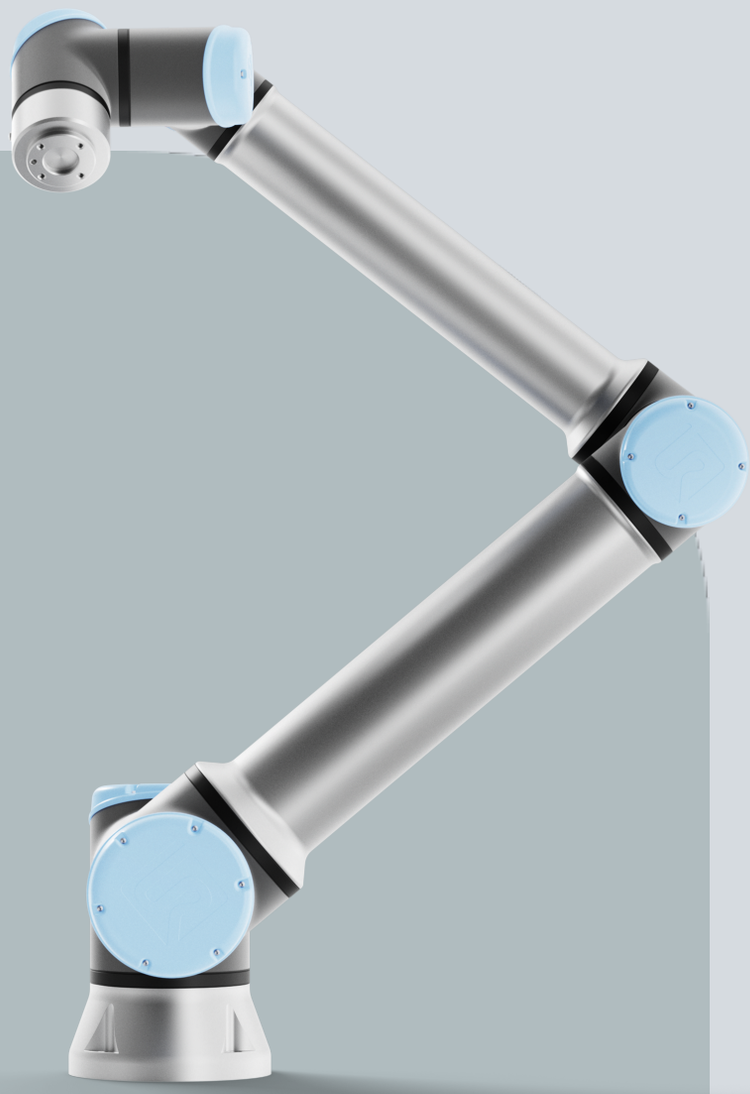
UNIVERSAL ROBOTS

Manual do utilizador

UR12e



Tradução das instruções originais (pt)

PolyScope 5

Manual do utilizador UR12e


733-439-00

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

As informações aqui contidas são propriedade de Universal Robots A/S e não devem ser reproduzidas no seu todo ou parcialmente sem o consentimento por escrito de Universal Robots A/S. As informações contidas no presente documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio e não devem ser consideradas como um compromisso da Universal Robots A/S. Este documento é analisado e revisto periodicamente.

Universal Robots A/S não assume quaisquer responsabilidades por erros ou omissões no presente documento.

Copyright © 2009–2025 por Universal Robots A/S.

O logótipo Universal Robots é uma marca proprietária registada de Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

1. Prefácio

Introdução

Parabéns pela compra do seu novo robô Universal Robots, que consiste no braço do robô (manipulador), Caixa de controlo e Teach Pendant.

Originalmente concebido para imitar a amplitude de movimento de um braço humano, o braço do robô é composto por tubos de alumínio, articulados por seis articulações, que permitem grande flexibilidade na sua instalação de automação.
A interface de programação patenteada da Universal Robots, PolyScope, permite-lhe criar, carregar e executar as suas aplicações de automatização.

Sobre este manual

Este manual contém informações de segurança, diretrizes para uso seguro, e instruções para montar o braço do robô, a caixa de controlo e o Teach Pendant. Também encontra instruções sobre como começar a instalar, e como começar a programar o robô.

Ler e respeitar as utilizações previstas. Efetuar uma avaliação dos riscos. Instalar e utilizar segundo as especificações elétricas e mecânicas fornecidas neste manual do utilizador.

A avaliação de riscos requer uma compreensão dos perigos, riscos e medidas de redução de riscos para a aplicação do robô. A integração de robôs pode exigir um nível básico de formação mecânica e elétrica.

Aviso de conteúdo

A Universal Robots A/S continua a melhorar a confiabilidade e o desempenho de seus produtos e, como tal, reserva-se o direito de atualizar os produtos e a documentação do produto, sem aviso prévio. Universal Robots A/S toma todas as precauções para garantir que o conteúdo do(s) Manual(is) do Utilizador é preciso e correto, mas não assume responsabilidade por erros ou informações em falta.

Este manual não contém informações de garantia.

Manuais online

Guias e manuais podem ser lidos online. Reunimos um grande número de documentos em https://www.universal-robots.com/manuals

- Manual do Software PolyScope com descrições e instruções para o software
- O Manual de Serviço com instruções para resolução de problemas, manutenção e reparação
- O diretório de scripts com scripts para programação aprofundada

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

UR+

O showroom online UR+www.universal-robots.com/plus fornece produtos de ponta para personalizar a sua aplicação de robô UR. Pode encontrar tudo o que precisa num só local - desde ferramentas e acessórios a software.

Os produtos UR+ ligam-se e trabalham com robôs UR para garantir uma configuração simples, e uma experiência de utilização globalmente agradável. Todos os produtos UR+ são testados pela UR.

Também pode aceder ao Programa de Parceiros UR+ através da nossa plataforma de software plus.universal-robots.com, para criar produtos mais fáceis de usar para robôs UR.

Academy

O site da UR Academy academy.universal-robots.com oferece uma variedade de oportunidades de formação.

myUR

O portal myUR permite registar todos os seus robôs, acompanhar os casos de assistência e responder a perguntas gerais de apoio.

Inicie sessão em myur.universal-robots.com para aceder ao portal.

No portal myUR, os seus casos são tratados pelo distribuidor à sua escolha, ou encaminhados para as equipas do Serviço de Apoio ao Cliente da Universal Robots. Também pode subscrever a monitorização de robôs e gerir contas de utilizador adicionais na sua empresa.

Developer suite

O UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite é a coleção de todas as ferramentas necessárias para construir uma solução completa, incluindo o desenvolvimento de URCaps, a adaptação de efetores terminais, e a integração de hardware.

Suporte

O site de apoio www.universal-robots.com/support contém versões deste manual noutras línguas

Fóruns UR

O fórum da UR forum.universal-robots.com permite que entusiastas de robôs de todos os níveis de habilidade se conectem à UR e uns aos outros, façam perguntas e troquem informações. Embora o Fórum UR tenha sido criado pelo UR+ e os nossos administradores sejam funcionários do UR, a maior parte do conteúdo é criada por si, utilizador do Fórum UR.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Conteúdos

1. Prefácio **6**

2. Responsabilidade e utilização prevista **15**

2.1. Limitação de Responsabilidade 15

2.2. Finalidade 15

3. O seu robô **18**

3.1. Especificações técnicas UR12e 18

3.2. Conteúdo da caixa 19

3.2.1. Braço do Robô 19

3.2.2. Caixa de Controlo 20

3.2.3. Teach Pendant com Dispositivo de Ativação de 3 posições 22

3.2.4. Visão geral do PolyScope 27

4. Segurança **30**

4.1. Geral 30

4.2. Tipos de mensagens de segurança 31

4.3. Advertências e Precauções Gerais 32

4.4. Integração e responsabilidade 34

4.5. Categorias de parada 34

5. Elevação e manuseamento **35**

5.1. Braço do Robô 39

5.2. Control Box and Teach Pendant 39

6. Montagem **40**

6.1. Fixação do braço do robô 41

6.2. Dimensionamento do suporte 43

6.3. Descrição da Montagem 45

6.3.1. Montagem da Caixa de controlo 47

6.3.2. Desobstrução da caixa de controlo 48

6.4. Espaço de trabalho e espaço operacional 49

6.4.1. Singularidade 50

6.4.2. Instalação fixa e móvel 51

6.5. Ligações do robô: Cabo da flange da base 52

6.6. Ligações do robô: Cabo do robô 53

6.7. Conexão à rede elétrica 54

7. Primeiro arranque **57**

7.1. Ligar o robô 58

7.2. Inserção do número de série 58

7.3. Confirmar a configuração de segurança 59

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.4. Ligar o braço do robô 59
7.5. Verificação da montagem do braço do robô 61
7.6. Ajuste da montagem do braço do robô 62
7.7. Condução Livre 64
7.7.1. Painel Freedrive 66
7.8. Desligar o robô 67
8. Instalação 68
8.1. Avisos e precauções elétricas 68
8.2. Portas de ligação da caixa de controlo 70
8.3. Ethernet 72
8.4. Instalação de Teach Pendant 3PE 73
8.4.1. Instalação do Hardware 73
8.5. E/S do controlador 75
8.5.1. Entrada e saída digital 77
8.5.2. Controlo da interface E/S 78
8.5.3. Utilizar o separador E/S 79
8.5.4. Indicador de força motriz 81
8.6. E/S de Segurança 82
8.6.1. Sinais de E/S 86
8.6.2. Configuração de E/S 90
8.6.3. Utilização de E/S para seleção de modo 93
8.6.4. Dispositivo de ativação de três posições 94
8.7. E/S digital de uso geral 95
8.7.1. Controle remoto LIGAR/DESLIGAR 96
8.8. E/S analógica de uso geral 97
8.8.1. Entrada analógica: Interface de comunicação 98
9. Integração do efetor final 99
9.1. Carga útil máxima 99
9.2. Fixar a Ferramenta 101
9.3. IO da feramenta 103
9.3.1. Especificações de instalação da E/S da ferramenta 105
9.3.2. Fonte de alimentação da ferramenta 106
9.3.3. Entradas digitais da ferramenta 106
9.3.4. Saídas digitais da ferramenta 108
9.3.5. Entradas analógicas da ferramenta 109
9.4. Definir a carga útil 110
9.4.1. Carga útil 112
10. Configuração 115
10.1. Partida Rápida do Sistema 115

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2. Funções e Interfaces Relacionadas com a Segurança ... 116
10.2.1. Palavras-passe ... 117
10.2.2. Definições de palavra-passe ... 117
10.2.3. Palavra-passe de administrador ... 118
10.2.4. Palavra-passe operacional ... 119
10.2.5. Funções de Segurança Configurações ... 120
10.2.6. Funções de segurança ... 122
10.2.7. Conjunto de parâmetros de segurança ... 123
10.3. Configuração de Segurança de Software ... 125
10.3.1. Definição de uma Senha de Segurança de Software ... 127
10.3.2. Alteração da configuração de segurança do software ... 128
10.3.3. Aplicação de uma Nova Configuração de Segurança de Software ... 129
10.3.4. Configuração de Segurança sem Teach Pendant ... 130
10.3.5. Modos de segurança de software ... 131
10.3.6. Limites de segurança de software ... 132
10.3.7. Posição Inicial Segura ... 136
10.4. Restrições de segurança de software ... 138
10.4.1. Restrição de direção da ferramenta ... 146
10.4.2. Restrição de posição da ferramenta ... 148
11. O primeiro programa ... 152
11.1. Guia Executar ... 154
11.2. Mover Robô para Posição ... 158
11.3. Utilizar o separador Programa ... 159
11.4. Barra de Ferramentas da Árvore de Programas ... 162
11.5. Utilização de nós de programa selecionados ... 163
11.6. Utilização de nós de programa básicos ... 164
11.7. Nós Básicos do Programa: Mover ... 164
11.8. Nós básicos de programa: Pontos de rota ... 170
11.9. Utilizar o separador Mover ... 172
11.10. Editor de Pose ... 175
12. Avaliação de ameaças à cibersegurança ... 177
12.1. Cibersegurança geral ... 177
12.2. Requisitos de cibersegurança ... 177
12.3. Orientações para o reforço da cibersegurança ... 179
13. Redes de comunicação ... 180
13.1. MODBUS ... 181
13.2. EtherNet/IP ... 185
13.3. PROFINET ... 185
13.4. PROFIsafe ... 186

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

13.5. UR Connect ... 190
14. Avaliação de Risco ... 192
14.1. Perigo de entalamento ... 196
14.2. Tempo e Distância de Parada ... 197
15. Eventos de emergência ... 202
15.1. Parada de Emergência ... 202
15.2. Movimento sem força motriz ... 203
15.3. Modos ... 204
15.3.1. Modo de Recuperação ... 206
15.3.2. Operação reversa ... 206
16. Colocação em funcionamento ... 211
17. Transporte ... 212
17.1. Posição predefinida de Colocar em Caixa ... 213
17.2. Transporte sem embalagem ... 214
17.3. Armazenamento do Teach Pendant ... 215
17.4. Armazenamento de longa duração ... 215
18. Manutenção e Conserto ... 216
18.1. Teste do desempenho da paragem ... 217
18.2. Limpeza e Inspeção do Braço do Robô ... 217
18.3. Guia Log ... 222
18.4. Gestor de programas e instalações ... 225
18.5. Aceder aos dados do robô ... 227
18.6. Instalação de novo software ... 229
19. Descarte e Meio Ambiente ... 230
20. Declarações e certificações ... 232
20.1. Declaração de Incorporação (original) ... 233
20.2. Declarações e Certificados ... 233
20.3. Certificações do UR12e ... 235
20.4. Certificados do UR12e ... 238
21. Tabela de funções de segurança ... 243
21.1. Quadro 1a ... 250
21.2. Tabela 2 ... 251

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

2. Responsabilidade e utilização prevista

2.1. Limitação de Responsabilidade

Descrição

Qualquer informação fornecida neste manual não deve ser interpretada como uma garantia, pela UR, de que o robô industrial não causará ferimentos ou danos, mesmo que o robô industrial cumpra todas as instruções de segurança e informações de utilização.

2.2. Finalidade

Descrição



AVISO

A Universal Robots não assume responsabilidade por utilizações não aprovadas dos seus robôs, ou utilizações para as quais os seus robôs não se destinam, e a Universal Robots não fornecerá assistência para utilizações imprevistas.



LER MANUAL

A não utilização do robô segundo o fim a que se destina pode levar a situações perigosas.

- Leia e siga as recomendações para a utilização prevista e as especificações fornecidas no manual do utilizador.

Os robôs da Universal Robots são concebidos para utilização industrial, para manuseamento de ferramentas/equipamentos finais e acessórios, para processamento ou transferência de componentes e produtos.

Todos os robôs da UR estão equipados com funções de segurança, concebidas propositadamente para permitir aplicações colaborativas, em que a aplicação do robô funciona em conjunto com um humano. As configurações da função de segurança devem ser definidas nos valores apropriados, conforme determinado pela avaliação de risco da aplicação do robô.

O robô e a caixa de controlo destinam-se a ser utilizados no interior onde, normalmente, apenas ocorre poluição não condutora, ou seja Ambientes com grau de poluição 2.

As aplicações colaborativas destinam-se apenas a aplicações não perigosas, em que a aplicação completa, incluindo a ferramenta/efector final, a peça de trabalho, os obstáculos e outras máquinas, é de baixo risco segundo a avaliação de risco da aplicação específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO

A utilização de robôs UR ou produtos UR fora das utilizações previstas pode resultar em ferimentos, morte e/ou danos materiais. Não utilizar o robô ou os produtos UR para qualquer uma das utilizações e aplicações não intencionais abaixo indicadas:

- Utilização médica, ou seja, utilizações relacionadas com doenças, lesões ou deficiências em seres humanos, incluindo os seguintes objetivos:
  - Reabilitação
  - Avaliação
  - Compensação ou alívio
  - Diagnóstico
  - Tratamento
  - Cirúrgico
  - Saúde
  - Próteses e outros auxílios para pessoas com deficiência física
  - Qualquer utilização na proximidade de doentes
- Manuseio, elevação ou transporte de pessoas
- Qualquer aplicação que exija o cumprimento de normas específicas de higiene e/ou saneamento, como a proximidade ou o contacto direto com produtos alimentares, bebidas, farmacêuticos e/ou cosméticos.
  - As fugas de massa lubrificante das articulações UR podem também ser libertadas sob a forma de vapor para o ar.
  - A massa lubrificante para articulações UR não é de "qualidade alimentar".
  - Os robôs UR não cumprem as normas alimentares da National Sanitation Foundation (NSF), da Food and Drug Administration (FDA) ou de conceção higiénica.

  As normas de higiene, por exemplo a ISO 14159 e a EN 1672-2, exigem a realização de uma avaliação dos riscos de higiene.
- Qualquer uso, ou qualquer aplicação, que se desvie do uso pretendido, especificações e certificações dos robôs UR ou produtos UR.
- A utilização incorreta é proibida, pois pode resultar em morte, ferimentos e/ou danos materiais

A UNIVERSAL ROBOTS RENUNCIA EXPRESSAMENTE A QUALQUER GARANTIA EXPRESSA OU IMPLÍCITA DE ADEQUAÇÃO A QUALQUER UTILIZAÇÃO ESPECÍFICA.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO

Deixar de considerar os riscos adicionais devido ao alcance, cargas úteis, torques operacionais e velocidades associados à aplicação do robô pode resultar em ferimentos ou morte.

- A avaliação do risco da aplicação deve incluir os riscos associados ao alcance, movimento, carga útil e velocidade do robô, do efetor final e da peça de trabalho da aplicação.



AVISO

Não modifique ou altere as tampas das extremidades dos robôs e-Series. Uma modificação pode criar riscos imprevistos. Todas as desmontagens e remontagens autorizadas devem ser realizadas num centro de serviço da UR, ou podem ser realizadas de acordo com a versão mais recente de todos os manuais de serviço relevantes por pessoas qualificadas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

3. O seu robô

3.1. Especificações técnicas UR12e

Tipo de robô	UR12e
Carga útil máxima	12,5 kg/27,5 lb
Alcance	1300 mm / 51.2 in
Graus de liberdade	6 juntas rotativas
Programação	GUI do PolyScope 5 num ecrã tátil de 12 polegadas ou GUI do PolyScope X num ecrã tátil de 12 polegadas
Consumo de energia (média)	615 W Aprox. 350 W utilizando um programa típico
Intervalo de temperatura ambiente	0-50 °C. Em temperaturas ambientes acima de 35°C, o robô pode operar em velocidade e desempenho reduzidos.
Funções de segurança	17 funções de segurança sofisticadas. PLd Categoria 3 em conformidade com: EN ISO 13849-1.
Classificação IP	IP54
Ruído	Braço do robô: menos de 60 dB(A) Caixa de controlo: menos de 50 dB(A)
Portas de E/S da ferramenta	2 entradas digitais, 2 saídas digitais, 2 entradas analógicas
Fonte de alimentação de E/S da ferramenta e tensão	2 A (pino duplo) 1 A (pino único) e 12 V/24 V
Precisão do sensor do binário de força	5.5 N
Velocidade	Todas as articulações do pulso: máx. 360 °/s Outras articulações: máx. 180 °/s Ferramenta: aprox. 1 m/s / aprox. 39,4 pol/s
Repetibilidade de pose	± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mils) segundo a ISO 9283
Intervalos de articulações	± 360 ° para todas as articulações, exceto o Cotovelo, que é ± 160 °
Pegada	Ø190 mm / 7.5 in
Materiais	Alumínio, plástico PC/asa
Peso do braço do robô	33.3 kg / 73.5 lb
Frequência de atualização do sistema	500 Hz
Dimensões da caixa de controlo (L × A × P)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 pol × 17,6 pol × 10 pol
Portas de E/S da caixa de controlo	16 entradas digitais, 16 saídas digitais, 2 entradas analógicas, 2 saídas analógicas
Fonte de alimentação de E/S da caixa de controlo	24 V 2 A na Caixa de Controle
Comunicação	MODBUS TCP e adaptador Ethernet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Comunicação da Ferramenta	RS
Fonte de alimentação da caixa de controlo	100-240 VAC, 47-440 Hz
Classificação de Corrente de Curto-Circuito (SCCR)	200a
Cabo TP: Teach Pendant até à caixa de controlo	4,5 m / 177 pol
Cabo do robô: braço do robô para a caixa de controle (opções)	Standard (PVC) 1 m/39 in x 12,1 mm Standard (PVC) 3 m/118 in x 12,1 mm Standard (PVC) 6 m/236 in x 12,1 mm Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 12,1 mm Alta flexibilidade (PUR) 6 m/236 in x 13,4 mm Alta flexibilidade (PUR) 12 m/472,4 in x 13,4 mm Alta flexibilidade (PUR) 6 m/236 in x 14,6 mm Alta flexibilidade (PUR) 12 m/472,4 in x 14,6 mm

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

3.2. Conteúdo da caixa

Nas caixas

- Braço do Robô
- Caixa de Controlo
- Teach Pendant ou um Teach Pendant 3PE
- Suporte de montagem para a Caixa de Controlo
- Suporte de montagem para o 3PE Teach Pendant
- Chave para abrir a Caixa de Controlo
- Cabo para ligar o braço do robô e a caixa de controlo (várias opções disponíveis, dependendo do tamanho do robô)
- Cabo de alimentação ou cabo de energia compatível com a sua região
- Funda redonda ou funda de elevação (consoante o tamanho do robô)
- Adaptador do cabo da ferramenta (consoante a versão do robô)
- Este manual

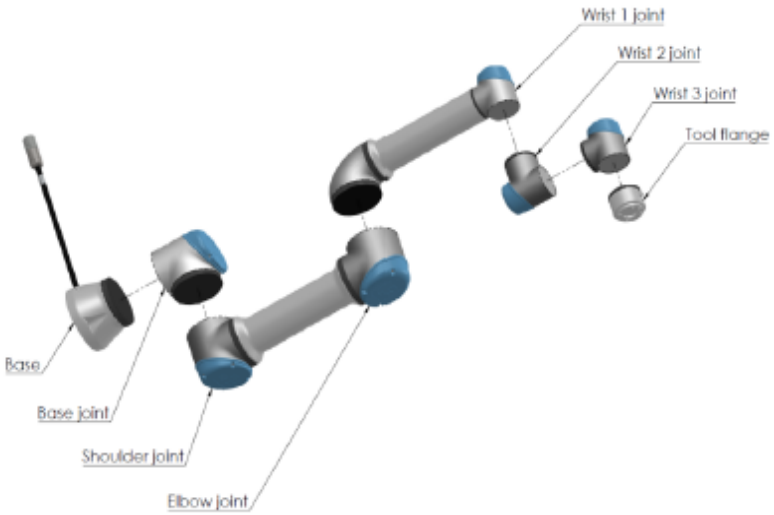
3.2.1. Braço do Robô

Sobre o braço do robô

As articulações, a base e a flange da ferramenta são os principais componentes do braço do robô. O controlador coordena o movimento da articulação para mover o braço do robô.

A fixação de um efetor final (ferramenta) à Flange da ferramenta na extremidade do braço do robô permite que o robô manipule uma peça de trabalho. Algumas ferramentas têm uma finalidade específica para além da manipulação de uma peça, por exemplo, inspeção de controlo de qualidade, aplicação de adesivos e soldadura.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



Os principais componentes do braço do robô.

- **Base**: onde o braço do robô está montado.
- **Ombro** e **Cotovelo**: realizam movimentos maiores.
- **Pulso 1** e **Pulso 2**: realizam movimentos mais precisos.
- **Pulso 3**: onde a ferramenta está ligada à Flange da ferramenta.

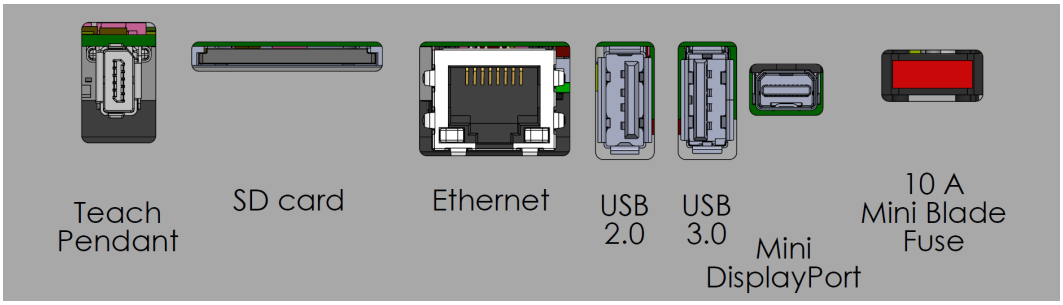
O robô é uma máquina parcialmente completa, pelo que é fornecida uma Declaração de Incorporação. É necessária uma avaliação de riscos para cada aplicação do robô.

3.2.2. Caixa de Controlo

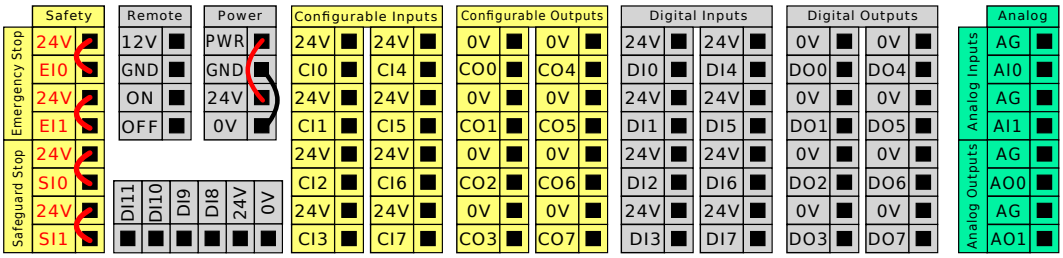
Sobre a Caixa de controlo

A Caixa de controlo alberga as portas de ligação e as entradas e saídas (E/S) do controlador utilizadas nos programas e instalações do braço do robô. As portas de ligação são utilizadas para ligações externas. As E/S são grupos de interfaces elétricas utilizadas para comunicação e configuração.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



Portas de ligação externas.



Grupos de entrada e saída (E/S).

Para descrições detalhadas das portas de ligação da Caixa de controlo e das E/S do controlador, consulte a Instalação.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

3.2.3. Teach Pendant com Dispositivo de Ativação de 3 posições

Descrição

Dependendo da geração do robô, o Teach Pendant pode incluir um dispositivo 3PE integrado. Chama-se a isto um Teach Pendant de ativação de 3 posições (3PE TP). Robôs de carga útil mais alta apenas podem utilizar o 3PE TP.

Se estiver a utilizar um 3PE TP, os botões estão localizados na parte inferior do Teach Pendant, conforme ilustrado abaixo. Pode utilizar qualquer um dos botões, conforme a sua preferência.

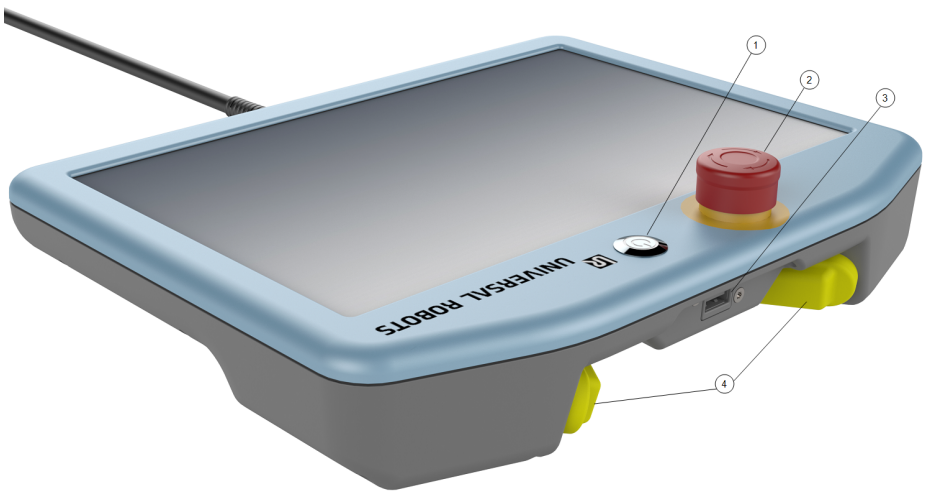
Se o Teach Pendant estiver desligado, é necessário ligar e configurar um dispositivo 3PE externo. A funcionalidade 3PE TP estende-se à interface PolyScope, onde existem funções adicionais no Cabeçalho.

AVISO

- Se tiver adquirido um robô UR15, UR20 ou UR30, um Teach Pendant sem o dispositivo 3PE não funcionará.
- A utilização de um UR15, UR20, ou de um UR30, requer um dispositivo de ativação externo ou um Teach Pendant 3PE para programar, ou ensinar, dentro do alcance da aplicação do robô. Ver ISO 10218-2.
- O Teach Pendant 3PE não está incluído na compra da Caixa de Controlo OEM, pelo que não é fornecida a funcionalidade de ativação do dispositivo.

Visão geral do TP

1. Botão de alimentação
2. botão de Paragem de Emergência
3. Porta USB (vem com uma tampa de protecção contra o pó)
4. Botões 3PE



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Condução Livre

Um símbolo de robô Freedrive está localizado debaixo dos botões 3PE, conforme ilustrado abaixo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Funções dos Botões 3PE Teach Pendant

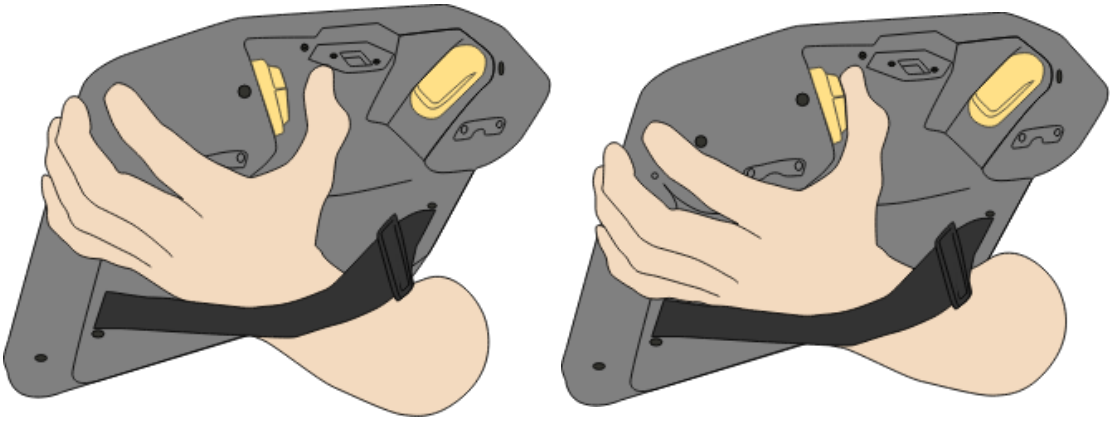
Descrição

AVISO

Os botões 3PE estão ativos apenas no modo Manual. No modo Automático, o movimento do robô não requer ação do botão 3PE.

A tabela abaixo descreve as funções dos botões 3PE.

Posição		Descrição	Ação
1	Libertar	Não há pressão sobre o botão 3PE. Não está premido.	O movimento do robô é interrompido no modo Manual. A energia não é retirada do braço do robô e os travões permanecem soltos.
2	Pressão ligeira (Premir ligeiramente)	Existe alguma pressão sobre o botão 3PE. Está premido até um ponto intermédio.	Permite que o seu programa seja executado quando o robô está no modo Manual.
3	Pressão forte (Premir fortemente)	Há pressão total sobre o botão 3PE. Está premido até ao fim.	O movimento do robô é interrompido no modo Manual. O robô está em Paragem 3PE.



Libertação do botão	Pressionamento do botão

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Usar os botões 3PE

Utilizando o 3PE

Para executar um programa

1. No PolyScope, certifique-se de que o robô está no **Modo manual**, ou mude para o **Modo manual**.
2. Mantenha uma pressão ligeira sobre o botão 3PE.
3. No PolyScope, toque em **Executar** para executar o programa.

   O programa é executado se o braço do robô estiver na primeira posição do programa.
   Se o robô não estiver na primeira posição do programa, aparece a mensagem **Mover o Robô para a Posição**.

Para interromper um programa

1. Solte o botão 3PE ou, no Polisscope, toque em **Parar**.

Para pausar um programa

1. Solte o botão 3PE ou, no PolyScope, toque em **Pausa**.

   Para continuar a execução do programa, mantenha a luz do botão 3PE premida e toque em **Retomar** no PolyScope.

Freedrive com botões de 3PE

Utilização da funcionalidade Mover Robô para Posição

Descrição

A função Mover Robô para Posição permite ao braço do robô mover-se para a posição inicial, após concluir um programa. O braço do robô deve estar na posição inicial antes de poder executar o programa.

Mover para a posição

Para utilizar o botão 3PE para colocar o braço do robô em posição:

1. Quando o seu programa estiver completo, prima **Reproduzir**.
2. Selecione **Reproduzir do início**.

   No PolyScope, aparece o ecrã **Move Robot into Position** a mostrar o movimento do braço do robô.
3. Prima ligeiramente e mantenha premido o botão 3PE.
4. Agora, no PolyScope, prima e mantenha premido **Automove** para que o braço do robô se mova para a posição inicial.

   O ecrã Carregar Programa aparece.
5. Mantenha uma pressão ligeira no botão 3PE para executar o seu programa.

   Solte o botão 3PE para parar o programa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

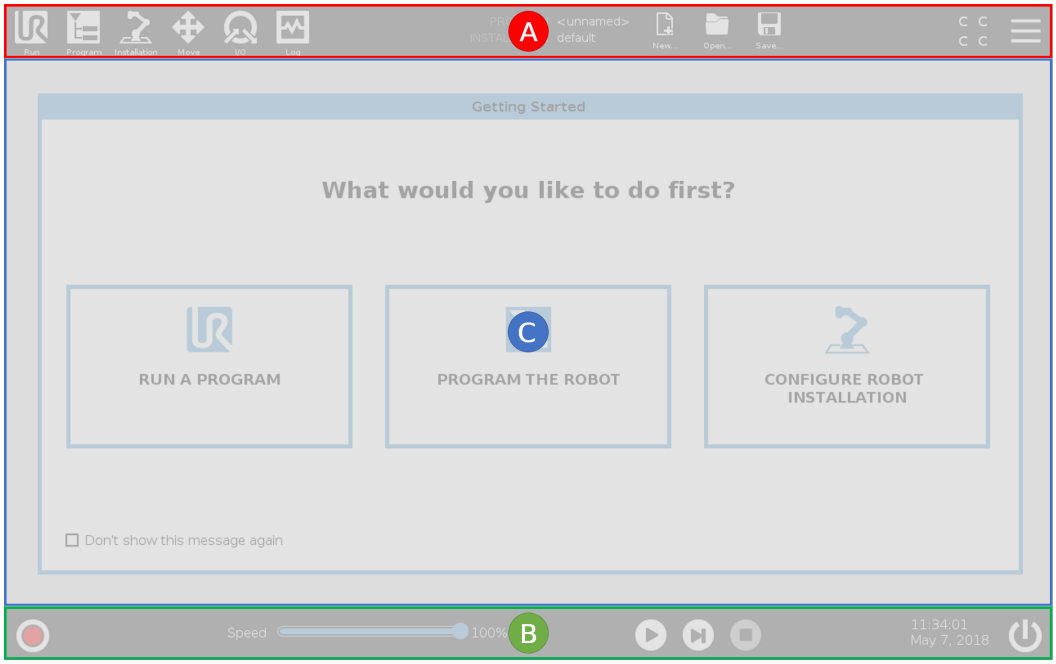
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

3.2.4. Visão geral do PolyScope

Descrição

O PolyScope é a Interface Gráfica do Usuário (GUI) no **Teach Pendant** que opera o braço do robô através de uma tela sensível ao toque. Você cria, carrega e executa programas para o robô no PolyScope. A interface PolyScope é dividida conforme mostrado na ilustração a seguir:

- A: **Cabeçalho** com ícones/separadores que disponibilizam ecrãs interativos para si.
- B: **Rodapé** com botões que controlam o (s) seu (s) programa (s) carregado (s)
- C: **Ecrã** com campos e opções para gerir e monitorizar as ações do robô.



Utilização do Ecrã Táctil

A sensibilidade ao toque visa evitar falsas seleções no PolyScope e prevenir movimentos inesperados do robô.

O ecrã táctil do Teach Pendant está otimizado para utilização em ambientes industriais. Ao contrário dos produtos eletrónicos de consumo, a sensibilidade do ecrã táctil do Teach Pendant é, por design, mais resistente a fatores ambientais, tais como:

- gotas de água e/ou gotas de refrigerante da máquina
- emissões de ondas de rádio
- outros ruídos conduzidos do ambiente operacional.

Para obter melhores resultados, utilize a ponta do dedo para fazer seleções no ecrã. Neste manual, isto é designado por "toque".
Há canetas no mercado que pode utilizar para fazer seleções no ecrã, se quiser.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ícones/abas no PolyScope

Descrição

A seção a seguir lista e define os ícones/separadores e botões da interface do PolyScope.

Ícones / funções do cabeçalho



Executar é um meio simples de operar o robô com programas pré-escritos.



Programa cria e/ou modifica programas de robôs.



Instalação configura as configurações do braço do robô e do equipamento externo, por exemplo montagem e segurança.



Mover controla e/ou regula o movimento do robô.



E/S monitoriza e define sinais de Entrada/Saída ao vivo de e para a caixa de controlo do robô.



Registo indica a saúde do robô, assim como quaisquer mensagens de aviso ou erro.



Gestor de Programa e Instalação seleciona e visualiza o programa e a instalação ativos. O Gerenciador de Programas e Instalação inclui: Caminho do Arquivo, Novo, Abrir e Salvar.



Novo... cria um novo Programa ou Instalação.



Abrir... abre um programa ou instalação previamente criado e guardado.



Guardar... guarda um Programa, Instalação ou ambos ao mesmo tempo.

Modos Operacionais



Automatic indica que o modo operacional do robô está definido como Automático. Toque nele para mudar para o modo operacional Manual.



Manual indica que o modo operacional do robô está definido como Manual. Toque nele para alternar para o modo operacional Automático.

Controle Remoto

Os ícones do modo Local e do modo Remoto só se tornam acessíveis se ativar o Controlo Remoto.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



Local indica que o robô pode ser controlado localmente. Toque nele para mudar para o controlo remoto.



Remoto indica que o robô pode ser controlado a partir de um local remoto. Toque para mudar para o controlo local.

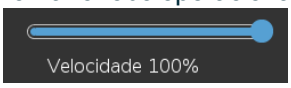


A soma de verificação de segurança mostra a configuração de segurança ativa.

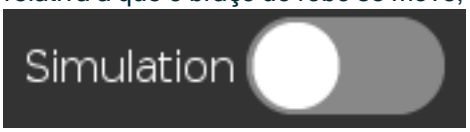

Menu Hambúrguer acede a ajuda PolyScope, Sobre e Definições.

Ícones de rodapé / Funções


Inicializar faz a gestão do estado do robô. Quando VERMELHO, pressione-o para tornar o robô operacional.



Deslizador de Velocidade mostra em tempo real a velocidade relativa a que o braço do robô se move, considerando as definições de segurança.



Simulação alterna a execução de um programa entre o Modo de Simulação e o Robô Real. Ao executar no Modo de Simulação, o Braço do Robô não se move. Portanto, o robô não pode danificar a si mesmo ou a equipamentos próximos em caso de colisão. Se você não tiver certeza do que o Braço Robótico fará, use o Modo de Simulação para testar os programas.


Iniciar inicia o Programa robô carregado atual.


Passo permite que um Programa seja executado em etapa única.


Parar para o programa de robôs carregado atualmente.

Modo manual de alta velocidade

A função de espera para funcionamento da função de Alta Velocidade Manual está apenas disponível no modo manual quando está configurado um dispositivo de ativação de três posições.



Modo manual de alta velocidadepermite que a velocidade da ferramenta e do cotovelo excedam temporariamente 250 mm/s.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

4. Segurança

Descrição Leia as informações de segurança aqui contidas para compreender as principais diretrizes de segurança, mensagens de segurança importantes e as suas responsabilidades ao trabalhar com o robô.
A conceção e a instalação do sistema não são aqui abordadas.

4.1. Geral

Descrição Leia as informações gerais de segurança, as instruções, e as orientações relativas à avaliação de risco e à utilização prevista fornecidas. As secções seguintes descrevem e definem funções relacionadas com a segurança, particularmente relevantes para as aplicações de colaboração.
Leia e compreenda os dados de engenharia específicos relevantes para a montagem e instalação, de modo a compreender a integração dos robôs UR antes de o robô ser ligado pela primeira vez.

É essencial observar e seguir todas as instruções de montagem nas secções seguintes deste manual.

AVISO

A Universal Robots rejeita toda e qualquer responsabilidade se o robô (Caixa de Controlo do braço com ou sem Teach Pendant) for danificado, alterado ou modificado de qualquer forma. A Universal Robots não pode ser responsabilizada por quaisquer danos causados ao robô, ou a qualquer outro equipamento, devido a erros de programação, acesso não autorizado ao robô UR e ao seu conteúdo, ou mau funcionamento do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

4.2. Tipos de mensagens de segurança

Descrição

As mensagens de segurança são utilizadas para realçar informações importantes. Leia todas as mensagens para ajudar a garantir a segurança e evitar ferimentos no pessoal e danos no produto.



AVISO

Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves.



AVISO: ELETRICIDADE

Indica uma situação elétrica perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimentos graves.



AVISO: SUPERFÍCIE QUENTE

Indica uma superfície quente perigosa onde podem ocorrer ferimentos devido à proximidade com ou sem contacto.



CUIDADO

Indica uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos.



TERRA

Indica a ligação à terra.



ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

Indica a ligação à terra de proteção.



AVISO

Indica o risco de danos no equipamento e/ou informações a registar.



LER MANUAL

Indica informações mais detalhadas que devem ser consultadas no manual.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

4.3. Advertências e Precauções Gerais

Descrição As seguintes mensagens de aviso podem ser repetidas, explicadas ou detalhadas em secções subsequentes.



AVISO

O não cumprimento das práticas gerais de segurança, listadas abaixo, pode resultar em ferimentos ou morte.

- Verifique se o braço do robô e a ferramenta/acionador final estão correta e firmemente aparafusados no lugar.
- Verifique se a aplicação do robô tem espaço suficiente para funcionar livremente.
- Verifique se o pessoal está protegido durante a vida útil da aplicação do robô, incluindo transporte, instalação, comissionamento, programação/ensino, operação e uso, desmontagem e descarte.
- Verifique se os parâmetros de configuração de segurança do robô estão definidos para proteger o pessoal, incluindo aqueles que podem estar ao alcance da aplicação do robô.
- Evite usar o robô se estiver danificado.
- Evite vestir roupas largas ou joias ao trabalhar com o robô. Prenda o cabelo comprido.
- Evite colocar os dedos atrás da tampa interna da caixa de controlo.
- Informe os utilizadores de quaisquer situações perigosas e da proteção fornecida, explique quaisquer limitações da proteção e os riscos residuais.
- Informe os utilizadores da localização do(s) botão(ões) de paragem de emergência e de como ativá-la em caso de emergência ou de situação anormal.
- Avise as pessoas para se manterem fora do alcance do robô, inclusive quando a aplicação do robô estiver prestes a iniciar.
- Esteja ciente da orientação do robô, para entender a direção do movimento ao usar o Teach Pendant.
- Cumpra os requisitos da norma ISO 10218-2.



AVISO

O manuseamento de ferramentas/efetores finais com arestas afiadas e/ou pontos de aperto pode resultar em ferimentos.

- Certifique-se de que as ferramentas/acionadores finais não têm arestas afiadas ou pontos de aperto.
- Poderão ser necessárias luvas e/ou óculos de proteção.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO: SUPERFÍCIE QUENTE

O contacto prolongado com o calor gerado pelo braço do robô e pela Caixa de Controlo, durante o funcionamento, pode provocar desconforto e ferimentos.

- Não manuseie nem toque no robô durante o funcionamento ou imediatamente após o mesmo.
- Verifique a temperatura no ecrã de registo antes de manusear ou tocar no robô.
- Permita que o robô arrefeça, desligando-o e aguardando uma hora.



CUIDADO

A não realização de uma avaliação de riscos antes da integração e do funcionamento pode aumentar o risco de lesões.

- Realize uma avaliação dos riscos e reduza-os antes da operação.
- Se a avaliação de riscos o determinar, não entrar no raio de ação do robô nem tocar na aplicação do robô durante o funcionamento. Instale a proteção.
- Ler as informações sobre a avaliação dos riscos.



CUIDADO

A utilização do robô com maquinaria externa não testada, ou numa aplicação não testada, pode aumentar o risco de ferimentos no pessoal.

- Teste todas as funções e o programa do robô separadamente.
- Ler as informações de colocação em funcionamento.



AVISO

Campos magnéticos muito fortes podem danificar o robô.

- Não exponha o robô a campos magnéticos permanentes.



LER MANUAL

Verificar se todo o equipamento mecânico e elétrico está instalado segundo as especificações e avisos relevantes.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

4.4. Integração e responsabilidade

Descrição

As informações contidas neste manual não abrangem a conceção, instalação, integração e funcionamento de uma aplicação do robô, nem abrangem todos os equipamentos periféricos que possam influenciar a segurança da aplicação do robô. A aplicação do robô deve ser concebida e instalada segundo os requisitos de segurança estabelecidos nas normas e regulamentos relevantes do país onde o robô está instalado.

A(s) pessoa(s) que integra(m) o robô UR é(são) responsável(eis) por garantir que os regulamentos aplicáveis no país em causa são respeitados, e que quaisquer riscos na aplicação do robô são adequadamente reduzidos. De forma não exaustiva, estes seriam:

- Realização de uma avaliação dos risco para o sistema de robôs completo
- Interligação com outras máquinas e proteção adicional, se exigido pela avaliação de riscos
- Definir as definições de segurança corretas no software
- Garantir que as medidas de segurança não são modificadas
- Validação da conceção, instalação e integração da aplicação do robô
- Especificar instruções de uso
- Marcar a instalação robô com sinais pertinentes e informação de contato do integrador
- Conservar toda a documentação, incluindo a avaliação dos riscos da aplicação, o presente manual e a documentação adicional relevante.

4.5. Categorias de parada

Descrição

Dependendo das circunstâncias, o robô pode iniciar três tipos de categorias de parada definidas de acordo com a norma IEC 60204-1. Estas categorias são definidas na tabela a seguir.

Categorias de parada	Descrição
0	Pare o robô com a remoção imediata da energia.
1	Pare o robô de forma ordenada e controlada. A energia é removida quando o robô está parado.
2	*Pare o robô com energia disponível para as unidades, enquanto mantém a trajetória. A potência de acionamento é mantida depois que o robô está parado.

*As paragens dos robôs da Universal Robots Categoria 2 são descritas como paragens do tipo SS1 ou SS2 de acordo com a IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

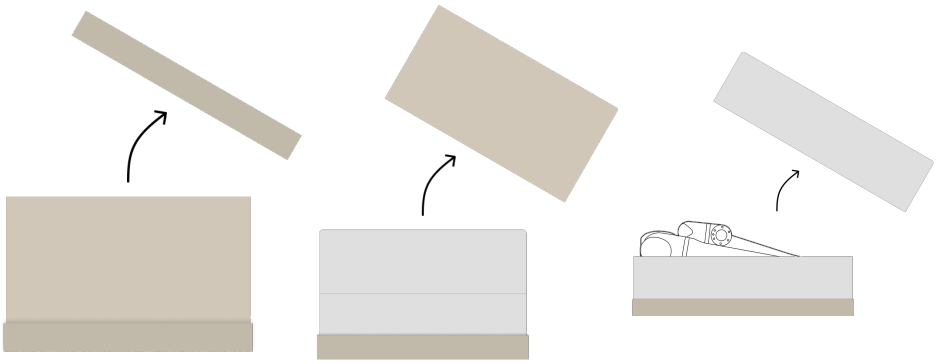
5. Elevação e manuseamento

Descrição

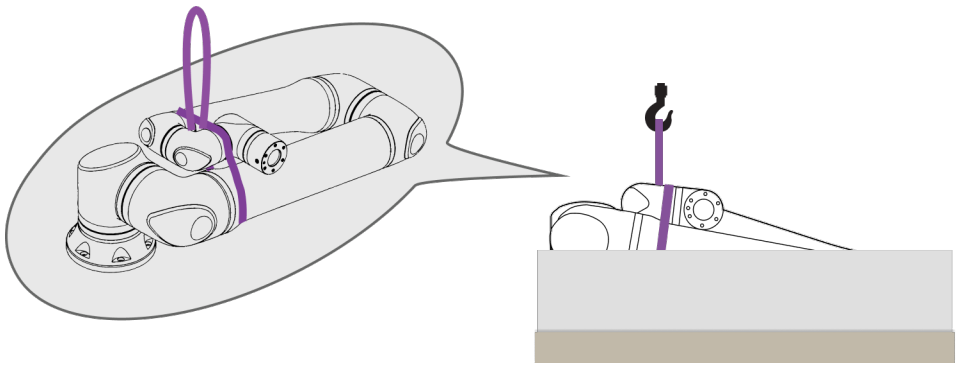
Os braços do robô têm tamanhos e pesos diferentes, é importante utilizar as técnicas de elevação e manuseamento adequadas a cada modelo. Aqui pode encontrar informações sobre como levantar e manusear o robô em segurança.

