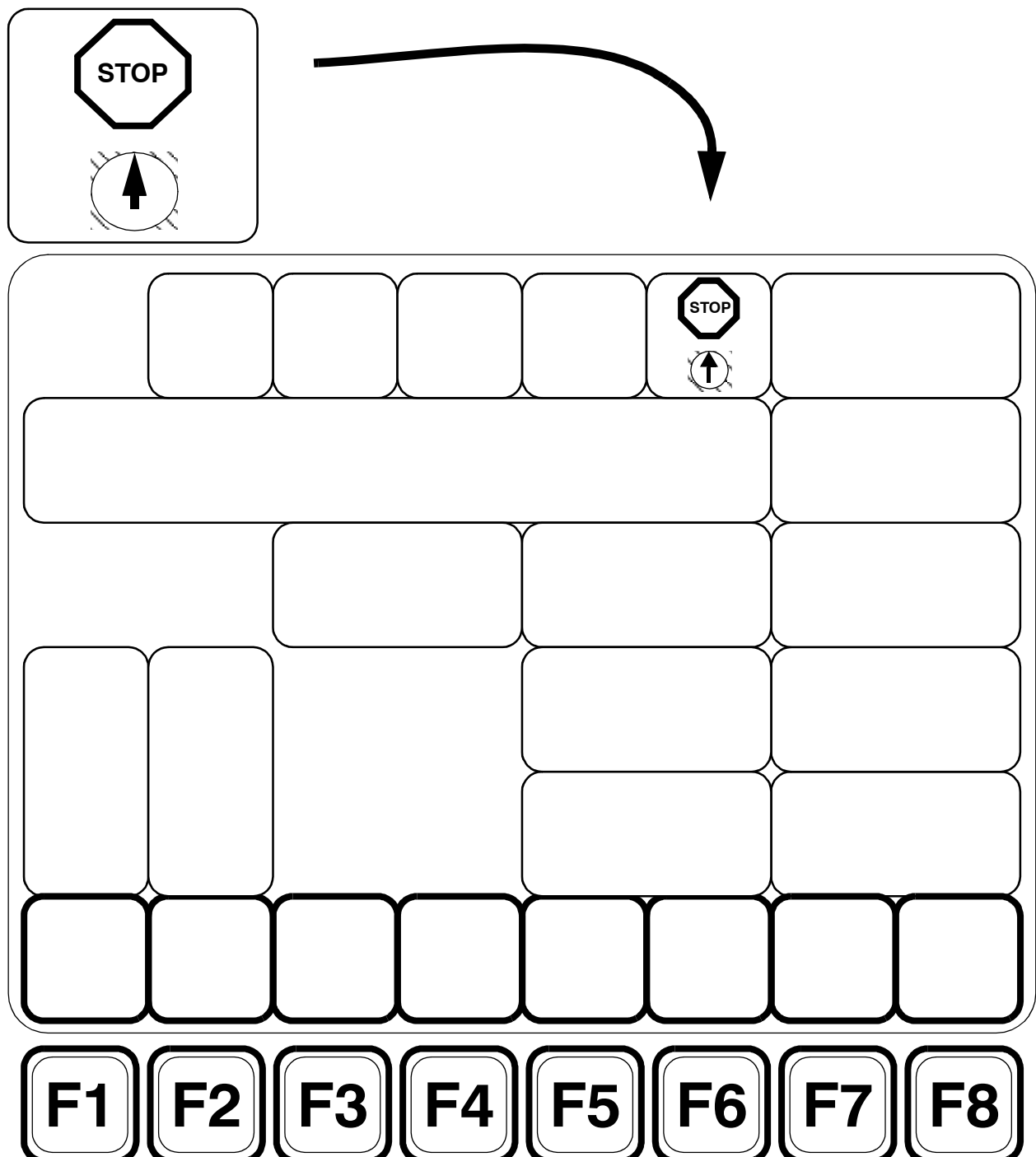
Com isto o gruista tem de controlar, se a limitação da zona de trabalho desliga o movimento limitado.

Este controlo tem de ser executado também antes de cada colocação em serviço da limitação da zona de trabalho.