Levantamento e manuseio adequados

1. Transportar o robô para o local com uma empilhadora.
2. Abra a caixa conforme ilustrado.

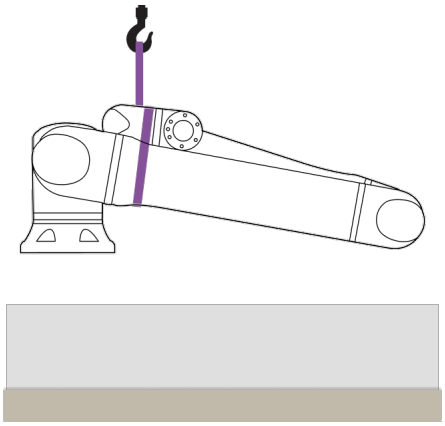


3. Prenda firmemente o braço do robô com a funda de elevação.



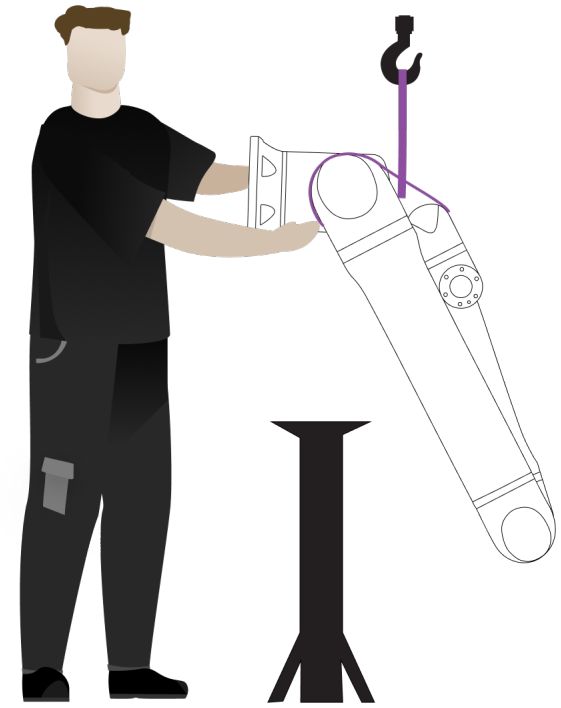
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

4. Levante o braço do robô para fora da caixa com a correia e o gancho.



> **CUIDADO**
> Utilize um equipamento de elevação quando levantar um braço de robô mais pesado.

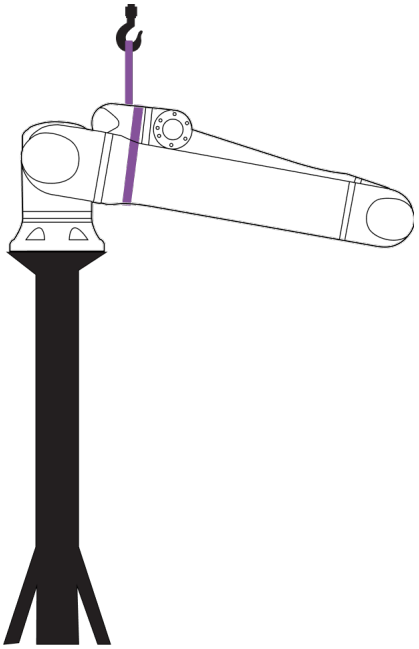
5. Enquanto o robô é levantado, apoie-o de forma a rodar e ficar pendurado como ilustrado.



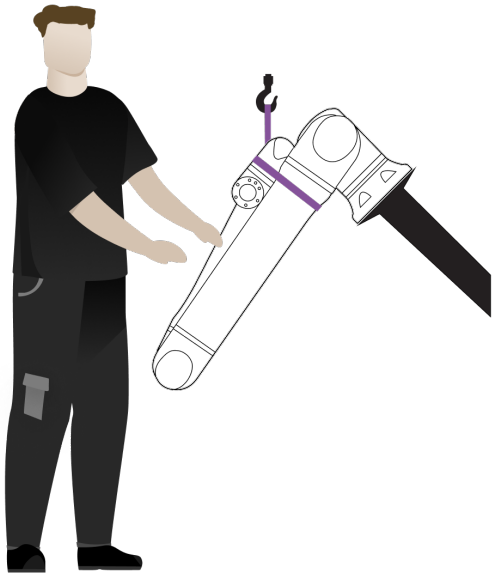
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Montagem do braço do robô

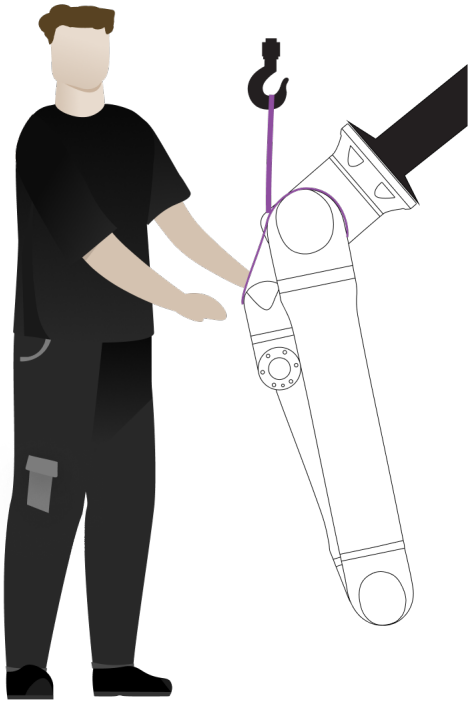
O braço do robô pode ser montado de lado, de cabeça para baixo ou em ângulo (±45°).



Montagem lateral



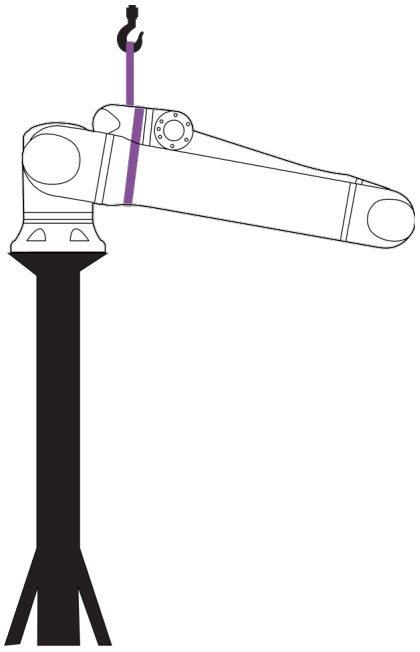
Montagem angular (±45°)



Montagem de cabeça para baixo

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

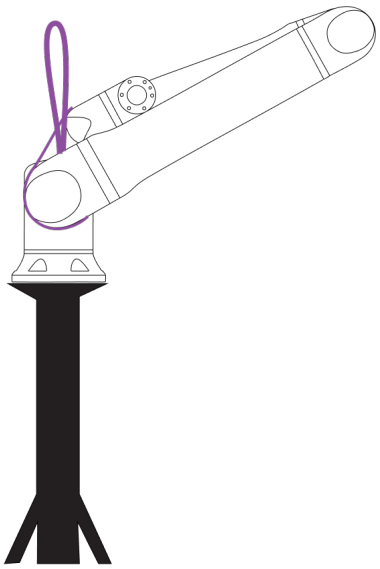
1. Montar o braço do robô Aperte os parafusos e aplique o binário conforme especificado no manual do utilizador relevante.



2. Retirar a correia.
3. Ligue o robô e reposicione a articulação do ombro conforme pretendido.

> **AVISO**
> Para montagem lateral, não é necessário ligar o robô.

4. Voltar a colocar a correia.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

5.1. Braço do Robô

Descrição O braço do robô, dependendo do peso, pode ser transportado por uma ou duas pessoas, a menos que a funda seja fornecida. Se a funda for fornecida, é necessário equipamento de elevação e de transporte.

5.2. Control Box and Teach Pendant

Descrição A Caixa de Controlo e o Teach Pendant podem ser transportados por uma pessoa. Enquanto estiverem a ser utilizados, todos os cabos devem ser enrolados e mantidos para evitar riscos de tropeçar.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6. Montagem

Descrição Instale e ligue o braço do robô e a caixa de controle para começar a usar o PolyScope.

Montar o robô É preciso montar o braço do robô, a Caixa de Controlo e o Teach Pendant para se poder continuar.

1. Desembale o braço do robô e a caixa de controlo.
2. Monte o braço do robô numa superfície resistente e sem vibrações.
3. Coloque a caixa de controlo no seu pé.
4. Conecte o cabo do robô ao braço do robô e à caixa de controle.
5. Ligue o cabo de alimentação principal da Caixa de Controlo.



AVISO

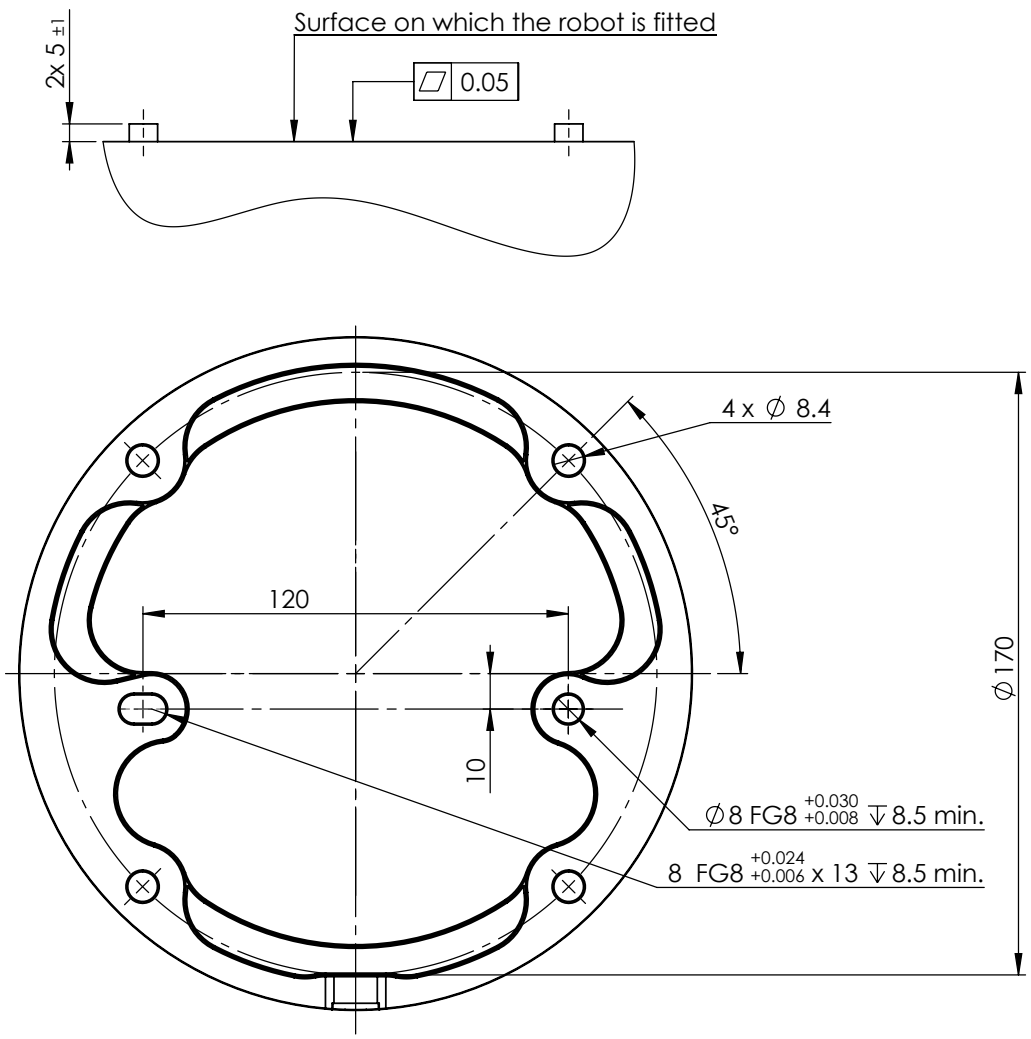
A não fixação do braço do robô a uma superfície resistente pode provocar ferimentos causados pela queda do robô.

- Assegurar que o braço do robô está fixo a uma superfície resistente

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.1. Fixação do braço do robô

Descrição



Dimensões e padrão de orifícios para a montagem do robot.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para desligar o braço do robô

AVISO

Um arranque e/ou movimento inesperado pode levar a lesões

- Desligue o braço do robô para evitar um arranque inesperado durante a montagem e desmontagem.

1. No lado esquerdo do rodapé, toque no ícone **Estado do robô** para desligar o braço do robô.

   A cor do ícone muda de verde para branco.
2. Prima o botão de alimentação no Teach Pendant para desligar a Caixa de Controlo.
3. Se for apresentada uma caixa de diálogo Desligar, toque em **Desligar**.

Neste ponto, pode continuar a:

- Desligue o cabo de rede / cabo de alimentação da tomada de parede.
- Aguarde 30 segundos para que o robô descarregue qualquer energia armazenada.

Para fixar o braço do robô

1. Coloque o braço do robô na superfície em que será montado. A superfície deve estar regular e limpa.
2. Apertar os quatro parafusos M8 de resistência 8,8 com um binário de 20 Nm.
   (Os valores de binário foram atualizados SW 5.18. A versão impressa anterior mostra valores diferentes)
3. Se for necessária uma remontagem precisa do robô, utilizar o orifício de Ø8 mm e a ranhura de Ø8x13 mm com os pinos de posicionamento ISO 2338 Ø8 h6 correspondentes na placa de montagem.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

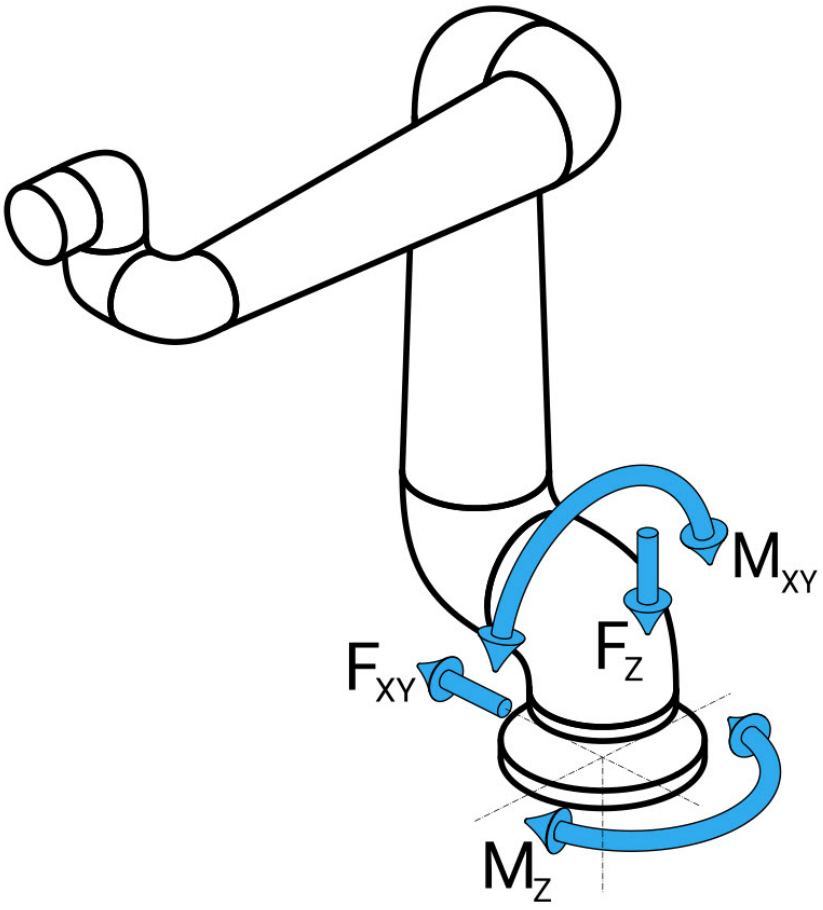
6.2. Dimensionamento do suporte

Descrição

A estrutura (suporte) na qual o braço do robô está montado é uma parte crucial da instalação do robô. O suporte deve ser robusto e estar isento de vibrações provenientes de fontes externas.

Cada articulação do robô produz um binário que move e pára o braço do robô. Durante o funcionamento normal ininterrupto e durante o movimento de paragem, os binários das articulações são transferidos para o suporte do robô como:

- Mz: Torque ao redor do eixo Z da base.
- Fz: Forças ao longo do eixo Z da base.
- Mxy: Torque de inclinação em qualquer direção do plano XY da base.
- Fxy: Força em qualquer direção no plano XY da base.



Força e momento na definição do flange de base.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Dimensionamento do suporte

A magnitude das cargas depende do modelo do robô, do programa e de vários outros fatores.
O dimensionamento do suporte deve ter em conta as cargas que o braço do robô gera durante o funcionamento normal ininterrupto, e durante o movimento de paragem das categorias 0, 1 e 2.

Durante o movimento de paragem, as articulações podem exceder o binário nominal máximo de funcionamento. A carga durante o movimento de paragem é independente da categoria de paragem.
Os valores indicados nas tabelas seguintes são cargas nominais máximas nos movimentos mais desfavoráveis, multiplicadas por um fator de segurança de 2,5. As cargas reais não excederão esses valores.

Modelo do robô	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	990	1700	1460	1160

Torques máximos nas articulações durante paragens de categoria 0, 1 e 2.

Modelo do robô	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	830	1450	860	860

Torques máximos nas articulações durante o funcionamento normal.

As cargas normais de funcionamento podem ser geralmente reduzidas através da diminuição dos limites de aceleração das articulações. As cargas operacionais reais dependem da aplicação e do programa do robô. Pode utilizar o URSim para avaliar as cargas esperadas na sua aplicação específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Margens de segurança

É possível incorporar margens de segurança adicionais, tendo em conta as seguintes considerações de conceção:

- **Rigidez estática**: Um suporte que não seja suficientemente rígido defletirá durante o movimento do robô, fazendo com que o braço do robô não atinja o ponto de passagem ou caminho pretendido. A falta de rigidez estática também pode originar uma má experiência de ensino do freedrive, ou em paragens de proteção.
- **Rigidez dinâmica**: Se a frequência própria do suporte corresponder à frequência de movimento do braço do robô, todo o sistema pode entrar em ressonância, criando a impressão de que o braço do robô vibra. A falta de rigidez dinâmica também pode resultar em paragens de proteção. O suporte deve ter uma frequência de ressonância mínima de 45 Hz.
- **Fadiga**: O suporte deve ser dimensionado para corresponder à vida útil operacional esperada, e aos ciclos de carga do sistema completo.



AVISO

- Risco potencial de queda.
- As cargas operacionais do braço do robô podem fazer com que as plataformas móveis, tais como mesas ou robôs móveis, tombem, resultando em possíveis acidentes.
- Dar prioridade à segurança através da aplicação de medidas adequadas para evitar a inclinação das plataformas móveis em qualquer altura.



CUIDADO

- Se o robô estiver montado num eixo externo, as acelerações desse eixo não devem ser demasiado elevadas.

  Pode permitir que o software do robô compense a aceleração dos eixos externos utilizando o comando de script:
  `set_base_acceleration()`
- Acelerações elevadas podem levar o robô a efetuar paragens de segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.3. Descrição da Montagem

Descrição

Flange da Ferramenta	Utiliza quatro orifícios roscados M6 para fixar uma ferramenta à flange da ferramenta. Os parafusos M6 da classe de resistência 8.8 devem ser apertados com 8 Nm. Para um reposicionamento exato da ferramenta, utilize um pino no orifício Ø6 fornecido.
Caixa de Controlo	A Caixa de controlo pode ser pendurada numa parede ou colocada no chão.
Teach Pendant	O Teach Pendant é montado na parede ou colocado na Caixa de controlo. Verifique se o cabo não representa um risco de tropeço. Pode adquirir suportes extra para montar a Caixa de controlo e o Teach Pendant.



AVISO

A montagem e operação do robô em ambientes que excedam a classificação IP recomendada pode resultar em lesões.

- Monte o robô num ambiente adequado para a classificação IP. O robô não deve ser operado em ambientes que excedam aqueles correspondentes às classificações IP do robô (IP54), Teach Pendant (IP54) e da Caixa de Controlo (IP44)



AVISO

A montagem instável pode resultar em lesões.

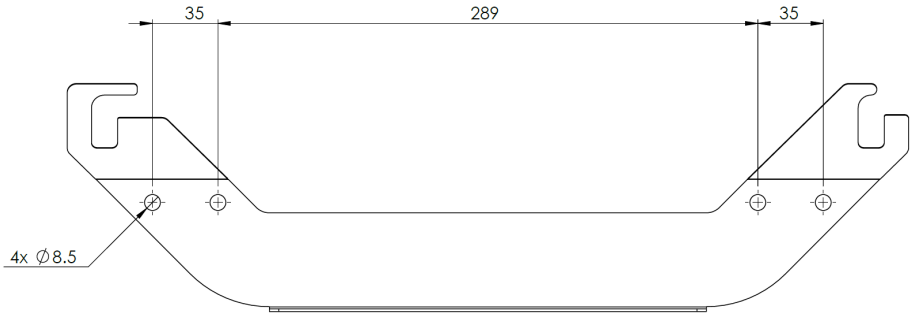
- Tenha sempre a certeza de que as peças do robô estão montadas e aparafusadas no seu lugar de forma correta e segura.

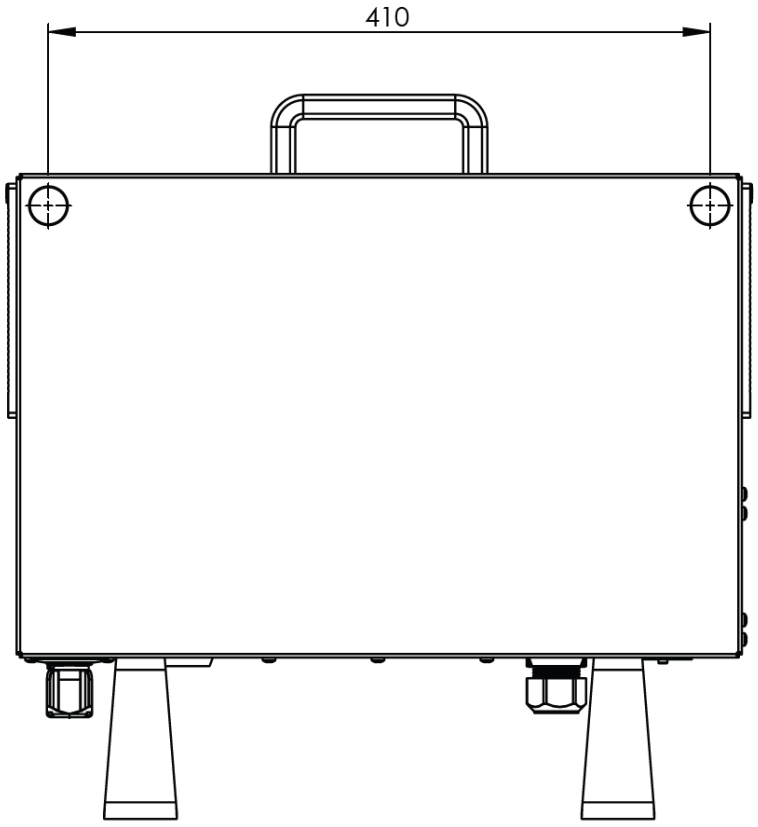
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.3.1. Montagem da Caixa de controlo

Para montar uma Caixa de controlo numa parede

Utilize o suporte, indicado abaixo, incluído com o robô para montar a Caixa de controlo. Monte o suporte numa parede e, em seguida, pendure a Caixa de controlo no suporte através dos pinos de montagem.



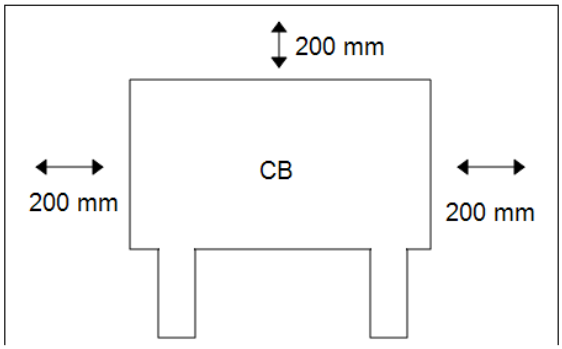


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.3.2. Desobstrução da caixa de controlo

Descrição

O fluxo de ar quente na Caixa de Controlo pode resultar no mau funcionamento do equipamento. A distância de folga recomendada para a Caixa de Controlo é de 200 mm de cada lado para um fluxo de ar frio suficiente.



AVISO

Uma caixa de controlo húmida pode causar lesões fatais.

- Garanta que a Caixa de Controlo e os cabos não entram em contacto com líquidos.
- Coloque a Caixa de Controlo (IP44) num ambiente adequado para a classificação IP.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.4. Espaço de trabalho e espaço operacional

Descrição

O espaço de trabalho é o alcance do braço do robô totalmente estendido, horizontal e verticalmente. O espaço operacional é o local onde se espera que o robô funcione.

AVISO

O desrespeito pelo espaço de trabalho e espaço operacional do robô pode resultar em danos materiais.

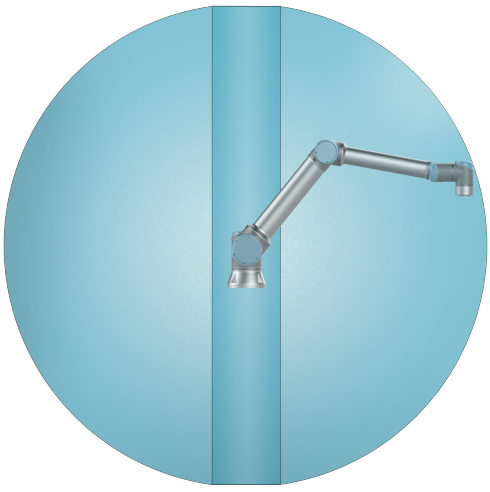
É importante considerar o volume cilíndrico diretamente acima e diretamente abaixo da base do robô ao escolher o local para montar o robô. A aproximação da ferramenta ao volume cilíndrico deve ser evitada porque provoca um movimento rápido das articulações mesmo quando a ferramenta se move lentamente. Isto pode fazer com que o robô opere de forma ineficiente e pode dificultar a realização de uma avaliação de risco.

AVISO

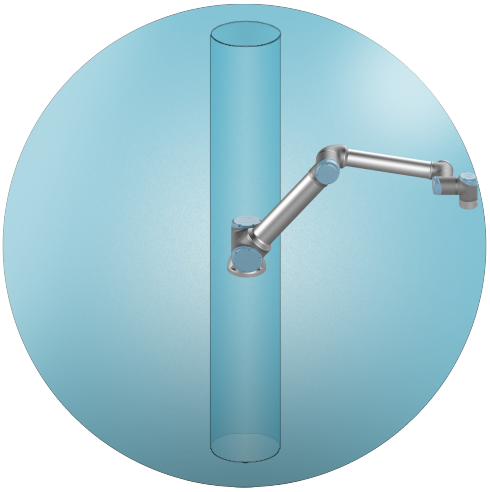
Mover a ferramenta para perto do volume cilíndrico pode fazer com que as juntas se movam muito rápido, levando à perda de funcionalidade e danos à propriedade.

- Não mova a ferramenta para perto do volume cilíndrico, mesmo quando a ferramenta estiver a mover-se lentamente.

O volume cilíndrico está tanto diretamente acima como diretamente abaixo da base do robô. O robot estende-se 1300 mm a partir da articulação de base.



Frente



Inclinado

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.4.1. Singularidade

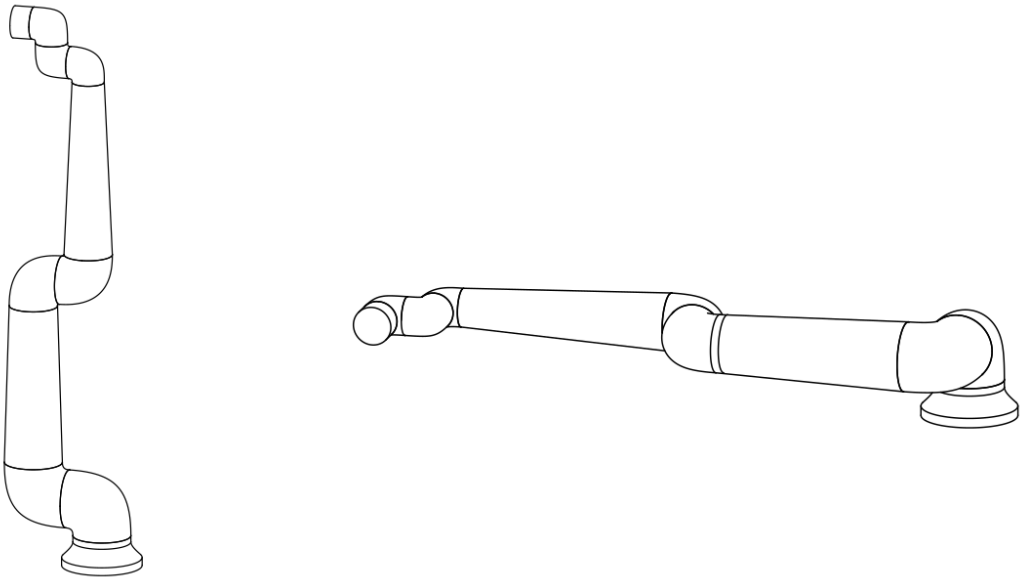
Descrição

Uma singularidade é uma pose que restringe o movimento e a capacidade de posicionar o robô. O braço do robô pode parar de se mover ou fazer movimentos muito bruscos e rápidos quando se aproxima ou sai da singularidade. Durante a colocação do robô no espaço de trabalho e a definição do espaço operacional, é importante ter em consideração a posição de singularidade detalhada abaixo.

AVISO

Confirme se o movimento do robô perto de uma singularidade não cria riscos para ninguém no alcance do braço do robô, da garra e da peça de trabalho.

- Definir limites de segurança para a velocidade e a aceleração da articulação do cotovelo.



O seguinte provoca uma singularidade no braço do robô:

- Limite do espaço de trabalho exterior
- Limite do espaço de trabalho interior
- Alinhamento do pulso

Limite do espaço de trabalho exterior

A singularidade ocorre porque o robô não consegue alcançar o suficiente, ou alcança fora da área máxima de trabalho.

A evitar: Dispor o equipamento à volta do robô para evitar que este saia do espaço de trabalho recomendado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Limite do espaço de trabalho interior

A singularidade ocorre porque os movimentos estão diretamente acima ou abaixo da base do robô. Isto faz com que muitas posições/orientações sejam inalcançáveis.

A evitar: Programar a tarefa do robô para que não seja necessário trabalhar no cilindro central ou perto dele. Pode também considerar a montagem da base do robô numa superfície horizontal, para rodar o cilindro central de uma orientação vertical para horizontal, afastando-o das áreas críticas da tarefa.

Alinhamento do pulso

Esta singularidade ocorre porque a articulação do pulso 2 roda no mesmo plano que o ombro, o cotovelo e a articulação do pulso 1. Isto limita a amplitude de movimento do braço do robô, independentemente do espaço de trabalho.

A evitar: Organizar a tarefa do robô para que não seja necessário alinhar as articulações do pulso do robô desta forma. Também é possível deslocar a direção da ferramenta, para esta poder apontar horizontalmente sem o problemático alinhamento do pulso.

6.4.2. Instalação fixa e móvel

Descrição

Quer o braço do robô esteja fixo (montado num suporte, na parede ou no chão) ou numa instalação móvel (eixo linear, carrinho de empurrar ou base móvel do robô), deve ser instalado de forma segura, para garantir a estabilidade em todos os movimentos.

O design da montagem deve garantir estabilidade quando houver movimentos dos seguintes componentes:

- braço do robô
- base do robô
- tanto o braço do robô quanto a base do robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.5. Ligações do robô: Cabo da flange da base

Descrição

Esta subsecção descreve a ligação para um braço de robô configurado com um conetor de cabo de flange de base.

Conetor de Cabo de Fange de Base

O Cabo da Flange da Base estabelece a ligação do robô ligando o braço do robô à Caixa de Controlo. O Cabo Robô liga-se ao conector do Cabo da Flange Base numa extremidade, e ao conector da Caixa de Controlo na outra extremidade.
Pode bloquear todos os conetores quando a ligação do robô estiver estabelecida.

CUIDADO

A ligação inadequada do robô pode resultar em perda de energia para o braço do robô.

- Não utilize um cabo do robô para prolongar outro cabo do robô.

AVISO

A ligação do Cabo de Flange de Base diretamente a qualquer Caixa de Controlo pode resultar em danos no equipamento ou na propriedade.

- Não ligar o Cabo da Flange Base diretamente à Caixa de Controlo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.6. Ligações do robô: Cabo do robô

Descrição

Esta subsecção descreve a ligação de um braço do robô configurado com um cabo de robô fixo de 6 metros.

Para ligar o braço e a caixa de controlo

Pode rodar o conetor para a direita para facilitar o bloqueio depois do cabo estar ligado.

- Estabeleça a ligação do robô, ligando o braço do robô à Caixa de Controlo com o Cabo do Robô.
- Ligue e bloqueie o cabo do robô no conetor na parte inferior da Caixa de Controlo mostrada abaixo.
- Torça o conetor duas vezes para garantir que está devidamente bloqueado antes de ligar o braço do robô.



CUIDADO

A ligação inadequada do robô pode resultar em perda de energia para o braço do robô.

- Não desligar o Cabo do Robô quando o braço do robô estiver ligado.
- Não prolongar ou modificar o Cabo do Robô original.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

6.7. Conexão à rede elétrica

Descrição

O cabo de alimentação da Caixa de Controlo tem uma ficha IEC normalizada na extremidade. Conecte um plugue ou cabo de alimentação específico do país ao plugue IEC.

AVISO

- IEC 61000-6-4:Âmbito do Capítulo 1: "Esta parte da IEC 61000 para requisitos de emissões aplica-se ao equipamento elétrico e eletrónico, destinado a ser utilizado no ambiente dos locais industriais existentes (ver 3.1.12)".
- IEC 61000-6-4:Capítulo 3.1.12 Localização industrial: "Localizações caraterizadas por uma rede elétrica separada, fornecida por um transformador de alta ou média tensão, dedicado ao fornecimento da instalação".

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Conexão à rede elétrica

Para alimentar o robô, a caixa de controlo deve ser ligada à rede elétrica através do cabo de alimentação fornecido. O conetor IEC C13 no cabo de alimentação liga-se à entrada de aparelho IEC C14 na parte inferior da caixa de controlo.



AVISO: ELETRICIDADE

A colocação incorreta da ligação à rede elétrica pode provocar ferimentos.

- A ficha de alimentação para a ligação à rede elétrica deve ser colocada fora do alcance do robô, de forma a permitir que a alimentação seja desligada sem expor o pessoal a potenciais riscos.
- Se forem implementadas medidas de proteção adicionais, a ficha de alimentação para a ligação à rede elétrica também deve ser colocada fora do espaço protegido, de forma a permitir que a alimentação seja desligada sem expor a qualquer risco potencial.



AVISO

Use sempre um cabo de alimentação com uma ficha de parede específica do país ao ligar à caixa de controlo.
Para países <200 Vac, utilize um cabo de alimentação com 15A de capacidade de corrente.
Para países >200 Vac, utilize um cabo de alimentação com 10A de capacidade de corrente.
Não use um adaptador.

Como parte da instalação elétrica, forneça o seguinte:

- Conexão com a terra
- Fusível principal
- Dispositivo de corrente residual
- Um interruptor bloqueável (na posição de DESLIGADO)

Um interruptor principal deve ser instalado para desligar todos os equipamentos na aplicação do robô como um meio fácil de bloqueio. As especificações elétricas são mostradas na tabela abaixo.

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Tensão de entrada	90	-	264	VAC
Fusível da alimentação externa (90-200 V)	15	-	16	A
Fusível da alimentação externa (200-264 V)	8	-	16	A
Frequência da entrada	47	-	440	Hz
Energia de standby	-	-	<1.5	W
Standby voltage			5	V
Energia operacional nominal	90	250	500	W

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO: ELETRICIDADE

O não cumprimento de qualquer dos avisos abaixo pode resultar em ferimentos graves ou morte devido a riscos elétricos.

- Assegure que o robô está corretamente ligado à terra (ligação elétrica à terra). Use os parafusos novos associados com símbolos de aterramento no interior da Caixa de Controlo para criar aterramento comum de todos os equipamentos do sistema. O condutor de aterramento deve ter pelo menos a classificação atual da corrente mais alta no sistema.
- Certifique-se de que a potência de entrada para a caixa de controle está protegida com um dispositivo de corrente residual (RCD) e um fusível correto.
- Faça o bloqueio de todas as fontes de alimentação de toda a instalação do robô durante a manutenção.
- Certifique-se de que outros equipamentos não forneçam energia para a E/S do robô quando o robô estiver bloqueado.
- Assegure que todos os cabos estão ligados corretamente antes da Caixa de Controlo ser alimentada. Sempre use o cabo de alimentação original.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7. Primeiro arranque

Descrição

O primeiro arranque é a sequência inicial de ações que pode realizar para configurar o robô pela primeira vez após a montagem.
Esta sequência inicial exige:

- Ligar o robô
- Inserir o número de série
- Inicializar o braço do robô
- Utilizar o Freedrive
- Desligar o robô

CUIDADO

A não verificação da carga útil e da instalação, antes de colocar o braço do robô em funcionamento, pode provocar ferimentos em pessoas e/ou danos materiais.

- Antes de ligar o braço do robô, verifique sempre se a carga útil real e a instalação estão corretas.

CUIDADO

Definições incorretas da carga útil e da instalação impedem que o braço do robô e a Caixa de Controlo funcionem corretamente.

- Verifique sempre se a carga útil e a definição de instalação estão corretas.

AVISO

O arranque do robô a temperaturas mais baixas pode levar a desempenho inferior ou a paragens, devido à viscosidade do óleo e da massa lubrificante, consoante a temperatura.

- O arranque do robô a baixas temperaturas pode exigir uma fase de aquecimento.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.1. Ligar o robô

Para ligar o robô

Ligar o robô liga a Caixa de Controlo e carrega o visor no ecrã TP.

1. Prima o botão de alimentação no Teach Pendant para ligar o robô.

7.2. Inserção do número de série

Para inserir o número de série

Para instalar o robô pela primeira vez, é necessário introduzir o número de série no braço do robô.
Este procedimento é também necessário quando reinstalar o software. Por exemplo, ao instalar uma atualização de software.

1. Selecione a sua Caixa de Controlo.
2. Adicione o número de série como escrito no braço do robô.
3. Toque em **OK** para terminar.

O ecrã inicial pode demorar alguns minutos a carregar.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.3. Confirmar a configuração de segurança

Para confirmar a configuração de segurança

No primeiro arranque, é necessário confirmar a configuração de segurança do robô.

1. Toque em Confirmar configuração de segurança para confirmar a configuração de segurança.

7.4. Ligar o braço do robô

Para arrancar o robô

O arranque do braço do robô desengata o sistema de travagem, permitindo mover o braço do robô e utilizar o PolyScope.
Pode seguir a progressão à medida que os círculos na caixa Inicializar mudam de cor.
O botão Inicializar no rodapé também muda de cor consoante o estado do braço do robô.

1. No canto inferior esquerdo do ecrã, no Rodapé, toque no botão vermelho Inicializar.

   A inicialização começa. Um círculo amarelo apresenta **Robô Ativo**.

   Isto significa que os travões das articulações não estão soltos, e que o braço do robô não pode ser movido.

2. Toque em **INICIAR**para soltar os travões do braço do robô.

   A inicialização continua enquanto os círculos verdes apresentam consecutivamente **Robô Ativo** e **Travões libertados**.

   O som e os movimentos ligeiros acompanham a libertação dos travões das articulações.

3. Toque em **Sair** para remover a caixa Inicializar.

   Neste ponto, o círculo verde apresenta Robô no Modo Normal.

Se a montagem do braço do robô for verificada, pode tocar em **INICIAR** para continuar a soltar todos os travões da articulação, preparando o braço do robô para operação.
O ecrã de Iniciação pode ser apresentado, pedindo-lhe para começar a programar o robô.

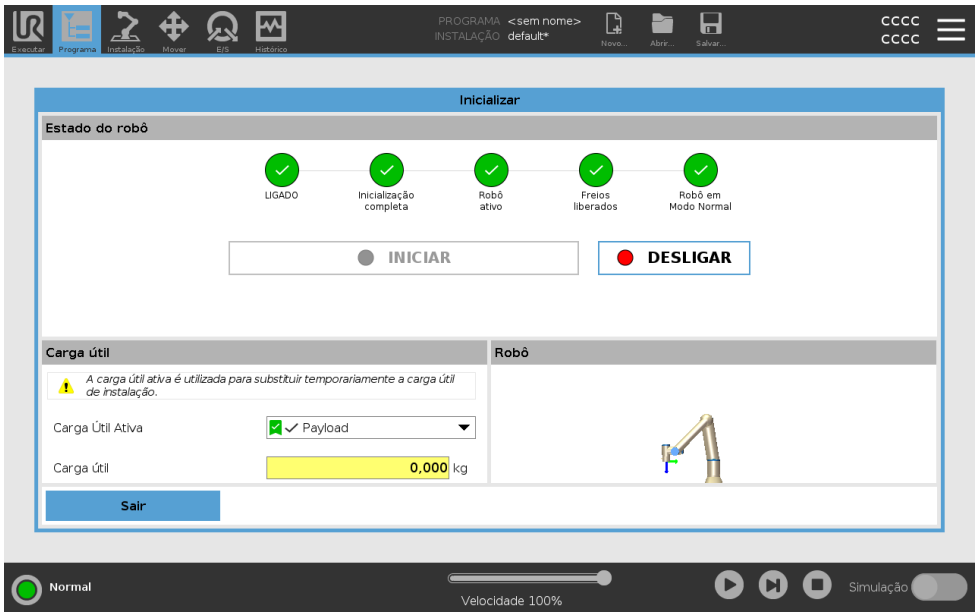
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

AVISO

A primeira vez que inicializa o braço do robô, pode aparecer uma caixa de diálogo Não é possível continuar.
Selecione Ir para o ecrã de inicialização para aceder ao mesmo.

No Rodapé, à esquerda, o botão Inicializar indica o estado do braço do robô através de cores:

- **Vermelho** Desligar. O braço do robô está num estado parado.
- **Amarelo** Inativo. O braço do robô está ligado, mas não está preparado para funcionar normalmente.
- **Verde** Normal. O braço do robô está ligado e pronto para o funcionamento normal.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

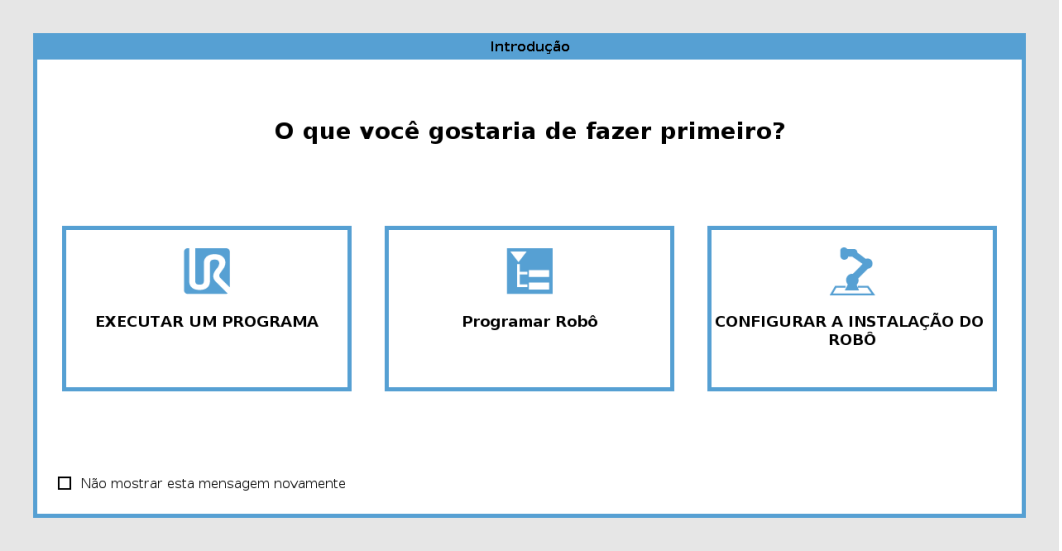
7.5. Verificação da montagem do braço do robô

Para verificar a montagem

Durante a primeira inicialização, pode ser necessário verificar como o braço do robô está montado.
Se o braço do robô estiver montado numa mesa plana ou no chão, não é necessária nenhuma alteração.
Se a montagem do braço do robô não for verificada, aparece a caixa de diálogo Iniciar.

1. Toque em **Configurar a instalação do robô**
2. Em Geral, toque em **Montagem** para apresentar o ecrã Montagem do Robô e Ângulo.
3. Utilize os botões à direita do ecrã para ajustar os ângulos do braço do robô.

   O braço do robô pode desligar-se para aplicar as suas alterações.
4. Repita as sequências de arranque e inicialização descritas anteriormente.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.6. Ajuste da montagem do braço do robô

Descrição

Especificar a montagem do Braço do Robô serve dois propósitos:

1. Para que o braço do robô apareça corretamente no ecrã do PolyScope.
2. Para informar o controlador sobre a direção da gravidade.



AVISO

A não montagem correta do braço do robô pode resultar em paragens frequentes.



AVISO

Verificar e utilizar as definições de instalação corretas. Salve e carregue os arquivos de instalação com o programa.

Se o braço do robô estiver montado de uma das formas listadas abaixo, é necessário um ajuste.

- montado no teto
- montado na parede
- montado num ângulo

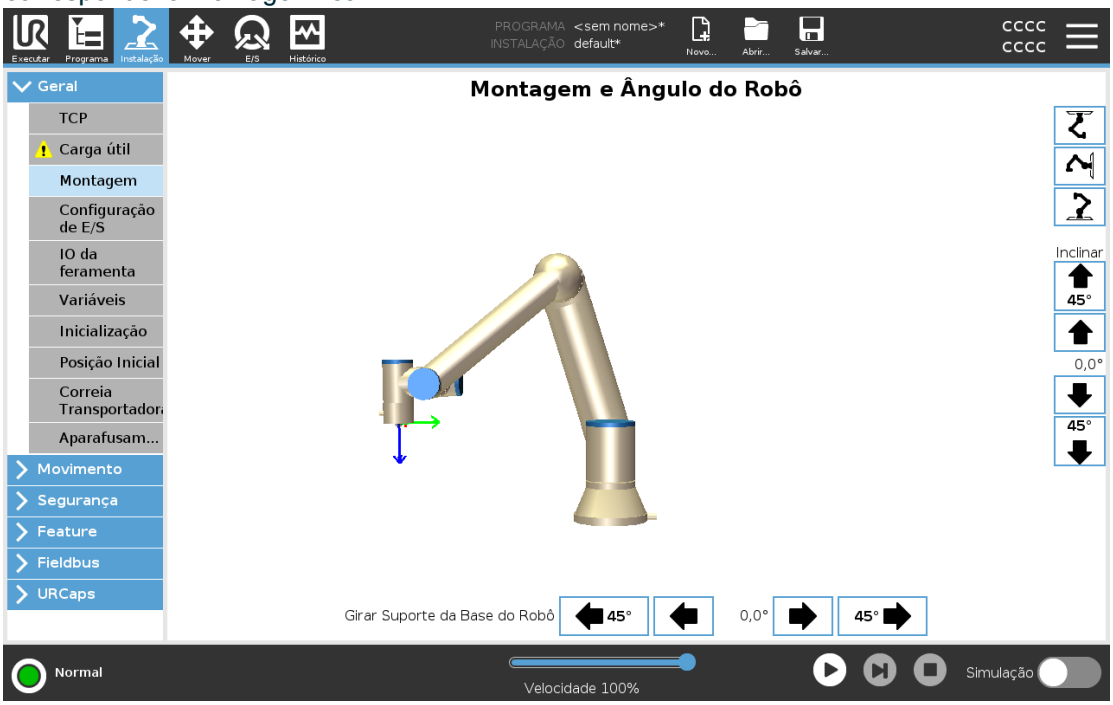
No ecrã Montagem do robô e ângulo, utilize os botões à direita para definir o ângulo de montagem do braço do robô. Os três primeiros botões definem o ângulo da seguinte forma:

- teto (180°)
- parede (90°)
- chão (0°)

Os botões **Inclinar** definem um ângulo arbitrário.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Utilize os botões na parte inferior do ecrã para rodar a montagem do braço do Robô para corresponder à montagem real.



Um modelo dinâmico avançado proporciona movimentos suaves e precisos ao braço do robô, e permite que se mantenha em Freedrive. Por essa razão, é importante que a montagem do robô seja feita corretamente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.7. Condução Livre

Descrição

O Freedrive permite que o braço do robô seja puxado manualmente para as posições desejadas
Para a maioria dos tamanhos de robôs, a forma mais comum de ativar o Freedrive é premir o botão Freedrive no Teach Pendant. Nas secções seguintes são descritas mais formas de ativar e utilizar o Freedrive.
No Freedrive, as articulações do braço do robô movem-se com pouca resistência porque os travões estão soltos. A resistência aumenta à medida que o braço do robô no Freedrive se aproxima de um limite ou plano predefinido. Isto faz com que puxar o robô para a posição seja pesado.

AVISO

Podem ocorrer ferimentos no pessoal devido a movimentos inesperados.

- Verifique se a carga útil configurada é a carga útil que está a ser utilizada.
- Verifique se a carga útil correta está bem presa à flange da ferramenta.

Ativar o Freedrive

Você pode habilitar a Condução livre das seguintes formas:

- Utilizar o 3PE Teach Pendant.
- Utilizar o Freedrive no robô.
- Utilizar ações de E/S.

AVISO

A ativação do Freedrive enquanto se move o braço do robô pode fazer com que este se desvie, provocando falhas.

- Não ative o Freedrive enquanto estiver a empurrar ou a tocar no robô.

Teach Pendant 3PE

Para utilizar o botão 3PE TP para libertar o braço do robô:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Condução livre no robô

Para utilizar o Freedrive no robô para conduzir livremente o braço do robô:

1. Premir e manter premido o botão do switch configurado para **Freedrive no robô**.
2. Quando o painel Freedrive aparecer no PolyScope, selecione o tipo de movimento pretendido para as articulações do braço do robô. Ou utilize a lista de eixos para personalizar o tipo de movimento.
3. Se necessário, pode definir o tipo de funcionalidade selecionando uma opção do menu pendente de funcionalidades.

   Caso se aproxime de um cenário de singularidade, o braço robô pode parar. Toque em **Todos os eixos livres** no painel Freedrive para retomar o movimento.
4. Mova o braço do robô conforme desejado.

Operação reversa

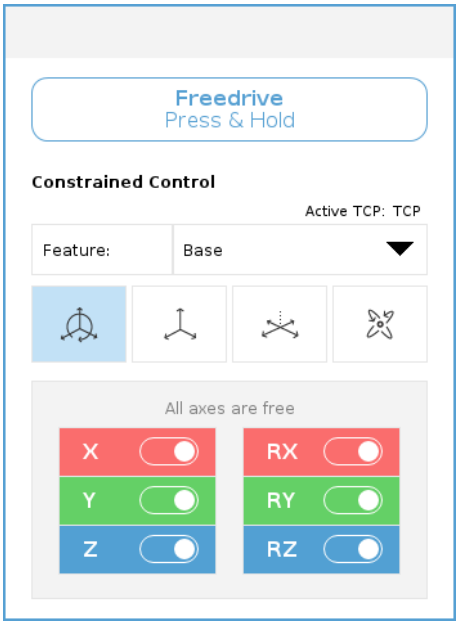
Durante a inicialização do braço robótico, pequenas vibrações podem ser observadas quando os freios do robô são liberados. Em algumas situações, como quando o robô está próximo de uma colisão, estas vibrações não são desejáveis. Utilize o Backdrive para forçar articulações específicas para uma posição desejada sem libertar todos os travões do braço do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

7.7.1. Painel Freedrive

Descrição

Quando o braço do robô está em Freedrive, aparece um painel no PolyScope, conforme ilustrado abaixo.



Para aceder ao painel Freedrive

1. No cabeçalho, toque no separador Move.
2. Na parte inferior do ecrã, toque em Freedrive.

   O painel do Freedrive abre-se.
3. Prima e mantenha premido o botão Freedrive no interior do painel.

   Pode mover o braço do robô manualmente, da mesma forma que pressiona o botão Freedrive localizado no Teach Pendant.

Um LED indica quando o braço do robô se aproxima de uma posição de singularidade. O LED é descrito em pormenor na secção seguinte.

LED no painel Freedrive

O LED da barra de estado do painel Freedrive indica:

- Quando uma ou mais articulações estão a aproximar-se dos respetivos limites.
- Quando o posicionamento do braço do robô está a aproximar-se da singularidade. A resistência aumenta à medida que o robô se aproxima da singularidade, fazendo-o sentir-se pesado para se posicionar.

Ícones do painel Freedrive

Pode bloquear um ou mais dos eixos permitindo que o TCP se mova numa determinada direção, conforme definido na tabela abaixo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

 Todos os eixos estão livres	O movimento é permitido através de todos os eixos.
 Plano	O movimento só é permitido através do eixo X e do eixo Y.
 Transladar	O movimento é permitido através de todos os eixos, sem rotação.
 Rotação	O movimento é permitido através de todos os eixos, em movimento esférico, em torno do TCP.

CUIDADO

Quando uma ferramenta está acoplada, movimentar o braço do robô nalguns eixos pode apresentar um ponto de aperto.

- Tenha cuidado ao mover o braço do robô em qualquer eixo.

7.8. Desligar o robô

Para desligar o braço do robô

AVISO

Um arranque e/ou movimento inesperado pode levar a lesões

- Desligue o braço do robô para evitar um arranque inesperado durante a montagem e desmontagem.

1. No lado esquerdo do rodapé, toque no ícone **Estado do robô** para desligar o braço do robô.

   A cor do ícone muda de verde para branco.
2. Prima o botão de alimentação no Teach Pendant para desligar a Caixa de Controlo.
3. Se for apresentada uma caixa de diálogo Desligar, toque em **Desligar**.

Neste ponto, pode continuar a:

- Desligue o cabo de rede / cabo de alimentação da tomada de parede.
- Aguarde 30 segundos para que o robô descarregue qualquer energia armazenada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8. Instalação

Descrição A instalação do robô pode exigir a configuração e a utilização de sinais de entrada e de saída (E/S). Estas diferentes E/S e suas utilizações são descritos nas secções seguintes.

8.1. Avisos e precauções elétricas

Avisos Observe os seguintes avisos para todos os grupos de interfaces, incluindo quando concebe e instala uma aplicação.



AVISO

O não cumprimento de qualquer dos avisos abaixo pode resultar em ferimentos graves ou morte, dado que as funções de segurança poderão ser suprimidas.

- Nunca ligue sinais de segurança a um PLC que não seja um PLC de segurança com o nível de segurança correto. É importante manter sinais da interface de segurança separados dos sinais comuns da interface de E/S.
- Todos os sinais relacionados com a segurança devem ser construídos de forma redundante (dois canais independentes).
- Mantenha os dois canais independentes separados para que uma única falha não possa levar à perda da função de segurança.



AVISO: ELETRICIDADE

O não cumprimento de qualquer dos avisos abaixo pode resultar em ferimentos graves ou morte devido a riscos elétricos.

- Certifique-se de que todos os equipamentos que não sejam à prova d'água permaneçam secos. Se a água entrar no produto, faça o bloqueio e etiquetagem de toda a energia e, em seguida, entre em contato com seu fornecedor de serviço Universal Robots para assistência.
- Utilize apenas os cabos originais fornecidos com o robô. Não utilize o robô para aplicações em que os cabos estejam sujeitos a flexão.
- Cuidados específicos devem ser observados durante a instalação dos cabos de interface às E/S do robô. A placa de metal no fundo destina-se a servir de interface de cabos e conectores. Remova a placa antes de fazer os furos. Certifique-se de que todas as arestas sejam removidas antes de reinstalar a placa. Lembre-se de usar prensa cabos de tamanho correto.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



CUIDADO

Sinais perturbadores, com níveis mais elevados do que aqueles definidos pelas normas IEC, podem causar um comportamento inesperado do robô. Tenha em atenção o seguinte:

- O robô foi testado de acordo com as normas internacionais IEC para **Compatibilidade ElectroMagnética (EMC)**. Níveis de sinal muito altos ou exposição excessiva a eles podem danificar o robô de forma permanente. Problemas de EMC acontecem normalmente em processos de soldagem e são normalmente motivados por mensagens de erro no log. A Universal Robots não pode ser responsabilizada por nenhum dano causado por problemas de EMC.
- Os cabos de E/S que conectam à caixa de controle para outro maquinário e ao equipamento da fábrica não podem exceder 30 m, a menos que testes adicionais tenham sido realizados.



TERRA

Conexões negativas são chamadas de GND e estão conectadas ao escudo do robô e à caixa do controlador. Todas as conexões GND mencionadas são somente para energização e sinalização. Para o Terra de Proteção (PE, na sigla em inglês), use uma das duas conexões com parafuso de tamanho M6, marcadas com o símbolo terra, dentro da caixa de controle. O condutor de aterramento deve ter pelo menos a classificação atual da corrente mais alta no sistema.



LER MANUAL

Alguma E/S no interior da caixa de controle pode ser configurada para normal ou a E/S de classificação de segurança. Leia e compreenda todo o capítulo sobre a interface elétrica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.2. Portas de ligação da caixa de controlo

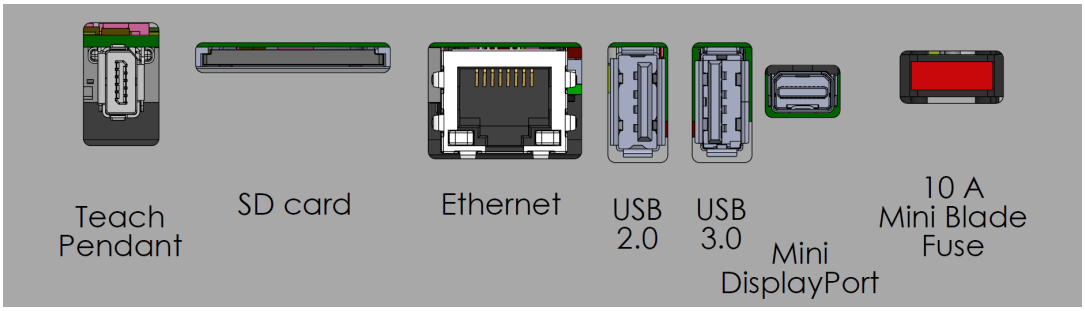
Descrição

A parte inferior dos grupos de interface de E/S na Caixa de controlo está equipada com portas de ligação externas e um fusível, conforme descrito abaixo. Existem aberturas com tampa na base do armário da Caixa de controlo para passar cabos de ligação externos para aceder às portas de ligação.

Portas de ligação externas

As portas para ligações externas são as seguintes:

- Porta Teach Pendant para utilizar o Teach Pendant para controlar ou programar o braço do robô.
- Porta de cartão SD para inserir um cartão SD.
- Porta Ethernet para permitir ligações do tipo Ethernet.
- Mini DisplayPort para suportar monitores que utilizam DisplayPort. Para tal, é necessário um conversor ativo de Mini Display para DVI ou HDMI. Conversores passivos não funcionam com portas DVI/HDMI.
- O mini fusível de lâmina é utilizado quando uma fonte de alimentação externa está ligada.



AVISO

Ligar ou desligar um Teach Pendant enquanto a Caixa de controlo estiver ligada pode causar dano no equipamento.

- Não ligue um Teach Pendant enquanto a Caixa de Controlo estiver ligada.
- Desligue a Caixa de Controlo antes de ligar um Teach Pendant.

AVISO

Se não ligar o adaptador ativo antes de ligar a Caixa de Controlo, a saída do ecrã pode ser prejudicada.

- Ligue o adaptador ativo antes de ligar a Caixa de Controlo.
- Em alguns casos, o monitor externo deve ser ligado antes da Caixa de Controlo.
- Utilize um adaptador ativo que suporte a revisão 1.2, dado que nem todos os adaptadores funcionam de imediato.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.3. Ethernet

Descrição

A interface Ethernet pode ser utilizada para:

- MODBUS, EtherNet/IP e PROFINET.
- Acesso e controle remotos.

Para ligar o cabo Ethernet, passe-o pelo orifício existente na base da Caixa de Controlo e ligue-o à porta Ethernet existente na parte inferior do suporte.
Substitua a tampa existente na base da Caixa de Controlo por um bucim adequado para ligar o cabo à porta Ethernet.



As especificações elétricas são mostradas na tabela abaixo.

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Velocidade de comunicação	10	-	1000	Mb/s

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.4. Instalação de Teach Pendant 3PE

Descrição

O Teach Pendant que Permite 3 Posições (3PE TP) é uma interface crítica de segurança concebida para melhorar o controlo manual. Integrados diretamente no Teach Pendant, os botões 3PE garantem que o movimento do robô só pode ser iniciado quando o operador mantém uma pega controlada.

8.4.1. Instalação do Hardware

Para remover um Teach Pendant

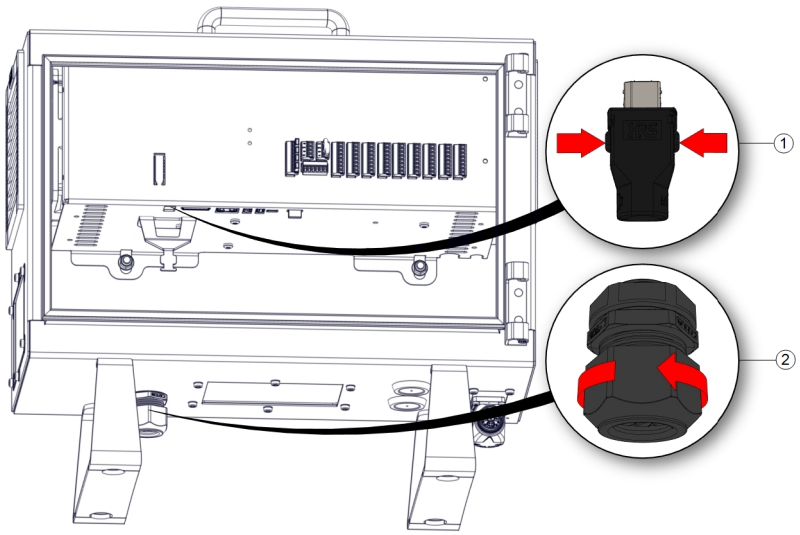
AVISO

A substituição do Teach Pendant pode fazer com que o sistema apresente uma falha no arranque.

- Selecione sempre a configuração correta para o tipo de Teach Pendant.

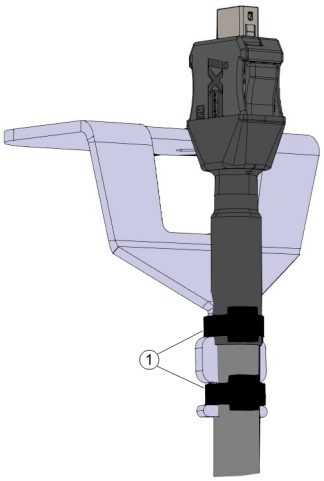
Para remover o Teach Pendant padrão:

1. Desligue a caixa de controlo e o cabo de alimentação da fonte de alimentação.
2. Retirar e deitar fora as duas braçadeiras de cabos utilizadas para a montagem dos cabos do Teach Pendant.
3. Pressione os clipes em ambos os lados da ficha do Teach Pendant como ilustrado, e puxe para baixo para desligar da porta do Teach Pendant.
4. Abrir/afrouxar completamente o ilhó de plástico na parte inferior da caixa de controlo, e retirar a ficha e o cabo do Teach Pendant .
5. Remova cuidadosamente o cabo do Teach Pendant e o Teach Pendant.



1	Clipes	2	Argola plástica

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



1	Abraçadeiras de cabos

Para instalar um 3PE Teach Pendant

1. Coloque a ficha e o cabo do Teach Pendant na parte inferior da caixa de controlo e feche/aperte totalmente a argola de plástico.
2. Ligue a ficha do Teach Pendant na porta do Teach Pendant.
3. Utilize duas abraçadeiras novas para montar os cabos do Teach Pendant.
4. Ligue o cabo de alimentação à fonte de alimentação e ligue a caixa de controlo.

Existe sempre um comprimento de cabo com o Teach Pendant, que pode representar um perigo de tropeçar se não for guardado corretamente.

- Guarde sempre o Teach Pendant e o cabo corretamente para evitar riscos de tropeçar.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

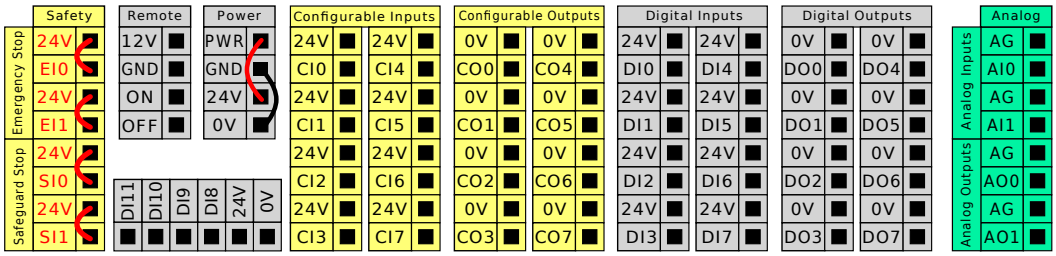
8.5. E/S do controlador

Descrição

A interface elétrica dentro da Caixa de controlo consiste em grupos de Entradas e Saídas **E/S** que permitem a comunicação e configurações entre o braço do robô e diferentes tipos de equipamentos. Os grupos de E/S incluem:

- Digital (24V)
- Configurável (24V)
- Analógico
- Segurança (24V)

A ilustração abaixo mostra a disposição dos grupos da interface elétrica dentro da Caixa de controlo. Observe e mantenha a finalidade do esquema de cores, conforme ilustrado abaixo.



Amarelo com texto vermelho	Sinais de segurança dedicados
Amarelo com texto preto	Configurável para a segurança
Cinza com texto preto	E/S digital de uso geral
Verde com texto preto	E/S Analógica de uso geral

Grupos de E/S

Pode instalar o robô de acordo com as especificações elétricas, que são as mesmas para as três entradas listadas.

- E/S de segurança.
- E/S configuráveis.
- E/S de utilização geral.

AVISO

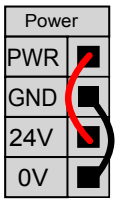
As E/S configuráveis são E/S configuradas como E/S relacionadas com segurança ou E/S normais. Estes são os terminais amarelos com texto em preto.

É possível alimentar as E/S digitais a partir de uma fonte de alimentação interna de 24V ou de uma fonte de alimentação externa, configurando o bloco terminal chamado **Alimentação**. Este bloco é composto por quatro terminais. Os dois superiores (PWR e GND) são 24V e terra da alimentação interna de 24V. Os dois terminais menores do bloco (24V e 0V) são a entrada de 24V para fornecer a E/S. A configuração predefinida utiliza a fonte de alimentação interna.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

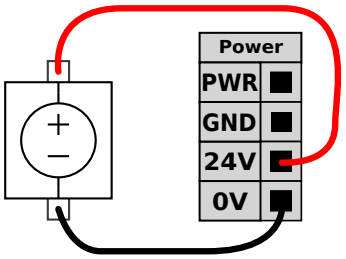
Predefinição da fonte de alimentação

Neste exemplo, a configuração predefinida utiliza a fonte de alimentação interna



Fonte de alimentação externa

Se for necessário mais corrente, pode ligar uma fonte de alimentação externa conforme mostrado abaixo.
O fusível é do tipo mini lâmina, com uma classificação máxima de corrente de 10 A e uma classificação mínima de tensão de 32 V. O fusível deve ser marcado com UL. Se o fusível estiver sobrecarregado, este deve ser substituído.



Neste exemplo, a configuração utiliza uma fonte de alimentação externa para obter mais corrente.

Especificação da fonte de alimentação

As especificações elétricas, para a fonte de alimentação interna e externa, são mostradas abaixo.

Terminais	Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Fonte de alimentação interna de 24 V					
[PWR - GND]	Voltagem	23	24	25	V
[PWR - GND]	Corrente	0	-	2*	A
Requisitos de entrada externa de 24 V					
[24 V - 0 V]	Voltagem	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Corrente	0	-	6	A

*3,5 A para 500 ms ou 33% de ciclo de trabalho.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Especificação de E/S digitais

As E/S digitais são construídas em conformidade com a IEC 61131-2. As especificações elétricas são mostradas abaixo.

Terminais	Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Saídas digitais					
[COx/DOx]	Corrente*	0	-	1	A
[COx/DOx]	Queda de tensão	0	-	0.5	V
[COx/DOx]	Corrente de fuga	0	-	0.1	mA
[COx/DOx]	Função	-	PNP	-	Tipo
[COx/DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Tipo
Entradas digitais					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Voltagem	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Região OFF	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Região ON	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Corrente (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Função	-	PNP +	-	Tipo
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tipo

*Para cargas resistivas ou cargas indutivas de, no máximo, 1 H.

8.5.1. Entrada e saída digital

Saída digital

A interface de comunicação da ferramenta permite que duas saídas digitais sejam configuradas de forma independente. No PolyScope, cada pino tem um menu pendente que permite definir o modo de saída. As seguintes opções estão disponíveis:

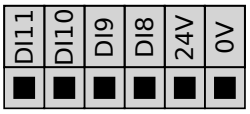
- Sinking: permite que o pino seja configurado numa configuração NPN ou Sinking. Quando a saída está desligada, o pino permite a passagem de corrente para a terra. Pode ser utilizado em conjunto com o pino PWR para criar um circuito completo.
- Sourcing: Permite que o pino seja configurado numa configuração PNP ou Sourcing. Quando a saída está ligada, o pino fornece uma fonte de tensão positiva (configurável no separador E/S). Pode ser utilizado em conjunto com o pino GND para criar um circuito completo.
- Push/Pull: permite que o pino seja configurado numa configuração Push/Pull. Quando a saída está ligada, o pino fornece uma fonte de tensão positiva (configurável no separador E/S). Pode ser utilizado em conjunto com o pino GND para criar um circuito completo. Quando a saída está desligada, o pino permite a passagem de corrente para a terra.

Após a seleção de uma nova configuração de saída, as alterações passam a ter efeito. A instalação carregada atualmente é modificada para refletir a nova configuração. Depois de verificar que as saídas da ferramenta estão a funcionar como pretendido, certifique-se de guardar a instalação para não perder as alterações.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Entrada digital

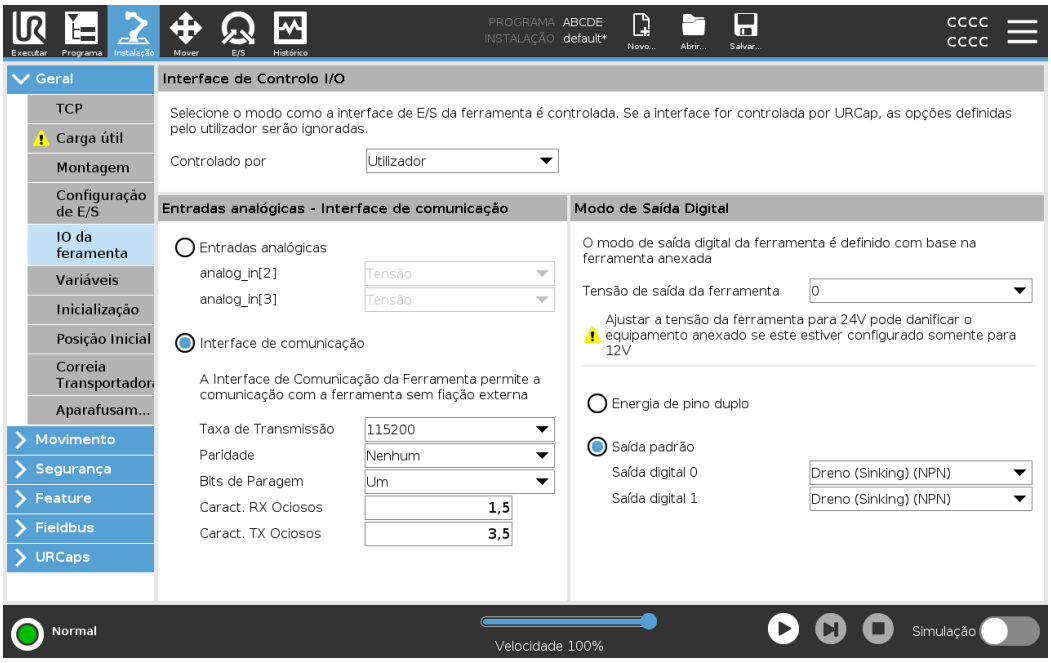
O bloco horizontal de entradas digitais (DI8-DI11), ilustrado abaixo, pode ser utilizado para a codificação quadrada da Correia transportadora.



8.5.2. Controlo da interface E/S

Descrição

O Controle de Interface E/S permite a você alternar entre o controle do usuário e o controle URcap.



para utilizar o Controlo da interface de E/S

1. Toque na guia Instalação e, em Geral, toque em E/S da ferramenta.
2. Em Controle de Interface de E/S, selecione Usuário para acessar as Entradas analógicas da ferramenta e/ou configurações do modo de saída digital. Selecionar um URCap remove o acesso às Entradas Analógicas da Ferramenta e às configurações do Modo de Saída Digital.

AVISO

Se um URCap controla um efetor final, como uma garra, então o URCap requer o controle da Interface de E/S da Ferramenta. Selecione o URCap na lista, para permitir que ele controle a Interface de E/S da Ferramenta.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

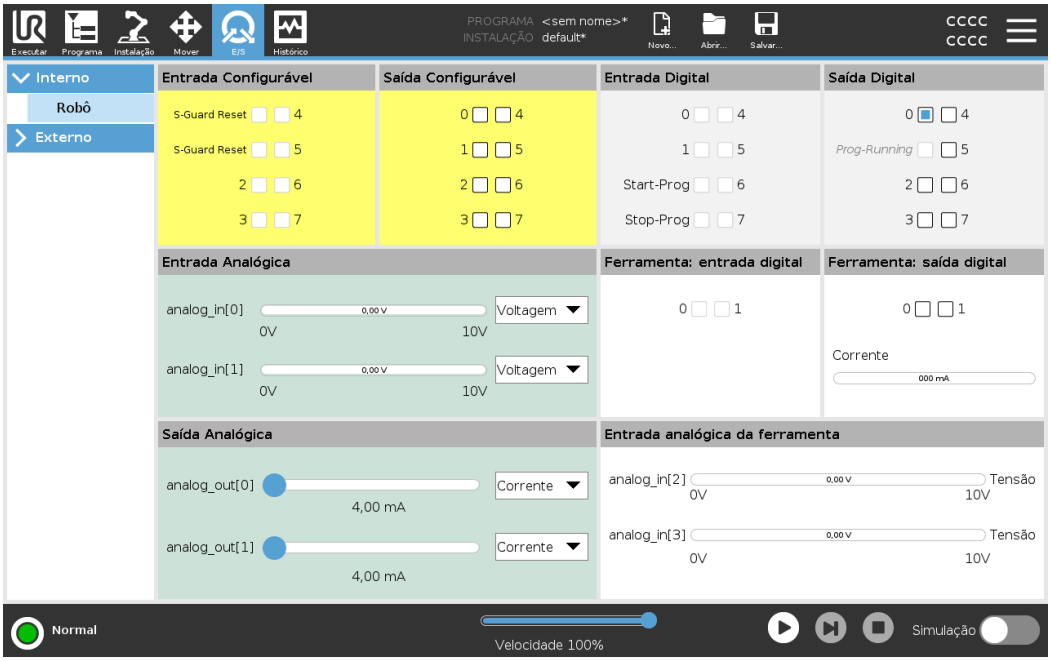
8.5.3. Utilizar o separador E/S

Descrição

Utilize o ecrã do separador E/S para monitorizar e definir os sinais E/S em direto de/para a Caixa de Controlo.

A tela exibe o estado atual da E/S, inclusive durante a execução do programa. O programa para se alguma coisa for alterada durante a execução. Na paragem do programa, todos os sinais de saída mantêm os seus estados. O ecrã é atualizado a 10 Hz, pelo que um sinal muito rápido pode não ser apresentado corretamente.

As E/S configuráveis podem ser reservadas para definições especiais de segurança definidas na secção de configuração de E/S de segurança da instalação (ver E/S); as que estão reservadas terão o nome da função de segurança em vez do nome predefinido ou definido pelo utilizador.
As saídas configuráveis reservadas para definições de segurança não são comutáveis e serão apresentadas apenas como LEDs.



Voltagem

Quando a Saída de Ferramenta é controlada pelo utilizador, é possível configurar a Tensão. Selecionar um URCap remove o acesso à Tensão.

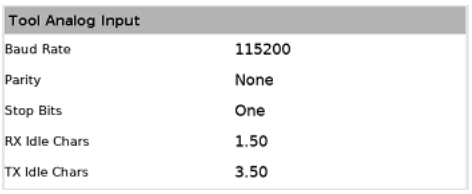
Definições de domínio analógico

As E/Ss analógicas podem ser configuradas para saída de corrente [4-20mA] ou tensão [0-10V] . Estas definições mantêm-se durante as reinicializações do controlador do robô, e são guardadas na instalação.
O controlo das E/S da ferramenta pode ser atribuído a um URCap em **E/S da Ferramenta** do separador **Instalação**. Selecionar um URCap remove o controlo do utilizador sobre a E/S analógica da ferramenta.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Interface de comunicação da ferramenta

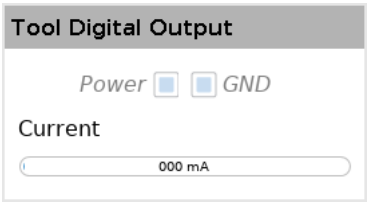
Quando a Interface de Comunicação da Ferramenta **TCI** está ativada, a entrada analógica da ferramenta fica indisponível. No ecrã **E/S**, o campo **Entrada da ferramenta** aparece como indicado.



Potência de pino duplo

A alimentação de pino duplo é utilizada como fonte de energia para a ferramenta. A ativação da alimentação de pino duplo desativa as saídas digitais predefinidas da ferramenta. Quando a alimentação de pino duplo está ativada, as saídas digitais da ferramenta devem ser nomeadas da seguinte forma:

- tool_out[0] (Potência)
- tool_out[1] (GND)



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.5.4. Indicador de força motriz

Descrição

O indicador de força motriz é uma luz que se acende quando o braço do robô está ligado, ou quando há alimentação para o cabo do robô. Quando o braço do robô é desligado, o indicador de alimentação de força motriz apaga-se.

O indicador de força motriz é ligado através das saídas digitais. Não é uma funcionalidade de segurança e não usa E/S de segurança.

Indicador

O indicador de força motriz pode ser uma luz que funcione a 24 VDC.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.6. E/S de Segurança

E/S de Segurança

Esta secção descreve as entradas de segurança dedicadas (terminal amarelo com texto vermelho) e as E/S configuráveis (terminais amarelos com texto preto) quando configuradas como E/S de segurança.
Os dispositivos e equipamentos de segurança devem ser instalados segundo as instruções de segurança e avaliação de risco no capítulo Segurança.
Todas as E/S de segurança estão emparelhadas (redundantes), pelo que uma única falha não provoca a perda da função de segurança. No entanto, as E/S de segurança devem ser mantidas como dois ramos separados.

Os tipos de entrada permanente de segurança são:

- **Parada de Emergência do Robô** apenas para dispositivos de parada de emergência
- **Parada de salvaguarda** para dispositivos de proteção
- **Parada 3PE** para dispositivos de proteção

Tabela

A diferença funcional é mostrada abaixo.

	Parada de Emergência	Paragem de Segurança	Paragem 3PE
Robô para de se mover	Sim	Sim	Sim
Execução de programa	Pausas	Pausas	Pausas
Alimentação da unidade	Desligar	Ligar	Ligar
Reinício	Manual	Automático ou manual	Automático ou manual
Frequência de uso	Não frequente	A cada ciclo até não frequente	A cada ciclo até não frequente
Requer reinicialização	Somente liberação do freio	Não	Não
Categoria de paragem (IEC 60204-1)	1	2	2
Nível de desempenho da função de monitorização (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Precaução de segurança

Use a E/S configurável para configuração de segurança adicional da funcionalidade de E/S, por exemplo, saída de parada de emergência. Utilize a interface PolyScope para definir um conjunto de E/S configuráveis para funções de segurança.

CUIDADO

A não verificação e teste regular das funções de segurança pode conduzir a situações perigosas.

- As funções de segurança devem ser verificadas antes de colocar o robô em funcionamento.
- As funções de segurança devem ser testadas regularmente.

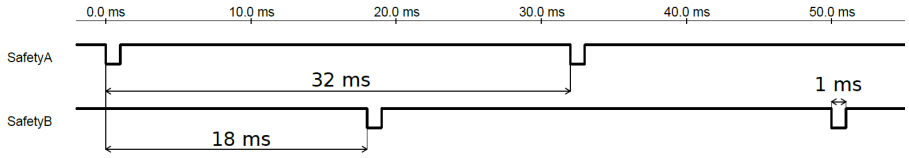
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Sinais OSSD

Todas as de segurança configuradas e permanentes são filtradas para permitir o uso de equipamento de segurança OSSD com comprimentos de impulso inferiores a 3ms. A entrada de segurança é amostrada a cada milissegundo e o estado da entrada é determinado pelo sinal de entrada mais frequentemente visto durante os últimos 7 milissegundos.

Sinais de Segurança OSSD

Você pode configurar a Caixa de Controle para emitir pulsos OSSD quando uma saída de segurança estiver inativa/alta. Os pulsos OSSD detectam a capacidade da Caixa de Controle de tornar as saídas de segurança ativas/baixas. Quando os pulsos OSSD são habilitados para uma saída, um pulso baixo de 1ms é gerado na saída de segurança uma vez a cada 32ms. O sistema de segurança detecta quando uma saída está conectada a uma fonte e desliga o robô.
A ilustração abaixo mostra: o tempo entre pulsos em um canal (32ms), o comprimento do pulso (1ms) e o tempo de um pulso em um canal para um pulso no outro canal (18ms)

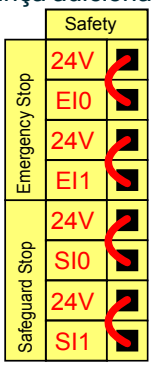


Para ativar OSSD para saída de segurança

1. No Cabeçalho, toque em **Instalação** e selecione **Segurança**.
2. Em **Segurança**, selecione **E/S**.
3. Na tela de E/S, em Sinal de Saída, marque a caixa de seleção OSSD desejada. Você deve atribuir o sinal de saída para habilitar as caixas de seleção OSSD.

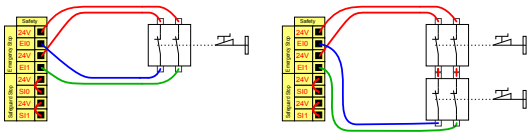
Configuração de Segurança padrão

O robô é fornecido com uma configuração predefinida, que permite o funcionamento sem qualquer equipamento de segurança adicional.



Conectando os botões de parada de emergência

Na maioria das aplicações, é necessário usar um ou mais botões de Parada de Emergência extra. A ilustração abaixo mostra como um ou mais botões de parada de emergência podem ser conectados.



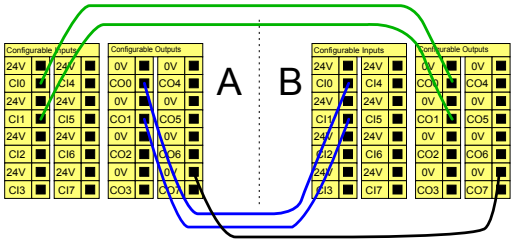
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Compartilhando a parada de emergência com outras máquinas

Você pode configurar uma função de parada de emergência entre o robô e outras máquinas, configurando as seguintes funções de E/S através da GUI. A entrada de parada de emergência do robô não pode ser utilizada para fins de compartilhamento. Se mais de dois robôs da UR ou outras máquinas precisarem ser conectados, é preciso usar um PLC de segurança para controlar os sinais de parada de emergência.

- Par de entradas configuráveis: Paragem de emergência externa.
- Par de saídas configurável: Paragem do sistema.

A ilustração abaixo mostra como dois robôs da UR compartilham as suas funções de parada de emergência. Neste exemplo, as E/Ss configuradas utilizadas são CI0-CI1 e CO0-CO1.

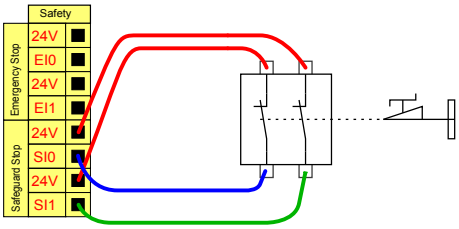


Parada de segurança com continuação automática

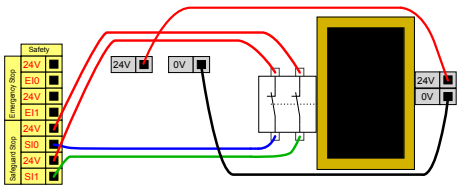
Esta configuração destina-se apenas a aplicações em que o operador não pode passar pela porta e fechá-la atrás de si. A E/S configurável é utilizada para configurar um botão de reposição no exterior da porta para reativar o movimento do robô. O movimento do robô continua automaticamente quando o sinal é restabelecido.

AVISO

Não use esta configuração se o sinal puder ser restabelecido no interior do perímetro de segurança.



Neste exemplo, um interruptor de porta é um dispositivo de proteção básico em que o robô para quando a porta está aberta.

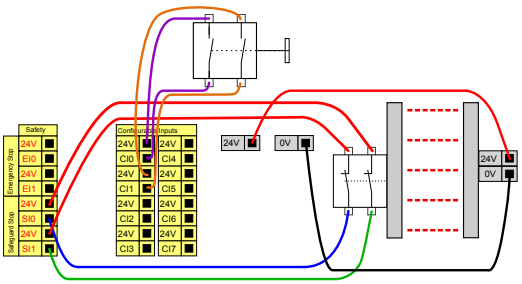


Neste exemplo, um tapete de segurança é um dispositivo de segurança em que a retoma automática é adequada. Este exemplo é também válido para um scanner laser de segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Paragem de Segurança com botão de reinicialização

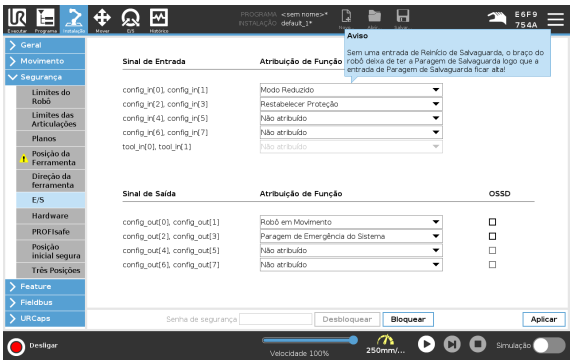
Se a interface de proteção é usada para interagir com uma cortina de luz, é necessária uma redefinição externa ao perímetro de segurança. O botão de reinício deve ser de um tipo de dois canais. Neste exemplo, a E/S configurada para reinicialização é CI0-CI1.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.6.1. Sinais de E/S

Descrição As E/S são divididas entre entradas e saídas e estão emparelhadas para que cada função forneça uma E/S PLd de Categoria 3.



Sinais de Entrada As entradas são descritas nos quadros seguintes:

Botão de paragem de emergência	Faz uma paragem de categoria 1 (IEC 60204-1) informando outras máquinas que utilizam a saída de paragem do sistema, se essa saída estiver definida. É iniciada uma paragem em tudo o que esteja ligado à saída.
Parada de Emergência do Robô	Executa uma Paragem da Categoria 1 (IEC 60204-1) através da entrada da Caixa de Controlo, informando outras máquinas utilizando a Saída da Paragem de Emergência do Sistema, caso essa saída esteja definida.
Paragem de emergência externa	Faz uma paragem de categoria 1 (IEC 60204-1) apenas no robô.
Reduzido	Todos os limites de segurança podem ser aplicados enquanto o robô estiver a usar uma configuração **Normal**, ou uma configuração **Reduzida** Quando configurado, um sinal baixo enviado para as entradas faz com que o sistema de segurança passe para a configuração reduzida. O braço do robô desacelera para satisfazer os parâmetros reduzidos. O sistema de segurança garante que o robô se encontra dentro dos limites reduzidos menos de 0,5s após a ativação da entrada. Se o braço do robô continuar a violar qualquer um dos limites reduzidos, é acionada uma categoria de paragem 0. Os planos de acionamento também podem causar uma transição para a configuração reduzida. O sistema de segurança passa para a configuração normal da mesma forma.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Sinais de Entrada As entradas são descritas nos quadros seguintes:

Modo Operacional	Quando é utilizada uma seleção de modo externo, alterna entre **Modo automático** e **Modo manual**. O robô está no modo Automático quando a entrada for *baixa* e no modo Manual, quando for *alta*.
Redefinição de Salvaguarda	Regressa do estado de Paragem de segurança, quando ocorre um limite ascendente na entrada de Reposição de segurança. Quando ocorre uma Paragem de segurança, esta entrada assegura que o estado de Paragem de segurança continua até ser ativada uma reposição.
Segurança	Uma paragem acionada por uma entrada de segurança. Faz uma paragem de categoria 2 (IEC 60204-1) em todos os modos, quando acionada por uma segurança.
Parada de Proteção do Modo Automático	Executa uma Paragem de Categoria 2 (IEC 60204-1) APENAS no modo Automático. O Modo Automático de Paragem de Segurança só pode ser selecionado quando um Dispositivo de Ativação de Três Posições estiver configurado e instalado.
Redefinição de Salvaguarda do Modo Automático	Regressa do estado de paragem de segurança do modo automático, quando ocorre um limite ascendente na entrada de reposição de segurança do modo automático.
Dispositivo de ativação de três posições	No Modo Manual, um Dispositivo de Ativação de 3 Posições externo deve ser premido e mantido na posição central para mover o robô. Se estiver a utilizar um dispositivo de ativação de 3 posições incorporado, o botão deve ser premido e mantido na posição intermédia para mover o robô.
Condução livre no robô	É possível configurar a entrada Freedrive para ativar e utilizar o Freedrive sem premir o botão Freedrive num TP normal, ou sem ter de premir e manter premido qualquer um dos botões do 3PE TP na posição de pressão ligeira.

AVISO

Quando a reposição de segurança predefinida está desativada, ocorre uma reposição automática quando a segurança deixa de desencadear uma paragem.

Isto pode acontecer se uma pessoa passar pelo campo da proteção.

Se uma pessoa não for detetada pelo dispositivo de proteção e estiver exposta a riscos, a reposição automática é proibida pelas normas.

- Utilize a reinicialização externa para garantir a reinicialização apenas quando uma pessoa não estiver exposta a perigos.

AVISO

Quando a Paragem de segurança do modo automático está ativada, não é acionada uma paragem de segurança no modo manual.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Sinais de Saída

Todas as saídas de segurança são ativadas em caso de violação ou falha do sistema de segurança. Isto significa que a saída de paragem do sistema inicia uma paragem mesmo quando não é acionada uma paragem de emergência.
É possível utilizar os seguintes sinais de saída das funções de segurança. Todos os sinais retornam ao valor baixo quando o estado que acionou o sinal alto está concluído:

[1]Paragem do Sistema	O sinal está *Baixo* quando o sistema de segurança tiver sido acionado para um estado de paragem, incluindo pela entrada de Paragem de Emergência do Robô, ou pelo Botão de Paragem de Emergência. Para evitar bloqueios, se o estado de paragem de emergência for acionado pela entrada de paragem do sistema, não será emitido um sinal baixo.
Robô em movimento	O sinal é *Baixo* se o robô estiver em movimento, caso contrário, alto.
O robô não para	O sinal é *Alto* quando o robô está parado ou em processo de parada devido a uma parada de emergência ou parada de salvaguarda. Caso contrário, apresentará baixo nível lógico.
Reduzido	O sinal é *Baixo* quando os parâmetros reduzidos estão ativos, ou se a entrada de segurança está configurada com uma entrada reduzida e o sinal é atualmente baixo. Caso contrário, o sinal será alto.
Não reduzido	Este é o inverso de Reduzido, definido acima.
Casa Segura	O sinal é *Alto* se o Braço do Robô estiver parado e estiver localizado na Posição Inicial Segura configurada. Caso contrário, o sinal é *Baixo*. É frequentemente utilizado quando os robôs UR são integrados com robôs móveis.
Parado por validação de 3 posições	O sinal é baixo quando uma paragem de três posições está ativa, caso contrário, é alto.
Não parado por validação de 3 posições	O sinal é baixo quando uma paragem de três posições está inativa, caso contrário, é alto.

AVISO

Qualquer máquina externa que receba o seu estado de paragem de emergência do robô através da saída de paragem do sistema, deve estar em conformidade com a norma ISO 13850. Isso é particularmente necessário em configurações em que a entrada de Parada de Emergência do Robô está conectada a um dispositivo externo de Parada de Emergência. Nesses casos, a saída de paragem do sistema torna-se alta quando o dispositivo externo de paragem de emergência é libertado. Isso implica que o estado de parada de emergência no maquinário externo será redefinido sem a necessidade de ação manual do operador do robô. Portanto, para cumprir os padrões de segurança, o maquinário externo deve exigir ação manual para ser retomado.

[1]A paragem do sistema era anteriormente conhecida como "Paragem de emergência do sistema" para Universal Robots robôs. O PolyScope pode apresentar "Paragem de emergência do sistema".

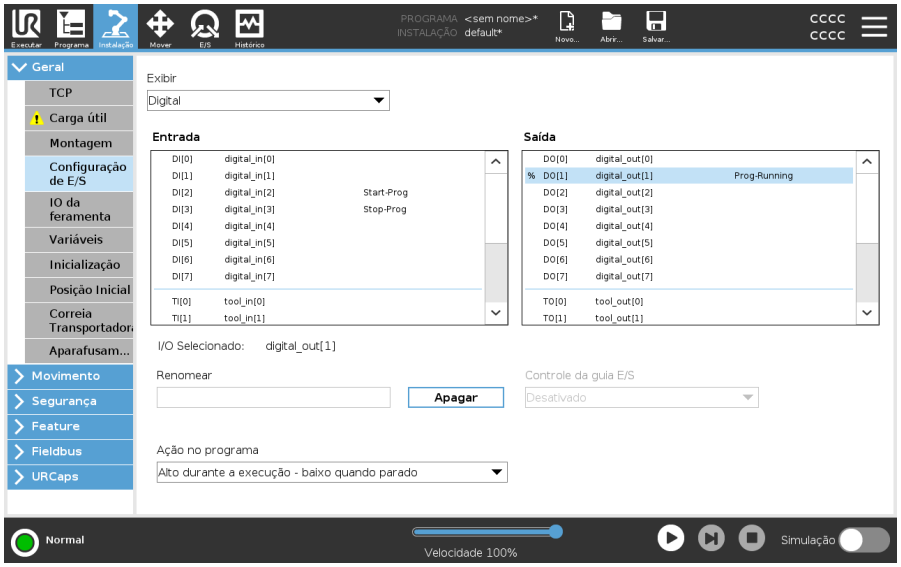
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.6.2. Configuração de E/S

Descrição

Utilize o ecrã de Configuração de E/S, para definir sinais de E/S e configurar ações com o controlador do separador de E/S. Os tipos de sinais de E/S estão listados em **Entrada** e **Saída**.
Pode utilizar um fieldbus, por exemplo, Profinet e EtherNet/IP, para aceder aos registos de uso geral.
Se você habilitar a Interface de Comunicação da Ferramenta (TCI), a entrada analógica da ferramenta ficará indisponível.



AVISO

Ao iniciar programas a partir de uma entrada de E/S ou fieldbus, o robô pode iniciar o movimento a partir da posição que tem, não será necessário qualquer movimento manual para o primeiro ponto de passagem através do PolyScope.

Tipo de sinal de E/S

Para limitar o número de sinais listados em **Entrada** e **Saída**, use o menu suspenso **Visualização** para alterar o conteúdo exibido com base no tipo de sinal.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Atribuição de nomes definidos pelo utilizador

Você pode nomear os sinais de Entrada e Saída para identificar facilmente os que estão sendo usados.

1. Seleccione o sinal desejado.
2. Toque no campo de texto para digitar um nome para o sinal.
3. Para redefinir o nome para o padrão, toque em **Limpar**.

Você deve fornecer um nome definido pelo usuário para um registro de propósito geral para disponibilizá-lo no programa (ou seja, para um comando **Wait** ou a expressão condicional de um comando **If**).
Os comandos **Wait** e **If** são descritos em (Wait) e (If), respetivamente. Você pode encontrar registradores de propósito geral nomeados no seletor **Entrada** ou **Saída** na tela **Editor de Expressão** .

Ações de E/S e Controle de Separador de E/S

Você pode usar E/Ss digitais físicas e Fieldbus para acionar ações ou reagir ao status de um programa.

Controle da Aba de E/S

Use o Controle da Guia de E/S para especificar se uma saída é controlada na guia E/S (por programadores ou por operadores e programadores) ou se é controlada pelos programas do robô.

Ações de entrada disponíveis

Comando	Ação
Início	Inicia ou retoma o programa atual num limite ascendente (apenas ativado no Controlo Remoto)
Parar	Interrompe o programa atual numa borda ascendente
Pausa	Pausa o programa atual numa margem ascendente
Condução Livre	Quando a entrada é alta, o robô entra em direção livre (semelhante ao botão de direção livre). A entrada é ignorada se outras condições não permitirem a condução livre.



AVISO

Se o robô for parado ao usar a ação de entrada Iniciar, o robô se move lentamente para o primeiro ponto de rota do programa antes de executar esse programa. Se o robô estiver pausado ao usar a ação de entrada Iniciar, o robô se move lentamente para a posição de onde foi pausado antes de retomar esse programa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ações de saída disponíveis

Ação	Estado de saída	Estado do programa
Baixo quando não está em execução	Baixo	Parado ou pausado
Alta quando não está em execução	Alto	Parado ou pausado
Alto quando em execução, baixo quando parado	Baixo Alto	Executando, Parado ou pausado
Pouca paragem não programada	Baixo	Programa encerrado não programado
Baixo em parada não programada, caso contrário Alto	Baixo Alto	Programa encerrado não programado Em execução, parado ou pausado
Pulso Contínuo	Alterna entre alto e baixo	Em execução (pause ou pare o programa para manter o estado de pulso)

Causa de encerramento do programa

O encerramento não programado de um programa pode ocorrer por qualquer um dos motivos abaixo indicados:

- Parada DO robô
- Falha
- Violação
- Exceção de tempo de execução

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.6.3. Utilização de E/S para seleção de modo

Descrição	O robô pode ser configurado para alternar entre modos operacionais sem utilizar o Teach Pendant. Isto significa que a utilização do TP é proibida ao mudar do modo Automático para o modo Manual e do modo Manual para o modo Automático. A alternância de modos sem a utilização do Teach Pendant requer a configuração de E/S de segurança e um dispositivo secundário como seletor de modo.
Seletor de modo	O seletor de modo pode ser um interruptor de chave com uma disposição elétrica redundante, ou com sinais de um PLC de segurança dedicado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

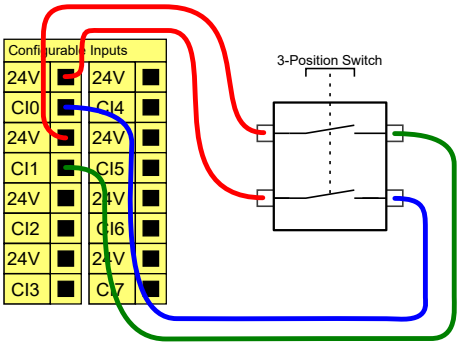
8.6.4. Dispositivo de ativação de três posições

Descrição

O braço do robô está equipado com um dispositivo de ativação na forma do 3PE Teach Pendant.
A Caixa de Controlo suporta as seguintes configurações de dispositivos de ativação:

- Teach Pendant 3PE
- Dispositivo externo de ativação de três posições
- Dispositivo externo de três posições e Teach Pendant 3PE

A ilustração abaixo mostra como ligar um dispositivo de ativação de três posições.



Nota: os dois canais de entrada para o dispositivo de ativação de três posições têm uma tolerância de desacordo de 1 segundo.

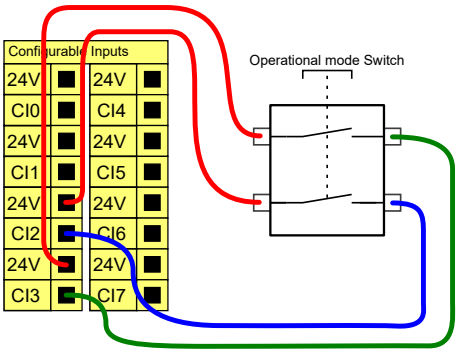
AVISO

O sistema de segurança do robô UR não suporta vários dispositivos de ativação de três posições.

Comutador do Modo Operacional

A utilização de um dispositivo de ativação de três posições requer a utilização de um interrutor de modo operacional.

A ilustração abaixo mostra um interrutor de modo operacional.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.7. E/S digital de uso geral

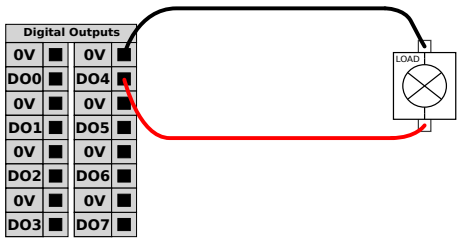
Descrição

A tela de Inicialização contém configurações para carregar automaticamente e iniciar um programa padrão, bem como para inicializar automaticamente o Braço do robô durante a energização.