3 Efeito do LABB

3.1 Representação na imagem de serviço

Atingindo-se a limitação da zona de trabalho programada, este estado será indicado na imagem de serviço através do símbolo STOP alternativo no lugar do símbolo STOP-LMB normal. Se simultaneamente ocorrer um STOP-LMB, continua a ser indicado o símbolo STOP-LMB alternativo. O STOP-LMB é então reconhecível quando for indicado um erro de operação com um número de erro maior que 63, a barra indicadora do grau aproveitamento ultrapassa 100% ou é permitida uma carga máxima de 0 t.



Adicionalmente para o símbolo alternativo STOP será indicado a ultrapassagem de cada limitação de trabalho activado indicado na imagem de serviço como se segue:

- Limitação da altura do cabeçal de polias: altura do cabeçal de polias actual e o comprimento do elemento telescópico a piscar.
- Limitação do raio: alcance actual e o comprimento do elemento telescópico a piscar.
- Limitação do ângulo: comutação automática do símbolo do ângulo de rotação e o ângulo de rotação actual piscam.
- Limitação de cantos*: a limitação de cantos actua como uma combinação de limitação de raio e de ângulo e será por isso indicado como estes dois modos de limitação simultaneamente.

3.2 Representação no programa de editar para ajuste das limitações da zona de trabalho

Aqui a passagem das funções de limitação activadas serão representadas como na imagem de serviço, todavia sem indicação do símbolo STOP alternativo. Simultaneamente é reconhecível na representação gráfica com excepção da limitação da altura do cabeçal de polias a colisão com os limites, também quando este não está activado.

* Esta função está somente disponível para as gruas LTM!

4 Desligamento da limitação da zona de trabalho

Conforme cada limitação da zona de trabalho a travessia conduz em estado activado a um desligamento variado de determinados movimentos. Até à limitação da expansão telescópica ocorrem todos os desligamentos de movimentos com atenuação em guias LTM. Tabela 1 e Tabela 2 indicam, em qual função de limitação qual movimento da grua será desligado.

O movimento da grua expandir telescopicamente é somente possível em guias LTM.

Em guias LG e LR ocorrem todos os desligamentos, excepto rotação, sem atenuação. Por isso os movimentos da grua têm de ser realizados antes de alcançar o limite de desligamento programado com velocidade apropriada, vagarosa.

4.1 Desligamento dos movimentos da grua através das funções da limitação da zona de trabalho

Tabela 1: Guas LTM

	Bascular para baixo	Bascular para cima	Expandir telescopicamente	Girar à esquerda/à direita
Limitação da altura do cabeçal de polias		X	X	
Limitação do raio	X		X	
Limitação do ângulo				X
Limitação de cantos	X		X	X

Tabela 2: Guas LG e LR

	Bascular para baixo Lança principal	Bascular para baixo Acessório móvel	Bascular para cima Lança principal	Bascular para cima acessório móvel	Girar à esquerda/à direita
Limitação da altura do cabeçal de polias			X	X	
Limitação do raio (Ângulo do acessório móvel para a horizontal: $\geq 0^\circ$)	X	X			
Limitação do raio (Ângulo do acessório móvel para a horizontal: $< 0^\circ$)	X			X	
Limitação do ângulo					X

Indicação: o movimento marcado com um X nas tabelas será desligado ao alcançar o valor programado.

PERIGO: Perigo de acidente!

Quando os movimentos da grua antes do desligamento não forem executados com velocidade apropriada, vagarosa, a carga oscila e a lança começa em movimentos pendulares! Componentes que suportam a carga podem ser sobrecarregados e a grua pode tombar!

5 Processo de funcionamento da limitação da zona de trabalho em caso de anomalia

Indicação: sensores funcionais e seus resultados de medição livres de erro são as condições para uma função em perfeito estado da limitação da zona de trabalho.

Em gruas LTM estes são: o transmissor de ângulo na lança telescópica, o transmissor de comprimento para determinação dos comprimentos da lança telescópica e do transmissor de ângulo horizontal.

Em gruas LG e LR estes são: o transmissor de ângulo na lança principal, o transmissor de ângulo no acessório móvel e o transmissor de ângulo horizontal, que medem o ângulo entre a plataforma giratória e chassi inferior.