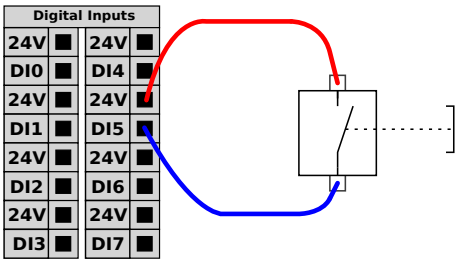
E/S digital de uso geral

Esta secção descreve as E/S de 24V de uso geral (terminais cinzentos), e as E/S configuráveis (terminais amarelos com texto preto) quando não configuradas como E/S de segurança.

O propósito geral de E/S pode ser usado para acionar equipamentos como relés pneumáticos diretamente ou para a comunicação com outros sistemas PLC. Todas as saídas digitais podem ser desativadas automaticamente quando a execução do programa é interrompida. Desse modo, a saída sempre está baixa quando um programa não está em execução. Os exemplos são mostrados nas subseções a seguir.
Estes exemplos utilizam Saídas Digitais regulares, mas também pode ser utilizada qualquer saída configurável que não esteja configurada para realizar uma função de segurança.



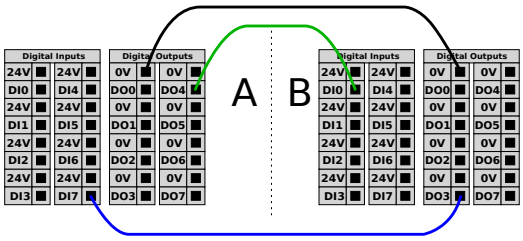
Neste exemplo, uma carga é controlada a partir de uma saída digital quando ligada.



Neste exemplo, um simples botão é ligado a uma entrada digital.

Comunicação com outras máquinas ou PLCs

Você pode usar a E/S digital para se comunicar com outros equipamentos, se um GND (0V) comum for estabelecido e se a máquina usar a tecnologia PNP, veja abaixo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.7.1. Controle remoto LIGAR/DESLIGAR

Descrição

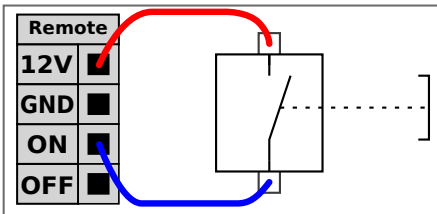
Utilize o controlo remoto **ON/OFF** para ligar e desligar a Caixa de Controlo sem utilizar o Teach Pendant. Isso é geralmente usado:

- Quando o Teach Pendant está inacessível.
- Quando um sistema PLC deve ter controle total.
- Quando vários robôs devem ser ligados ou desligados ao mesmo tempo.

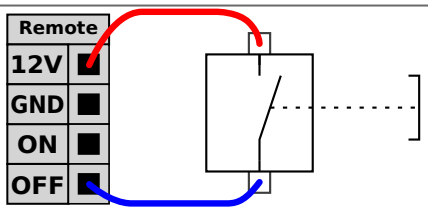
Controle Remoto

O controlo remoto **ON/OFF** dispõe de uma alimentação auxiliar de 12V, que se mantém ativa quando a Caixa de Controlo é desligada. A entrada **ON** destina-se apenas a ativação temporária e funciona da mesma forma que o botão **ENERGIA**. Se necessário, a entrada **OFF** pode ser mantida premida. Utilizar uma função de software para carregar e iniciar programas automaticamente.
As especificações elétricas são mostradas abaixo.

Terminais	Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
[12V - GND]	Voltagem	10	12	13	V
[12V - GND]	Corrente	-	-	100	mA
[LIGAR / DESLIGAR]	Tensão inativa	0	-	0.5	V
[LIGAR / DESLIGAR]	Tensão ativa	5	-	12	V
[LIGAR / DESLIGAR]	Corrente de entrada	-	1	-	mA
[LIGAR]	Tempo de ativação	200	-	600	ms



Este exemplo ilustra a ligação de um botão **ON** remoto.



Este exemplo ilustra a ligação de um botão **OFF** remoto.

CUIDADO

Manter premido o botão de alimentação DESLIGA a Caixa de Controlo sem guardar.

- Não mantenha premida a entrada **ON** nem o botão de **ALIMENTAÇÃO** sem guardar.
- Utilize a entrada **OFF** para o controlo remoto em off para permitir que a Caixa de Controlo guarde os ficheiros abertos e desligue o sistema corretamente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

8.8. E/S analógica de uso geral

Descrição

A interface de E/S analógica é o terminal verde. Ela é usada para ajustar ou medir voltagem (0-10V) ou corrente (4-20mA) de e para outro equipamento.
Recomenda-se a utilização das seguintes direções para obter a máxima precisão.

- Utilize o terminal AG mais próximo da E/S. O par compartilha um filtro de modo comum.
- Use o mesmo GND (0V) para equipamento e caixa de controle. A E/S analógica não está isolada galvanicamente da Caixa de Controlo.
- Use um cabo blindado ou pares trançados. Ligue o escudo ao terminal GND no terminal chamado **Energia**.
- Use equipamento que funciona em modo de corrente. Os sinais de corrente são menos sensíveis a interferências.

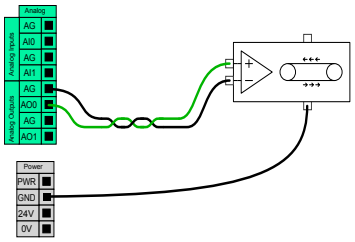
Especificações elétricas

Pode selecionar os modos de entrada na GUI. As especificações elétricas são mostradas abaixo.

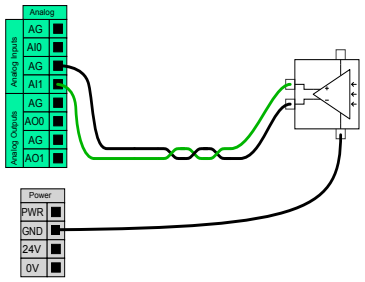
Terminais	Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Entrada analógica no modo corrente					
[AIx - AG]	Corrente	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Resistência	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Resolução	-	12	-	bit
Entrada analógica em modo de tensão					
[AIx - AG]	Voltagem	0	-	10	V
[AIx - AG]	Resistência	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Resolução	-	12	-	bit
Saída analógica em modo de corrente					
[AOx - AG]	Corrente	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Voltagem	0	-	24	V
[AOx - AG]	Resolução	-	12	-	bit
Saída Analógica em modo de tensão					
[AOx - AG]	Voltagem	0	-	10	V
[AOx - AG]	Corrente	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Resistência	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Resolução	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Saída Analógica e Entrada Analógica



Este exemplo ilustra como controlar uma correia transportadora com uma entrada de controle de velocidade analógica.



Este exemplo ilustra a conexão de um sensor analógico.

8.8.1. Entrada analógica: Interface de comunicação

Descrição

A Interface de Comunicação da Ferramenta (TCI) permite que o robô comunique com uma ferramenta anexada através da entrada analógica da ferramenta do robô. Isto elimina a necessidade de ter cablagem externa.
A partir do momento em que a Interface de Comunicação de Ferramentas está ativada, todas as entradas analógicas de ferramentas não estão disponíveis

Interface de comunicação da ferramenta

1. Toque na guia Instalação e, em Geral, toque em E/S da ferramenta.
2. Selecione Interface de Comunicação para editar as configurações da TCI.
   Após o TCI estar ativado, a entrada analógica da ferramenta não está disponível para a Configuração de E/S da Instalação e não aparece na lista de entradas. A entrada analógica da ferramenta também não está disponível para programas como opções e expressões Aguardar.
3. Nos menus pendentes, em Interface de comunicação, selecione os valores necessários.
   Quaisquer alterações nos valores são imediatamente enviadas para a ferramenta. Se algum valor de instalação diferir do que a ferramenta está usando, um aviso será exibido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9. Integração do efetor final

Descrição O efetor final também pode ser referido como ferramenta e peça de trabalho neste manual.

AVISO

UR fornece documentação para integrar a garra no braço do robô.

- Consulte a documentação específica da garra/ferramenta/peça de trabalho para montagem e ligação.

9.1. Carga útil máxima

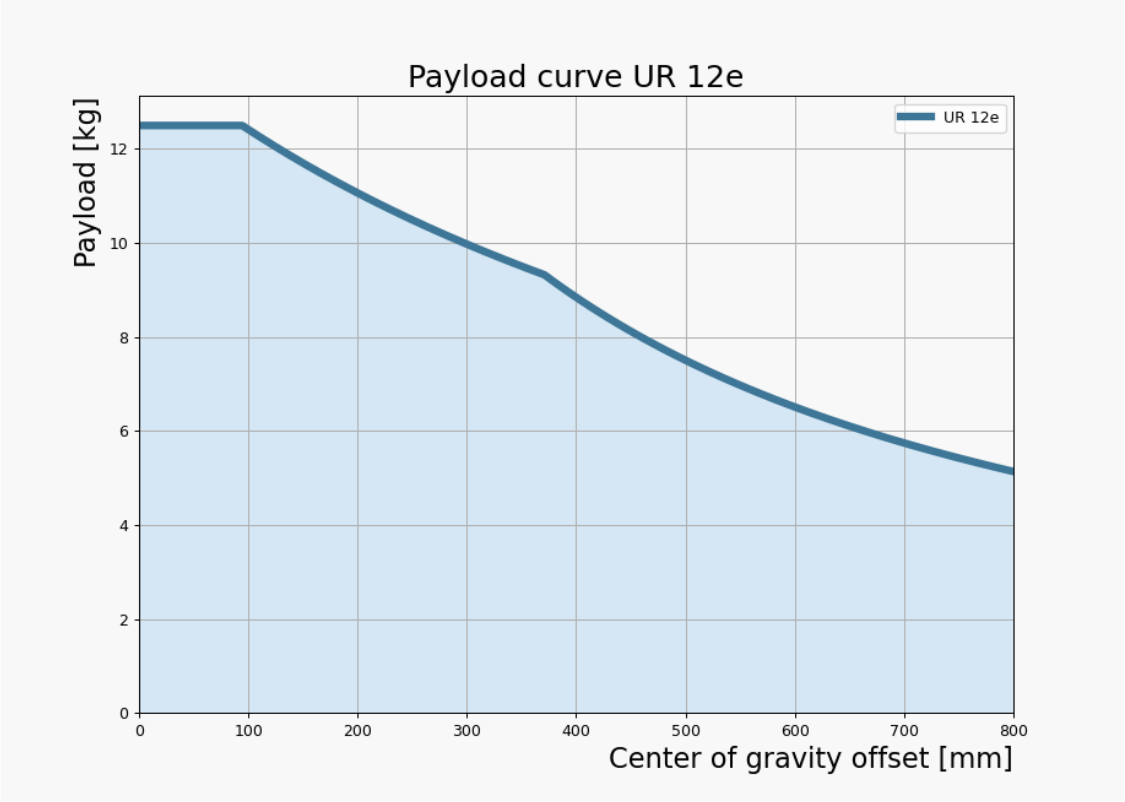
Descrição A carga útil nominal do braço do robô depende do desvio do centro de gravidade (CoG) da carga útil, como mostrado abaixo. O desvio do centro de gravidade é definido como sendo a distância entre o centro da flange da ferramenta, e o centro de gravidade da carga útil acoplada.

O braço do robô pode acomodar um desvio longo do centro de gravidade, se a carga útil for colocada abaixo da flange da ferramenta. Por exemplo, ao calcular a massa da carga útil numa aplicação de recolha e colocação, considere tanto a pinça como a peça de trabalho.

A capacidade de aceleração do robô pode ser reduzida se o centro de gravidade da carga útil exceder o alcance e a carga útil do robô. Pode verificar o alcance e a carga útil do seu robô nas Especificações Técnicas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Carga útil [kg]



Deslocamento do centro de gravidade [mm]

A relação entre a carga útil nominal e o desvio do centro de gravidade.

Inércia da carga útil

É possível configurar cargas úteis de elevada inércia, se a carga útil estiver corretamente definida.
O software do controlador ajusta automaticamente as acelerações quando os seguintes parâmetros estão corretamente configurados:

- Massa da carga útil
- Centro de gravidade
- Inércia

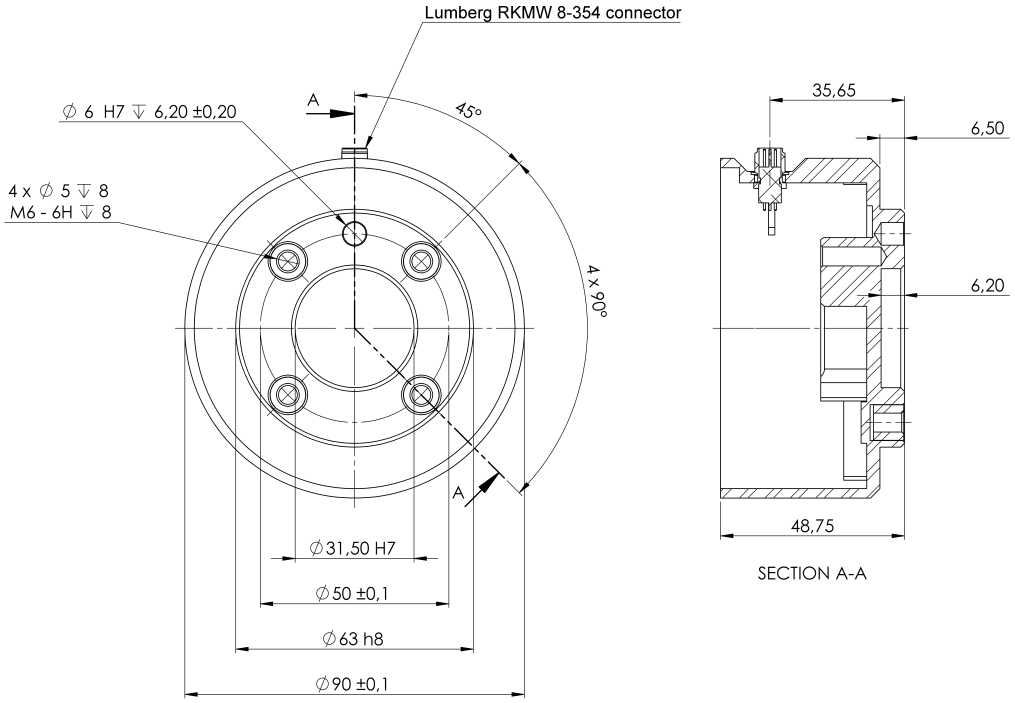
Pode usar o URSim para avaliar as acelerações e os tempos de ciclo dos movimentos do robô com uma carga útil específica.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.2. Fixar a Ferramenta

Descrição

A ferramenta ou a peça de trabalho é montada na flange de saída da ferramenta (ISO) na ponta do robô.



Dimensões e padrão dos furos da flange da ferramenta. Todas as medidas estão em milímetros.

Flange da ferramenta

A flange de saída da ferramenta (ISO 9409-1) é onde a ferramenta é montada na ponta do robô. Recomenda-se a utilização de um orifício radialmente ranhurado para a cavilha de posicionamento, para evitar uma tensão excessiva, mantendo a posição exacta.

CUIDADO

Parafusos M6 muito longos podem pressionar contra a parte inferior da flange da ferramenta e causar um curto-circuito no robô.

- Não utilize parafusos que ultrapassem os 8 mm para montar a ferramenta.

AVISO

O não aperto correto dos parafusos pode causar ferimentos devido à perda da flange do adaptador e/ou da garra.

- Verifique se a ferramenta está correta e seguramente aparafusada no seu lugar.
- Certifique-se de que a ferramenta está construída de forma a não criar uma situação de perigo ao deixar cair uma peça inesperadamente.

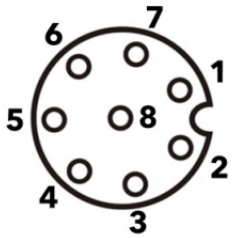
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.3. IO da feramenta

Conector de ferramentas

O conector da ferramenta ilustrado abaixo fornece sinais de potência e controlo para as pinças e sensores utilizados numa ferramenta robótica específica. O conector da ferramenta tem oito furos e está localizado junto ao flange da ferramenta no punho 3. Os oito fios no interior do conetor têm funções diferentes, conforme indicado na tabela:



Pin #	Sinal	Descrição
1	AI3 / RS485-	Analógica em 3 ou RS485-
2	AI2 / RS485+	Analógica em 2 ou RS485+
3	TO0/PWR	Saídas Digitais 0 ou 0V/12V/24V
4	TO1/GND	Saídas Digitais 1 ou Terra
5	ALIMENTAÇÃO	0V/12V/24V
6	TI0	Entradas digitais 0 ou Entrada de segurança 0B
7	TI1	Entradas digitais 1 ou Entrada de segurança 0A
8	GND	Terra

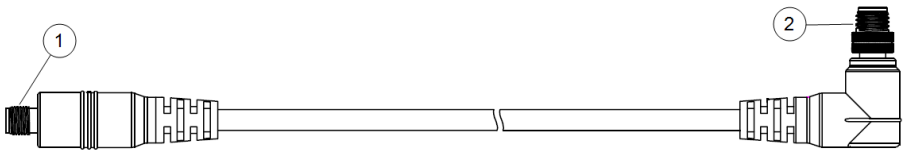
AVISO

O conetor da ferramenta deve ser apertado manualmente até um máximo de 0,4 Nm.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Adaptador de cabos de ferramentas

O Adaptador de Cabo de Ferramentas é o acessório eletrónico que permite a compatibilidade entre as ferramentas I/O e e-Series.



1 Liga-se à ferramenta/efector final.

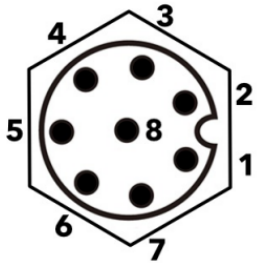
2 Liga-se ao robô.

AVISO

A ligação do adaptador do cabo da ferramenta a um robô que esteja ligado pode provocar ferimentos.

- Ligue o adaptador à ferramenta/efeito final antes de ligar o adaptador ao robô.
- Não ligue o robô se o Adaptador do Cabo da Ferramenta não estiver ligado à ferramenta/efector final.

Os oito fios no interior do adaptador do cabo de ferramentas têm funções diferentes, conforme indicado na tabela abaixo:

	Pin #	Sinal	Descrição
	1	AI2 / RS485+	Analógica em 2 ou RS485+
	2	AI3 / RS485-	Analógica em 3 ou RS485-
	3	TI1	Entradas digitais 1
	4	TI0	Entradas digitais 0
	5	ALIMENTAÇÃO	0V/12V/24V
	6	TO1/GND	Saídas Digitais 1 ou Terra
	7	TO0/PWR	Saídas Digitais 0 ou 0V/12V/24V
	8	GND	Terra

TERRA

A flange da ferramenta está ligada ao GND (terra).

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.3.1. Especificações de instalação da E/S da ferramenta

Descrição

As especificações elétricas são mostradas abaixo. Aceda a E/S da Ferramenta no separador Instalação para definir a fonte de alimentação interna para 0V, 12V ou 24V.

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Tensão de alimentação no modo de 24V	23.5	24	24.8	V
Tensão de alimentação em modo 12V	11.5	12	12,5	V
Corrente de alimentação (pino único)*	-	1000	2000**	mA
Corrente de alimentação (pino duplo)*	-	2000	2000**	mA
Carga capacitiva da alimentação	-	-	8000***	uF

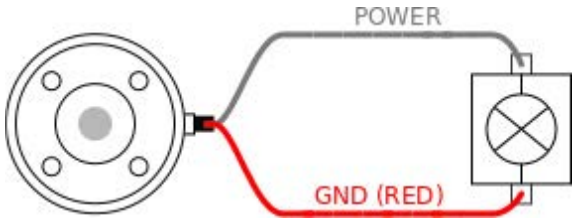
* É vivamente recomendada a utilização de um díodo de proteção para cargas indutivas.
** Pico durante 1 segundo no máximo, ciclo de funcionamento máximo: 10%. A corrente média durante 10 segundos não deve exceder a corrente típica.
*** Quando a alimentação da ferramenta é ativada, inicia-se um tempo de arranque suave de 400 ms, permitindo que uma carga capacitiva de 8000 uF seja ligada à fonte de alimentação da ferramenta no arranque. Não é permitido realizar a conexão automática (Hot-plugging) da carga capacitiva.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.3.2. Fonte de alimentação da ferramenta

Descrição

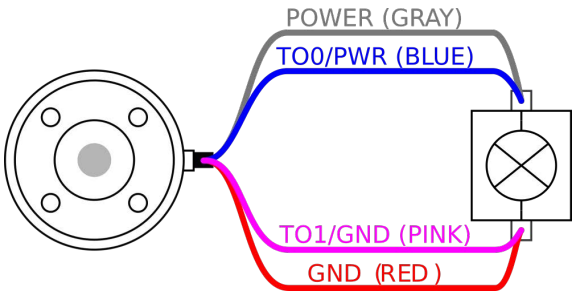
Aceder a E/S da ferramenta no separador Instalação



Fonte de alimentação pino duplo

No modo de Tensão do Pino Duplo, a corrente de saída pode ser aumentada conforme listado em E/S da Ferramenta.

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. Na lista à esquerda, toque em **Geral**.
3. Toque em **E/S Ferramenta** e selecione **Energia de Duplo Pino**.
4. Ligue os fios de alimentação (cinza) para TO0 (azul) e terra (vermelho) para TO1 (rosa).



AVISO

Assim que o robô efetuar uma Parada de Emergência, a tensão é colocada a 0V para ambos os pinos de alimentação (alimentação desligada).

9.3.3. Entradas digitais da ferramenta

Descrição

A tela de Inicialização contém configurações para carregar automaticamente e iniciar um programa padrão, bem como para inicializar automaticamente o Braço do robô durante a energização.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

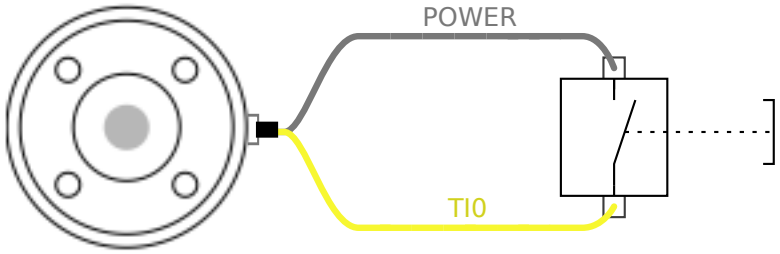
Tabela

As entradas digitais são implementadas como PNP com resistências fracas. Isso significa que uma entrada flutuante sempre terá leitura baixa. As especificações elétricas são mostradas abaixo.

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Tensão de entrada	-0.5	-	26	V
Baixa tensão lógica	-	-	2.0	V
Alta tensão lógica	5.5	-	-	V
Resistência de entrada	-	47k	-	Ω

Usando as Entradas Digitais da Ferramenta

Este exemplo ilustra a conexão de um simples botão.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.3.4. Saídas digitais da ferramenta

Descrição

As saídas digitais suportam três modos diferentes:

Modo	Ativo	Inativo
Baixamento (NPN)	Baixo	Abrir
Aquisição (PNP)	Alto	Abrir
Empurrar/Puxar	Alto	Baixo

Aceda a E/S da Ferramenta no separador Instalação para configurar o modo de saída de cada pino. As especificações elétricas são mostradas abaixo:

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Tensão quando aberta	-0.5	-	26	V
Tensão ao baixar 1A	-	0.08	0.09	V
Corrente na fonte/saída	0	600	1000	mA
Corrente pelo GND	0	1000	3000*	mA

AVISO

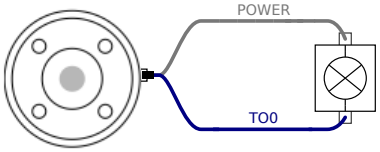
Assim que o robô efetuar uma Parada de Emergência, as saídas digitais (DO0 e DO1) são desativadas (Z Alto).

CUIDADO

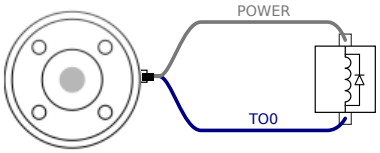
As saídas digitais na ferramenta não são limitadas por corrente. Substituir os dados especificados pode causar danos permanentes.

Uso das saídas digitais da ferramenta

Este exemplo ilustra como ativar uma carga usando a fonte de alimentação interna de 12V ou de 24V. A tensão de saída na guia E/S deve ser definida. Há tensão entre a conexão de ENERGIA e a proteção/terra, mesmo quando a carga está desligada.



É recomendável usar um diodo de proteção para cargas indutivas, como mostrado abaixo.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.3.5. Entradas analógicas da ferramenta

Descrição

As entradas analógicas da ferramenta são não-diferenciais, e podem ser definidas para tensão (0-10V) ou corrente (4-20mA) no separador I/O. As especificações elétricas são mostradas abaixo.

Parâmetro	Mín.	Tipo	Máx.	Unidade
Tensão de entrada no modo de tensão	-0.5	-	26	V
Resistência de entrada na faixa de 0V a 10V	-	10.7	-	kΩ
Resolução	-	12	-	bit
Tensão de entrada no modo de corrente	-0.5	-	5.0	V
Corrente de entrada no modo de corrente	-2.5	-	25	mA
Resistência de entrada @ intervalo 4mA a 20mA	-	182	188	Ω
Resolução	-	12	-	bit

Dois exemplos de uso de entradas analógicas são apresentados nas subseções a seguir.

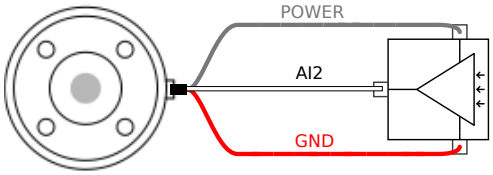
Cuidado

CUIDADO

As entradas analógicas não estão protegidas contra sobretensão no modo de corrente. Ultrapassar o limite na especificação elétrica pode causar danos permanentes à entrada.

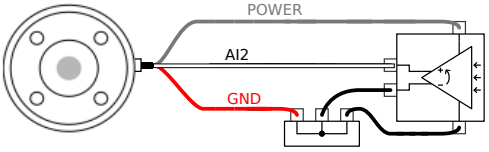
Utilização da ferramenta Entradas analógicas, não diferenciais

Este exemplo mostra uma ligação de sensor analógico com uma saída não diferencial. A saída do sensor pode ser corrente ou tensão, desde que o modo de entrada dessa Entrada Analógica seja definido como o mesmo na guia E/S.
Nota: Você pode verificar se um sensor com saída de tensão pode acionar a resistência interna da ferramenta ou se a medição pode ser inválida.



Utilização de entradas analógicas de ferramentas, diferencial

Este exemplo mostra uma conexão de sensor analógico com uma saída diferencial. A ligação da parte negativa da saída ao GND (0V) funciona da mesma forma que um sensor não diferencial.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.4. Definir a carga útil

Descrição

O comando Set Payload permite configurar a carga do robô. A carga útil é o peso combinado de tudo o que está conectado à flange da ferramenta do robô.
Quando usar:

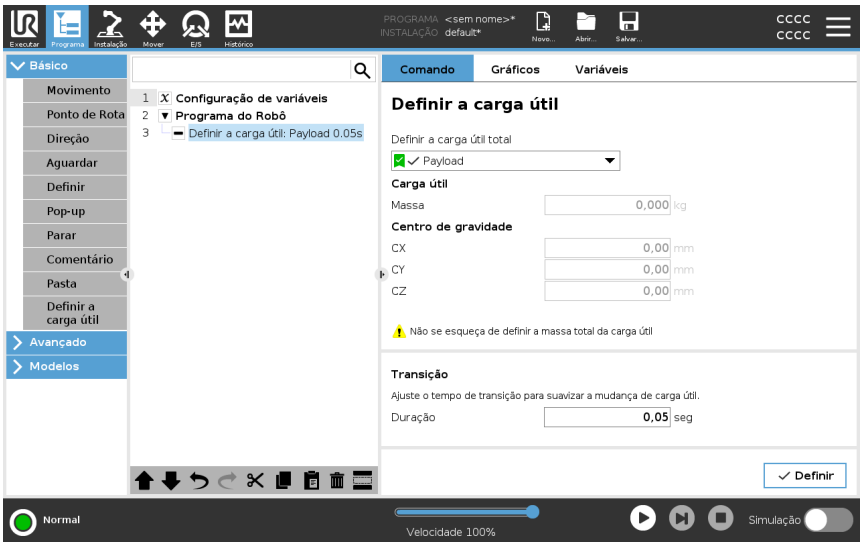
- Ao ajustar o peso da carga útil para evitar que o robot provoque uma paragem do robô. Um peso de carga configurado corretamente garante o movimento ideal do robô.

  Ajustar corretamente a carga útil assegura um óptimo desempenho de movimento e evita paragens do robô.
- Ao configurar a carga útil para uso num programa Selecionar e Colocar, usando uma garra.

Definir a carga útil

Use o comando Definir carga útil

1. No seu Programa de Robô, selecione o local ou nó onde deseja adicionar um Definir comando.
2. Em Básico, toque em **Definir carga útil**.
3. Use o menu suspenso em **Selecionar carga útil**.
   a. Selecione uma das cargas já configuradas.
   b. Ou utilize o menu pendente para configurar uma nova carga útil, selecionando **Carga útil personalizada** e preenchendo os campos da massa e CoG.



Dica

Também pode usar o botão **Definir agora** para definir os valores no nó como carga útil ativa.

Utilizar dica

Lembre-se sempre de atualizar a carga útil ao fazer qualquer alteração na configuração do programa do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

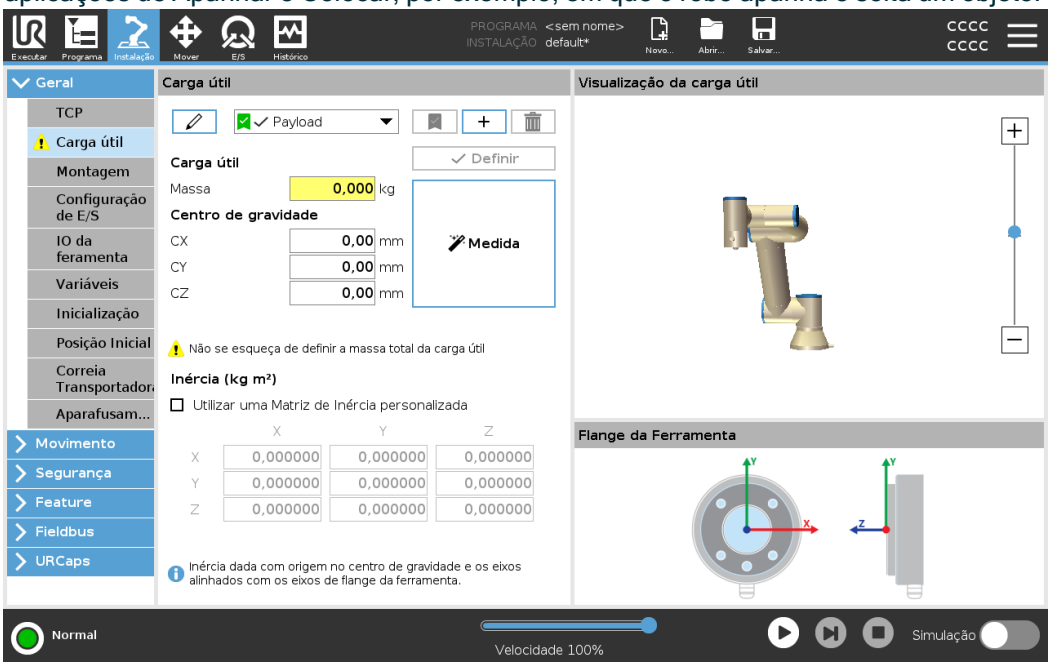
Exemplo: Definir carga útil	Num programa Selecionar e Colocar, criaria uma carga útil padrão na instalação. Depois, adiciona um Definir carga útil ao pegar num objeto. Atualizaria a carga depois da garra fechar, mas antes de começar a se mover. Além disso, usaria Definir carga útil depois do objeto ser libertado.
Tempo de transição da carga útil	Este é o tempo que o robô demora a ajustar-se para uma determinada carga útil. Na parte inferior do ecrã, é possível definir o tempo de transição entre diferentes cargas úteis. Pode adicionar um tempo de transição da carga útil em segundos. A definição de um tempo de transição superior a zero evita que o robô dê um pequeno "salto" quando a carga útil muda. O programa continua enquanto o ajuste está a ser efetuado. A utilização do tempo de transição da carga útil é recomendada quando apanhar ou soltar objetos pesados ou usar uma pinça de vácuo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

9.4.1. Carga útil

Descrição

Deve definir a carga útil, o centro de gravidade (CoG) e a inércia para que o robô funcione da melhor forma.
Pode definir múltiplas cargas úteis e alternar entre elas no seu programa. É útil nas aplicações de Apanhar e Colocar, por exemplo, em que o robô apanha e solta um objeto.



Adição, renomeação, modificação e remoção de carga útil

Pode começar a configurar uma nova carga útil com as seguintes ações:

- Toque em + para definir uma nova carga útil com um nome único. A nova carga útil está disponível no menu suspenso.
- Toque em para mudar o nome de uma carga útil.
- Toque em para remover uma carga útil selecionada. Não pode remover a última carga útil.

Carga Útil Ativa

O visto no menu suspenso indica a carga útil que está ativa ✓ Payload. A Carga Útil ativa pode ser alterada através de ✓ Set Now.

Carga útil por defeito

A carga útil padrão está definida como carga útil ativa antes do programa iniciar.

- Selecione a carga útil desejada e toque em **Definir como padrão** para definir uma carga útil como padrão.

O ícone verde no menu pendente indica a carga útil configurada por defeito ✓ Payload.

Definição do Centro de Gravidade

Toque nos campos `CX`, `CY` e `CZ` para definir o centro de gravidade. As definições aplicam-se à Carga Útil selecionada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Payload Estimation

Este recurso permite ao robô ajudar a definir a carga útil e Centro de Gravidade corretos (CoG).

Utilização do Assistente de Estimativa de Carga Útil

1. No separador Instalação, na opção Geral, selecione **Carga Útil**.
2. No ecrã de Carga Útil, toque em **Medida**.
3. No Assistente de Estimativa de Carga toque em **Seguinte**.
4. Siga os passos do Assistente de Estimativa de Carga Útil para definir as quatro posições.
   Para definir as quatro posições é necessário mover o braço do robô para quatro posições diferentes. A carga da carga útil é medida em cada posição.
5. Assim que as medições estiverem concluídas, pode verificar o resultado e tocar em **Terminar**.



AVISO

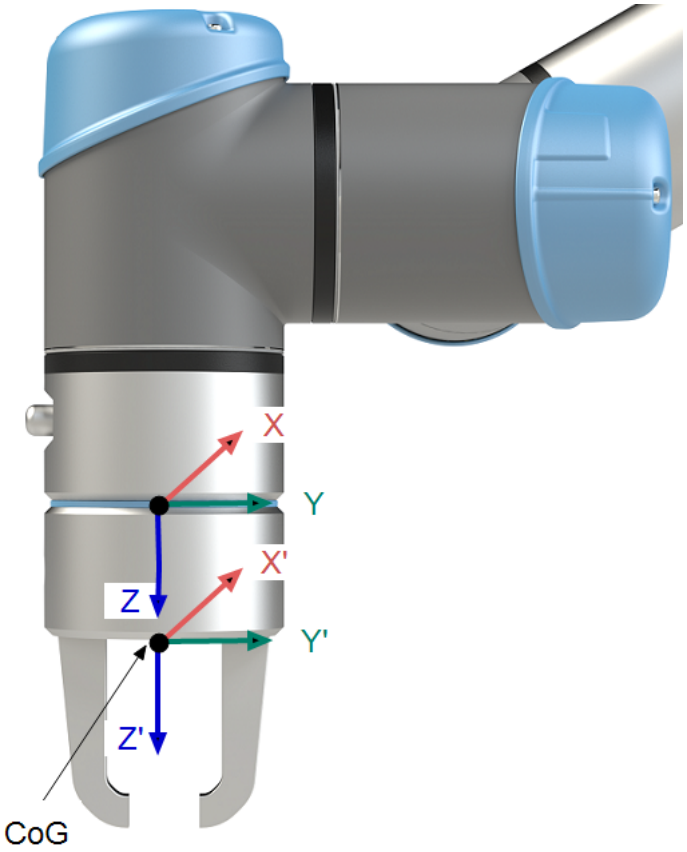
Siga estas diretrizes para obter os melhores resultados de Estimativa da Carga Útil:

- Verifique se as posições de TCP variam o máximo possível umas das outras
- Execute as medições num período de tempo curto
- Evite puxar na ferramenta e/ou carga útil conectada antes de/durante a estimativa
- A montagem e o ângulo do robô devem ser corretamente definidos na instalação

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Definição dos Valores de Inércia

Pode selecionar **Utilizar matriz de inércia personalizada** para definir os valores da inércia. Toque nos campos: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` e `IYZ` para definir a inércia para a Carga útil selecionada.
A inércia é especificada num sistema de coordenadas com a origem no Centro de Gravidade (CoG) da carga útil e os eixos alinhados com os eixos da flange da ferramenta.
A inércia padrão é calculada como a inércia de uma esfera com a massa especificada pelo utilizador, e uma densidade de massa de $1 g/cm^3$



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10. Configuração

Descrição

Esta secção descreve como começar a utilizar o robô. Entre outras coisas, aborda o arranque fácil, uma visão geral da interface de utilizador do PolyScope, e como configurar o seu primeiro programa. Além disso, abrange o modo Freedrive e o funcionamento básico.

10.1. Partida Rápida do Sistema

Arranque Rápido do Sistema

AÇÃO OBRIGATÓRIA

Antes de utilizar o PolyScope, verifique se o braço do robô e a Caixa de Controlo estão corretamente instalados.

É assim que inicia rapidamente o robô.

1. No **Teach Pendant**, pressione o botão de parada DE emergência.
2. No Teach Pendant, pressione o botão liga/desliga e permita que o sistema seja iniciado, exibindo o texto no **PolyScope**.
3. Um pop-up aparece na tela sensível ao toque indicando que o sistema está pronto e que o robô deve ser inicializado.
4. Na caixa de diálogo pop-up, toque em **Ir para Inicializar Ecrã** para aceder ao ecrã Inicializar.
5. Desbloqueie o botão de paragem de emergência para mudar o estado do robô de **Paragem de Emergência** para **Desligar**.
6. Saia do alcance (espaço de trabalho) do robô.
7. No ecrã **Inicializar Robô**, toque no botão **ON** e aguarde que o estado do robô mude para **Inativo**.
8. No campo **Carga Útil** , em **Carga Útil Ativa**, verifique a massa da carga útil. Também pode verificar se a posição de montagem está correta, no campo **Robô**.
9. Toque no botão **Iniciar** , para o robô libertar o seu sistema de travagem. O robô vibra e faz sons de clique, indicando que está pronto para ser programado.

AVISO

Aprenda a programar o seu robô Universal Robots em www.universal-robots.com/academy/

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2. Funções e Interfaces Relacionadas com a Segurança

Descrição

Os robôs da Universal Robots estão equipados com uma série de funções de segurança incorporadas bem como E/S de segurança, sinais digitais e analógicos de controlo de ou para a interface elétrica, para ligação a outras máquinas e dispositivos de proteção adicionais. Cada função de segurança e E/S é construída de acordo com a EN ISO13849-1 com Nível de Desempenho d (PLd) utilizando uma arquitetura de categoria 3.



AVISO

A utilização de parâmetros de configuração da segurança diferentes dos determinados como necessários para a redução do risco pode resultar em perigos que não são razoavelmente eliminados ou em riscos que não são suficientemente reduzidos.

- Certifique-se de que as ferramentas e as garras estão conectadas corretamente para evitar riscos devidos a interrupções de alimentação.



AVISO: ELETRICIDADE

Erros de programação e/ou na cablagem podem fazer com que a tensão mude de 12 V para 24 V, provocando danos no equipamento por incêndio.

- Verifique a utilização de 12 V e proceda com precaução.



AVISO

- O uso e a configuração de funções e interfaces de segurança devem seguir os processos de avaliação de risco para cada aplicação do robô.
- O tempo de parada deve ser levado em consideração como parte da avaliação de risco da aplicação
- Se o robô detetar uma falha ou violação no sistema de segurança (por exemplo, se um dos fios no circuito de Paragem de Emergência estiver cortado ou se um limite de segurança for excedido), é iniciada uma Paragem de Categoria 0.



AVISO

O efetor final não está protegido pelo sistema de segurança UR. O funcionamento do efetor final e/ou o cabo de conexão não é monitorado

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.1. Palavras-passe

Descrição

Pode criar e gerir diferentes tipos de palavra-passe no PolyScope. É necessário definir uma palavra-passe inicial para aceder a todas as definições de segurança. Os seguintes tipos de palavra-passe são descritos abaixo:

- Administrador
- Operacional

10.2.2. Definições de palavra-passe

Para definir uma palavra-passe

Você deve definir uma senha para Desbloquear todas as configurações de segurança que compõem a Configuração de Segurança. Se não houver nenhuma senha de segurança ativada, você será solicitado a configurá-la.

1. No canto direito do cabeçalho do PolyScope, prima o menu **Hamburger** e selecione **Definições**.
2. Na parte esquerda do ecrã, no menu azul, prima **Palavra-passe** e selecione **Segurança**.
3. Em **Nova palavra-passe**, digite uma palavra-passe.
4. Agora, em **Confirmar nova senha**, digite a mesma palavra-passe e prima **Aplicar**.
5. Na parte inferior esquerda do menu azul, prima **Sair** para voltar ao ecrã anterior.

Prima o separador **Bloquear** para bloquear todas as definições de Segurança novamente ou simplesmente navegue para um ecrã fora do menu Segurança.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.3. Palavra-passe de administrador

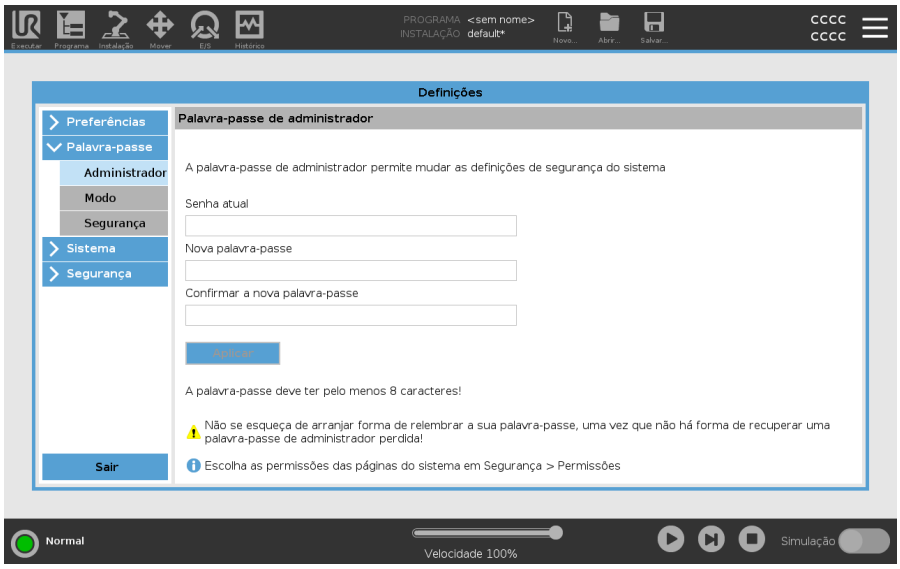
Descrição

Utilizar a palavra-passe de administrador (Admin) para alterar a configuração de segurança do sistema, incluindo o acesso à rede.
A palavra-passe Admin é igual à palavra-passe utilizada para a conta de utilizador raiz no sistema Linux em execução no robô, que pode ser necessária em alguns casos de utilização da rede, tais como SSH ou SFTP.

AVISO

Não pode recuperar uma palavra-passe de administrador perdida.

- Execute as etapas apropriadas para garantir que a sua palavra-passe de administrador não se perca.



Para definir a administração de palavra-passe

1. No Cabeçalho, toque no ícone do menu Hamburger e selecione **Definições**.
2. Em **Palavra-passe**, tocar em **Administrador**.
3. Debaixo de **Palavra-passe atual**, coloque a palavra-passe padrão: **easybot**.
4. Debaixo de **Nova palavra-passe**, crie uma nova palavra-passe.

   Criar uma palavra-passe forte e secreta garante a melhor segurança para o seu sistema.
5. Debaixo de **Confirmar nova palavra-passe**, crie uma nova palavra-passe.
6. Toque em **Aplicar** para confirmar a alteração da sua palavra-passe.

Segurança

A palavra-passe de segurança impede a modificação não autorizada das definições de segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.4. Palavra-passe operacional

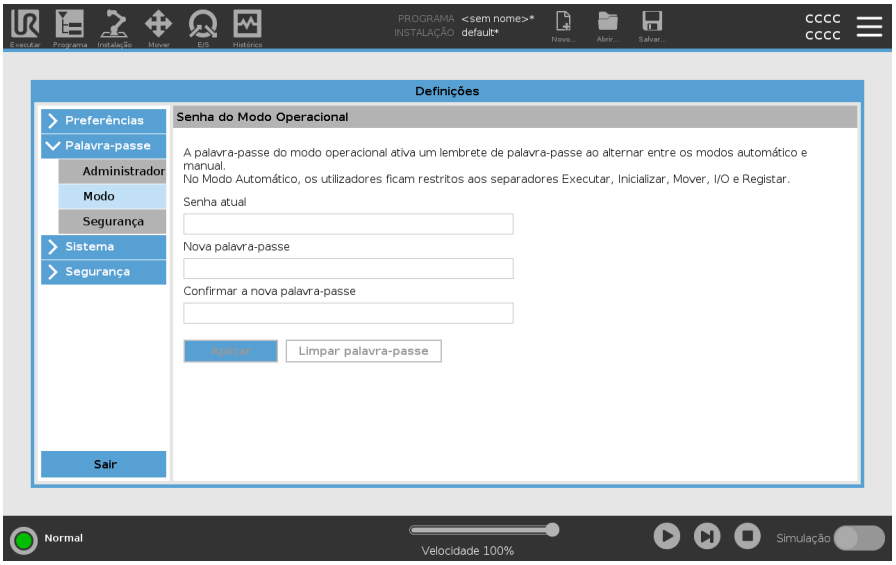
Descrição

A Palavra-passe do Modo Operacional, ou palavra-passe do modo, cria duas funções de utilizador diferentes no PolyScope:

- Manual
- Automático

Quando a palavra-passe do modo está definida, os programas e instalações apenas podem ser criados e editados no modo Manual. O modo automático só permite ao operador carregar programas pré-fabricados. Uma vez definida a palavra-passe, aparece um novo ícone de Modo no Cabeçalho.

A mudança de modos operacionais, de Manual para Automático e de Automático para Manual, causa com que o PolyScope solicite a nova palavra-passe.



Para definir a Palavra-passe do Modo

1. No Cabeçalho, toque no ícone do menu Hamburger e selecione **Definições**.
2. Em **Palavra-passe**, tocar em **Modo**.
3. Debaixo de **Nova palavra-passe**, crie uma nova palavra-passe.

   Criar uma palavra-passe forte e secreta garante a melhor segurança para o seu sistema.
4. Debaixo de **Confirmar nova palavra-passe**, crie uma nova palavra-passe.
5. Toque em **Aplicar** para confirmar a alteração da sua palavra-passe.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.5. Funções de Segurança Configurações

Descrição

As funções de segurança dos robôs da Universal Robots, enumeradas no quadro seguinte, estão no robô, mas destinam-se a controlar o sistema do robô, ou seja, o robô com a sua ferramenta/efector final acoplado. As funções de segurança do robô são usadas para reduzir os riscos do sistema do robô determinados pela avaliação do risco. Posições e velocidades são em relação à base do robô.

Função de segurança	Descrição
Limite da Posição da Articulação	Define limites superiores e inferiores para a posições de articulação permitidas.
Limite de Velocidade da Articulação	Define um limite superior para a velocidade da articulação.
Planos de Segurança	Define planos, no espaço, que limitam a posição do robô. Planos de segurança limitam a ferramenta/efetor final apenas ou tanto a ferramenta/efetor final e o cotovelo.
Orientação da ferramenta	Define a orientação de limites admissíveis para a ferramenta.
Limite de Velocidade	Limita a velocidade máxima do robô. A velocidade é limitada no cotovelo, no flange de ferramenta/efetor final e no centro das posições de ferramenta/efetor final definidas pelo usuário.
Limite de Força	Limita a força máxima exercida pela ferramenta/efetor final do robô e cotovelo em situações de aperto. A força é limitada na ferramenta/efetor final, flange do cotovelo e centro das posições de ferramenta/efetor final definidas pelo usuário.
Limite de Impulso	Limita o impulso máximo do robô.
Limitação de Corrente	Limita o trabalho mecânico realizado pelo robô.
Limite do Tempo de Parada	Limita o tempo máximo que o robô utiliza para parar após o início de uma paragem de proteção.
Limite da Distância de Parada	Limita a distância máxima percorrida pelo robô após o início de uma paragem de proteção.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Função de segurança

Ao efetuar a avaliação do risco da aplicação, é necessário ter em conta o movimento do robô depois de iniciada uma paragem. A fim de facilitar este processo, as funções de segurança *Limite de Tempo de Paragem* e *Limite de Distância de Paragem* podem ser utilizadas.
Estas funções de segurança reduzem dinamicamente a velocidade do movimento do robô de modo que ele pode sempre ser parado dentro dos limites. Os limites de posição da articulação, os planos de segurança e os limites de orientação da ferramenta/efetor final têm em conta a distância de paragem esperada, ou seja, o movimento do robô abrandará antes de o limite ser atingido.
A segurança funcional pode ser descrita como:

*usado da mesma forma que o UR10e (para verificar)

Função de segurança	Precisão	Nível de desempenho	Categoria
Parada de Emergência	-	d	3
Parada de salvaguarda	-	d	3
Limite da Posição da Articulação	5 °	d	3
Limite de Velocidade da Articulação	1.15 °/s	d	3
Planos de Segurança	40 mm	d	3
Orientação da ferramenta	3 °	d	3
Limite de velocidade	50 mm/s	d	3
Limite de Força	25 N	d	3
Limite de Impulso	3 kg m/s	d	3
Limitação de Corrente	10 W	d	3
Limite de Tempo de Parada	50 ms	d	3
Limite de Distância de Parada	40 mm	d	3
Casa Segura	1,7 °	d	3

Avisos

CUIDADO

A não configuração do limite máximo de velocidade pode resultar em situações perigosas.

- Se o robô for utilizado em aplicações de orientação manual com movimentos lineares, o limite de velocidade deve ser ajustado para um máximo de 250 mm/s para a ferramenta/efeito final e cotovelo, a menos que uma avaliação de risco mostre que velocidades mais altas são aceitáveis. Isso evitará movimentos rápidos do cotovelo do robô próximos a singularidades.

AVISO

Existem duas exceções à função de limitação de força que são importantes na conceção de uma aplicação.
À medida que o robô se estica, o efeito da articulação do joelho pode dar origem a forças elevadas na direção radial (longe da base) a baixas velocidades. Da mesma forma, o braço curto de alavanca, quando a ferramenta/efetor final está perto da base e se movendo ao redor da base, pode criar forças elevadas a baixas velocidades.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.6. Funções de segurança

Descrição

O sistema de segurança age pela monitorização se algum dos limites de segurança é ultrapassado, ou se é iniciada uma paragem de emergência ou uma paragem de segurança.
As reações do sistema de segurança são:

Acionamento	Reação
Parada de Emergência	Categoria de Parada 1
Paragem de Segurança	Categoria de Parada 2
Paragem 3PE (se estiver ligado um dispositivo de ativação de 3 posições)	Categoria de Parada 2
Violação de limite	Categoria de Parada 0
Detecção de falha	Categoria de Parada 0

AVISO

Se o sistema de segurança detectar qualquer falha ou violação, todas as saída de segurança redefinem-se para baixo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.2.7. Conjunto de parâmetros de segurança

Descrição

O sistema de segurança tem o seguinte conjunto de parâmetros de segurança configuráveis:

- Normal
- Reduzido

Normal e Reduzido

É possível definir os limites de segurança para cada conjunto de parâmetros de segurança, criando configurações distintas para definições normais, ou superiores, e reduzidas. A configuração reduzida está ativa quando a ferramenta/extremidade final está posicionada no lado reduzido de um plano de redução de disparo, ou quando a configuração reduzida é ativada externamente por uma entrada de segurança.

Usar um plano para acionar a configuração Reduzida: Quando o braço do robô se move do lado do plano de gatilho configurado com parâmetros de segurança reduzidos, para o lado que está configurado com parâmetros de segurança normais, há uma área de 20 mm em torno do plano de gatilho onde limites normais e reduzidos são permitidos. Esta área à volta do plano de disparo evita paragens de segurança incómodas quando o robô se encontra exatamente no limite.

Usar uma entrada para acionar a configuração Reduzida: Quando uma entrada de segurança inicia ou para a configuração reduzida, até 500 ms podem decorrer antes que os novos valores limite se tornem ativos. Isto pode acontecer em qualquer uma das seguintes circunstâncias:

- Passagem da configuração reduzida para a normal
- Passagem da configuração normal para a configuração reduzida

O braço do robô adapta-se aos novos limites de segurança dentro de 500 ms.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Recuperação

Quando um limite de segurança é excedido, o sistema de segurança deve ser reiniciado. Por exemplo, se um limite de posição da articulação estiver fora de um limite de segurança, no arranque, é ativada a recuperação.
Não é possível executar programas para o robô quando a recuperação está ativada, mas o braço do robô pode ser movido manualmente para trás nos limites utilizando o Freedrive, ou utilizando o separador Mover no PolyScope.
Os limites de segurança para a Recuperação são:

Função de segurança	Limites
Limite de Velocidade da Articulação	30 °/s
Limite de velocidade	250 mm/s
Limite de Força	100 N
Limite de Impulso	10 kg m/s
Limitação de Corrente	80 W

O sistema de segurança emite uma Categoria de Parada 0 se uma violação desses limites aparecer.

AVISO

A falta de cuidado ao mover o braço do robô no modo de recuperação pode levar a situações perigosas.

- Tenha cuidado ao mover o braço do robô para trás nos limites, visto que os limites para as posições das articulações, os planos de segurança e a orientação da ferramenta/efetor final estão todos desativados no modo de recuperação.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3. Configuração de Segurança de Software

Descrição Esta secção aborda como aceder às definições de segurança do robô. É composto por itens que o ajudam a configurar a Configuração de Segurança do robô.



AVISO

Antes de configurar as configurações de segurança do seu robô, o integrador deve realizar uma avaliação de risco para garantir a segurança do pessoal e do equipamento ao redor do robô. Uma avaliação de risco é uma avaliação de todos os procedimentos de trabalhos durante toda a vida útil do robô, realizada para aplicar as definições de segurança corretas. Deve definir o seguinte, segundo a avaliação dos riscos.

1. O integrador deve impedir que pessoas não autorizadas alterem a configuração de segurança, por exemplo, instalando a proteção por senha.
2. Utilização e configuração das funções e interfaces relacionadas com a segurança para uma aplicação robótica específica.
3. Definições de configuração de segurança para configuração e ensino antes que o braço do robô seja ligado pela primeira vez.
4. Todas as definições de configuração de segurança acessíveis nesta tela e nas subguias.
5. O integrador deve garantir que todas as alterações nas definições de configuração de segurança estejam em conformidade com a avaliação de risco.

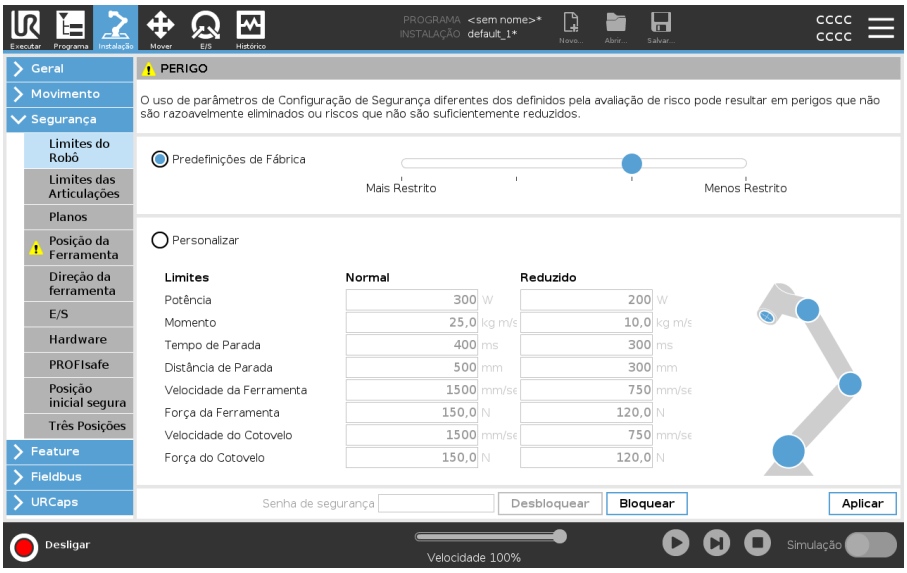
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Aceder às definições de segurança do software

As Definições de Segurança são protegidas por palavra-passe e só podem ser configuradas depois de definida uma palavra-passe a utilizar posteriormente.

Para aceder às configurações de segurança do software

1. No cabeçalho do PolyScope, toque no ícone **Instalação** .
2. No Menu Lateral à esquerda do ecrã, toque em **Segurança**.
3. Observe que a tela **Limites do Robô** é exibida, mas as configurações estão inacessíveis.
4. Se uma senha de segurança foi definida anteriormente, digite a senha e pressione **Desbloquear** para tornar as configurações acessíveis. Observação: assim que as configurações de segurança forem desbloqueadas, todas as configurações estarão ativas.
5. Pressione **Bloquear** ou navegue para fora do menu Segurança para bloquear todas as configurações do item de Segurança novamente.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.1. Definição de uma Senha de Segurança de Software

Descrição

Você deve definir uma senha para Desbloquear todas as configurações de segurança que compõem a Configuração de Segurança. Se não houver nenhuma senha de segurança ativada, você será solicitado a configurá-la.

Para definir uma palavra-passe de segurança de software

Toque no separador **Bloquear** para bloquear todas as definições de Segurança novamente, ou navegue para um ecrã fora do menu Segurança.

1. No canto direito do cabeçalho do PolyScope, prima o menu **Hamburger** e selecione **Definições**.
2. Na parte esquerda do ecrã, no menu azul, prima **Palavra-passe** e selecione **Segurança**.
3. Em **Nova palavra-passe**, digite uma palavra-passe.
4. Agora, em **Confirmar nova senha**, digite a mesma palavra-passe e prima **Aplicar**.
5. Na parte inferior esquerda do menu azul, prima **Sair** para voltar ao ecrã anterior.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.2. Alteração da configuração de segurança do software

Descrição	As Alterações às Definições de Segurança devem estar em conformidade com a avaliação de risco realizada pelo integrador.
Procedimento recomendado para o integrador:	Para alterar a configuração de segurança 1. Verificar se as mudanças estão em conformidade com a avaliação de risco realizada pelo integrador. 2. Ajuste as configurações de segurança para o nível apropriado definido pela avaliação de risco conduzida pelo integrador. 3. Verifique se as configurações são aplicadas. 4. Coloque o seguinte texto nos manuais dos operadores: Antes de trabalhar perto do robô, certifique-se de que a configuração de segurança seja conforme o esperado. Isto pode ser verificado, por exemplo, inspecionando a soma de verificação de segurança no canto superior direito do PolyScope para qualquer alteração.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.3. Aplicação de uma Nova Configuração de Segurança de Software

Descrição

O robô é desligado enquanto você faz alterações na configuração.
As suas alterações só entram em vigor após tocar no botão **Aplicar**.
O robô não pode ser ligado novamente até que selecione **Aplicar e reiniciar** para inspecionar visualmente a Configuração de segurança do seu robô que, por motivos de segurança, é exibido em Unidades SI num pop-up.
Pode selecionar **Reverter alterações** para voltar à configuração anterior. Quando a inspeção visual estiver concluída, pode selecionar **Confirmar as Definições de Segurança**, e as alterações são automaticamente guardadas como parte da instalação do robô atual.

Checksum de Segurança

Descrição

O ícone **Soma de verificação de segurança** exibe a configuração de segurança do robô aplicada.



Pode ter quatro ou oito dígitos.
Uma soma de verificação (checksum) de quatro dígitos deve ser lida de cima para baixo e da esquerda para a direita, enquanto uma soma de verificação de oito dígitos deve ser lida da esquerda para a direita, a linha superior primeiro. Texto e/ou cores diferentes indicam alterações na configuração de segurança aplicada.

A soma de verificação de segurança muda se você alterar as **funções de segurança** configurações, porque a soma de verificação de segurança é gerada apenas pelas configurações de segurança.
Deve aplicar as suas alterações à Configuração de Segurança para a Soma de Verificação de Segurança para refletir as suas alterações.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.4. Configuração de Segurança sem Teach Pendant

Descrição

Pode utilizar o robô sem fixar o Teach Pendant. A remoção do Teach Pendant requer a definição de outra fonte de Parada de Emergência. Você deve especificar se o Teach Pendant está anexado para evitar desencadear uma violação de segurança.



CUIDADO

Se o Teach Pendant estiver separado ou desconectado do robô, o botão de Parada de Emergência não estará mais ativo. Você deve remover o Teach Pendant da vizinhança do robô.

Para remover com segurança o Teach Pendant

O robô pode ser usado sem o PolyScope como interface de programação.
Para configurar o robô sem um Teach Pendant

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. No Menu Lateral à esquerda, toque em **Segurança** e selecione **Hardware**.
3. Introduza a palavra-passe de segurança e **Desbloqueie** o ecrã.
4. Desmarque **Teach Pendant** para usar o robô sem a interface PolyScope .
5. Pressione **Salvar e reiniciar** para implementar as alterações.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.5. Modos de segurança de software

Descrição

Em condições normais, ou seja, quando não é aplicada uma paragem de proteção, o sistema de segurança funciona no modo de segurança associado a um conjunto de limites de segurança.

- **Normal** é a configuração de segurança que está ativa por defeito
- **Reduzido** é a configuração de segurança que está ativa quando o **Ponto Central da Ferramenta** (TCP) do robô é posicionado além de um plano de ativação reduzido, ou quando acionado usando uma entrada configurável.
- **Modo de recuperação** é ativado quando um limite de segurança do conjunto de limites ativos é violado, o braço do robô executa uma Paragem de Categoria 0.

  Se um limite de segurança ativo, como um limite de posição da articulação ou um limite de segurança, for violado quando se liga o braço do robô, o braço do robô arranca em modo de recuperação. Isso possibilita mover o braço do robô para trás dentro dos limites de segurança.

  No Modo de Recuperação, o movimento do braço do robô é restringido por um limite fixo que não pode ser personalizado.

> **AVISO**
> Os limites para **posição da articulação**, **posição da ferramenta** e **orientação da ferramenta** estão desativados no modo de recuperação, por isso, tenha cuidado ao mover o braço do robô para trás dentro dos limites.

O menu do ecrã Configuração de segurança permite ao utilizador definir conjuntos separados de limites de segurança para ambas as configurações: Normal e Reduzida. Para a ferramenta e as articulações, os limites reduzidos de velocidade e de binário devem ser mais restritivos do que os do modo normal.

Para alternar os modos: PolyScope

1. No Cabeçalho, selecione o ícone do perfil.
   - **Automatic** indica que o modo operacional do robô está definido como Automático.
   - **Manual** indica que o modo operacional do robô está definido como Manual.

Usando o servidor do painel

1. Conecte-se ao servidor do Painel.
2. Use os comandos **Definir Modo Operacional** .
   - Definir Modo Operacional Automático
   - Definir Manual do Modo Operacional
   - Limpar Modo Operacional

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.6. Limites de segurança de software

Descrição

Os limites do sistema de segurança são definidos na Configuração de Segurança . O sistema de segurança recebe valores dos campos de entrada e deteta qualquer violação se algum dos valores for excedido. O controlador do robô evita violações fazendo com que o robô pare ou reduzindo a velocidade.

Limites do Robô

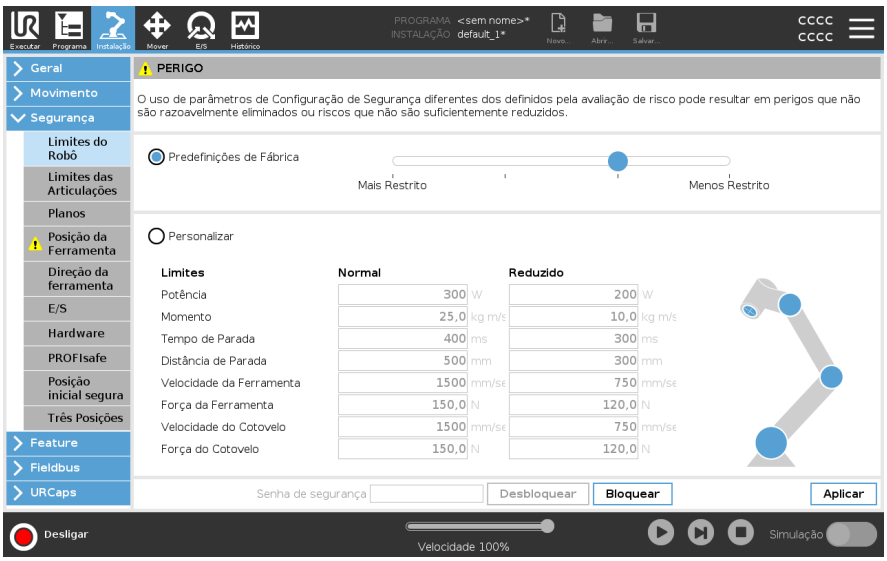
Descrição

Os Limites do Robô restringem os movimentos gerais do robô. A tela Limites do robô tem duas opções de configuração: **Predefinições de fábrica** e **Personalizadas**.

Predefinições de Fábrica

Predefinições de fábrica é onde pode utilizar o cursor para selecionar uma definição de segurança predefinida. Os valores na tabela são atualizados para refletir os valores predefinidos que variam de **Mais Restrito** a **Menos Restrito**

> **AVISO**
>
> Os valores dos controles deslizantes são apenas sugestões e não substituem uma avaliação de risco adequada.



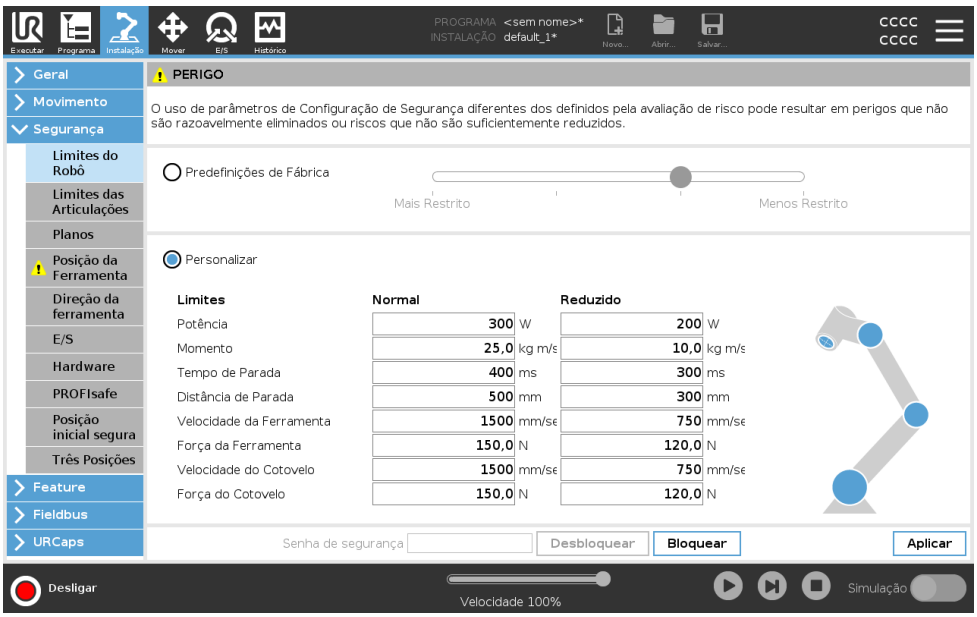
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Personalizar Em Personalizado pode definir Limites de funcionamento do robô e monitorizar a Tolerância associada.

Energia	Limita o trabalho mecânico máximo produzido pelo robô no ambiente. Este limite considera a carga útil uma parte do robô e não do ambiente.
Momentum	Limita o impulso máximo do robô.
Tempo de paragem	Limita o tempo máximo que o robô demora a parar, por exemplo, quando é ativada uma paragem de emergência.
Distância de Parada	Limita a distância máxima que a ferramenta robô ou cotovelo pode percorrer enquanto para. **AVISO** Restringir o tempo e a distância de parada afeta a velocidade geral do robô. Por exemplo, se o tempo de parada for definido como 300 ms, a velocidade máxima do robô é limitada, permitindo que o robô pare dentro de 300 ms.
Velocidade da ferramenta	Limita a velocidade máxima da ferramenta do robô.
Força da Ferramenta	Limita a força máxima que a ferramenta do robô exerce sobre o ambiente para evitar situações de aperto.
Velocidade do cotovelo	Limita a velocidade máxima do cotovelo do robô.
Força do Cotovelo	Limita a força máxima que o cotovelo exerce sobre o ambiente para evitar situações de aperto.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

A velocidade e a força da ferramenta são limitadas no flange da ferramenta e no centro das duas posições da ferramenta definidas pelo utilizador.



AVISO

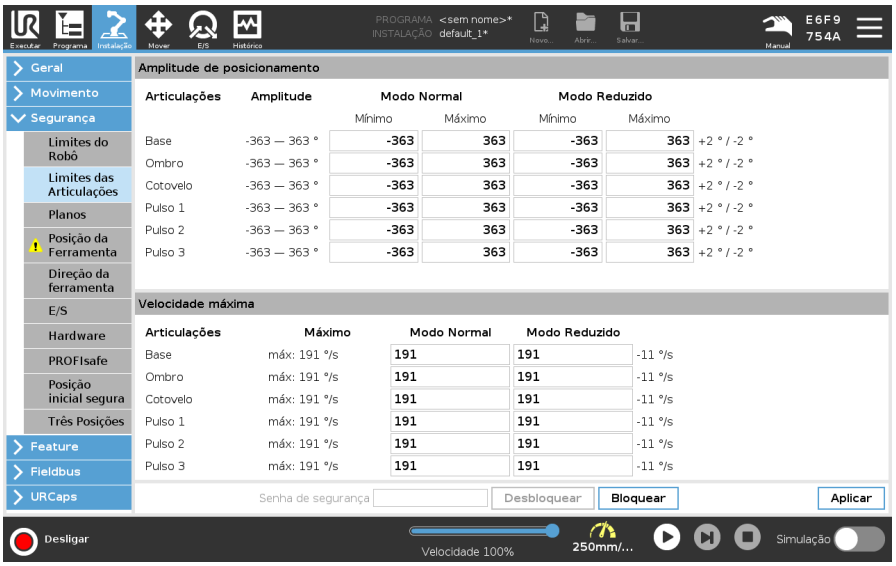
Você pode voltar para **Predefinições de Fábrica** para que todos os limites do robô sejam redefinidos para as configurações padrão.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Limites das Articulações

Descrição

Os limites das articulações permitem restringir os movimentos individuais das articulações do robô no espaço da articulação, ou seja, a posição de rotação da articulação e a velocidade de rotação da articulação. A limitação de articulações também pode ser designada por limitação de eixos baseada em software. As opções de limite de junta são: **Velocidade máxima** e **Alcance da posição**.

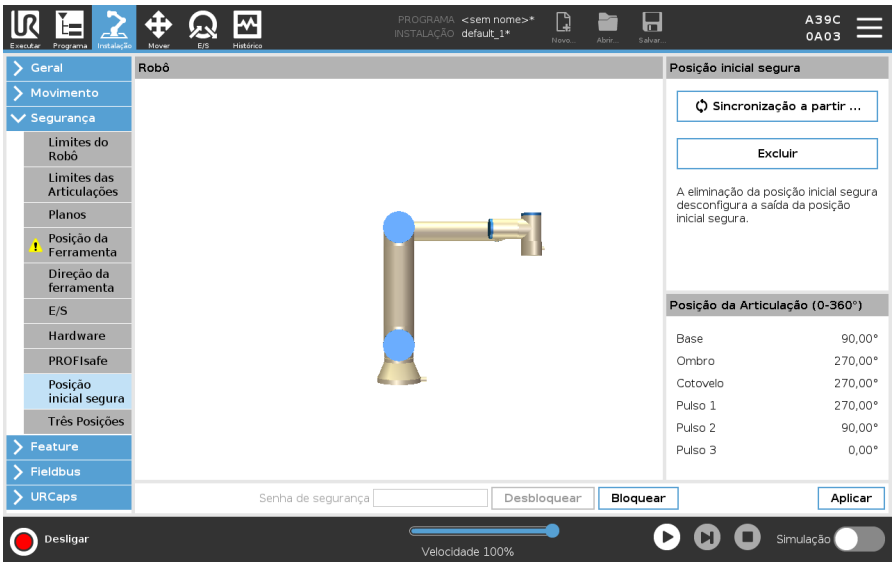


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.3.7. Posição Inicial Segura

Descrição

A Posição inicial segura é uma posição de retorno definida usando a posição inicial definida pelo usuário.
As E/S iniciais seguras estão ativas quando o braço do robô está na posição inicial segura e uma E/S inicial segura é definida.
O braço do robô está na posição inicial segura se as posições da articulação estão nos ângulos da articulação especificados ou em um múltiplo de 360 graus.
A saída de segurança inicial segura está ativa quando o robô estiver parado na posição inicial segura.



Sincronizar do Início

Para sincronizar a partir da posição inicial

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. No Menu Lateral, à esquerda do ecrã, toque em **Segurança** e selecione **Posição inicial segura**.
3. Em **Posição inicial segura**, toque em **Sincronização a partir do início**.
4. Toque em **Aplicar** e na caixa de diálogo que aparece, selecione **Aplicar e reiniciar**.

Saída de Posição inicial segura

A Posição Inicial Segura deve ser definida antes da Saída de Posição inicial segura.

Definir Saída de Posição inicial segura

Para definir a Saída da Posição Inicial Segura

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. No Menu Lateral Esquerdo do ecrã, em **Segurança**, selecione **E/S**.
3. No ecrã de E/S, no Sinal de Saída, sob Atribuição de Função, no menu pendente, selecione **Posição inicial segura**.
4. Toque em **Aplicar** e na caixa de diálogo que aparece, selecione **Aplicar e reiniciar**.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Editar a Posição inicial segura

Para editar a Posição Inicial Segura
Editar o Início não modifica automaticamente uma Posição Inicial Segura previamente definida. Enquanto estes valores estiverem fora de sincronia, o nó do programa Início é indefinido.

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. No Menu Lateral Esquerdo do ecrã, em **Geral**, selecione **Home**.
3. Toque em **Editar Posição**, defina a nova posição do braço e toque em **OK**.
4. No Menu Lateral, em **Segurança**, selecione **Posição inicial segura**. É necessária uma palavra-passe de Segurança para **Desbloquear** as Definições de Segurança.
5. Em **Posição inicial segura**, toque em **Sincronização a partir do início**

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

10.4. Restrições de segurança de software

Descrição

AVISO

A configuração de planos é inteiramente baseada em feições. Recomendamos que crie e nomeie todas as funcionalidades antes de editar a configuração de segurança, visto que o robô se desliga ao desbloquear o separador Segurança, impossibilitando mover o robô.

Planos de segurança restringem o espaço de trabalho do robô. Você pode definir até oito planos de segurança, restringindo a ferramenta do robô e o cotovelo. Também é possível restringir o movimento do cotovelo em cada plano de segurança, e desativá-lo desmarcando a caixa de verificação. Antes de configurar os planos de segurança, é necessário definir uma caraterística na instalação do robô. O recurso pode então ser copiado para a tela do plano de segurança e configurado.

AVISO

A definição de planos de segurança limita apenas as esferas e o cotovelo da Ferramenta definidos, não o limite geral do braço do robô. Isso significa que especificar um plano de segurança não garante que outras partes do braço do robô obedeçam a essa restrição.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Modos de planos de segurança

É possível configurar cada plano com **Modos** restritivos utilizando os ícones listados abaixo.

	Desativado	O plano de segurança nunca está ativo neste estado.
	Normal	Quando o sistema de segurança está Normal, um plano normal está ativo e age como limite rigoroso da posição.
	Reduzido	Quando o sistema de segurança é Reduzido, é ativado um plano reduzido, que age como limite rigoroso da posição.
	Normal & Reduzido	Quando o sistema de segurança está normal ou reduzido, um plano normal e reduzido está ativo e age como limite rigoroso da posição.
	Ativar Reduzido	O plano de segurança faz com que o sistema de segurança mude para Reduzido se o robô Ferramenta ou Cotovelo estiver posicionado para além deste.
	Mostrar	Pressionar este ícone oculta ou mostra o plano de segurança no painel gráfico.
	Eliminar	Exclui o plano de segurança criado. Não há ação de desfazer/refazer. Se um avião for excluído por engano, ele deve ser refeito.
	Mudar o nome	Pressionar este ícone permite renomear o avião.

Configuração dos Planos de Segurança

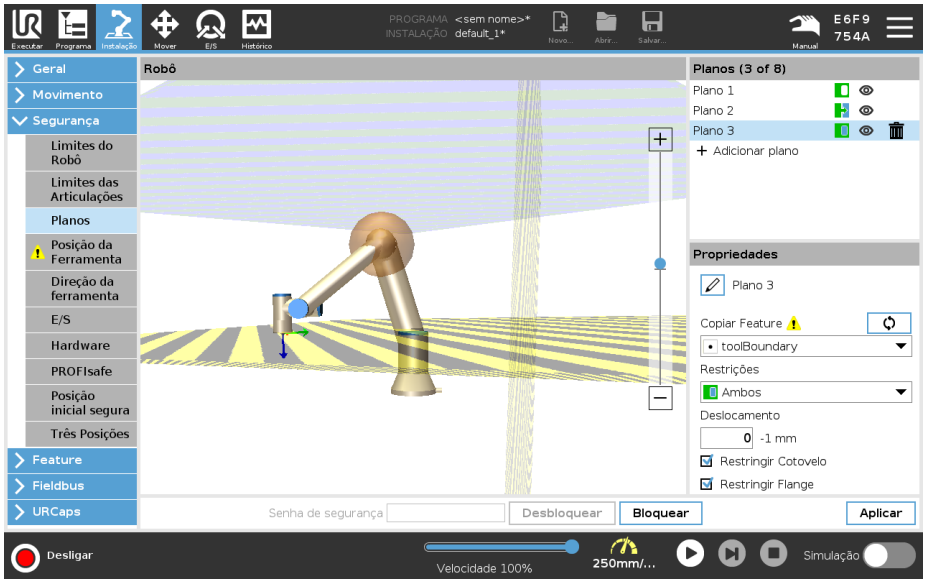
1. No cabeçalho do PolyScope, toque em **Instalação**.
2. No Menu Lateral à esquerda do ecrã, toque em Segurança e selecione **Planos**.
3. No canto superior direito da tela, no campo Planos, toque em **Adicionar plano**.
4. No canto inferior direito da tela, no campo **Propriedades** , configure Nome, Copiar Recurso e Restrições.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copiar recurso

Em **Copy Feature**, apenas Undefined e Base estão disponíveis. Pode repor um plano de segurança configurado selecionando **Indefinido**

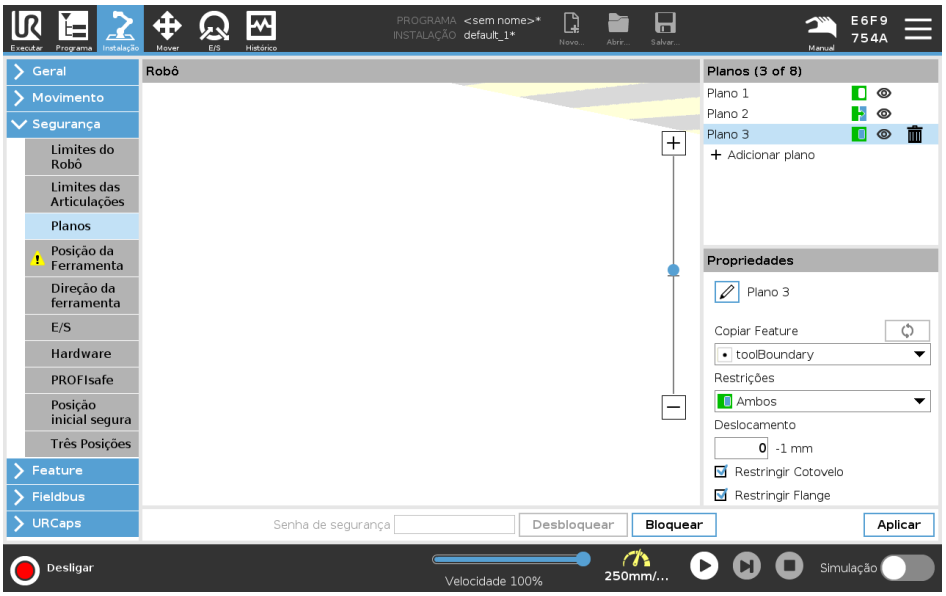
Se o recurso copiado for modificado na tela Recursos, um ícone de aviso aparecerá à direita do texto Copiar recurso. Isso indica que o recurso está fora de sincronia, ou seja, as informações no cartão de propriedades não são atualizadas para refletir as modificações que podem ter sido feitas no recurso.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Códigos de cores

Cinza	O plano está configurado mas desativado (A)
Amarelo & Preto	Plano Normal (B)
Azul & Verde	Plano de acionamento (C)
Flecha Negra	O lado do plano em que a ferramenta e/ou o cotovelo podem estar (para planos normais)
Seta Verde	O lado do plano em que a ferramenta e/ou o cotovelo podem estar (para planos de gatilho)
Seta Cinza	O lado do avião em que a ferramenta e/ou o cotovelo podem estar (para aviões com deficiência)



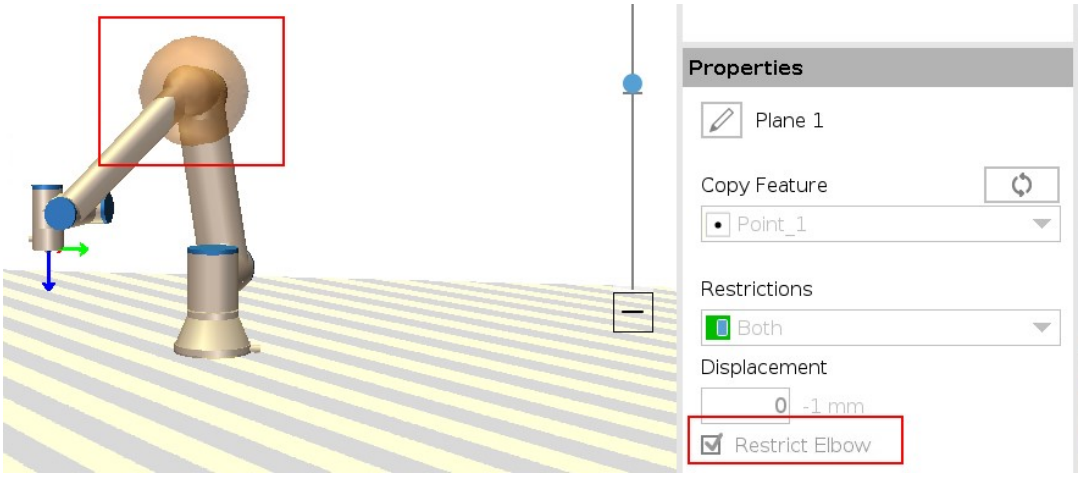
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Restrições de cotovelo

Você pode habilitar **Restringir Cotovelo** para evitar que a articulação do cotovelo do robô passe por qualquer um dos seus planos definidos. Desative Restringir Cotovelo para que o cotovelo passe pelos planos.
O diâmetro da bola que restringe o cotovelo é diferente para cada tamanho de robô.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e / UR16e	0.15 m
UR15	0.15 m
UR20 / UR30	0,19 m

A informação sobre o raio específico pode ser encontrada no ficheiro *urcontrol.conf* no robô, na secção [Cotovelo].



Restrição de Flange da Ferramenta

Restringir a flange da ferramenta evita que a flange da ferramenta e a ferramenta anexada cruzem um plano de segurança. Quando restringe a flange da ferramenta, a área irrestrita é a área dentro do plano de segurança, onde a flange da ferramenta pode operar normalmente.
A flange da ferramenta não pode cruzar a área restrita, fora do plano de segurança.

A remoção da restrição permite que a flange da ferramenta vá além do plano de segurança, para a área restrita, enquanto a ferramenta anexada permanece dentro do plano de segurança.

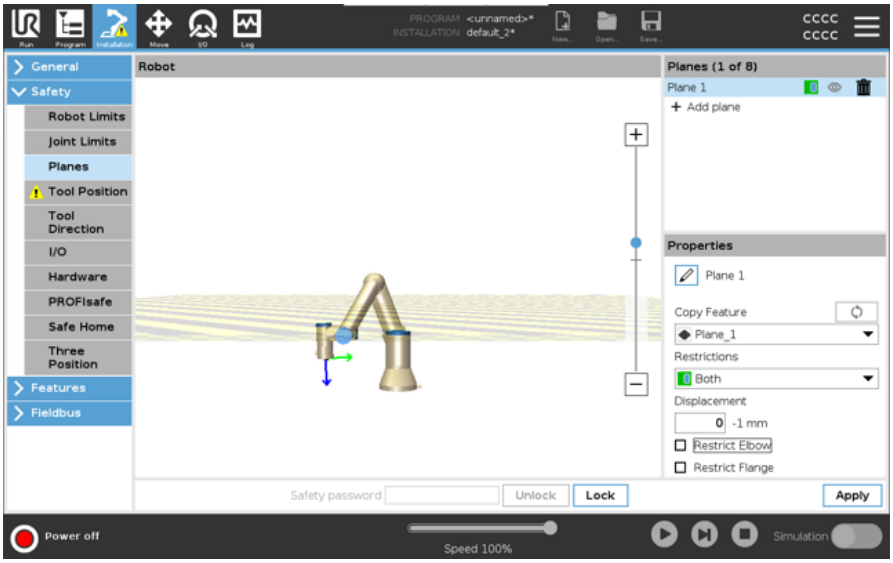
Pode remover a restrição da flange da ferramenta ao trabalhar com um grande deslocamento da ferramenta. Isto dá à ferramenta uma distância adicional para se deslocar.

Restringir a flange da ferramenta requer a criação de um recurso de plano. O recurso de plano é usado para configurar um plano de segurança posteriormente nas configurações de segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Adicionando um exemplo de recurso de plano

O deslocamento desvia o plano na direção positiva ou negativa ao longo da normal do plano (eixo Z do recurso de plano).
Desmarque a caixa de seleção para o Cotovelo e a Flange da Ferramenta para que não acionem o plano de segurança. O Cotovelo pode manter-se marcado conforme a necessidade da sua aplicação.

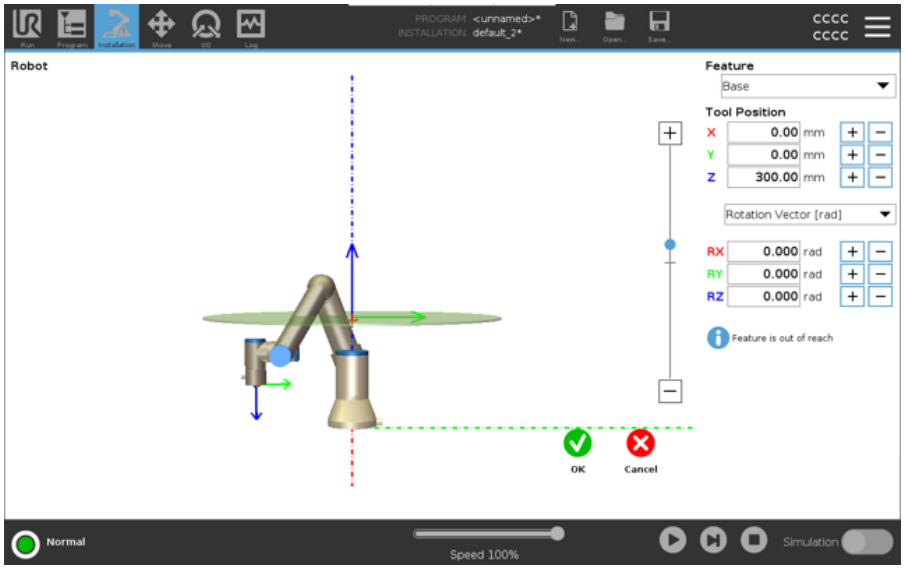


A flange de ferramenta irrestrita pode cruzar um plano de segurança, mesmo quando nenhuma ferramenta está definida.
Se nenhuma ferramenta for adicionada, um aviso no botão Posição da Ferramenta solicita-lhe que defina corretamente a ferramenta.
Ao trabalhar com uma flange de ferramenta irrestrita e uma ferramenta definida, garante que a parte perigosa da ferramenta não possa ultrapassar determinada área. A flange de ferramenta irrestrita pode ser usada para qualquer aplicação onde planos de segurança são necessários, como soldagem ou montagem.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Exemplo de restrição de flange de ferramenta

Neste exemplo, é criado um plano X-Y com um offset de 300mm ao longo do eixo Z positivo com referência à caraterística de base.
O eixo Z do plano pode ser pensado como “apontado” para a área restrita.
Se o plano de segurança for necessário, por exemplo, na superfície de uma mesa, gire o plano 3,142 rad ou 180° em torno do eixo X ou Y para que a área restrita fique sob a mesa.
(DICA: Mude a exibição de rotação de “Rotation Vector [rad]” para “RPY [°]”)



Se necessário, é possível deslocar o plano na direção Z positiva ou negativa posteriormente nas configurações de Segurança.
Quando estiver satisfeito com a posição do plano, toque em OK.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

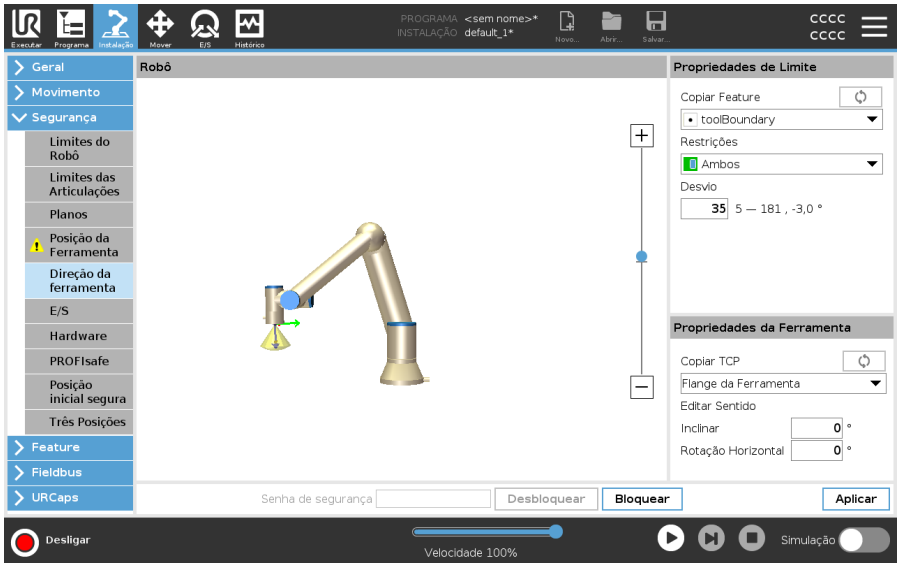
10.4.1. Restrição de direção da ferramenta

Descrição

O ecrã da direção da ferramenta pode ser utilizado para restringir o ângulo em que a ferramenta aponta. O limite é definido por um cone que tem uma orientação fixa com relação à Base do braço do robô. À medida que o braço do robô se movimenta em volta, o sentido da ferramenta é restringido para que permaneça dentro do cone definido. A direção padrão da ferramenta coincide com o eixo Z do flange de saída da ferramenta. Ele pode ser personalizado, especificando os ângulos de inclinação e rotação horizontal. Antes de configurar o limite, deve definir um ponto ou plano na instalação do robô. O recurso pode ser então copiado e seu eixo Z pode ser utilizado como o centro do cone que define o limite.

AVISO

A configuração do sentido da ferramenta é baseada em recursos. Recomendamos que você crie o recurso(s) desejado antes de editar a configuração de segurança, já que após a Guia Segurança ser desbloqueada, o braço do robô se desligará tornando impossível definir novos recursos.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Propriedades de Limite

O limite de direção da ferramenta tem três propriedades configuráveis:

1. **Centro do cone**: Pode selecionar um ponto ou uma caraterística plana no menu pendente para definir o centro do cone. O eixo Z do recurso selecionado é usado como o sentido em torno do qual o cone será centralizado.
2. **Ângulo do cone**: É possível definir o número de graus que o robô pode desviar-se do centro.

Limite de direção da ferramenta desativado	Nunca ativo
Limite de direcção normal da ferramenta	Ativo apenas quando o sistema de segurança está em **Modo normal**
Limite de sentido da Ferramenta Reduzido	Ativo apenas quando o sistema de segurança está no modo **Reduzido**
Limite de sentido da Ferramenta Normal e Reduzido	Ativo quando o sistema de segurança está em **modo normal** e também quando está em **modo reduzido**.

Você pode redefinir os valores para o padrão ou anular a configuração do Sentido da Ferramenta, definindo o recurso copiar de volta para «Indefinido».

Propriedades da Ferramenta

Por padrão, a ferramenta aponta no mesmo sentido que o eixo Z do flange de saída da ferramenta. Isso pode ser modificado, especificando dois ângulos:

- **Ângulo de inclinação**: Quanto inclinar o eixo Z da flange de saída em direção ao eixo X da flange de saída
- **Ângulo panorâmico** : Quanto girar o eixo Z inclinado ao redor do flange de saída original do eixo Z.

Alternativamente, o eixo Z de um TCP existente pode ser copiado selecionando o TCP no menu suspenso.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

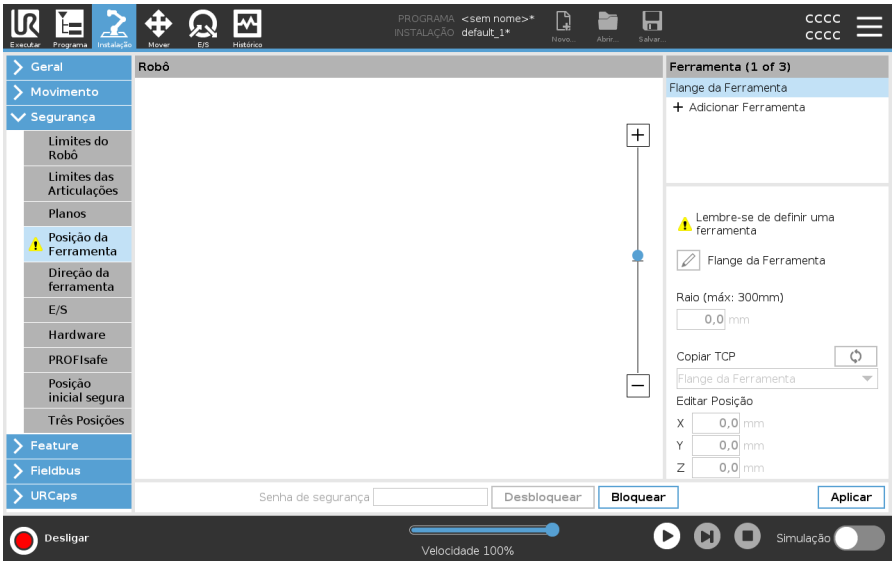
10.4.2. Restrição de posição da ferramenta

Descrição

O ecrã de Posição da Ferramenta permite uma restrição mais controlada das ferramentas e/ou acessórios colocados na extremidade do braço do robô.

- **Robô** é onde pode ver as suas modificações.
- **Ferramenta** é onde se pode definir e configurar uma ferramenta e até duas ferramentas.
- **Ferramenta_1** é a ferramenta padrão definida com valores x=0,0, y= 0,0, z=0,0 e raio=0,0. Esses valores representam o flange da ferramenta do robô.

Em Copiar TCP, também pode selecionar **Flange da ferramenta** e fazer com que os valores da ferramenta voltem a 0.
Uma esfera padrão é definida no flange da ferramenta.



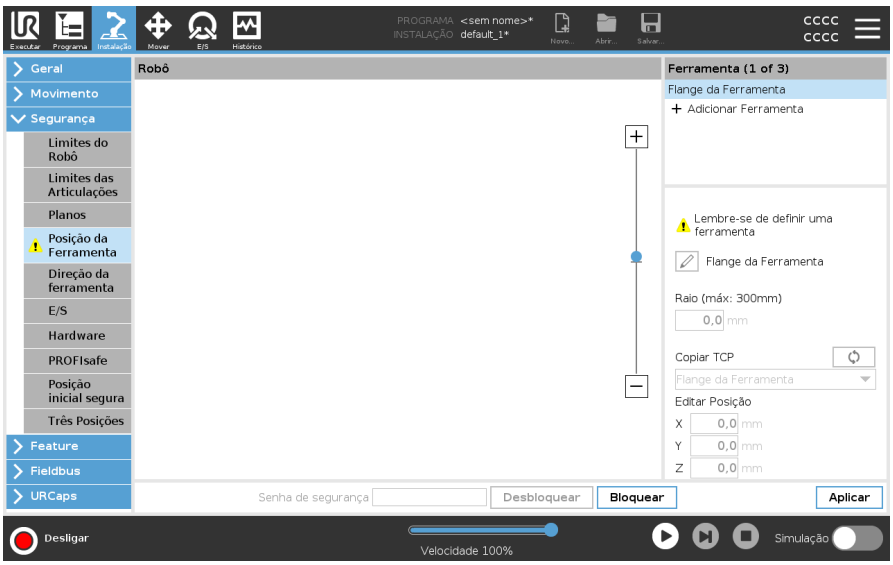
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ferramentas definidas pelo utilizador

Para as ferramentas definidas pelo utilizador, o utilizador pode alterar:

- **Raio** para alterar o raio da esfera da ferramenta. O raio é considerado ao usar planos de segurança. Quando um ponto numa esfera se desloca para um plano de ativação reduzido, o robô muda para a configuração Reduzida. O sistema de segurança impede que qualquer ponto da esfera passe por um plano de segurança.
- **Posição** para alterar a posição da ferramenta em relação ao flange da ferramenta do robô. A posição é considerada para as funções de segurança para velocidade da ferramenta, força da ferramenta, distância de parada e planos de segurança.

Você pode usar um Ponto do Centro de Ferramentas existente como base para definir novas posições de ferramentas. Uma cópia do TCP existente, predefinida no menu Geral, na tela TCP, pode ser acessada no menu Posição da Ferramenta, na lista suspensa Copiar TCP.
Quando você edita ou ajusta os valores nos campos de entrada **Editar Posição** , o nome do TCP visível no menu suspenso muda para **personalizado**, indicando que há uma diferença entre o TCP copiado e a entrada de limite real. O TCP original ainda está disponível na lista suspensa e pode ser selecionado novamente para alterar os valores de volta à posição original. A seleção no menu suspenso copiar TCP não afeta o nome da ferramenta.
Depois de aplicar as alterações na tela Posição da Ferramenta , se você tentar modificar o TCP copiado na tela de configuração do TCP, um ícone de aviso aparecerá à direita do texto Copiar TCP. Isso indica que o TCP está fora de sincronia, ou seja, as informações no campo de propriedades não são atualizadas para refletir as modificações que podem ter sido feitas no TCP. O TCP pode ser sincronizado ao premir o ícone de sincronização. O TCP não precisa ser sincronizado para definir e usar uma ferramenta com sucesso.
Você pode renomear a ferramenta pressionando a guia lápis ao lado do nome da ferramenta exibida. Você também pode determinar o Raio com um alcance permitido de 0-300 mm. O limite aparece no painel gráfico como um ponto ou uma esfera, dependendo do tamanho do raio.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Aviso de posição da ferramenta

Deve definir uma Posição da Ferramenta dentro das configurações de segurança, para que o plano de segurança seja acionado corretamente quando a ferramenta TCP se aproximar do plano de segurança.
O aviso permanece na posição da ferramenta se:

- Falhou ao adicionar uma nova ferramenta em Flange da Ferramenta.