Está activado uma função de limitação e um transmissor, do qual o seu trabalho correcto é necessário para a vigilância desta limitação, será reconhecido como desconectado, assim será esta função de tal forma tratada, como que fosse alcançada a limitação a ser vigiada.

Isto significa por exemplo, que em queda do transmissor de ângulo horizontal e limitação do ângulo activado seja imediatamente desligada a rotação para a esquerda e para a direita. O transmissor de ângulo avariado será indicado no programa de serviço com pontos de interrogação em vez do seus valores numéricos. Analógico a isto serão procedido como os outros transmissores. Os efeitos de um transmissor avariado sobre a limitação da zona de trabalho podem ser corrigidos somente, em que a respectiva função de limitação seja desactivada. Através disto o gruísta toma conhecimento que esta função não será mais vigiada.

A tabela 3 indica, qual falha de transmissor actua sobre a função de limitação activada.

Tabela 3: Desligamento dos movimentos da grua através das funções de limitação activadas em falha do transmissor

	Transmissor de comprimento lança telescópica*	Lança Transmissor de ângulo	horizontal Transmissor de ângulo
Limitação da altura do cabeçal de polias	X	X	
Limitação do raio	X	X	
Limitação do ângulo			X
Limitação de cantos*	X	X	X

Indicação: o desligamento marcado nas tabelas com um X será disparado com um erro no sensor correspondente.

* Esta função está somente disponível para as gruas LTM!

6 Instruções de segurança importantes para manejar a limitação da zona de trabalho LICCON



Ao proceder a limitação da zona de trabalho o condutor da grua **tem** de observar, que determinadas coisas não podem ser vigiadas, para as quais ele próprio tem a total responsabilidade. A limitação da zona de trabalho não pode ter qualquer influência sobre

- a oscilação sobre a carga e
- oscilação e deformação da lança em direcção vertical e horizontal.

Por isso o condutor da grua tem de cumprir as seguintes regras:

- **os limites programados não se podem encontrar nas proximidades de obstáculos, mas sim têm de ter uma suficiente grande distância para os obstáculos. Isto vale em sentido de basculamento para baixo e para cima e em sentido de rotação. Como regra valem 3 % do comprimento da lança inclusive lança suplementar, todavia pelo mínimo 50 cm, contanto que não hajam outras convenções especiais para obstáculos especiais como linha de alta tensão, corredores aéreos nas proximidades de aeroportos, emisoras etc..**

Exemplo 1: lança telescópica 60 m com ponta abatível 29 m:

$$(60 \text{ m} + 29 \text{ m}) \cdot 0,03 = 2,67 \text{ m}$$

-> Distância de segurança = 2,7 m;

Exemplo 2: Lança telescópica 13,2 m: $13,2 \text{ m} \cdot 0,03 = 0,39 \text{ m}$

-> Distância de segurança = 0,5 m

- Foi aproximada uma limitação de raio programado sem carga e a limitação da zona de trabalho parou o movimento da grua, então não pode ser levantada nesta posição nenhuma carga com o mecanismo de elevação, já que por razões da deformação da lança seria ultrapassado o raio de limitação.
- Foi aproximada com carga a limitação da altura do cabeçal de polias programada, então a carga não pode ser baixada com o mecanismo de elevação, já que por razões de deformação da lança seria ultrapassada a altura de limitação.
- A limitação da zona de trabalho não pode ser utilizada como equipamento de posicionamento.
- Todas as funções da limitação da zona de trabalho somente podem ser utilizadas para o equipamento e comprimento da lança, com as quais as suas limitações foram programados. Como exemplo não é permitido, programar uma limitação com uma lança telescópica curta e depois em serviço aproximar com uma lança telescópica comprida incluindo ponta abatível. Neste caso a limitação tem de ser programada de novo com o novo equipamento.
- Se por razões de uma limitação da zona de trabalho activada for reduzido um movimento de operação e a carga entra em oscilação, então este movimento tem de ser parado, até a carga entrar outra vez em repouso, já que por razões do da movimento reduzido nas proximidades de limitação não pode ser mais executado o contra-movimento no enquadramento com este movimento de operação, o qual seria necessário para acalmar a carga.