Para configurar a posição da ferramenta

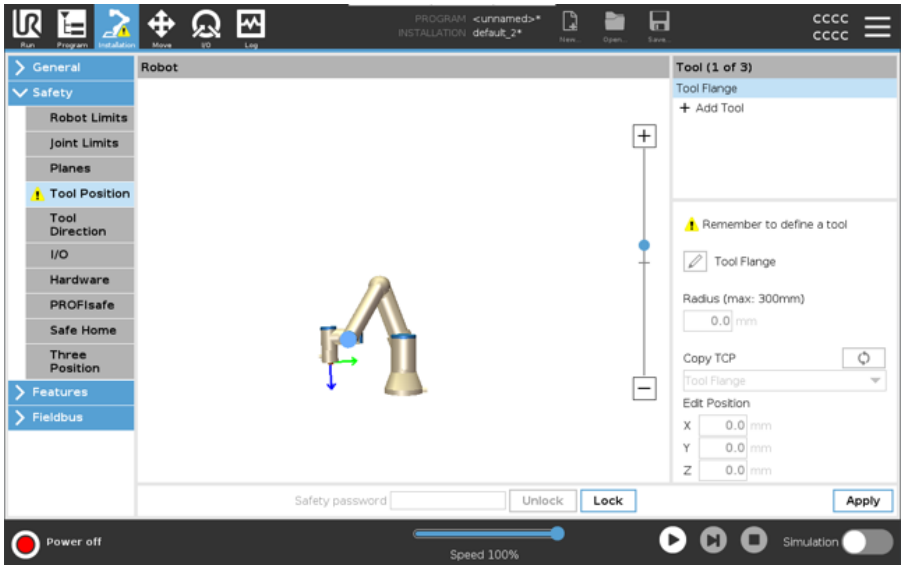
1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. No lado esquerdo do ecrã, em Segurança, toque em **Posição da ferramenta**.
3. No lado direito do ecrã, selecione **Adicionar ferramenta**.
    - A ferramenta recém-adicionada tem um nome padrão: **Tool_x**.
4. Toque no botão de edição para renomear **Tool_x** para algo mais identificável.
5. Edite o Raio e Posição para corresponder ao da ferramenta que está a utilizar atualmente, ou utilize o menu pendente Copiar TCP e escolha um TCP a partir das definições Geral e TCP, se tal estiver definido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

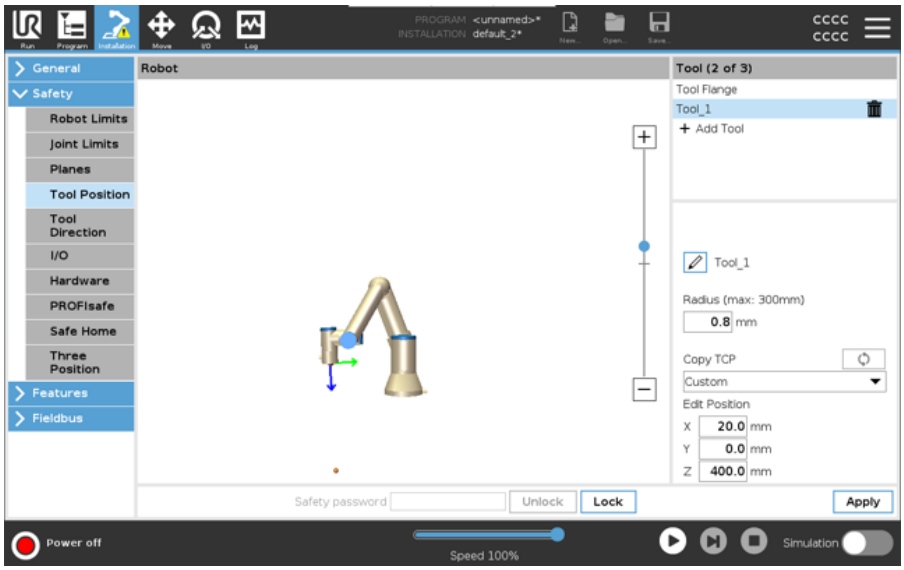
Exemplo de aviso de posição da ferramenta

Neste exemplo, um Raio de 0,8 mm é definido e a posição do TCP para XYZ [20, 0, 400] em milímetros, respetivamente. Opcionalmente, pode optar por "Copiar TCP" no menu suspenso, caso já tenha um definido nas configurações ->Geral/TCP. Depois de tocar em Aplicar no canto inferior direito do ecrã, está CONCLUÍDO.

O aviso no botão Posição da Ferramenta indica que uma ferramenta não é adicionada em Flange da Ferramenta.



O botão Posição da Ferramenta sem o aviso indica que uma ferramenta (diferente da Flange da Ferramenta) foi adicionada.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11. O primeiro programa

Descrição

Um programa é uma lista de comandos que dizem ao robô o que fazer. Para a maioria das tarefas, a programação é feita inteiramente utilizando o software PolyScope. O PolyScope permite-lhe ensinar o braço do robô a mover-se utilizando uma série de pontos de rota para configurar um caminho para o braço do robô seguir.

Utilize o separador Mover para mover o Braço do Robô para uma posição desejada, ou ensine a posição puxando o Braço do Robô para o lugar, enquanto mantém premido o botão Freedrive na parte superior do Teach Pendant.

Pode criar um programa para enviar sinais de E/S para outras máquinas em certos pontos do caminho do robô, e executar comandos tais como **if...then** e **loop**, com base em variáveis e sinais de E/S.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para criar um programa simples

Este é um programa de exemplo simples, para mostrar como é fácil utilizar um robô UR. Este pressupõe um ambiente seguro e um utilizador muito cuidadoso. Não aumente a velocidade ou a aceleração acima dos valores predefinidos. Realize sempre uma avaliação de risco antes de colocar o robô em funcionamento.

1. No PolyScope, no **Caminho do Ficheiro** do Cabeçalho, toque em **Novo...** e selecione **Programa**.
2. Em Básico, toque em **Waypoint** para adicionar um waypoint à árvore do programa. Um MoveJ padrão também é adicionado à árvore do programa.
3. Selecione o novo waypoint e, na guia Command (Comando), toque em **Waypoint**.
4. Na tela Mover Ferramenta, mova o braço do robô pressionando as setas de movimento.
   Você também pode mover o braço do robô pressionando o botão Condução Livre e puxando o braço do robô para as posições desejadas.
5. Quando o braço do robô estiver em posição, pressione **OK** e o novo waypoint será exibido como Waypoint_1.
6. Siga as etapas 2 a 5 para criar o Waypoint_2.
7. Selecione Waypoint_2 e pressione a seta Mover para cima até que esteja acima de Waypoint_1 para alterar a ordem dos movimentos.
8. Mantenha-se afastado, segure o botão de parada de emergência e no Rodapé do PolyScope, pressione o botão **Play** para que o Braço do Robô se mova entre o Waypoint_1 e o Waypoint_2.
   Parabéns! Você agora produziu seu primeiro programa de robô que move o Braço do Robô entre os dois pontos de rota fornecidos.



AVISO

Uma posição de singularidade pode impedir o braço do robô de assumir muitas poses/orientações e pode até bloquear completamente o seu movimento.

- Evite colocar o braço do robô numa posição de singularidade

Pode encontrar informações mais detalhadas na secção sobre Singularidade.



AVISO

Não conduza o robô contra si próprio ou contra qualquer outro objeto, dado que tal pode provocar danos ao mesmo.



AVISO

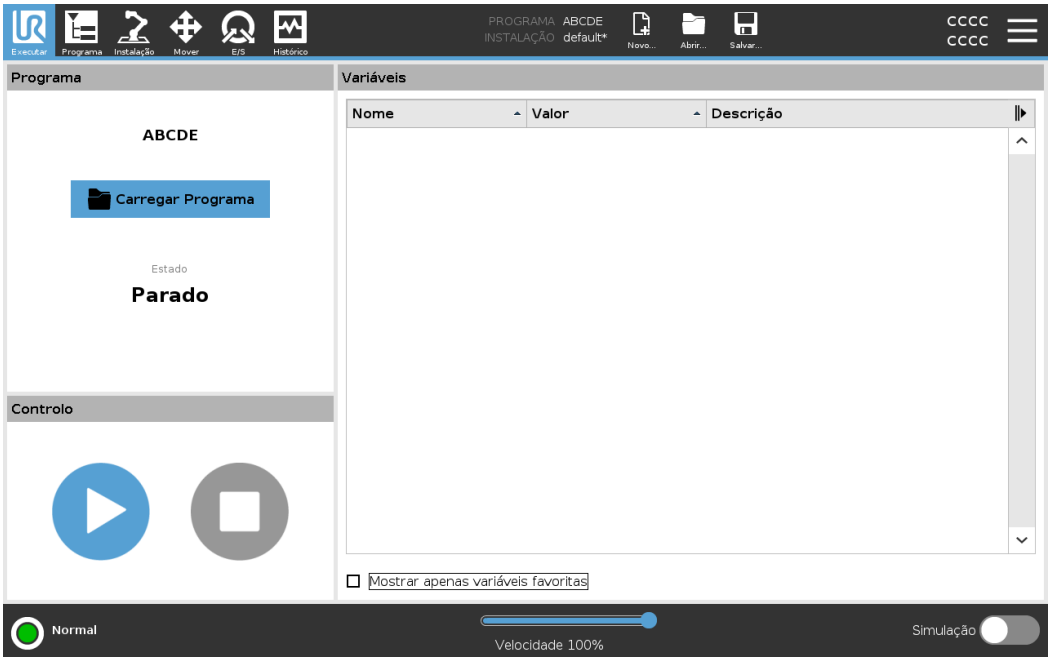
Mantenha a sua cabeça e tronco fora do alcance (espaço de trabalho) do robô. Não coloque os dedos em locais onde possam ficar presos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.1. Guia Executar

Descrição

A guia **Run** permite fazer operações simples e monitorar o estado do seu robô. Pode carregar, executar, pausar e parar um programa, bem como monitorizar variáveis. A aba Executar é muito útil quando o programa está criado e o robô está pronto para operação.



Programa

O painel Programa exibe o nome e o status do programa atual.

Para carregar um novo programa

1. No painel Programa, toque em **Carregar programa**.
2. Selecione o programa desejado na lista.
3. Toque em **A** para carregar o novo programa.

   As variáveis, se estiverem presentes, são indicadas quando reproduz o programa.

Variáveis

O painel Variáveis apresenta a lista de variáveis utilizadas pelos programas para armazenar e atualizar valores durante o tempo de execução.

- As variáveis do programa pertencem aos programas.
- As variáveis de instalação pertencem a instalações que podem ser compartilhadas entre diferentes programas. A mesma instalação pode ser usada com vários programas.

Todas as variáveis de programa e variáveis de instalação no seu programa são mostradas no painel Variáveis como uma lista mostrando Nome, Valor e Descrição da variável.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Descrições de variável

Pode adicionar informações às suas variáveis adicionando descrições de variáveis na coluna Descrição. Pode usar as descrições de variáveis para transmitir a finalidade da variável e/ou o significado do seu valor aos operadores que usam o ecrã da aba Executar e/ou outros programadores.
As descrições das variáveis (se usadas) podem ter até 120 caracteres, exibidas na coluna Descrição da lista de variáveis no ecrã da aba Executar e no ecrã da aba Variáveis.

Variáveis favoritas

Pode mostrar variáveis selecionadas com a opção **Mostrar apenas variáveis favoritas**.
Para mostrar variáveis favoritas

1. Em Variáveis, marque a caixa **Mostrar apenas variáveis favoritas** .
2. Marque **Mostrar apenas variáveis favoritas** novamente para mostrar todas as variáveis.

Não pode designar variáveis favoritas na aba Executar, só pode mostrá-las. A designação de variáveis favoritas depende do tipo de variável.

Para designar variáveis de programa favoritas

1. No Cabeçalho, toque em **Programa**.
   As variáveis estão listadas em **Configuração de Variável**.
2. Selecione a variável desejada.
3. Marque a caixa **Variável favorita**.
4. Toque em **Executar** para voltar à exibição da variável.

Para designar variáveis de instalação favoritas

1. No cabeçalho, toque em **Instalação**.
2. Em Geral, selecione **Variáveis**.
   As variáveis estão listadas em **Instalação de variáveis**.
3. Selecione a variável desejada.
4. Marque a caixa **Variável favorita**.
5. Toque em **Executar** para voltar à exibição da variável.

Recolher/expandir a coluna Descrição

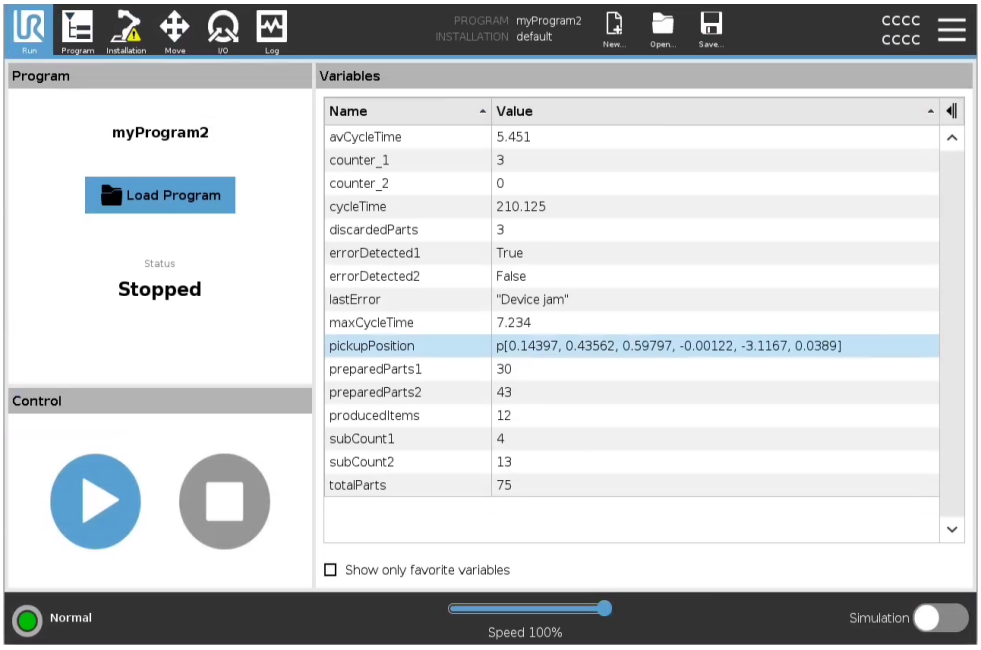
Uma descrição de variável abrange várias linhas para ajustar a largura da coluna Descrição, se necessário. Também pode recolher e expandir a coluna Descrição usando os botões mostrados abaixo.

Para recolher/expandir a coluna Descrição

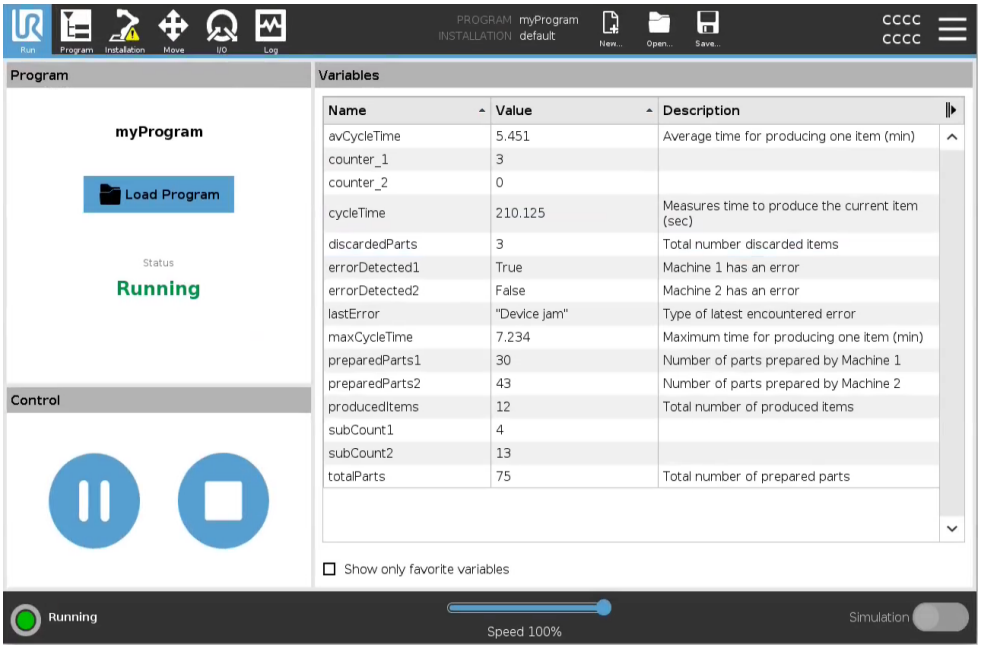
1. Toque  para recolher a coluna Descrição.
2. Toque  para expandir a coluna Descrição.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Coluna de Descrição recolhida



Coluna de Descrição expandida



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Controle O painel de controlo permite-lhe controlar o programa em execução. Pode reproduzir, parar, pausar e retomar um programa através dos botões listados na tabela abaixo:

- O botão Reproduzir, o botão Pausa e o botão Retomar estão combinados.
- O botão Reproduzir muda para Pausa quando o programa está em execução.
- O botão Pausa muda para Retomar.

Botão		Função
Play		Para executar um programa 1. Em Controle, toque em **Reproduzir** para iniciar a execução de um programa desde o início.
Retomar		Para retomar um programa pausado 1. Toque em **Continuar** para continuar a executar o programa pausado.
Parar		Para interromper um programa 1. Toque em **Parar** para parar o programa em execução Não pode retomar um programa parado. Você pode tocar em **Reproduzir** para reiniciar o programa.
Pausa		Para pausar um programa 1. Toque em **Pausa** para pausar um programa num ponto específico. Pode retomar um programa pausado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.2. Mover Robô para Posição

Descrição

Aceda ao ecrã **Mover o Robot para a Posição** para mover o Braço do Robô para uma posição inicial particular antes de executar um programa, ou quando o Braço do Robô está a mover-se para um waypoint enquanto modifica um programa.

Nos casos em que o ecrã **Mover o Robô para a Posição** não consegue mover o Braço do Robô para a posição inicial do programa, este move-se para o primeiro ponto de passagem na árvore do programa.
O Braço do Robô pode mover-se para uma pose incorreta se:

- O TCP, pose de feição ou pose de waypoint do primeiro movimento é alterado durante a execução do programa antes que o primeiro movimento seja executado.
- O primeiro waypoint está dentro de um nó de árvore de programa If ou Switch.

Aceder ao ecrã Mover o robô para a posição

1. Toque no separador Executar no cabeçalho.
2. No Rodapé , toque em **Jogar** para aceder ao ecrã **Mover Robô para a Posição** .
3. Siga as instruções no ecrã para interagir com a animação e com o robô real.

Mover o robô para

Mantenha pressionado **Mova o robô para:** para mover o Braço do Robô para uma posição inicial. O Braço do Robô animado exibido na tela mostra o movimento desejado prestes a ser realizado.

> **AVISO**
> A colisão pode danificar o robô ou outro equipamento. Compare a animação com a posição do Braço do Robô real para garantir que o Braço do Robô possa realizar o movimento com segurança sem colidir com nenhum obstáculo.

Manual

Toque em **Manual** para acessar a tela **Mover** , onde o Braço do Robô pode ser movido usando as setas da Ferramenta Mover e/ou configurando as coordenadas de Posição da Ferramenta e Posição da Junta.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.3. Utilizar o separador Programa

Descrição

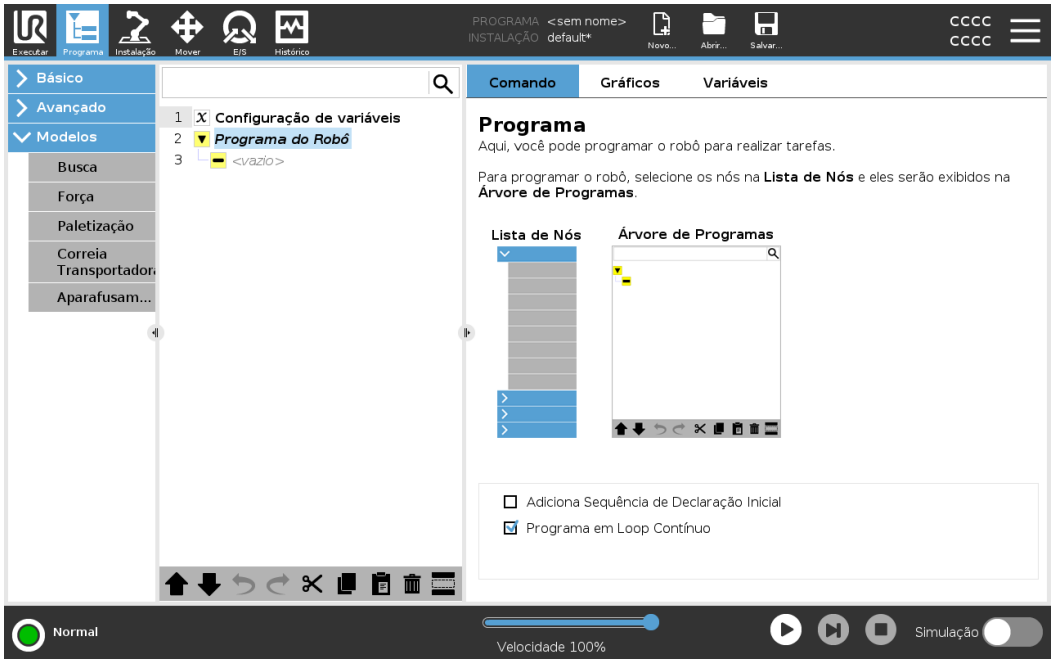
A aba Programa é onde cria e edita programas de robô. Existem duas áreas principais:

- O lado esquerdo contém os nós de programa que pode adicionar ao programa do seu robô.

  Pode utilizar os menus pendentes Básico, Avançado e Modelo, à esquerda.

- O lado direito contém a configuração dos nós de programa que pode adicionar ao seu programa.

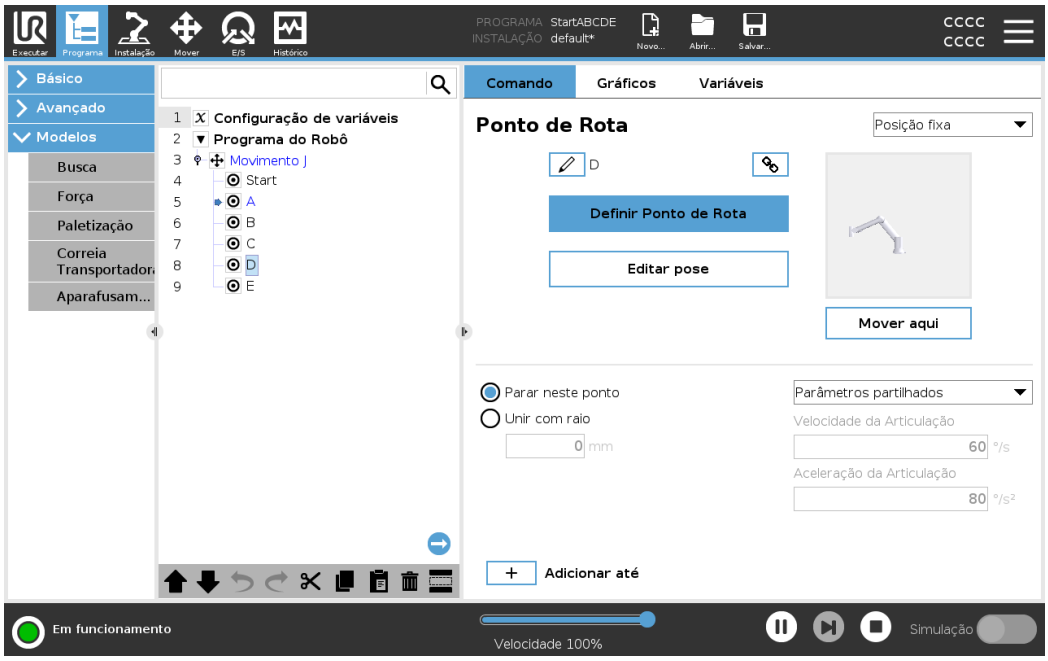
  Pode utilizar as opções Comando, Gráficos e Variáveis.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Árvore de Programas

A árvore de programa é construída à medida que se adicionam nós de programa ao programa.
Pode utilizar o separador Comando para configurar a funcionalidade dos nós de programa adicionados.



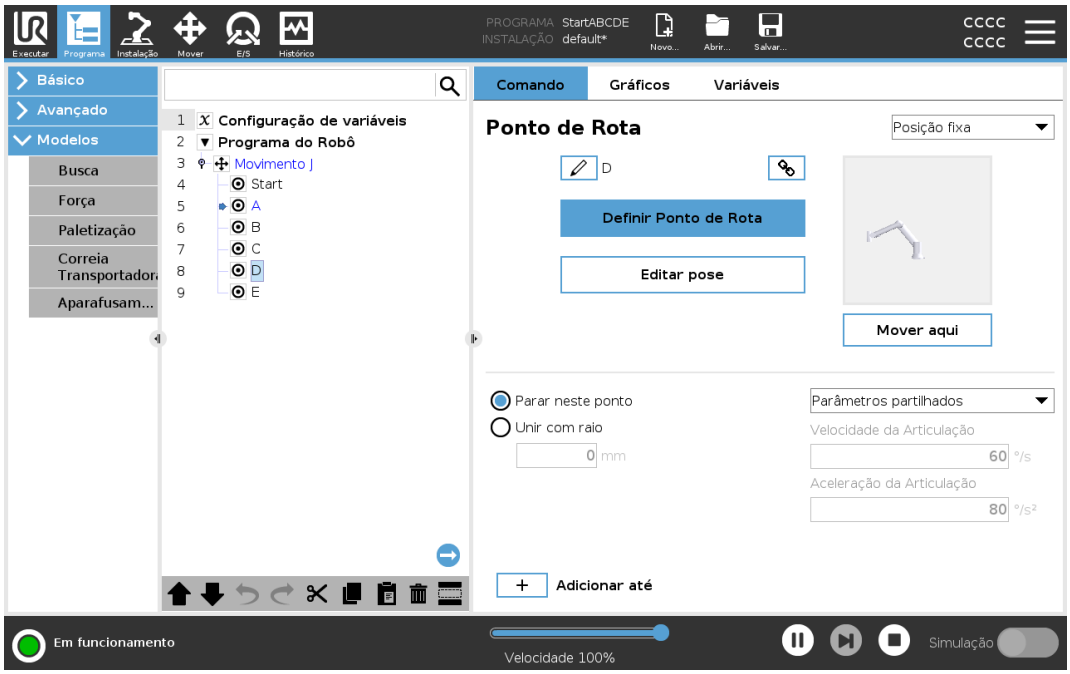
Adicionar nós de programa

- Não é possível executar uma árvore de programas vazia, ou um programa que contenha nós de programa incorretamente configurados.
- Os nós de programas configurados incorretamente são realçados a amarelo.
- Os nós de programa corretamente configurados são realçados a branco.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Indicação de execução de programa

É possível seguir o fluxo de um programa do robô longo olhando para o nó de programa ativo.



Quando o programa é executado, o nó do programa que está sendo executado atualmente é indicado por um ícone pequeno ao lado desse nó.
O percurso de execução está assinalado com uma seta azul .
Tocar no ícone no canto do programa permite acompanhar o comando em execução

Botão Pesquisar

Também pode procurar um nó de comando/programa específico. É útil quando tem um programa longo com muitos nós de programa diferentes.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.4. Barra de Ferramentas da Árvore de Programas

Descrição

Pode trabalhar com os nós do programa que foram adicionados à árvore do programa usando os ícones na parte inferior da árvore do programa.

Ícones na barra de ferramentas da Árvore de Programas

Use a barra de ferramentas na base da Árvore de Programas para modificar a árvore.

Anular e Refazer		desfazer e refazer alterações aos comandos.
Mover para Cima e Mover para Baixo		altera a posição de um nó.
Cortar		corta um nó e permite que este seja utilizado para outras ações (por exemplo, colá-lo noutro local da Árvore de Programas).
Copiar		copia um nó e permite que este seja utilizado para outras ações (por exemplo, colá-lo noutro local da Árvore de Programas).
Colar		cola um nó que foi previamente cortado ou copiado.
Eliminar		remove um nó da Árvore de Programas.
Suprimir		suprime nós específicos na Árvore de Programas.
Botão Pesquisar		na Árvore de Programas. Toque no ícone  para sair da pesquisa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.5. Utilização de nós de programa selecionados

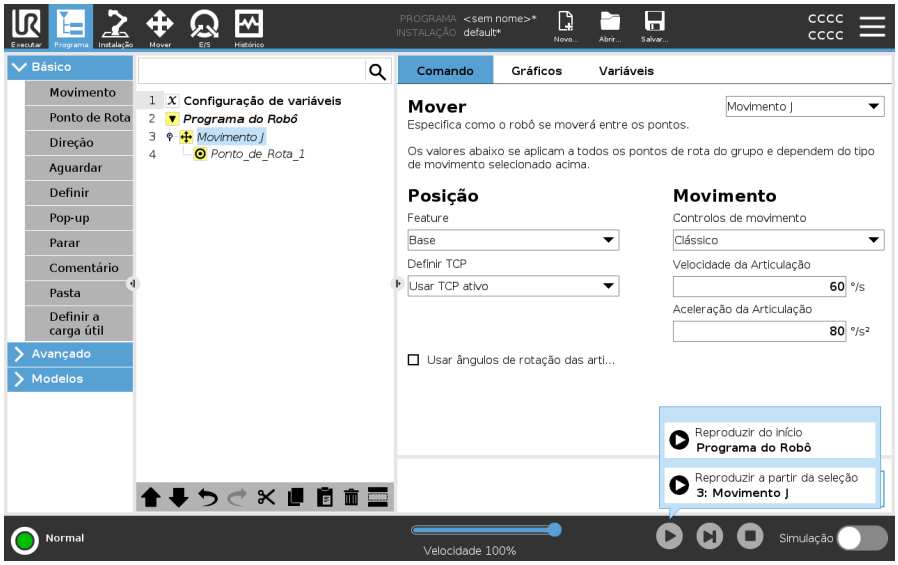
Descrição

Pode iniciar o seu programa de robô a partir de qualquer nó do programa na árvore do programa. Isto é útil quando está a testar o seu programa

Quando o robô está no Modo Manual, pode permitir que um programa comece a partir de um nó selecionado, ou pode começar todo o programa desde o início.

Reproduzir a partir da seleção

O botão Reproduzir no Rodapé fornece opções de como iniciar o programa.
Na imagem abaixo, o botão **Reproduzir** está selecionado, e é apresentado **Reproduzir a partir da seleção**.



- Só é possível iniciar um programa a partir de um nó na árvore de programas do robô. **Reproduzir da seleção** para se um programa não puder ser executado a partir de um nó selecionado.

  O programa também para e exibe uma mensagem de erro se uma variável não atribuída for encontrada durante a reprodução de um programa do nó selecionado.
- Pode usar **Reproduzir da seleção** num subprograma. A execução do programa suspende quando o subprograma termina.
- Não pode usar **Reproduzir da seleção** com um encadeamento porque os encadeamentos sempre começam do início.

Para reproduzir um programa a partir do nó selecionado

1. Na árvore do programa, selecione um nó.
2. No rodapé, toque em **Reproduzir**.
3. Selecione **Reproduzir da seleção** para executar um programa a partir de um nó na árvore do programa.

Exemplo

É possível iniciar novamente um programa parado a partir de um nó específico.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.6. Utilização de nós de programa básicos

Descrição

Os nós básicos do programa são usados para criar aplicações de robô simples. Alguns nós básicos do programa são também utilizados para organizar o seu programa robô e criar comentários no seu programa robô. Isto pode ser bastante útil, se for um programa de robô grande.

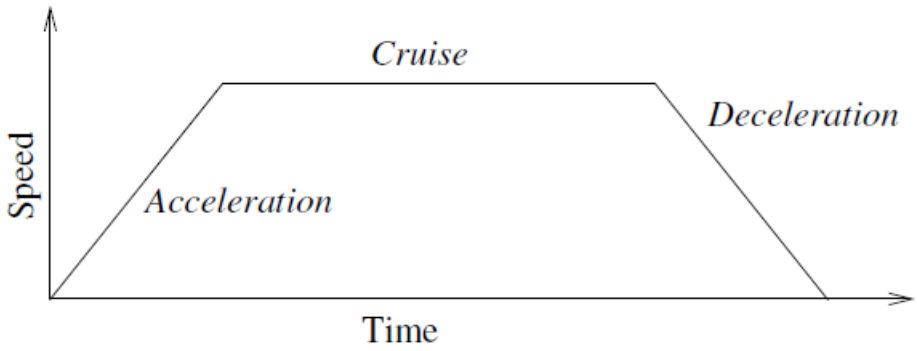
11.7. Nós Básicos do Programa: Mover

Descrição

O comando Move permite que o robô se desloque do ponto A para o ponto B. Como o robô se move é importante para a tarefa que o robô realiza. Quando adiciona um Move à árvore do programa, o painel Move aparece à direita do ecrã. As opções no painel Move permitem configurar um movimento e o ponto de rota anexado.

Definições de velocidade

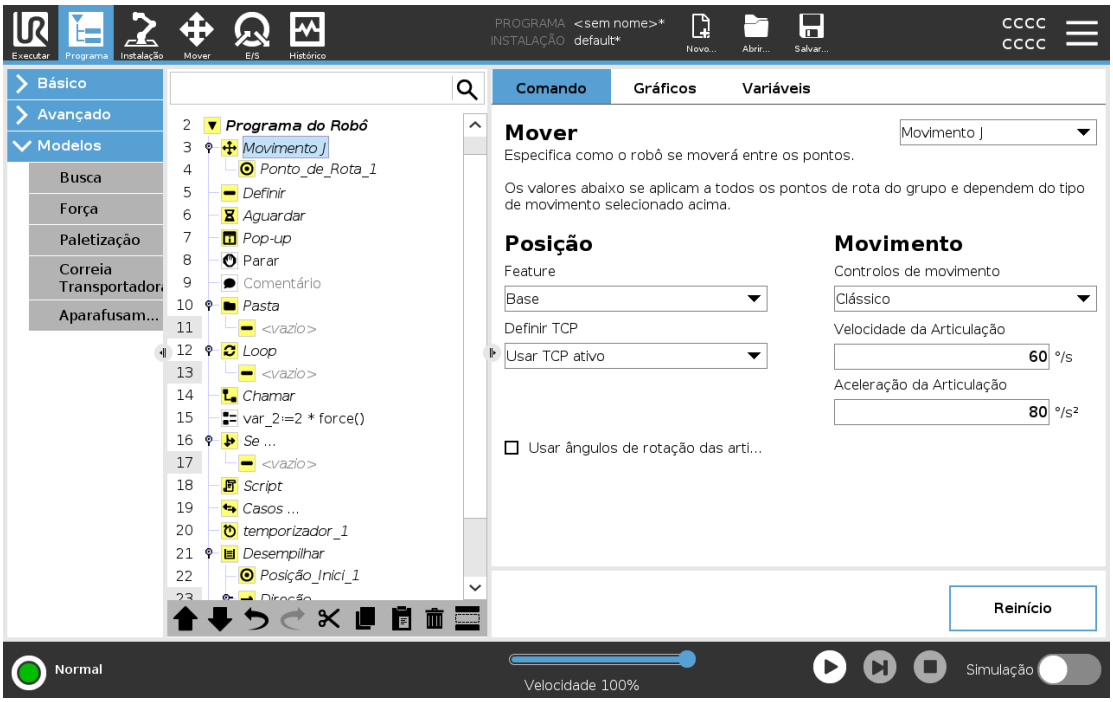
Os parâmetros partilhados que se aplicam aos tipos de movimento são a velocidade máxima da articulação, e a aceleração da articulação.



1.1: *Perfil de velocidade para um movimento. A curva é dividida em três segmentos: aceleração, cruzeiro e desaceleração. O nível da fase de cruzeiro é dado pela configuração de velocidade do movimento, enquanto a inclinação das fases de aceleração e de desaceleração é dada pelo parâmetro de aceleração.*

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

OptiMove é uma opção de controlo de movimento que especifica a velocidade e a aceleração do robô, mantendo os limites do hardware. Isto significa que o movimento ideal do robô não excede os limites desejados.
Portanto, 100% é a percentagem máxima de velocidade e aceleração dentro dos limites do hardware.



Comandos de movimento

O comando Mover controla o movimento do robô através de pontos de rota.
Os pontos de rota são adicionados automaticamente quando adiciona comandos Move a um programa.
Também pode usar comandos Move para definir a aceleração e a velocidade do movimento do braço do robô entre pontos de rota.

O robô move-se usando quatro comandos Move, conforme descrito nas secções seguintes:

- MoveJ abaixo
- MoveL na página oposta
- MoveP na página oposta
- MoveCircle na página 167

MoveJ

O comando MoveJ cria um movimento do ponto A ao ponto B que é ideal para o robô. O movimento pode não ser uma linha direta entre A e B, mas ideal para a posição inicial das articulações e a posição final das articulações.
MoveJ faz movimentos calculados no espaço da articulação do braço do robô. As articulações são controladas para terminarem os seus movimentos em simultâneo. Este tipo de movimento resulta num caminho curvo para a ferramenta seguir.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para adicionar um MoveJ

1. Na árvore de programas do seu robô, selecione o local onde pretende adicionar um Move.
2. Em Básico, toque em **Move** para adicionar um nó Move com um ponto de rota.
3. Selecione o nó move.
4. Selecione MoveJ no menu pendente.

Para adicionar um MoveJ com OptiMove

1. Na árvore do programa do robô, selecione o nó de movimento ou o nó de ponto de rota desejado.
2. No menu pendente Controlos de movimento, selecione **OptiMove**.
3. Utilize o controlo deslizante para definir a velocidade.
4. Pode selecionar **Aceleração escalonada** para manter as definições ligadas.

   Pode desmarcar **Aceleração escalonada** para modificar as definições de forma independente.

Utilização de ângulos de articulação

A opção Utilizar ângulos de articulação é uma alternativa à pose 3D, quando utiliza o MoveJ para definir um ponto de passagem.

Os pontos de rota definidos utilizando o ângulo de utilização da articulação não são alterados quando um programa é movido entre robôs. Isto é útil se estiver a instalar o seu programa num novo robô.

A utilização de Utilizar ângulos de articulação torna as opções e a função TCP indisponíveis.

MoveL

O comando MoveL cria um movimento equivalente a uma linha direta do ponto A e do ponto B. MoveL move o Ponto Central da Ferramenta (TCP) linearmente entre pontos de rota. Isso significa que cada junta executa um movimento mais complicado para manter a ferramenta em um caminho de linha reta.

Para adicionar um MoveL

Adicionar um MoveL é semelhante a adicionar um MoveJ.

1. Na árvore de programas do robô, selecione o local onde pretende adicionar o MoveL.
2. Em Básico, toque em Move e selecione MoveL no menu pendente.

Adicionar um MoveL com o OptiMove também é como adicionar um MoveJ com o OptiMove.
Após selecionar o nó, basta navegar para o menu pendente Controlos de movimento e selecionar OptiMove.

MoveP

O comando MoveP cria um movimento com velocidade constante entre os pontos de rota. A mistura entre pontos de rota está ativada para garantir uma velocidade constante.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para adicionar um MoveP

Adicionar um MoveP é semelhante a adicionar um MoveJ e um MoveL.

1. Na árvore de programas do robô, selecione o local onde pretende adicionar o MoveP.
2. Em Básico, toque em Move e selecione MoveP no menu pendente.

Adicionar um MoveP com o OptiMove também é como adicionar um MoveJ com o OptiMove.
Após selecionar o nó, basta navegar para o menu pendente Controlos de movimento e selecionar OptiMove.

Detalhe

MoveP move a ferramenta linearmente com velocidade constante com misturas circulares, e destina-se a algumas operações de processo, como colagem ou distribuição. O tamanho do raio de mesclagem é, por padrão, um valor compartilhado entre todos os pontos de rota. Um valor menor tornará o caminho mais nítido, enquanto um valor mais alto tornará o caminho mais suave. Enquanto o braço do robô está se movendo através dos pontos de rota com velocidade constante, a caixa de controle do robô não pode esperar por uma operação de E/S ou uma ação do operador. Isso pode interromper o movimento do braço do robô ou fazer com que um robô pare.

MoveCircle

O comando MoveCircle cria um movimento circular, criando um meio círculo.
Só pode adicionar CircleMove através de um comando MoveP.

Para adicionar um MoveCircle

1. Na árvore de programas do seu robô, selecione o local onde pretende adicionar um Move.
2. Em Básico, toque em **Move**.

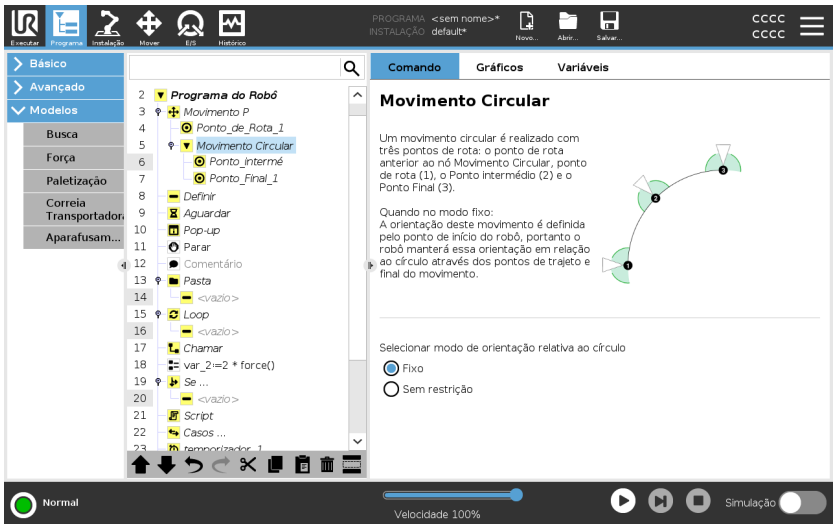
   Um Ponto de Rota é adicionado ao programa do robô junto com o nó Move.
3. Selecione o nó move.
4. Selecione o MoveP no menu suspenso.
5. Toque em **Adicionar movimento de círculo**
6. Selecione o modo de orientação.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Detalhe

O robô inicia o movimento circular a partir da sua posição atual, ou ponto de partida, e move-se através de um ViaPoint especificado no arco circular, para um EndPoint que completa o movimento circular.
Um modo é usado para calcular a orientação da ferramenta, através do arco circular.
O modo pode ser:

- Fixo: apenas o ponto de partida é utilizado para definir a orientação da ferramenta.
- Sem constrangimento: o ponto de partida transforma-se em EndPoint para definir a orientação da ferramenta.



Utilização de Definir TCP

Utilize esta configuração se precisar de alterar o TCP durante a execução do programa do robô. Isto é útil se precisar de manipular diferentes objetos no programa do robô.
A forma como o robô se move é ajustada em função do TCP que está definido como TCP ativo.
Ignorar TCP Ativo permite que este movimento seja ajustado em relação ao Flange da Ferramenta.

Para definir o TCP num Move

1. Acesse a tela Program Tab para definir o TCP usado para waypoints.
2. Em Command (Comando), no menu suspenso à direita, selecione o tipo Move (Mover).
3. Em Mover, selecione uma opção no menu suspenso **Definir TCP** .
4. Seleccione **Utilize o TCP activo** ou seleccione **um TCP definido pelo utilizador**. Também pode escolher **Ignorar TCP activo**.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Função

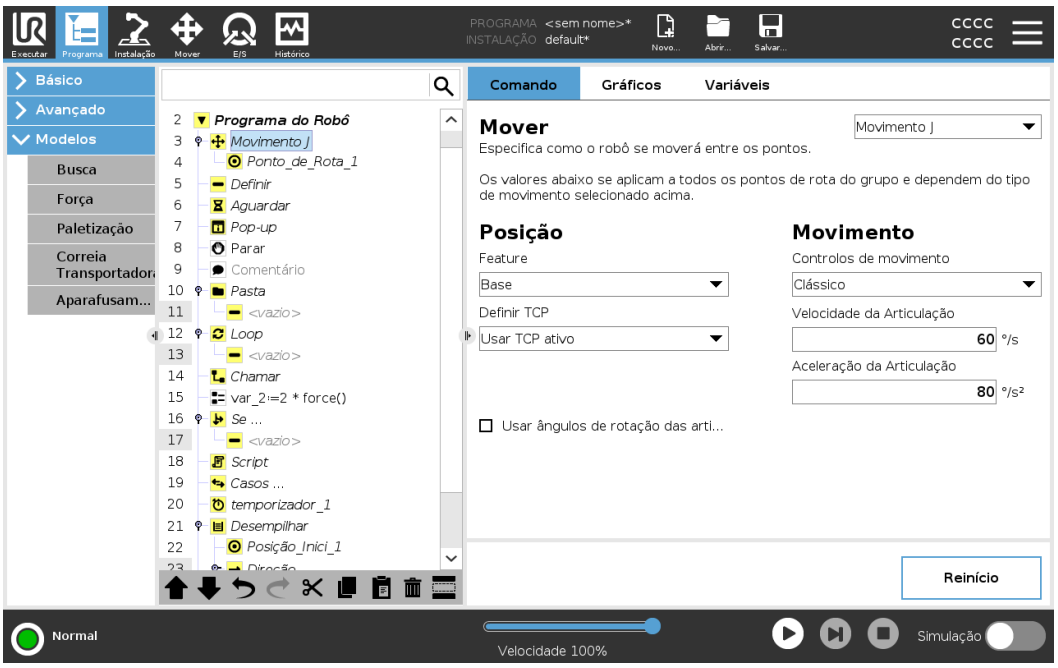
Pode utilizar uma Função entre pontos de rota para que o programa se lembre das coordenadas da ferramenta.
Isto é útil quando está a definir os pontos de passagem (ver Funcionalidades).

Pode utilizar uma Função nas seguintes circunstâncias:

- A Função não tem nenhum efeito sobre os pontos de rota relativos. O movimento relativo é sempre realizado com respeito à orientação da **Base**.
- Quando o braço do robô se move para um ponto de rota variável, o Ponto Central da Ferramenta (TCP) é calculado como as coordenadas da variável no espaço do elemento selecionado. Portanto, o movimento do braço do robô para um ponto de rota variável mudará se outra função for selecionada.
- Pode alterar a posição de uma função enquanto o programa está a ser executado, atribuindo uma pose à sua variável correspondente.

Parâmetros partilhados num comando Mover

Os parâmetros partilhados no canto inferior direito do ecrã Moveraplicam-se ao movimento a partir da posição anterior do braço do robô para o primeiro waypoint sob o comando, e a partir daí para cada um dos waypoints seguintes.
As definições do comando Mover não se aplicam ao caminho *a partir do* último waypoint sob esse comando Mover.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.8. Nós básicos de programa: Pontos de rota

Descrição

Os Pontos de Rota são uma das partes mais centrais de um programa de robô, informando ao braço do robô para onde ir, um movimento de cada vez.

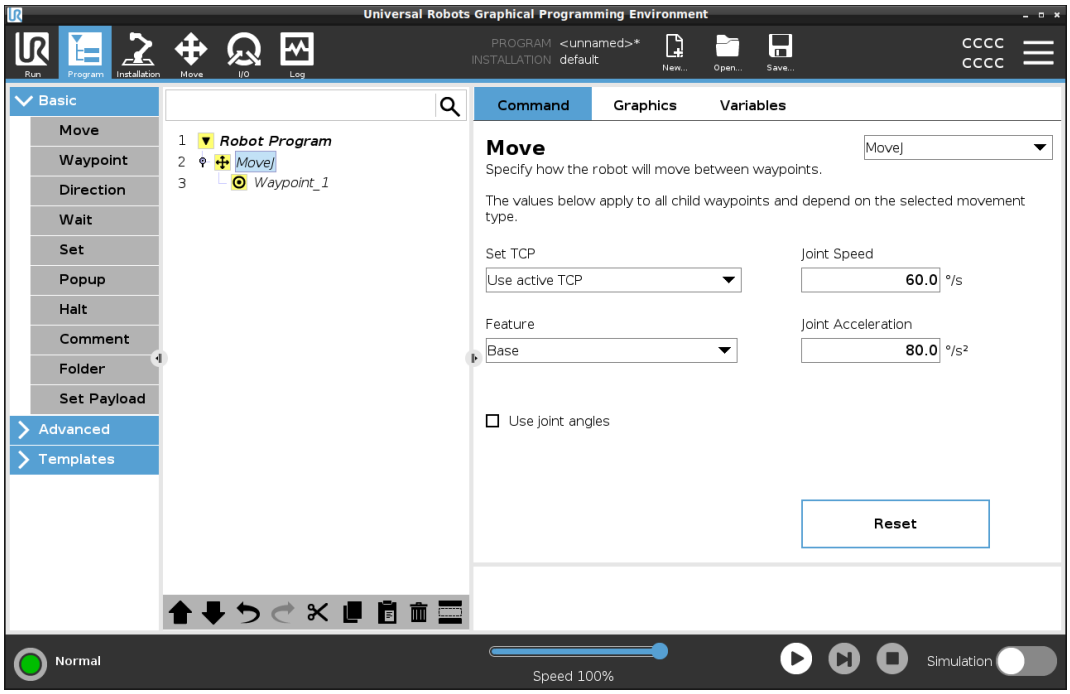
Adicionar Pontos de Rota

Um Ponto de Rota acompanha um Mover, portanto, adicionar um Mover é necessário para o primeiro Ponto de Rota.

Adicione um Ponto de Rota a um programa de robô

1. No programa do seu robô, selecione o local onde deseja adicionar um Mover.
2. Em Básico, toque em **Move**.

   Um Ponto de Rota é adicionado ao programa do robô junto com o nó Move.

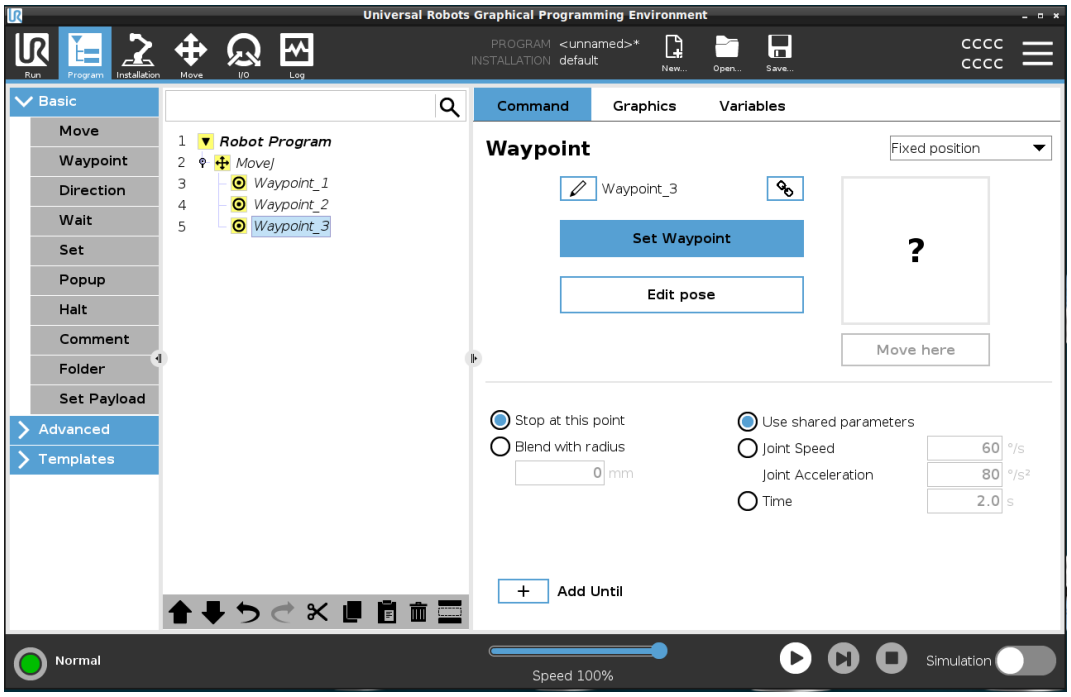


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Adicionar pontos de rota adicionais a um Mover ou Ponto de Rota

1. No seu Programa de Robô, selecione um nó Mover ou nó Ponto de Rota.
2. Em Básico, toque em **Ponto de Rota**.

   O Ponto de Rota adicional é adicionado no nó Mover. Este Ponto de Rota faz parte do comando Mover.



O Ponto de Rota adicional é adicionado ao Ponto de Rota que selecionou no programa do robô.

Detalhe

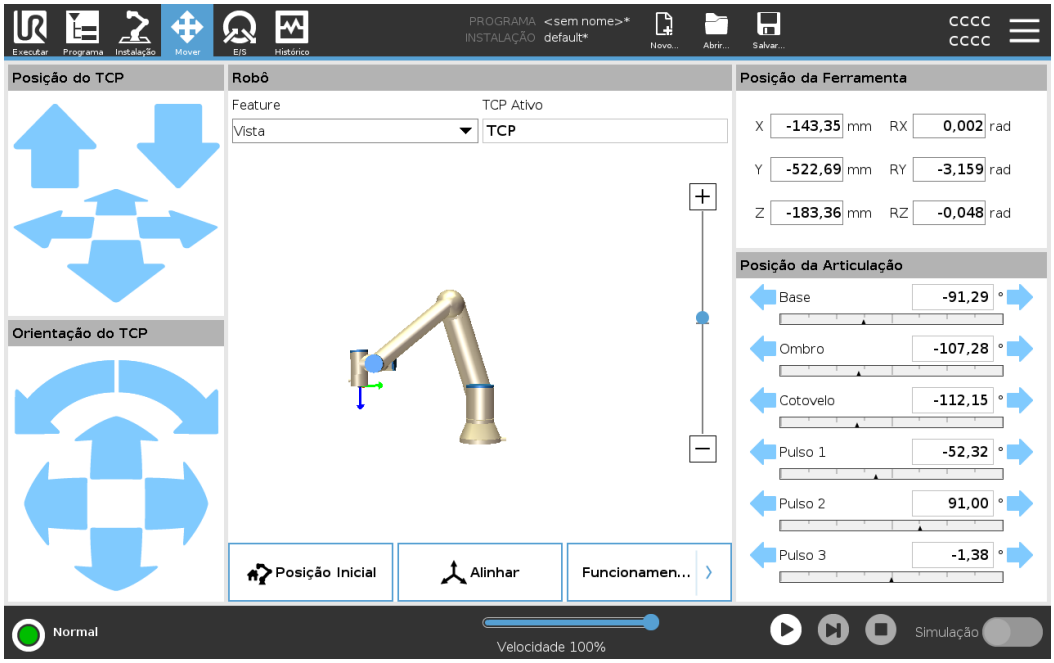
Usar um Ponto de Rota significa aplicar o relacionamento ensinado entre o recurso e o TCP do comando Mover. A relação entre o recurso e o TCP, aplicado para o recurso selecionado atualmente, alcança a localização do TCP desejada. O robô calcula como posicionar o braço para permitir que o TCP ativo atual alcance a posição TCP desejada.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.9. Utilizar o separador Mover

Descrição

Utilize o ecrã do separador Mover para mover (jog) diretamente o braço do robô. quer através da translação/rotação da ferramenta do robô, quer através do movimento individual das articulações do robô.



Para usar as setas da ferramenta Mover

Mantenha premida qualquer uma das setas da **ferramenta Mover** para mover o braço do robô na direção correspondente.

- As setas **Traduzir** (superior) movem o flange da ferramenta na direção indicada.
- As setas de **rotação** (inferior) alteram a orientação da ferramenta na direção indicada. O ponto de rotação é o Ponto Central da Ferramenta (PCF), ou seja, o ponto no final do braço do robô que indica um ponto característico na ferramenta. O TCP é mostrado como uma pequena bola azul.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Robô

Se a posição atual do TCP se aproximar de um plano de segurança, de um plano de disparo, ou se a orientação da ferramenta do robô estiver próxima do limite de orientação da ferramenta, é mostrada uma representação 3D do limite próximo. A visualização dos limites de limite é desativada durante a execução do programa.

Os planos de segurança são exibidos em amarelo e preto com uma seta indicando de que lado do plano, o TCP do robô pode ser posicionado.

Os planos de disparo são apresentados a azul e verde com uma seta que indica o lado do plano onde os limites do modo **Normal** estão ativos.

O limite de orientação da ferramenta é visualizado com um cone esférico junto a um vetor que indica a orientação corrente da ferramenta do robô. O interior do cone representa a área permitida para a orientação da ferramenta (vetor).
Quando o TCP do robô não está mais próximo do limite, a representação 3D desaparece. Se o TCP estiver em violação ou muito perto de violar um limite, a visualização do limite fica vermelha.

Característica

A opção **Característica**, permite definir como controlar o braço do robô em relação às características **Ver**, **Base** ou **Ferramenta**. Para a melhor sensação para controlar o braço do robô, você pode selecionar o recurso **Visualização** e, em seguida, usar **setas de rotação** para alterar o ângulo de visão da imagem 3D para corresponder à sua visão do braço do robô real.

TCP Ativo

No campo **Robô**, em **TCP Ativo**, é visualizado o nome do atual Ponto Central da Ferramenta ativo (TCP).

Posição Inicial

O botão **Início** dá acesso ao ecrã **Mover o Robô para a Posição**, onde pode premir o botão **Auto** (ver) para mover o robô para a posição previamente definida em Instalação. A configuração padrão do botão Home faz voltar o braço do robô a uma posição vertical.

Condução Livre

O botão **Freedrive** no ecrã, permite que o Braço do Robô seja puxado para as posições desejadas.

Alinhar

O botão **Alinhar** permite que o eixo Z do TCP ativo se alinhe a uma função selecionada.

Posição da ferramenta

As caixas de texto exibem os valores de coordenadas completas do TCP em relação ao elemento selecionado. É possível configurar vários TCPs nomeados. Também pode tocar em **Editar pose** para aceder ao ecrã **Editor de Poses**.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Posição da Articulação

O campo **Posição da Articulação** permite controlar diretamente as articulações individuais. Cada junta se move ao longo de uma faixa de limite de junta padrão de −360° a +360°, definida por uma barra horizontal. Uma vez que o limite é atingido, você não pode mover uma junta mais. É possível configurar as articulações com um intervalo de posição diferente do predefinido; este novo intervalo é indicado com uma zona vermelha no interior da barra horizontal.

Utilizar o Freedrive no separador Mover

O botão **Freedrive** só deve ser usado em aplicações se permitido pela avaliação de risco.



AVISO

A falha em configurar corretamente a configuração de montagem pode resultar em movimento indesejado do braço do robô ao usar o botão **Freedrive**.

- As definições da carga útil e as definições de montagem do robô devem estar bem definidas antes de utilizar o Freedrive.
- Todo o pessoal deve permanecer fora do alcance do braço do robô quando o **Freedrive** estiver em uso.



AVISO

A falha na configuração correta das configurações de instalação pode aumentar o risco de queda do braço do robô durante o **Freedrive**, devido a erros de carga útil.

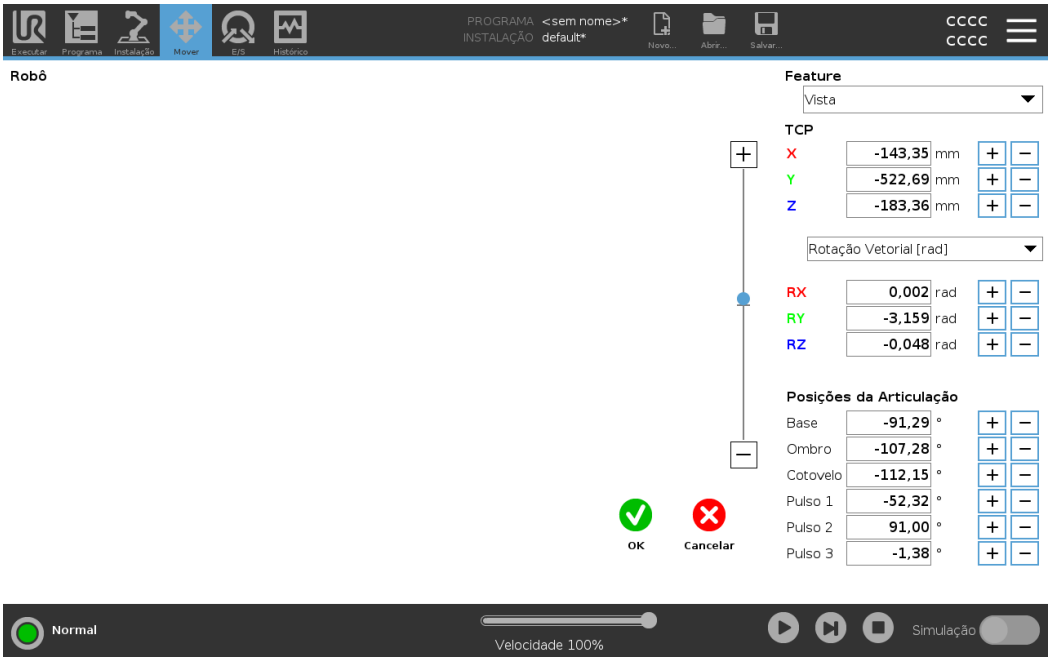
- Verifique se as configurações de instalação estão corretas (por exemplo, ângulo de montagem do robô, massa da carga útil e deslocamento do centro de gravidade da carga útil) . Salve e carregue os arquivos de instalação junto com o programa.
- Salve e carregue os arquivos de instalação junto com o programa.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

11.10. Editor de Pose

Descrição

Depois de acessar a tela **Pose Editor** , você pode configurar com precisão uma posição de articulação de destino ou uma postura de destino (posição e orientação) para o TCP. Nota: Este ecrã está **offline** e não controla diretamente o Braço do Robô.



Robô

A imagem 3D mostra a posição atual do Braço do Robô. A sombra mostra a posição alvo do Braço do Robô controlada pelos valores especificados na tela. Prima os ícones da lupa para aumentar/reduzir o zoom ou arraste um dedo sobre ele para alterar a vista.
Se a posição alvo especificada do TCP do robô estiver próxima de um plano de segurança ou de disparo, ou se a orientação da ferramenta do robô estiver próxima do limite de orientação da ferramenta, é mostrada uma representação 3D do limite próximo. Os planos de segurança são visualizados em amarelo e preto com uma pequena seta representando o plano normal, que indica o lado do plano no qual o TCP do robô pode ser posicionado. Os planos de acionamento são apresentados a azul e verde, com uma pequena seta a apontar para o lado do plano, onde os limites do modo **Normal** estão ativos. O limite de orientação da ferramenta é visualizado com um cone esférico junto a um vetor que indica a orientação corrente da ferramenta do robô. O interior do cone representa a área permitida para a orientação da ferramenta (vetor). Quando o TCP do robô alvo não está mais próximo do limite, a representação 3D desaparece. Se o TCP de destino estiver em violação ou muito perto de violar um limite, a visualização do limite fica vermelha.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Recurso e posição da ferramenta

Os valores de TCP e coordenadas ativos do elemento selecionado são exibidos. As coordenadas **X**, **Y**, **Z** especificam a posição da ferramenta. As coordenadas **RX**, **RY**, **RZ** especificam a orientação. Para mais informações sobre a configuração de vários TCPs nomeados.
Utilizar o menu pendente acima do **RX**, **RY** e **RZ** caixas para escolher o tipo de representação de orientação:

- **Vetor de Rotação** `[rad]` A orientação é dada como um vetor de rotação . O comprimento do eixo é o ângulo a ser girado em radianos e o vetor em si fornece o eixo sobre o qual girar. Esta é a configuração padrão.
- **Vetor de Rotação** `[']` A orientação é dada como um vetor de rotação , onde o comprimento do vetor é o ângulo a ser girado em graus.
- **RPY** `[rad]` *Rolo*, *passo* e *ângulos de guinada* (*RPY*), onde os ângulos estão em radianos. A matriz de rotação RPY (rotação X, Y', Z") é dada por:
$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[']` *Rolo*, *passo* e *ângulos de guinada* (*RPY*), onde os ângulos estão em graus.

Você pode tocar nos valores para editar as coordenadas. Você também pode tocar nos botões **+** ou **-** à direita de uma caixa para adicionar/subtrair um valor de/para o valor atual. Ou pode manter premido um botão para aumentar/diminuir diretamente o valor.

Posições Conjuntas

As posições individuais das articulações são especificadas diretamente. Cada posição da junta pode ter uma faixa de Limite de Junta de − 360° a + 360°. Você pode configurar as Posições Conjuntas da seguinte forma:

- Toque na posição conjunta para editar os valores.
- Toque nos botões **+** ou **-** à direita de uma caixa para adicionar ou subtrair um valor de/para o valor atual.
- Mantenha premido um botão para aumentar/diminuir diretamente o valor.

Botão OK

Se ativar este ecrã a partir do ecrã **Mover**, toque no botão **OK** para voltar ao ecrã **Mover**. O Braço do Robô se move para o alvo especificado. Se o último valor especificado foi uma coordenada de Ferramenta, o Braço do Robô move-se para a posição de destino utilizando o tipo de movimento **MoverE**; ou utiliza o tipo de movimento **MoverA** se tiver sido especificada em último lugar uma posição de articulação.

Botão Cancelar

O botão **Cancelar** sai do ecrã descartando todas as alterações.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

12. Avaliação de ameaças à cibersegurança

Descrição

Esta secção fornece informações para ajudar a reforçar o robô contra potenciais ameaças de cibersegurança. Define os requisitos para enfrentar as ameaças à cibersegurança, e fornece orientações para o reforço da segurança.

12.1. Cibersegurança geral

Descrição

A ligação de um robô Universal Robots a uma rede pode introduzir riscos de cibersegurança.
Estes riscos podem ser atenuados através da utilização de pessoal qualificado e da aplicação de medidas específicas
medidas para proteger a cibersegurança do robô.
A implementação de medidas de cibersegurança exige a realização de uma avaliação das ameaças à cibersegurança.
O objetivo é:

- Identificar ameaças
- Definir zonas e condutas de confiança
- Especificar os requisitos para cada componente na aplicação



AVISO

A não realização de uma avaliação dos riscos de cibersegurança pode colocar o robô em risco.

- O integrador ou o pessoal competente e qualificado fará uma avaliação dos riscos de cibersegurança.



AVISO

Apenas pessoal qualificado e qualificado será responsável por determinar a necessidade de uso de medidas específicas de cibersegurança, e fornecer as medidas de cibersegurança necessárias.

12.2. Requisitos de cibersegurança

Descrição

Para configurar a rede e proteger o robô, é necessário implementar as medidas de ameaça para a cibersegurança.
Siga todos os requisitos antes de começar a configurar a sua rede e, em seguida, verifique se a configuração do robô é segura.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Cibersegurança

- O pessoal operacional deve ter um conhecimento profundo dos princípios gerais de cibersegurança e das tecnologias avançadas utilizadas no robô UR.
- Devem ser implementadas medidas de segurança física para permitir que apenas o pessoal autorizado tenha acesso físico ao robô.
- Deve haver um controlo adequado de todos os pontos de acesso. Por exemplo: fechaduras nas portas, sistemas de cartões, controlo do acesso físico em geral.



AVISO

A ligação do robô a uma rede que não esteja devidamente protegida pode introduzir riscos de segurança e proteção.

- Ligue o robô apenas a uma rede fiável e devidamente protegida.

Requisitos de configuração de rede

- Apenas os dispositivos de confiança devem ser ligados à rede local.
- Não pode haver ligações de entrada de redes adjacentes ao robô.
- As ligações de saída do robô devem ser restringidas para permitir o menor conjunto relevante de portas, protocolos e endereços específicos.
- Só podem ser utilizados URCaps e scripts mágicos de parceiros de confiança, e só após verificada a sua autenticidade e integridade

Requisitos de segurança da configuração do robô

- Altere a palavra-passe predefinida para uma palavra-passe nova e forte.
- Desativar os "ficheiros mágicos" quando não são utilizados ativamente (PolyScope 5).
- Desativar o acesso SSH quando não for necessário. Preferir a autenticação baseada em chave à autenticação baseada em palavra-passe
- Definir a firewall do robô para as definições utilizáveis mais restritivas e desativar todas as interfaces e serviços não utilizados, fechar portas e restringir endereços IP
-

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

12.3. Orientações para o reforço da cibersegurança

Descrição

Embora o PolyScope inclua muitas funcionalidades para manter a ligação de rede segura, pode fortalecer a segurança ao observar as seguintes diretrizes:

- Antes de ligar o robô a qualquer rede, altere sempre a palavra-passe predefinida para uma palavra-passe forte.

  AVISO
  Não pode recuperar ou repor uma palavra-passe esquecida ou perdida.
  - Guarde todas as palavras-passe de forma segura.

- Usar as configurações integradas para restringir o acesso à rede ao robô tanto quanto possível.
- Algumas interfaces de comunicação não dispõem de um método de autenticação e de encriptação das comunicações. Trata-se de um risco para a segurança. Considere medidas de mitigação adequadas, com base na sua avaliação da ameaça à cibersegurança.
- O túnel SSH (reencaminhamento de porta local) deve ser utilizado para aceder às interfaces do robô a partir de outros dispositivos, se a ligação atravessar o limite da zona de confiança.
- Remova os dados confidenciais do robô antes de desativá-lo. Preste atenção especial aos URCaps e aos dados na pasta do programa.
  - Para garantir a remoção segura de dados altamente sensíveis, limpe ou destrua o cartão SD com segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

13. Redes de comunicação

Fieldbus

Pode utilizar as opções Fieldbus, para definir e configurar a família de protocolos de rede de computadores industriais, utilizados para o controlo distribuído em tempo real aceite pelo PolyScope:

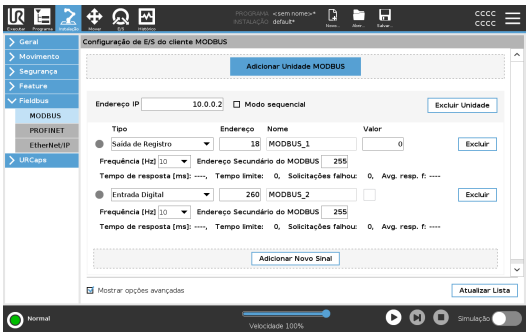
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

13.1. MODBUS

Descrição

Aqui, os sinais do cliente MODBUS (mestre) podem ser configurados. Conexões com servidores MODBUS (ou escravos) em endereços IP especificados podem ser criadas com sinais de entrada/saída (registradores ou digitais). Cada sinal tem um nome único para que possa ser usado em programas.



Recarregar

Pressione este botão para atualizar todas as ligações MODBUS. A atualização desconecta todas as unidades modbus e as conecta novamente. Todas as estatísticas estão limpas.

Adicionar unidade

Pressione este botão para adicionar uma nova unidade MODBUS.

Eliminar unidade

Pressione este botão para excluir a unidade MODBUS e todos os sinais nessa unidade.

Definir IP da unidade

Aqui é mostrado o endereço IP da unidade MODBUS. Pressione o botão para alterá-lo.

Modo sequencial

Disponível apenas quando Mostrar opções avançadas está selecionado. Selecionar esta caixa de verificação força o cliente modbus a esperar por uma resposta antes de enviar o próximo pedido. Este modo é exigido por algumas unidades fieldbus. Ativar esta opção pode ajudar quando há vários sinais e o aumento da frequência de solicitação resulta em desconexões de sinal.
A frequência real do sinal pode ser menor do que a solicitada quando vários sinais são definidos no modo sequencial. A frequência real do sinal pode ser observada nas estatísticas de sinais. O indicador de sinal fica amarelo se a frequência real do sinal for inferior a metade do valor selecionado na lista suspensa **Frequência** .

Adicionar sinal

Pressione este botão para adicionar um sinal à unidade MODBUS correspondente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Eliminar sinal Pressione este botão para excluir um sinal MODBUS da unidade MODBUS correspondente.

Definir o tipo de sinal Use este menu suspenso para escolher o tipo de sinal.
Os tipos disponíveis são:

Entrada digital	Uma entrada digital (bobina) é uma quantidade de um bit que é lida da unidade MODBUS na bobina especificada no campo de endereço do sinal. O código de função 0x02 (Ler Entradas Discretas) é usado.
Saída digital	Uma saída digital (bobina) é uma quantidade de um bit que pode ser definida como alta ou baixa. Antes de o valor desta saída ter sido definido pelo utilizador, o valor é lido a partir da unidade MODBUS remota. Isso significa que o código de função 0x01 (Read Coils) é usado. Quando a saída foi definida por um programa de robô ou pressionando o botão **set signal value** , o código de função 0x05 (Write Single Coil) é usado em diante.
Cadastrar entrada	Uma entrada de registro é uma quantidade de 16 bits lida a partir do endereço especificado no campo de endereço. É utilizado o código de função 0x04 (Read Input Registers).
Cadastrar saída	Uma saída de registo é uma quantidade de 16 bits que pode ser definida pelo utilizador. Antes que o valor do registrador seja definido, o valor dele é lido a partir da unidade MODBUS remota. Isso significa que o código de função 0x03 (Read Holding Registers) é usado. Quando a saída foi definida por um programa de robô ou especificando um valor de sinal no campo **set signal value** , o código de função 0x06 (Write Single Register) é usado para definir o valor na unidade MODBUS remota.

Definir endereço do sinal Este campo mostra o endereço no servidor MODBUS remoto. Use o teclado no ecrã para escolher um endereço diferente. Endereços válidos dependem do fabricante e da configuração da unidade MODBUS remota.

Definir nome do sinal Usando o teclado virtual, o utilizador pode dar um nome ao sinal. Este nome é usado quando o sinal é usado em programas.

Valor do sinal Aqui, o valor atual do sinal é mostrado. Para sinais de registro, o valor é expresso como um número inteiro sem sinal. Para sinais de saída, o valor de sinal desejado pode ser definido usando o botão. Novamente, para uma saída de registro, o valor a ser gravado na unidade deve ser fornecido como um número inteiro sem sinal.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Status de conectividade do sinal

Este ícone mostra se o sinal pode ser lido/gravado corretamente (verde) ou se a unidade responde de forma inesperada ou não está acessível (cinza). Se uma resposta de exceção MODBUS for recebida, o código de resposta será exibido. As respostas de Exceção MODBUS-TCP são:

E1	FUNÇÃO ILEGAL (0x01) O código de função recebido na consulta não é uma ação permitida para o servidor (ou escravo).
E2	ENDEREÇO DE DADOS ILEGAL (0x02) O código de função recebido na consulta não é uma ação permitida para o servidor (ou escravo), verifique se o endereço de sinal inserido corresponde à configuração do servidor MODBUS remoto.
E3	VALOR DE DADOS ILEGAL (0x03) Um valor contido no campo de dados de consulta não é um valor permitido para o servidor (escravo), verifique se o valor do sinal inserido é válido para o endereço especificado no servidor MODBUS remoto.
E4	FALHA DO DISPOSITIVO ESCRAVO (0x04) Ocorreu um erro irrecuperável enquanto o servidor (ou escravo) tentava executar a ação solicitada.
E5	RECONHEÇA (0x05) Uso especializado em conjunto com comandos de programação enviados para a unidade MODBUS remota.
E6	DISPOSITIVO ESCRAVO OCUPADO (0x06) Uso especializado em conjunto com comandos de programação enviados para a unidade MODBUS remota, o escravo (servidor) não é capaz de responder agora.

Mostrar opções avançadas

Esta caixa de seleção mostra/oculta as opções avançadas para cada sinal.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Opções Avançadas

Frequência de Atualização	Este menu pode ser usado para alterar a frequência de atualização do sinal. Isso significa a frequência com que as solicitações são enviadas para a unidade MODBUS remota para ler ou gravar o valor do sinal. Quando a frequência é definida como 0, então as solicitações modbus são iniciadas sob demanda usando uma função de script *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_registere* *modbus_set_output_signal* .
Endereço do Escravo	Este campo de texto pode ser usado para definir um endereço escravo específico para as solicitações correspondentes a um sinal específico. O valor deve estar no intervalo 0-255, ambos incluídos, e o padrão é 255. Se você alterar esse valor, recomenda-se consultar o manual do dispositivo MODBUS remoto para verificar sua funcionalidade ao alterar o endereço escravo.
Contagem de reconexão	Número de vezes que a ligação TCP foi fechada e ligada novamente.
Estado da ligação	Estado da ligação TCP.
Tempo de resposta [ms]	Tempo entre a solicitação modbus enviada e a resposta recebida - isso é atualizado apenas quando a comunicação está ativa.
Erros de pacote Modbus	Número de pacotes recebidos que continham erros (ou seja, comprimento inválido, dados ausentes, erro de soquete TCP).
Tempos limite	Número de solicitações modbus que não obtiveram resposta.
Os pedidos falharam	Número de pacotes que não puderam ser enviados devido ao status inválido do soquete.
Freq. real	A frequência média das atualizações de status do sinal do cliente (mestre). Este valor é recalculado cada vez que o sinal recebe uma resposta do servidor (ou escravo).

Todos os contadores contam até 65535 e, em seguida, voltam a 0.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

13.2. EtherNet/IP

Descrição

EtherNet/IP é um protocolo de rede que permite a conexão do robô a um dispositivo de scanner EtherNet/IP industrial.
Se a ligação estiver ativada, pode selecionar a ação que ocorre quando um programa perde a ligação ao dispositivo de digitalização EtherNet/IP.
Essas acções são:

Nenhum	O PolyScope ignora a perda da conexão EtherNet/IP e o programa continua em execução.
Pausa	O PolyScope pausa o programa atual. O programa retoma de onde parou.
Parar	O PolyScope interrompe o programa atual.

13.3. PROFINET

Descrição

PROFINET é um protocolo de rede que ativa ou desativa a ligação do robô a um IO-Controller PROFINET industrial.
Se a ligação estiver ativada, pode selecionar a ação que ocorre quando um programa perde a ligação PROFINET IO-Controller.
Essas acções são:

Nenhum	PolyScope ignora a perda da ligação PROFINET e o programa continua a ser executado.
Pausa	O PolyScope pausa o programa atual. O programa retoma de onde parou.
Parar	O PolyScope interrompe o programa atual.

Se a ferramenta de engenharia PROFINET (por exemplo, portal TIA) emitir um sinal DCP Flash para o dispositivo PROFINET ou PROFIsafe do robô, é mostrado um pop-up no PolyScope.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

13.4. PROFIsafe

Descrição

O protocolo de rede PROFIsafe (implementado na versão 2.6.1) permite que o robô comunique com um PLC de segurança segundo a norma ISO 13849, requisitos Cat 3 PLd. O robô transmite informações sobre o estado de segurança a um autómato de segurança e, em seguida, recebe informações para ser reduzido ou para acionar uma função relacionada com a segurança, como uma paragem de emergência.
A interface PROFIsafe fornece uma alternativa segura e baseada em rede para conectar os fios aos pinos de E/S de segurança da caixa de controle do robô.
O PROFIsafe só está disponível em robôs que possuem uma licença de ativação, que pode obter ao contactar o seu representante de vendas local. Uma vez obtida, a licença pode ser transferida em myUR.
Consulte Registo de robô e ficheiros de licença URCap para obter informações sobre o registo do robô e a ativação da licença.

Opções Avançadas

Uma mensagem de controle recebida do PLC de segurança contém as informações na tabela abaixo.

Sinal	Descrição
E-Stop por sistema	Asserte a parada de emergência do sistema.
Parada de salvaguarda	Afirma a parada de salvaguarda.
Redefinir parada DE salvaguarda	Reinicia o estado de parada de salvaguarda (na transição de baixo para alto no modo automático) se a entrada de parada de salvaguarda for apagada de antemão.
Parada de salvaguarda automática	Afirma a parada de salvaguarda se o robô estiver operando no modo Automático. A parada automática de salvaguarda só deve ser usada quando um Dispositivo de Ativação de 3 Posições (3PE) estiver configurado. Se nenhum Dispositivo 3PE estiver configurado, a parada de salvaguarda atua automaticamente como uma entrada de parada de salvaguarda normal.
Redefinir parada DE salvaguarda automática	Reinicia o estado automático de parada de salvaguarda (na transição de baixo para alto quando no modo automático) se as entradas automáticas de parada de salvaguarda forem apagadas de antemão.
Reduzido	Ativa os limites de segurança Reduzidos.
Modo operacional	Ativa o modo operacional manual ou automático. Se a configuração de segurança "Seleção do modo operacional via PROFIsafe" estiver desativada, este campo deve ser omitido da mensagem de controle PROFIsafe.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Opções Avançadas

Uma mensagem de status enviada ao PLC de segurança contém as informações na tabela abaixo.

Sinal	Descrição
Pare, gato. 0	O robô está executando, ou concluiu, uma parada de segurança da categoria 0; Uma parada forçada pela remoção imediata de energia para o braço e os motores.
Pare, gato. 1	O robô está executando, ou concluiu, uma parada de segurança da categoria 1; Uma parada controlada após a qual os motores são deixados em um estado desligado com os freios acionados.
Pare, gato. 2	O robô está executando, ou concluiu, uma parada de segurança da categoria 2; Uma parada controlada após a qual os motores são deixados no estado ligado.
Violação	O robô está parado porque o sistema de segurança não cumpriu os limites de segurança atualmente definidos.
Falha	O robô está parado devido a um erro excepcional inesperado no sistema de segurança.
Parada de emergência por sistema	O robô está parado devido a uma das seguintes condições: • um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou o nível do sistema de parada de emergência. • um módulo IMMI conectado à caixa de controle afirmou uma parada de emergência de nível de sistema. • uma unidade conectada à entrada de segurança configurável de parada de emergência do sistema da caixa de controle afirmou a parada de emergência de nível de sistema.
Parada de emergência por robô	O robô está parado devido a uma das seguintes condições: • O botão de parada de emergência do Teach Pendant é pressionado. • Foi premido um botão de paragem de emergência ligado à entrada de segurança não configurável de paragem de emergência do robô da caixa de controlo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Opções Avançadas

Sinal	Descrição
Parada de salvaguarda	O robô está parado devido a uma das seguintes condições: • Um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou a parada de salvaguarda. • Uma unidade conectada à entrada não configurável de parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada de salvaguarda. • Uma unidade conectada à entrada de segurança configurável da parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada de salvaguarda. O sinal segue a semântica de redefinição de salvaguarda. Uma funcionalidade de redefinição de parada de salvaguarda configurada deve ser usada para redefinir este sinal. O PROFIsafe implica o uso da funcionalidade de redefinição de salvaguarda.
Parada de salvaguarda automática	O robô está parado porque está operando no modo Automático e devido a uma das seguintes condições: • Um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou a parada de salvaguarda automática. • Uma unidade conectada a uma entrada de segurança configurável automaticamente de parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada automática de salvaguarda. O sinal segue a semântica de redefinição de salvaguarda. Uma funcionalidade de redefinição de parada de salvaguarda configurada deve ser usada para redefinir este sinal O PROFIsafe implica o uso da funcionalidade de redefinição de salvaguarda
Parada 3PE	O robô está parado porque está operando no modo Manual e devido a uma das seguintes condições: • Está a usar um TP 3PE e nenhum dos botões está na posição do meio. • Um dispositivo de habilitação de 3 posições conectado a uma entrada de segurança configurável da caixa de controle afirmou a parada 3PE.
Modo operacional	Indicação do modo operacional atual do robô. Este modo pode ser: Desativado (0), Automático (1) ou Manual (2).
Reduzido	Os limites de segurança reduzidos estão ativos.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

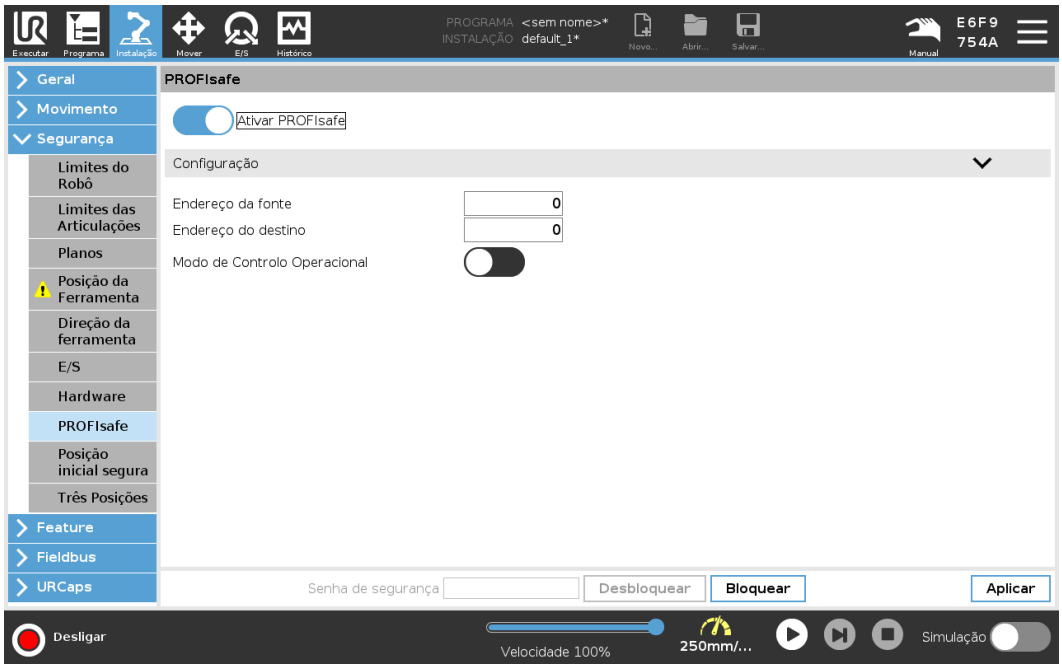
Opções Avançadas

Sinal	Descrição
Limite ativo definido	O conjunto ativo de limites de segurança. Isso pode ser: Normal (0), Reduzido (1) ou Recuperação (2).
Robô em movimento	O robô está em movimento. Se alguma junta se mover a uma velocidade de 0.02 rad/s ou superior, o robô considera-se em movimento.
Posição de casa segura	O robô está em repouso (o robô não se move) e na posição definida como a Posição Inicial Segura.

Configurar o PROFIsafe

A configuração do PROFIsafe está relacionada à programação do PLC de segurança, mas requer uma configuração mínima do robô.

1. Conecte o robô a uma rede confiável que acessa um PLC compatível com a segurança.
2. No PolyScope, no Cabeçalho, toque em **Instalação**.
3. Toque em Segurança, selecione **PROFIsafe** e configure conforme necessário.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ativação do PROFIsafe

1. Digite a senha de segurança do robô e toque em **Desbloquear**.
2. Utilize o botão interruptor para ativar o PROFIsafe.
3. Insira um endereço de origem e um endereço de destino nas caixas correspondentes.

   Esses endereços são números arbitrários usados pelo robô e pelo PLC de segurança para identificar um ao outro.
4. Você pode alternar o Modo Operacional de Controle para a posição ON se quiser que o PROFIsafe controle o modo operacional do robô.

   Apenas uma fonte pode controlar o modo operacional do robô. Portanto, outras fontes de seleção de modo são desativadas quando a seleção de modo operacional via PROFIsafe está ativada.

O robô está agora configurado para se comunicar com um PLC de segurança.
Não pode libertar os travões do robô se o PLC não estiver a responder ou se estiver mal configurado.

13.5. UR Connect

Descrição

O URCap UR Connect vem pré-instalado com o software 5.19 PolyScope 5.
Para garantir o funcionamento correto, existem alguns pré-requisitos adicionais que devem ser instalados.
Para mais informações, consulte a documentação URCap.
Guia de instalação e do utilizador de UR Connect
Para obter mais informações sobre o produto, aceda aqui: https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/

Instalar UR Connect

Para instalar UR Connect, siga os passos abaixo:

1. Aceder ao separador Instalação.
2. Clique no separador URCaps no lado esquerdo do ecrã.
3. Prima Instalar para iniciar a instalação dos pré-requisitos.
4. Siga os passos indicados no ecrã.

Ativar UR Connect

O UR Connect URCap precisa de ser emparelhado com o myUR para enviar dados para o MyUR.
Para mais informações, consulte a documentação MyUR no UR Connect.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Atualização do URCap do UR Connect

Pode encontrar as URCaps no separador Instalação.

1. Aceder ao separador Instalação.
2. Clique no separador URCaps no lado esquerdo do ecrã.
3. Prima o botão Verificar atualizações no canto inferior direito.
4. Agora pode transferir, ignorar ou atrasar a atualização.
    a. Se atrasar ou rejeitar, a atualização só será feita quando houver uma nova versão.
5. Siga os passos de atualização.
6. Reinicie o PolyScope quando a atualização for concluída.

AVISO

Ainda pode atualizar o UR Connect, mesmo que NÃO esteja instalado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

14. Avaliação de Risco

Descrição

A avaliação dos riscos é um requisito que deve ser feito para a aplicação. A avaliação dos riscos da aplicação é da responsabilidade do integrador. O utilizador também pode ser o integrador.

O robô é uma máquina parcialmente concluída e, como tal, a segurança da aplicação do robô depende da ferramenta/efetor final, dos obstáculos e de outras máquinas. A parte que faz a integração deve utilizar as normas ISO 12100 e ISO 10218-2 para fazer a avaliação dos riscos. A especificação técnica ISO/TS 15066 pode fornecer orientações adicionais para aplicações de colaboração. A avaliação de riscos deve considerar todas as tarefas ao longo da vida útil da aplicação do robô, incluindo mas não limitado a:

- Ensinar o robô durante a configuração e o desenvolvimento da aplicação do robô
- Resolução de problemas e manutenção
- Funcionamento normal da aplicação do robô

Deve ser feita uma avaliação de riscos **antes** da aplicação do robô ser ligada pela primeira vez. A avaliação dos riscos é um processo iterativo. Depois de instalar fisicamente o robô, verificar as ligações, e depois concluir a integração. Uma parte da avaliação de riscos consiste em determinar as definições da configuração de segurança, bem como a necessidade de paragens de emergência adicionais, e/ou outras medidas de proteção necessárias para a aplicação específica do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Configurações de segurança

A identificação das definições corretas da configuração de segurança é uma parte particularmente importante do desenvolvimento de aplicações de robôs. O acesso não autorizado à configuração de segurança deve ser impedido através da ativação e definição da proteção por palavra-passe.



AVISO

A não definição da proteção por palavra-passe pode resultar em ferimentos ou morte, devido a alterações intencionais ou inadvertidas das definições de configuração.

- Defina sempre a proteção por palavra-passe.
- Criar um programa para gerir as palavras-passe, para que o acesso seja feito apenas por pessoas que compreendam o efeito das alterações.

Algumas funções de segurança são propositadamente concebidas para aplicações de robôs de colaboração. Estas são configuráveis através das definições da configuração de segurança. São utilizados para abordar os riscos identificados na avaliação do risco da aplicação.

Os seguintes elementos limitam o robô e, como tal, podem afetar a transferência de energia para uma pessoa através do braço do robô, da garra e da peça de trabalho.

- **Força e limitação de potência**: Utilizado para reduzir as forças de aperto e pressões exercidas pelo robô no sentido do movimento em caso de colisões entre o robô e o operador.
- **Limitação do momento**: Utilizado para reduzir a alta energia transitória e forças de impacto em caso de colisões entre o robô e o operador, reduzindo a velocidade do robô.
- **Limitação de velocidade**: usada para garantir que a velocidade é inferior ao limite configurado.

As seguintes definições de orientação são utilizadas para evitar movimentos, e reduzir a exposição de pessoas a arestas vivas e saliências.

- **Limitação da posição da articulação, do cotovelo e da ferramenta/efetor final**: Utilizada para reduzir os riscos associados a determinadas partes do corpo: Evitar movimentos na direção da cabeça e do pescoço.
- **Limitação da orientação da ferramenta/efetor final**: Utilizado para reduzir os riscos associados a determinadas áreas e caraterísticas da ferramenta/efetor final e da peça de trabalho: Evitar que as arestas vivas sejam apontadas na direção do operador, virando as arestas vivas para dentro, na direção do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Travar os riscos de desempenho

Algumas funções de segurança são concebidas propositadamente para qualquer aplicação do robô. Estas funcionalidades são configuráveis através das definições da configuração de segurança. São utilizados para abordar os riscos associados ao desempenho de paragem da aplicação do robô.

Os seguintes limites limitam o tempo de paragem do robô e a distância de paragem, para garantir que a paragem ocorrerá antes de atingir os limites configurados. Ambas as definições afetam automaticamente a velocidade do robô para garantir que o limite não é ultrapassado.

- **Limite de tempo de paragem**: Utilizada para limitar o tempo de paragem do robô.
- **Limite da distância de paragem**: Utilizada para limitar a distância de paragem do robô.

Se for utilizada qualquer uma das opções acima, não é necessário fazer manualmente testes periódicos de desempenho de paragem. O controlo de segurança do robô faz uma monitorização contínua.

Se o robô estiver instalado numa aplicação de robô em que os perigos não possam ser razoavelmente eliminados, ou se os riscos não puderem ser suficientemente reduzidos através da utilização das funções de segurança incorporadas (ex: ao utilizar uma ferramenta/efetor final perigoso ou um processo perigoso), é necessária uma proteção.



AVISO

A não realização de uma avaliação dos riscos da aplicação pode aumentar os riscos.

- Faça sempre uma avaliação do risco da aplicação, para riscos previsíveis e utilizações indevidas razoavelmente previsíveis.

  No caso das aplicações em colaboração, a avaliação do risco inclui os riscos previsíveis devidos a colisões e a má utilização razoavelmente previsível.

  A avaliação de risco deve abordar:

  - Gravidade dos danos
  - Probabilidade de ocorrência
  - Possibilidade de evitar a situação perigosa

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Perigos potenciais

A Universal Robots identifica os seguintes riscos potenciais principais a serem considerados pelo integrador. Outros perigos significativos poderão estar associados a uma aplicação robótica específica.

- Penetração da pele por bordas e pontas afiadas da ferramenta/atuador ou no conetor da ferramenta/atuador.
- Penetração da pele por arestas vivas e pontos afiados em obstáculos próximos.
- Contusão devido ao contacto.
- Entorse ou fratura óssea devido a impacto.
- Consequências devido a parafusos soltos que seguram o braço do robô ou a ferramenta/atuador.
- Objetos que caem ou voam da ferramenta/efetor final, por exemplo, devido a má aderência ou interrupção de corrente.
- Compreensão errada do que é controlado pelos botões múltiplos de paragem de emergência.
- Definição incorreta dos parâmetros de configuração de segurança.
- Definições incorretas devido a alterações não autorizadas dos parâmetros de configuração de segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

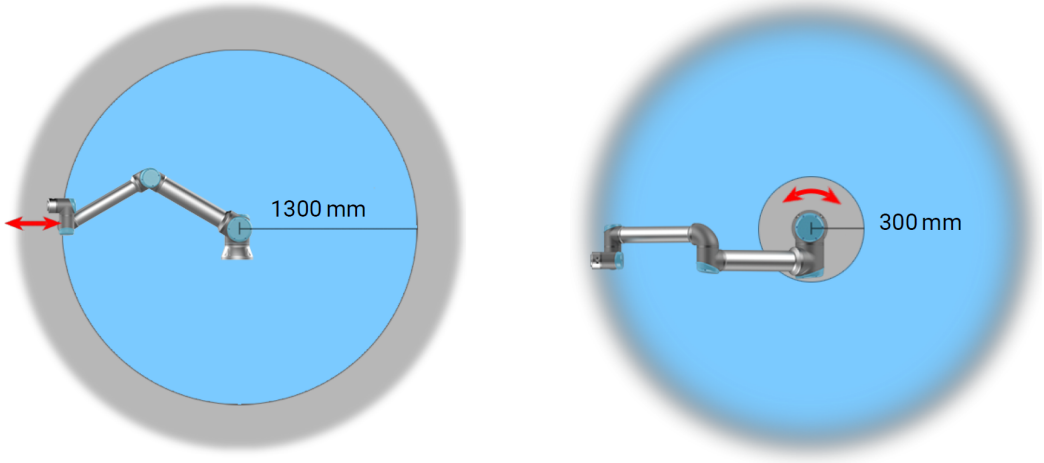
14.1. Perigo de entalamento

Descrição

É possível evitar os riscos de entalamento removendo os obstáculos nessas áreas, colocando o robô de forma diferente ou utilizando uma combinação de planos de segurança e limites da articulação para eliminar os perigos, impedindo que o robô se desloque para esta área do seu espaço de trabalho.

CUIDADO

A colocação do robô em determinadas áreas pode criar riscos de entalamento, que podem provocar lesões.



Devido às propriedades físicas do braço robótico, certas áreas de trabalho requerem atenção em relação a perigos de beliscão. Uma área (esquerda) é definida para movimentos radiais quando a articulação do pulso 1 está a pelo menos 1300 mm da base do robô. A outra área (direita) está a 300 mm da base do robô, quando se move tangencialmente.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

14.2. Tempo e Distância de Parada

Descrição

AVISO

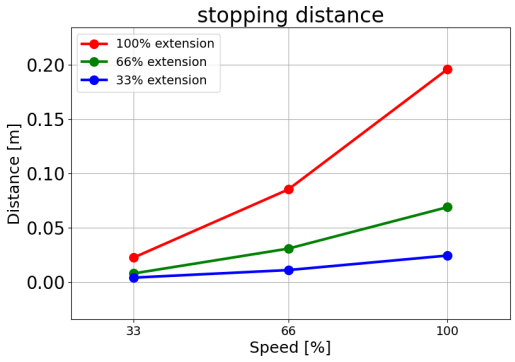
É possível definir o tempo e a distância máximos de paragem com classificação de segurança definidos pelo utilizador.
Se forem utilizadas definições definidas pelo utilizador, a velocidade do programa é ajustada dinamicamente para estar sempre em conformidade com os limites selecionados.

Os dados gráficos fornecidos para **Junta 0 (base)**, **Junta 1 (ombro)** e **Junta 2 (cotovelo)** são válidos para a distância de parada e o tempo de parada:

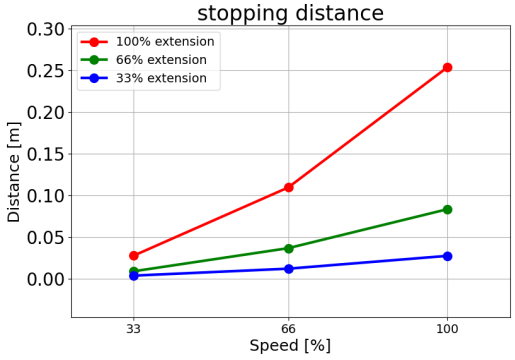
- Categoria 0
- Categoria 1
- Categoria 2

O teste **Articulação 0** foi feito com um movimento horizontal, em que o eixo de rotação era perpendicular ao solo. Nos testes **Articulação 1** e **Articulação 2**, o robô seguiu uma trajetória vertical, onde os eixos rotacionais eram paralelos ao solo, e a paragem era feita enquanto o robô se movia para baixo.
O eixo Y é a distância entre o local onde a paragem é iniciada e a posição final.
O CoG da carga está na flange da ferramenta.

Conjunto 0 (BASE)
Distância de paragem em metros para 33% de 12,5kg

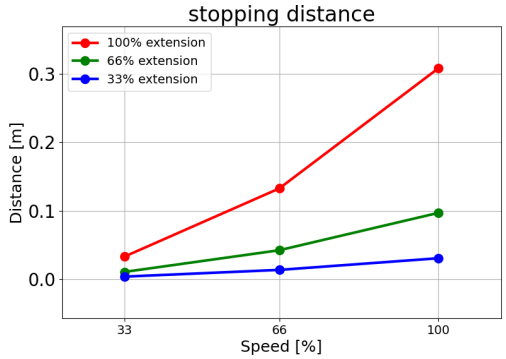


Distância de paragem em metros para 66% de 12,5kg



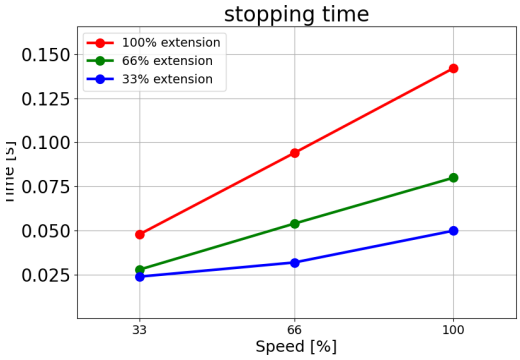
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 12,5kg

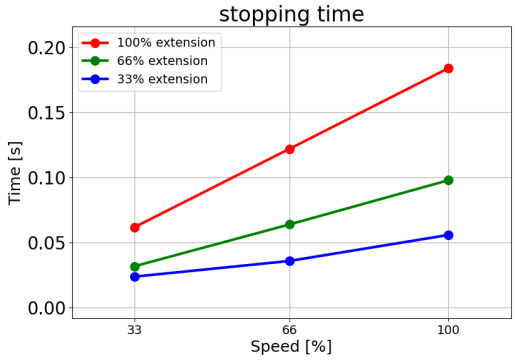


Conjunto 0 (BASE)

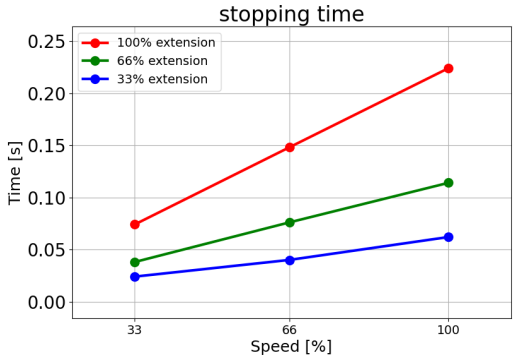
Tempo de paragem em segundos para 33% de 12,5kg



Tempo de paragem em segundos para 66% de 12,5kg



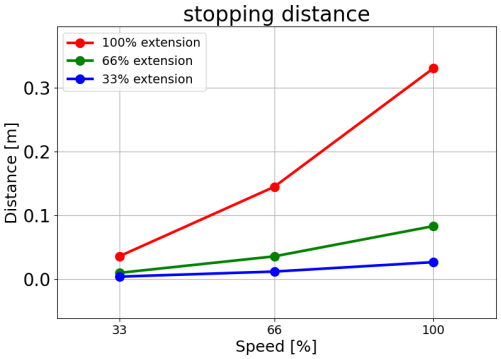
Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 12,5kg



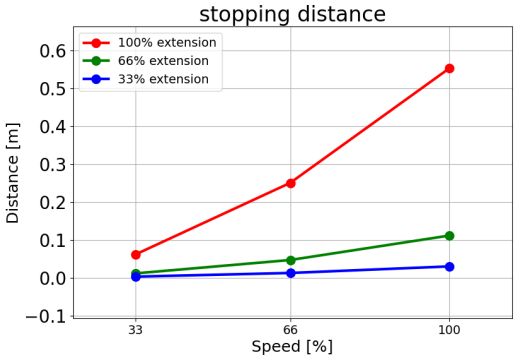
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Articulação 1 (OMBRO)

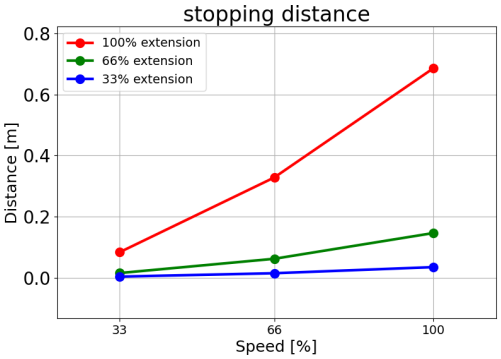
Distância de paragem em metros para 33% de 12,5kg



Distância de paragem em metros para 66% de 12,5kg

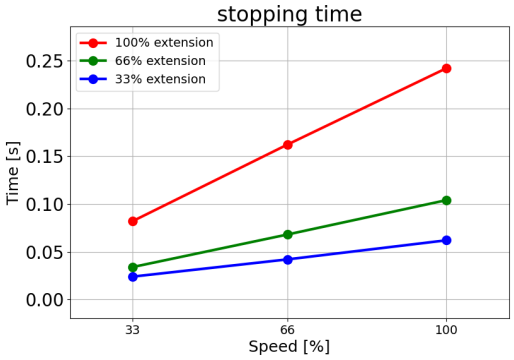


Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 12,5kg



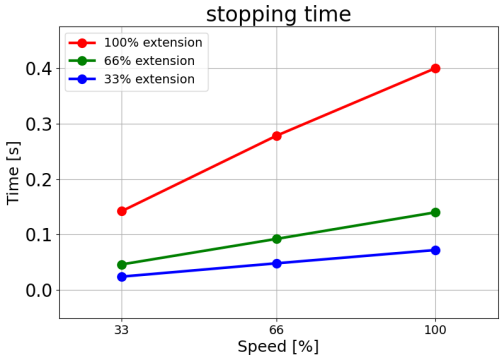
Articulação 1 (OMBRO)

Tempo de paragem em segundos para 33% de 12,5kg

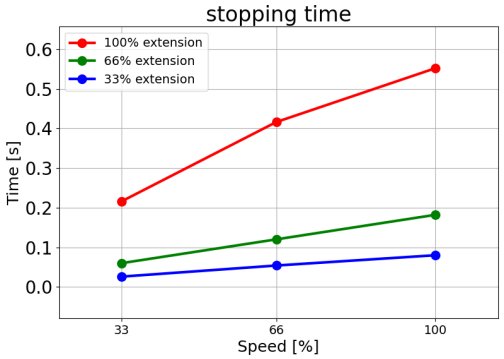


Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Tempo de paragem em segundos para 66% de 12,5kg

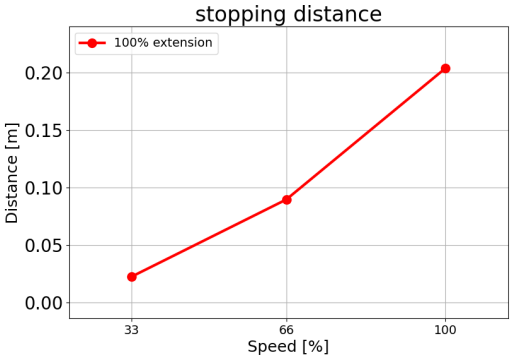


Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 12,5kg

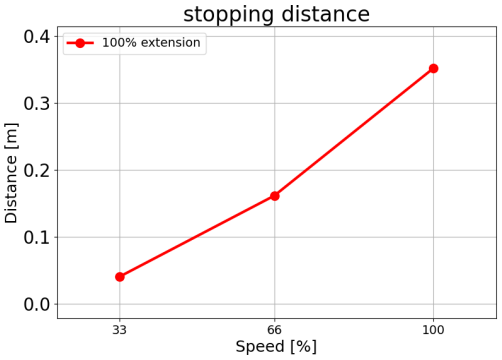


Articulação 2 (COTOVELO)

Distância de paragem em metros para 33% de 12,5kg

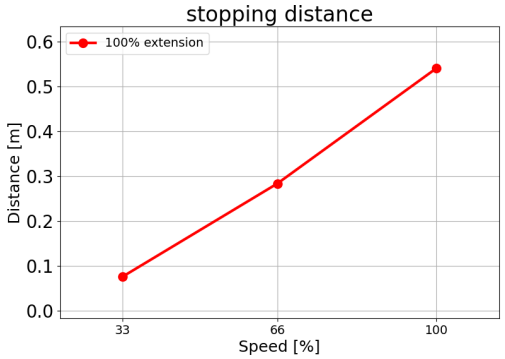


Distância de paragem em metros para 66% de 12,5kg



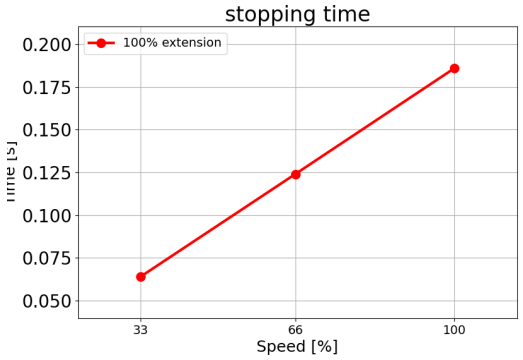
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 12,5kg

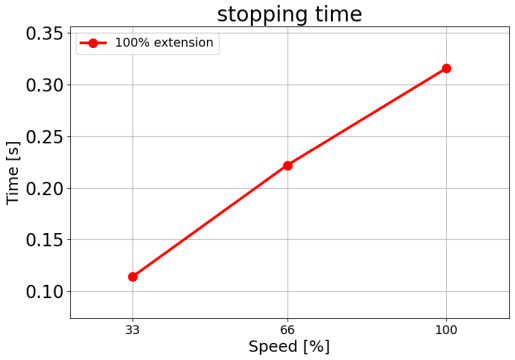


Articulação 2 (COTOVELO)

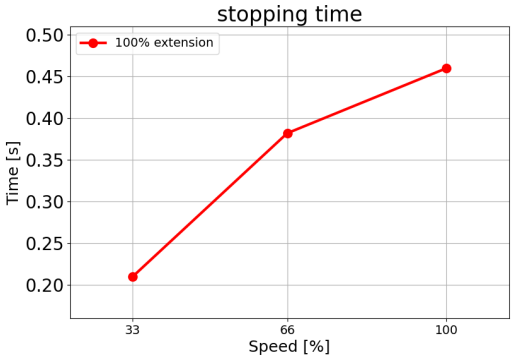
Tempo de paragem em segundos para 33% de 12,5kg



Tempo de paragem em segundos para 66% de 12,5kg



Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 12,5kg



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

15. Eventos de emergência

Descrição Siga as instruções aqui contidas para lidar com emergências, como a ativação da paragem de emergência utilizando o botão de pressão vermelho. Esta secção também descreve como mover manualmente o sistema sem energia.

15.1. Parada de Emergência

Descrição A Paragem de Emergência ou E-stop é o botão de pressão vermelho localizado no Teach Pendant. Prima o botão de paragem de emergência para parar todos os movimentos do robô. A ativação do botão de paragem de emergência provoca uma paragem de categoria um (IEC 60204-1).
As paradas de emergência não são salvaguardas (ISO 12100).

As paragens de emergência são medidas de proteção complementares que não previnem lesões. A avaliação de risco da aplicação do robô determina se são necessários botões de paragem de emergência adicionais. A função de paragem de emergência e o dispositivo de acionamento devem estar em conformidade com a norma ISO 13850.
Após o acionamento de uma paragem de emergência, o botão de pressão fica bloqueado nessa posição. Como tal, cada vez que uma paragem de emergência é ativada, deve ser reposta manualmente no botão de pressão que iniciou a paragem.
Antes de rearmar o botão de paragem de emergência, é necessário identificar visualmente e avaliar a razão pela qual a paragem de emergência foi ativada. É necessária uma avaliação visual de todos os equipamentos da aplicação. Quando o problema estiver resolvido, reponha o botão de paragem de emergência.

Para repor o botão de paragem de emergência

1. Segure o botão de pressão e rode no sentido dos ponteiros do relógio até o fecho se soltar.

   Deve sentir quando o fecho desbloqueia, indicando que o botão de pressão está reposto.
2. Verificar a situação e se é necessário repor a paragem de emergência.
3. Depois de repor a paragem de emergência, restabeleça a alimentação do robô e retome a operação.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

15.2. Movimento sem força motriz

Descrição

Em caso de emergência, quando a alimentação do robô é impossível ou indesejável, pode utilizar a condução inversa forçada para mover o braço do robô.

A condução inversa forçada requer que empurre ou puxe o braço do robô com força para mover a articulação. Os braços do robô de maiores dimensões podem envolver mais do que uma pessoa para mover a articulação.

Cada travão de articulação tem uma embraiagem de fricção que permite o movimento durante um torque forçado elevado. A condução inversa forçada requer uma força elevada e pode ser necessária uma ou mais pessoas para mover o robô.

Em situações de aperto, são necessárias duas ou mais pessoas para efetuar a condução inversa forçada. Em algumas situações, são necessárias duas ou mais pessoas para desmontar o braço do robô.

O pessoal que utiliza o robô UR deve ser treinado para responder a eventos de emergência. Devem ser fornecidas informações suplementares sobre a integração.

AVISO

Os riscos devidos à quebra ou queda de um braço de robô sem apoio, podem causar ferimentos ou morte.

- Não desmonte o robô durante um evento de emergência.
- Apoie o braço do robô antes de desligar a alimentação.

AVISO

A deslocação manual do braço do robô destina-se apenas a fins de emergência e de assistência. O movimento desnecessário do braço do robô pode provocar danos materiais.

- Não mova a articulação mais de 160 graus, para garantir que o robô consegue encontrar a sua posição física original.
- Não mover nenhuma articulação mais do que o necessário.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

15.3. Modos

Descrição

Pode aceder e ativar diferentes modos utilizando o Teach Pendant ou o Servidor do Painel. Se estiver integrado um seletor de modo externo, este controla os modos - não o PolyScope ou o Servidor do Painel.

Modo **Automático** Uma vez ativado, o robô só pode executar um programa de tarefas predefinidas. Você não pode modificar ou salvar programas e instalações.
Modo Manual Uma vez ativado, pode programar o robô. Você pode modificar e salvar programas e instalações.

As velocidades utilizadas no Modo Manual devem ser limitadas para evitar lesões. Quando o robô funciona no Modo Manual, uma pessoa pode estar ao alcance do robô. A velocidade deve ser limitada ao valor adequado para a avaliação de risco da aplicação.



AVISO

Podem ocorrer lesões se a velocidade for demasiado elevada enquanto o robô funcionar no Modo Manual.

Pode ser usado o modo manual de alta velocidade. Permite que tanto a velocidade da ferramenta como a velocidade do cotovelo excedam temporariamente os 250 mm/s enquanto a função hold-to-run é utilizada.
Hold-to-run é realizado por contacto contínuo com o Controlo Deslizante de Velocidade.

O robô executa uma Paragem de Segurança no modo Manual, se um Dispositivo de Ativação de Três Posições estiver configurado e for libertado (não premido), ou se estiver totalmente comprimido.

Alternar entre o modo Automático e o modo Manual requer que o dispositivo de ativação de três posições seja totalmente liberado e pressionado novamente para permitir que o robô se mova.
Quando utilizar o Modo Manual de Alta Velocidade, utilize os limites das juntas de segurança ou os planos de segurança para restringir o espaço de movimentação do robô.

Mudança de modo

Modo operacional	Manual	Automático
Condução Livre	x	*
Mover robô com setas na guia Mover	x	*
Editar & salvar a instalação do programa &	x	
Executar Programas	Reduzir velocidade**	*
Iniciar programa a partir do nó selecionado	x	

*Apenas quando não está configurado um dispositivo de ativação de três posições.
** Se estiver configurado um dispositivo de ativação de três posições, o robô funciona a velocidade reduzida manual, a menos que o modo manual de alta velocidade esteja ativado.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO

- Quaisquer proteções suspensas devem ser devolvidas com plenas funcionalidades antes da seleção do Modo Automático.
- Sempre que possível, o modo manual só deve ser utilizado com todas as pessoas fora do espaço protegido.
- Se for utilizado um seletor de modo externo, deve ser colocado fora do espaço protegido.
- Ninguém deve entrar ou estar no espaço protegido em modo automático, exceto se for utilizada uma proteção ou se a aplicação de colaboração for validada para limitação de potência e força (PFL).

Dispositivo de Ativação de Três Posições

Quando é utilizado um Dispositivo de Ativação de Três Posições e o robô está no Modo Manual, o movimento requer que se pressione o Dispositivo de Ativação de Três Posições para a posição central. O dispositivo de ativação de três posições não tem efeito no modo automático.



AVISO

- Alguns tamanhos de robô UR podem não estar equipados com um dispositivo de ativação de três posições. Se a avaliação de risco exigir o dispositivo de ativação, deve ser utilizado um Teach Pendant 3PE.

Recomenda-se a utilização de um Teach Pendant 3PE (3PE TP) para a programação. Se outra pessoa puder estar no espaço protegido quando no Modo Manual, pode ser integrado e configurado um dispositivo adicional para a utilização da pessoa adicional.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

15.3.1. Modo de Recuperação

Descrição

Quando um limite de segurança é ultrapassado, o modo de recuperação é automaticamente ativado, permitindo que o braço do robô seja movido. O Modo de Recuperação é um tipo de Modo Manual .
Não é possível executar programas de robô quando o Modo de Recuperação está ativo.

Durante o modo de recuperação, o braço do robô é movido para ficar dentro dos limites da articulação, utilizando o separador Freedrive ou Mover no PolyScope.

Limites de segurança do modo de recuperação

Função de segurança	Limites
Limite de Velocidade da Articulação	30 °/s
Limite de velocidade	250 mm/s
Limite de Força	100 N
Limite de Impulso	10 kg m/s
Limitação de Corrente	80 W

O sistema de segurança emite uma Categoria de Parada 0 se uma violação desses limites aparecer.

AVISO

A falta de cuidado ao mover o braço do robô no modo de recuperação pode levar a situações perigosas.

- Tenha cuidado ao mover o braço do robô para trás dentro dos limites, uma vez que os limites para as posições das articulações, os planos de segurança e a orientação da ferramenta/efetor final estão todos desativados na recuperação.

15.3.2. Operação reversa

Descrição

O Backdrive é um Modo Manual utilizado para forçar articulações específicas para uma posição desejada, sem libertar todos os travões do braço do robô.
Isto é por vezes necessário se o braço do robô estiver próximo da colisão e as vibrações inerentes a um reinício completo não forem desejadas.
As articulações do robô oferecem resistência durante o movimento quando o Backdrive está a ser utilizado.

Pode utilizar qualquer uma das seguintes sequências para ativar o Backdrive:

- Teach Pendant 3PE
- Dispositivo/switch 3PE
- Condução livre no robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Teach Pendant 3PE

Para utilizar o botão 3PE TP para fazer o braço do robô funcionar em backdrive.

1. No ecrã de Inicialização, toque em **ON** para iniciar a sequência de arranque.
2. Quando o estado do robô é **Paragem 3PE do Teach Pendant**, prima levemente, e depois prima levemente e mantenha premido o botão 3PE TP.
3. Agora é possível aplicar uma pressão significativa para libertar o travão numa articulação desejada para mover o braço do robô.
   Enquanto se mantiver uma pressão ligeira no botão 3PE, o Backdrive é ativado, permitindo que o braço se mova.

Dispositivo/switch 3PE

Para utilizar um dispositivo/switch 3PE para fazer o braço do robô funcionar em backdrive.

1. No ecrã de Inicialização, toque em **ON** para iniciar a sequência de arranque.
2. Quando o estado do robô é **Teach Pendant 3PE Stop**, prima levemente e, depois, prima levemente e mantenha premido o botão 3PE TP.
   O estado do robô muda para **System 3PE Stop**.
3. Prima e mantenha premido o dispositivo/interrutor 3PE.
   O estado do robô muda para **Backdrive**.
4. Agora é possível aplicar uma pressão significativa para libertar o travão numa articulação desejada para mover o braço do robô.
   Enquanto se mantiver a pressão no dispositivo/interrutor 3PE e no botão 3PE TP, o Backdrive é ativado, permitindo que o braço se mova.

Condução livre no robô

Para utilizar o Freedrive no robô para fazer o braço do robô funcionar em backdrive.

1. No ecrã de Inicialização, toque em **ON** para iniciar a sequência de arranque.
2. Quando o estado do robô é **Teach Pendant 3PE Stop**, prima e mantenha premido o botão **Freedrive no robô**.
   O estado do robô muda para **Backdrive**.
3. Agora é possível aplicar uma pressão significativa para libertar o travão numa articulação desejada para mover o braço do robô.
   Enquanto a fixação for mantida no Freedrive no robô, o Backdrive é ativado, permitindo que o braço se mova.

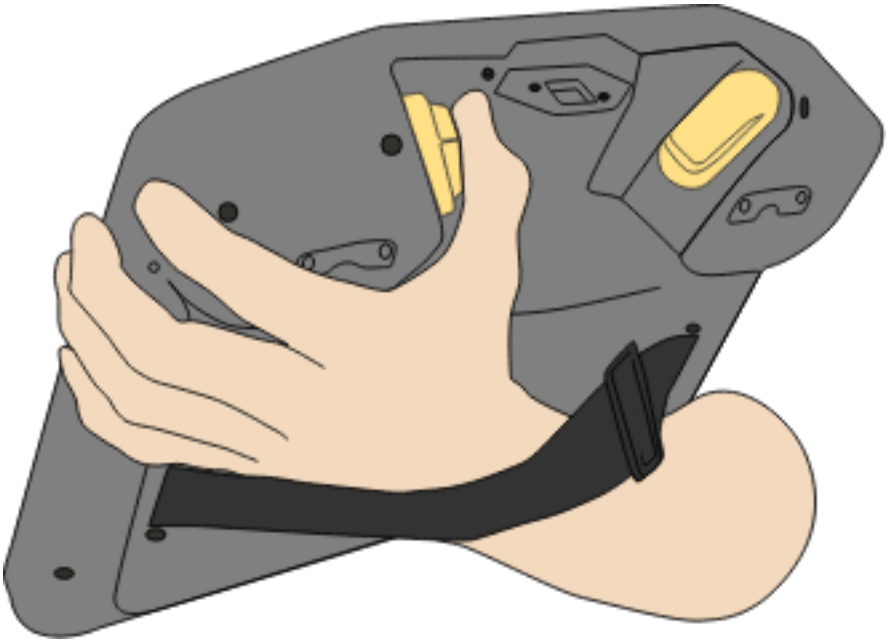
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Inspeção do Backdrive

Descrição

Se o robô estiver perto de colidir com algo, pode utilizar o Backdrive para mover o braço do robô para uma posição segura antes de inicializar.

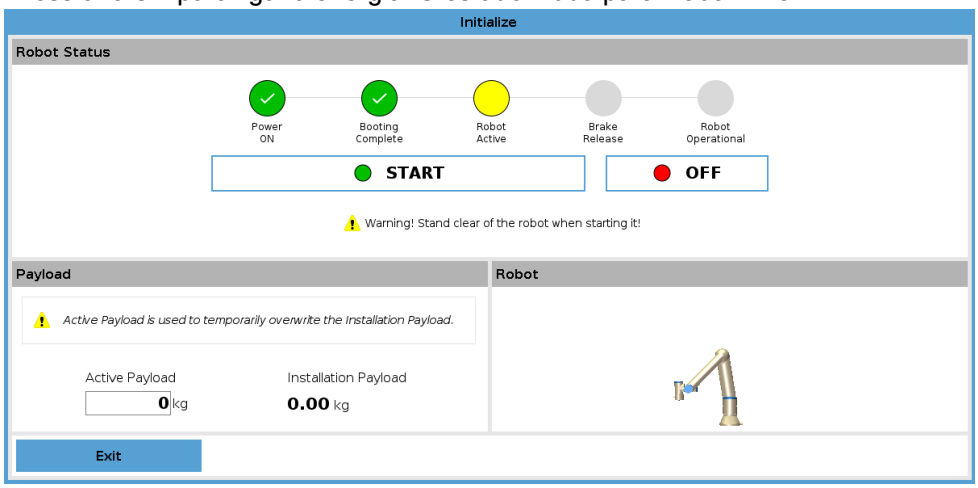
Teach Pendant 3PE



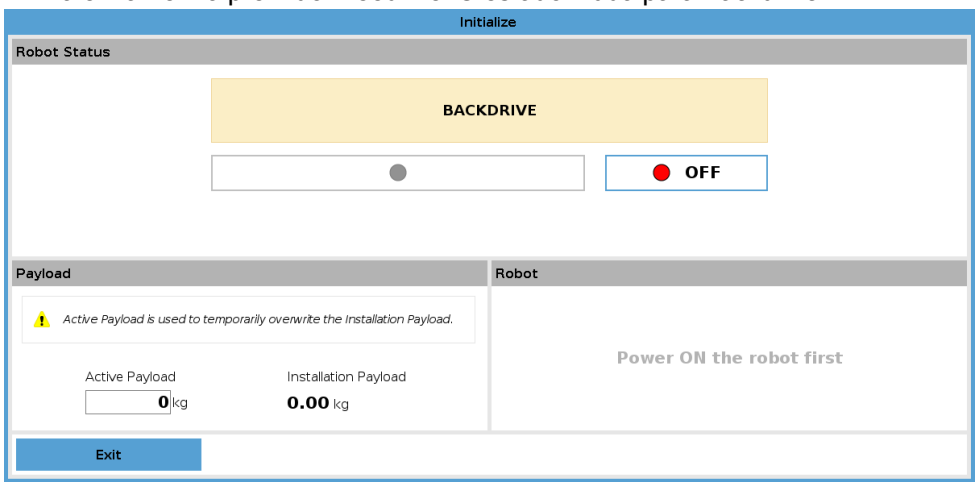
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ativar Backdrive

1. Pressione ON para ligar a energia. O estado muda para *Robô Ativo*



2. Prima e mantenha premido Freedrive. O estado muda para *Backdrive*



3. Mover robô como no modo Freedrive. Os travões de articulação são libertados quando necessário, uma vez ativado o botão Freedrive.

AVISO

No modo Backdrive, o robô é "pesado" para se deslocar.

AÇÃO OBRIGATÓRIA

Deve testar o modo Backdrive em todas as articulações.

Configurações de segurança

Verifique se os parâmetros de segurança do robô estão em conformidade com a avaliação de risco da instalação do robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

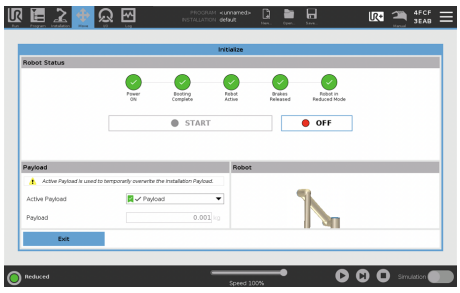
Entradas e saídas de segurança adicionais ainda estão a funcionar	Verifique que entradas e saídas de segurança estão ativas e que podem ser acionadas através do PolyScope ou de dispositivos externos.

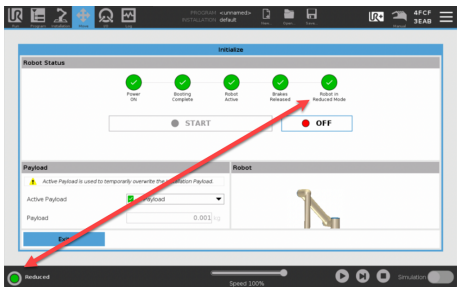
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

16. Colocação em funcionamento

Descrição Os seguintes testes devem ser feitos antes de utilizar a aplicação do robô pela primeira vez, ou após fazer quaisquer modificações.

- Verifique se todas as entradas e saídas de segurança estão corretamente ligadas.
- Verificar se todas as entradas e saídas de segurança ligadas, incluindo os dispositivos comuns a várias máquinas ou robôs, funcionam como previsto.
- Teste os botões e as entradas de paragem de emergência para verificar se o robô para e se os travões são acionados.
- Teste as entradas de proteção para verificar se o movimento do robô para. Se a reposição de segurança estiver configurada, verifique se funciona como pretendido.
- Ver o ecrã de inicialização, ativar a entrada reduzida e verificar as alterações no ecrã.





- Alterar o modo operacional para verificar se o ícone de modo muda no canto superior direito do ecrã do PolyScope.
- Testar o dispositivo de ativação de 3 posições para verificar se a pressão na posição central ligada permite o movimento no modo manual a uma velocidade reduzida.
- Se forem utilizadas as saídas de paragem de emergência, prima o botão de paragem de emergência e verifique se todo o sistema está parado.
- Teste o sistema conectado aos Sinais de E/S de Segurança na secção sobre Instalação para verificar se são detetadas alterações de saída.
- Determinar os requisitos de colocação em funcionamento da aplicação do seu robô.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

17. Transporte

Descrição

Transporte o robô apenas na sua embalagem original. Guarde a embalagem em local seco se quiser transportar o robô posteriormente.
Quando mover o robô da embalagem para o espaço de instalação, segure ambos os tubos do braço do robô ao mesmo tempo. Mantenha o robô no lugar até que todos os parafusos de fixação estejam bem apertados na base do robô.
Levante a caixa de controlo pela alça.



AVISO

A utilização de técnicas de elevação incorretas ou de equipamento de elevação inadequado pode provocar ferimentos.

- Evite sobrecarregar as costas ou outras partes do corpo ao levantar o equipamento.
- Utilize equipamento de elevação adequado.
- Todas as diretrizes regionais e nacionais de elevação devem ser seguidas.
- Garanta que monta o robô de acordo com as instruções em Interface Mecânica.



AVISO

Se o robô estiver conectado a uma aplicação/ instalação de terceiros durante o transporte, consulte o seguinte:

- O transporte do robô sem sua embalagem original anulará todas as garantias fornecidas pela Universal Robots A/S.
- Se o robô for transportado como parte de uma solução pré-fabricada, montado com segurança e em total conformidade com as recomendações descritas abaixo, isso não é considerado uma violação da garantia.

Isenção de responsabilidade

A Universal Robots não se responsabiliza por nenhum dano causado pelo transporte do equipamento.
Ver as recomendações para o transporte sem embalagem em: universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

17.1. Posição predefinida de Colocar em Caixa

Descrição

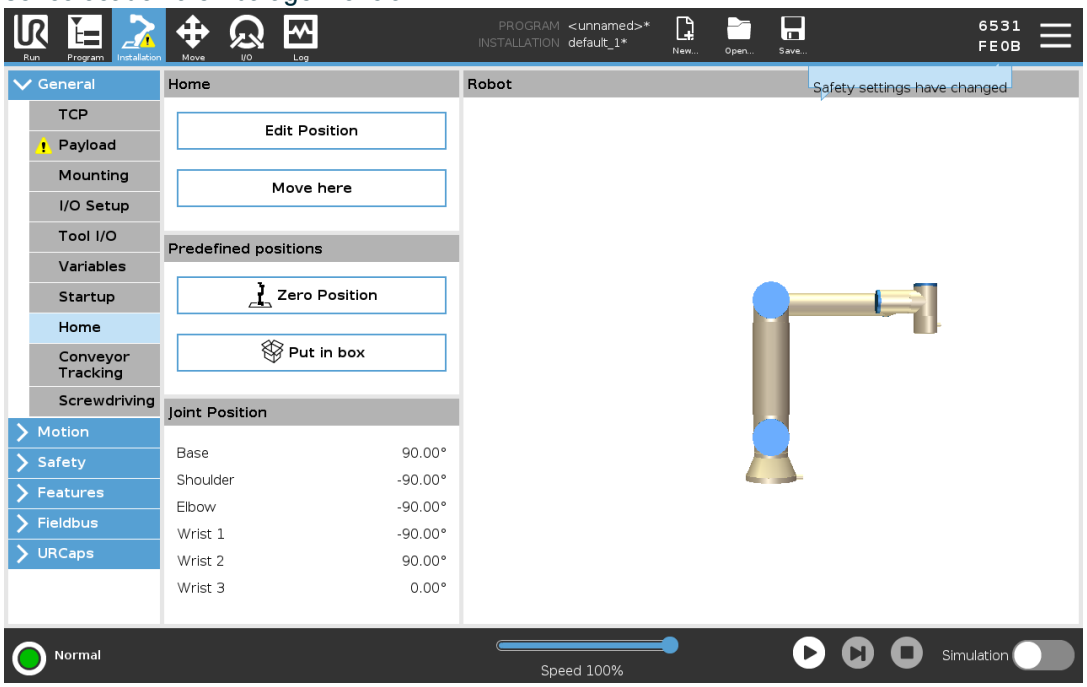
Foi adicionada uma posição predefinida à interface do utilizador em PolyScope 5. Isto substitui o programa colocar na caixa anterior.
Colocar na caixa pode ser usar para mover o robô para uma posição compacta adequada para transporte. A sequência colocar na caixa consiste num movimento inicial para a posição Zero, seguido de um movimento para a posição colocar na caixa.

Colocar na caixa

É desta forma que encontra a posição predefinida:

1. Toque no ícone Instalação do menu superior.
2. Selecione Início no menu pendente Geral.
3. Toque no botão "Colocar na caixa" da interface do utilizador.

O robô iniciará a sequência. Quando a sequência estiver concluída, o robô está pronto para ser colocado na embalagem oficial.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

17.2. Transporte sem embalagem

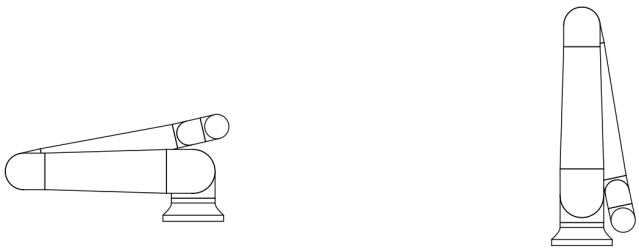
Descrição

Universal Robots recomenda sempre o transporte do robô na sua embalagem original. Estas recomendações destinam-se a reduzir as vibrações indesejadas nas articulações e nos sistemas de travagem e a reduzir a rotação das articulações.
Se o robô for transportado sem a sua embalagem original, consulte as seguintes orientações:

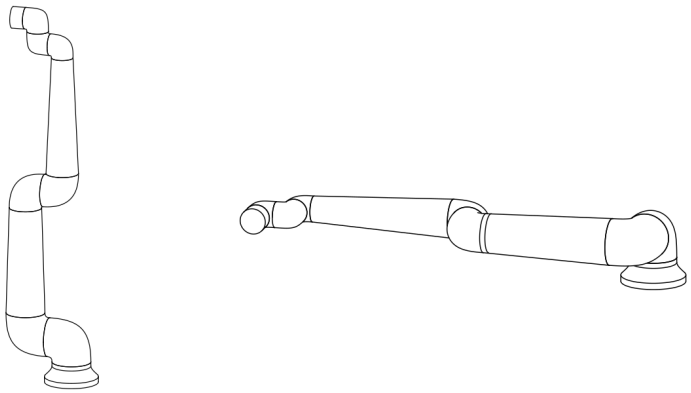
- Dobrar o robô o mais possível - não transportar o robô na posição de singularidade.
- Deslocar o centro de gravidade do robô o mais próximo possível da base.
- Fixar cada tubo a uma superfície sólida em dois pontos diferentes do tubo.
- Fixar rigidamente em 3 eixos qualquer dispositivo de ação final ligado.

Transporte

Dobrar o robò o mais possível.



Não transportar estendido.
(posição de singularidade)



Fixar os tubos a uma superfície sólida.
Fixar o efector final fixado em 3 eixos.



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

17.3. Armazenamento do Teach Pendant

Descrição

O operador precisa de compreender o que a paragem de emergência no Teach Pendant afeta quando premida. Por exemplo, pode haver confusão com a instalação de vários robôs. Deve ficar claro se a paragem de emergência no Teach Pendant para toda a instalação ou apenas o robô ligado.
Se houver possibilidade de confusão, guarde o Teach Pendant para que o botão de paragem de emergência não fique visível ou utilizável.

17.4. Armazenamento de longa duração

Descrição

Esta secção descreve as diretrizes gerais para o armazenamento de longa duração de robôs e peças sobressalentes.
Isto aplica-se a todas as gerações de robôs e de peças sobressalentes.

Um robô é considerado armazenado a longo prazo quando é armazenado durante um período de 6 meses ou mais.

Diretrizes

Para manter o robô e as peças sobressalentes nas melhores condições possíveis, recomenda-se seguir as boas práticas normais, sendo elas:

- Temperatura de armazenamento: 10°C - 30°C
- Humidade: UR 20-60%
- A Universal Robots recomenda desempacotar e iniciar robôs pelo menos **anualmente** e deixá-los executar um programa de carga ligeiro, girando em todas as articulações pelo menos 90 graus 5 vezes em cada direção para distribuir os lubrificantes.
  Caso seja possível, monte também articulações de peças sobressalentes num braço e execute a mesma rotina de funcionamento.
- Em situações raras pode haver a necessidade de limpar os robôs após o armazenamento para remover qualquer excesso de lubrificante que tenha migrado para fora das vedações.
- A bateria foi concebida para durar a vida útil do robô e não será carregada quando a corrente for aplicada ao sistema. A vida útil da bateria é de 8 a 10 anos, mas para e-Series e US Series pode ser substituída.
- A memória flash pode perder sua capacidade de retenção de dados ao longo do tempo, pelo que há um risco potencial de que os dados, por exemplo, no cartão SD, tenham de voltar a ser gravados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

18. Manutenção e Conserto

Descrição

Qualquer trabalho de manutenção, inspeção e calibração deve ser feito em conformidade com todas as instruções de segurança deste manual, da UR Service Manual, e segundo os requisitos locais.
Os trabalhos de reparação devem ser feitos pela Universal Robots. Os trabalhos de reparação podem ser feitos por pessoas formadas e designadas pelo cliente, desde que sigam o Manual de Serviço.

Segurança para manutenção

O objetivo da manutenção e da reparação é garantir que o sistema continua a funcionar como previsto.
Ao trabalhar com um braço do robô ou uma caixa de controlo, é necessário respeitar os procedimentos e avisos abaixo indicados.



AVISO

O incumprimento de qualquer uma das práticas de segurança abaixo indicadas pode resultar em ferimentos.

- Desligue o cabo de alimentação principal da parte inferior da Caixa de controlo para garantir que está completamente sem alimentação. Desligue todas as fontes de energia ligadas ao braço do robô ou à Caixa de controlo. Tome as precauções necessárias para evitar que outras pessoas possam ligar o sistema durante o período de reparação.
- Verifique a ligação do terra antes de voltar a ligar o sistema.
- Cumpra as normas de descarga eletrostática (ESD) quando as peças do braço do robô ou da Caixa de controlo estão desmontadas.
- Evite a entrada de água e pó no braço do robô ou na Caixa de controlo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Segurança para manutenção



AVISO

A falta de espaço para acomodar a Caixa de controlo com a porta totalmente aberta pode provocar ferimentos.

- Deixe, pelo menos, 915 mm de espaço para permitir que a porta da Caixa de controlo abra totalmente, garantindo acesso para manutenção.



AVISO: ELETRICIDADE

A desmontagem demasiado rápida da fonte de alimentação da Caixa de controlo após a desligar pode provocar ferimentos devido a riscos elétricos.

- Evite desmontar a fonte de alimentação dentro da Caixa de controlo, dado que podem estar presentes tensões elevadas (até 600 V) no interior destas fontes de alimentação durante várias horas após a Caixa de controlo ter sido desligada.

Após a resolução de problemas, a manutenção e os trabalhos de reparação, garanta o cumprimento dos requisitos de segurança. Respeite a regulamentação nacional ou regional em matéria de segurança no trabalho. O funcionamento correto de todas as definições das funções de segurança deve também ser testado e validado.

18.1. Teste do desempenho da paragem

Descrição

Testar periodicamente para determinar se o desempenho da paragem é degradado. O aumento dos tempos de paragem pode exigir que a proteção seja modificada, possivelmente com alterações na instalação. Se as funções de segurança de tempo de paragem e/ou distância de paragem forem usadas e forem a base da estratégia de redução de risco, não é necessária nenhum monitorização ou teste de desempenho de paragem. O robô faz monitorização contínua.

18.2. Limpeza e Inspeção do Braço do Robô

Descrição

Como parte da manutenção regular, o braço do robô pode ser limpo, segundo as recomendações deste manual e com os requisitos locais.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Métodos de limpeza

Para tratar o pó, a sujidade ou o óleo no braço do robô e/ou no Teach Pendant, basta utilizar um pano com um dos produtos de limpeza fornecidos abaixo.

Preparação da superfície: Antes de aplicar as soluções abaixo indicadas, pode ser necessário preparar as superfícies, removendo qualquer sujidade ou detritos soltos.

Produtos de limpeza :

- Água
- Álcool isopropílico 70%
- Álcool etanol 10%
- 10% de nafta (use para remover a massa lubrificante.)

Aplicação: A solução é normalmente aplicada à superfície que necessita de ser limpa, com um frasco de spray, uma escova, uma esponja ou um pano. Pode ser aplicado diretamente ou diluído, dependendo do nível de contaminação e da superfície a limpar.
Agitação: Para manchas difíceis ou áreas muito sujas, a solução pode ser agitada com uma escova, esfregão, ou outro meio mecânico para ajudar a soltar os contaminantes.
Tempo de espera: Se necessário, a solução fica na superfície durante um máximo de 5 minutos, para penetrar e dissolver eficazmente os contaminantes.
Enxaguar: Após o tempo de permanência, a superfície é normalmente enxaguada com água para remover os contaminantes dissolvidos e qualquer resíduo de produto de limpeza remanescente. É essencial assegurar uma lavagem completa, para evitar que qualquer resíduo cause danos ou represente um risco para a segurança.
Secagem: Por fim, a superfície limpa pode secar ao ar ou com toalhas.



AVISO

NÃO UTILIZE LIXÍVIA em nenhuma solução de limpeza diluída.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.



AVISO

A massa lubrificante é irritante e pode provocar reação alérgica. O contacto, a inalação ou a ingestão podem provocar doenças ou lesões. Para evitar doenças ou lesões, siga o seguinte:

- PREPARAÇÃO:
  - Assegurar que a área é bem ventilada.
  - Não deixar alimentos ou bebidas perto do robô e dos produtos de limpeza.
  - Assegurar a existência de uma estação de lavagem dos olhos nas proximidades.
  - Reúna o PPE necessário (luvas, proteção para os olhos)
- USAR:
  - Luvas de proteção: Luvas resistentes ao óleo (Nitrilo) impermeáveis e resistentes ao produto.
  - É recomendada a proteção dos olhos para evitar o contacto acidental da massa lubrificante com os olhos.
- NÃO INGERIR.
- Em caso de
  - contacto com pele, lave com água e com um produto de limpeza suave
  - uma reação cutânea, consultar um médico
  - contacto com os olhos, utilizar um lava-olhos, procurar assistência médica.
  - inalação de vapores ou ingestão de massa lubrificante, procurar assistência médica
- Após o trabalho de lubrificação
  - limpar as superfícies de trabalho contaminadas.
  - eliminar de forma responsável quaisquer panos ou papel usados para limpeza.
- É proibido o contacto com crianças e animais.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Plano de inspeção do braço do robô

A tabela abaixo é uma lista de verificação do tipo de inspeções recomendadas pela Universal Robots. Realize inspeções regulares, como aconselhado na tabela. As peças referenciadas que se encontrem num estado inaceitável devem ser retificadas ou substituídas.

Tipo de ação de inspeção			Prazo		
			Mensal	Bienal	Anual
1	Verificar os anéis planos	V		✗	
2	Verificar o cabo do robô	V		✗	
3	Verificar a ligação do cabo do robô	V		✗	
4	Verificar os parafusos de montagem do braço do robô *	F	✗		
5	Verificar os parafusos de montagem da ferramenta *	F	✗		
6	Funda redonda	F			✗

Plano de inspeção do braço do robô

AVISO

A utilização de ar comprimido para limpar o braço do robô pode danificar os componentes do braço do robô.

- Nunca utilize ar comprimido para limpar o braço do robô.

Plano de inspeção do braço do robô

1. Mova o braço do robô para a posição ZERO, se for possível.
2. Desligue e desconecte o cabo de alimentação da caixa de controlo.
3. Inspecione o cabo entre a caixa de controlo e o braço do robô para verificar se existem danos.
4. Verifique se os parafusos de montagem da base estão devidamente apertados.
5. Verifique se os parafusos de montagem da flange da ferramenta estão devidamente apertados.
6. Verifique se há danos ou desgaste nos anéis planos.
   - Substitua os anéis planos se estiverem gastos ou danificados.

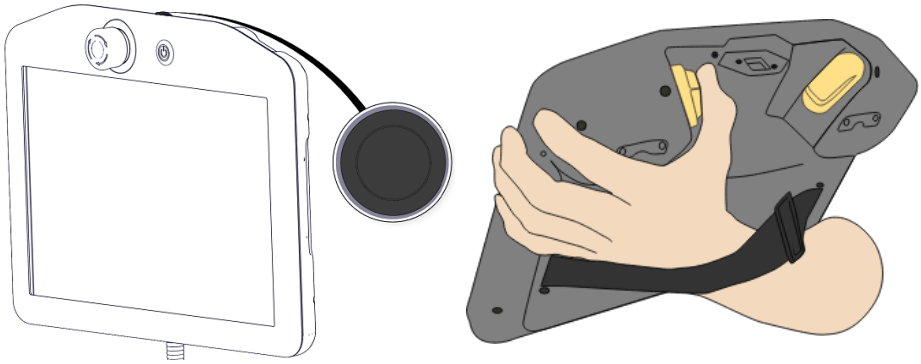
AVISO

Se for observado qualquer dano num robô dentro do período de garantia, contacte o distribuidor onde o robô foi adquirido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

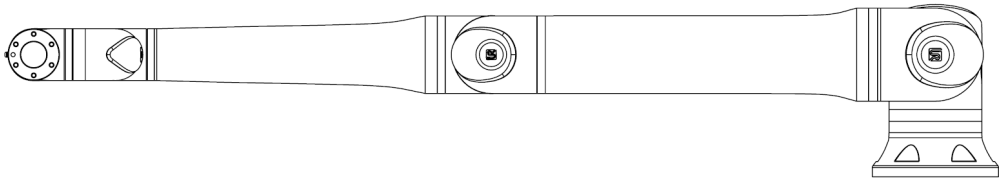
Inspeção

1. Desmonte quaisquer ferramenta(s) ou acessório(s), ou defina TCP/Carga útil/CoG de acordo com as especificações da ferramenta.
2. Para mover o braço do robô em Freedrive:
   - Num Teach Pendant 3PE, prima rapidamente a luz, liberte-a, prima novamente a luz e mantenha o botão 3PE nesta posição.



Botão de alimentação Botão 3PE

3. Puxe/empurre o braço do robô para uma posição horizontal alongada e solte.



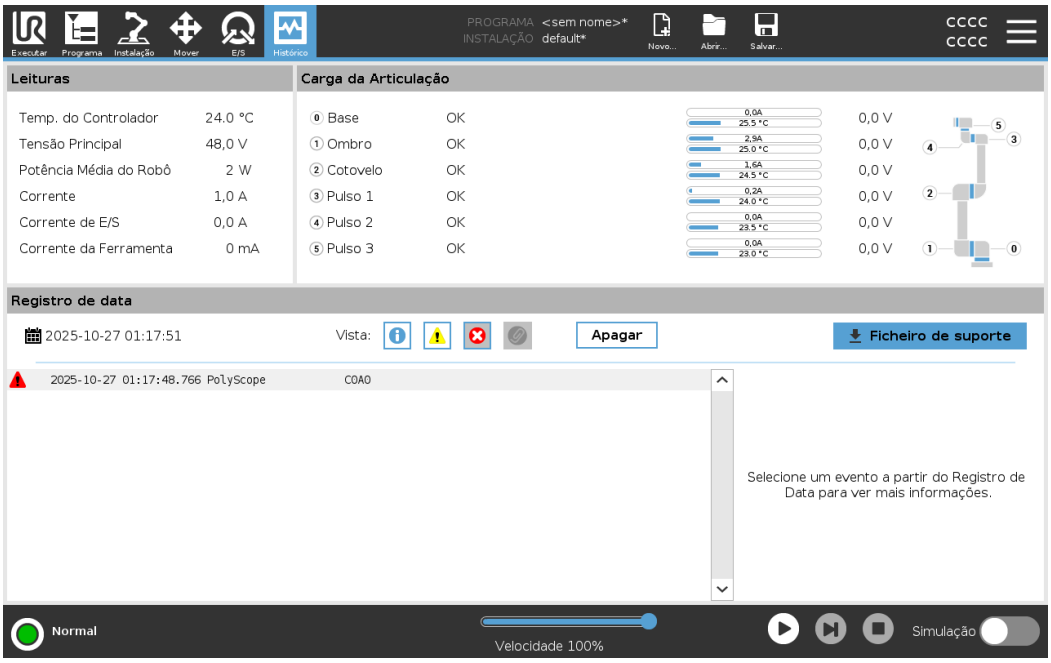
4. Verifique se o braço do robô pode manter a posição sem suporte e sem ativar o Freedrive.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

18.3. Guia Log

Descrição

A guia **Log** exibe informações sobre o braço do robô e a Caixa de Controle.



Leituras e carga conjunta

O painel Leituras exibe as informações da Caixa de Controle. O painel de Carga da Junta exibe informações para cada junta do braço do robô.
Cada junta exibe:

- Temperatura
- Carga
- Estado
- Voltagem

Registo de data

A primeira coluna exibe entradas de log, categorizadas pela gravidade. A segunda coluna mostra um clipe de papel se houver um Relatório de Erros associado à entrada de log. As próximas duas colunas exibem a hora de chegada das mensagens e a origem da mensagem. A última coluna mostra uma breve descrição da própria mensagem.
Algumas mensagens de registo são concebidas para fornecer mais informações que são exibidas no lado direito, depois de selecionar a entrada de registo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Gravidade da mensagem

Você pode filtrar as mensagens selecionando os botões de alternância que correspondem à gravidade da entrada de log ou se um anexo está presente. A tabela a seguir descreve a gravidade da mensagem.

	Fornece informações gerais, como status de um programa, alterações do controlador e versão do controlador.
	Problemas que podem ter ocorrido, mas o sistema conseguiu se recuperar.
	Uma violação ocorre se o limite de segurança for excedido. Isso faz com que o robô execute uma parada classificada de segurança.
	Uma falha ocorre se houver um erro irrecuperável no sistema. Isso faz com que o robô execute uma parada classificada de segurança.

Quando seleciona uma entrada de registo, aparecem informações adicionais no lado direito do ecrã. Selecionar o filtro de anexos exibe os anexos de entrada exclusivamente ou exibe todas as entradas.

Guardar relatórios de erros

Um relatório de status detalhado está disponível quando um ícone de clipe de papel aparece na linha de registro.



AVISO

O relatório mais antigo é excluído quando um novo é gerado. Apenas os cinco relatórios mais recentes são armazenados.

1. Selecione uma linha de registo e toque no botão Guardar relatório para guardar o relatório numa unidade USB.

   Você pode salvar o relatório enquanto um programa está em execução.

Você pode rastrear e exportar a seguinte lista de erros:

- Paragem de Emergência
- Falha
- Exceções internas do PolyScope
- [1]Parada do robô
- Exceção não tratada no URCap
- Violação

O relatório exportado contém: um programa de utilizador, um registo de histórico, uma instalação e uma lista de serviços em execução.

[1]A paragem do robô era anteriormente conhecida como "Paragem de proteção" para robôs Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ficheiro de apoio técnico

O arquivo de relatório contém informações úteis para diagnosticar e reproduzir problemas. O ficheiro contém registos de falhas anteriores do robô, bem como configurações, programas e instalações atuais do robô. O arquivo de relatório pode ser salvo na unidade USB externa. No ecrã Registo, toque em **Ficheiro de suporte** e siga as instruções no ecrã para aceder à função.

AVISO

O processo de exportação pode levar até 10 minutos, dependendo da velocidade da unidade USB e do tamanho dos arquivos coletados do sistema de arquivos do robô. O relatório é salvo como um arquivo zip normal, que não é protegido por senha, e pode ser editado antes de ser enviado ao suporte técnico.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

18.4. Gestor de programas e instalações

Descrição

O Gestor de Programas e Instalação refere-se a três ícones que permitem criar, carregar e configurar Programas e Instalações:

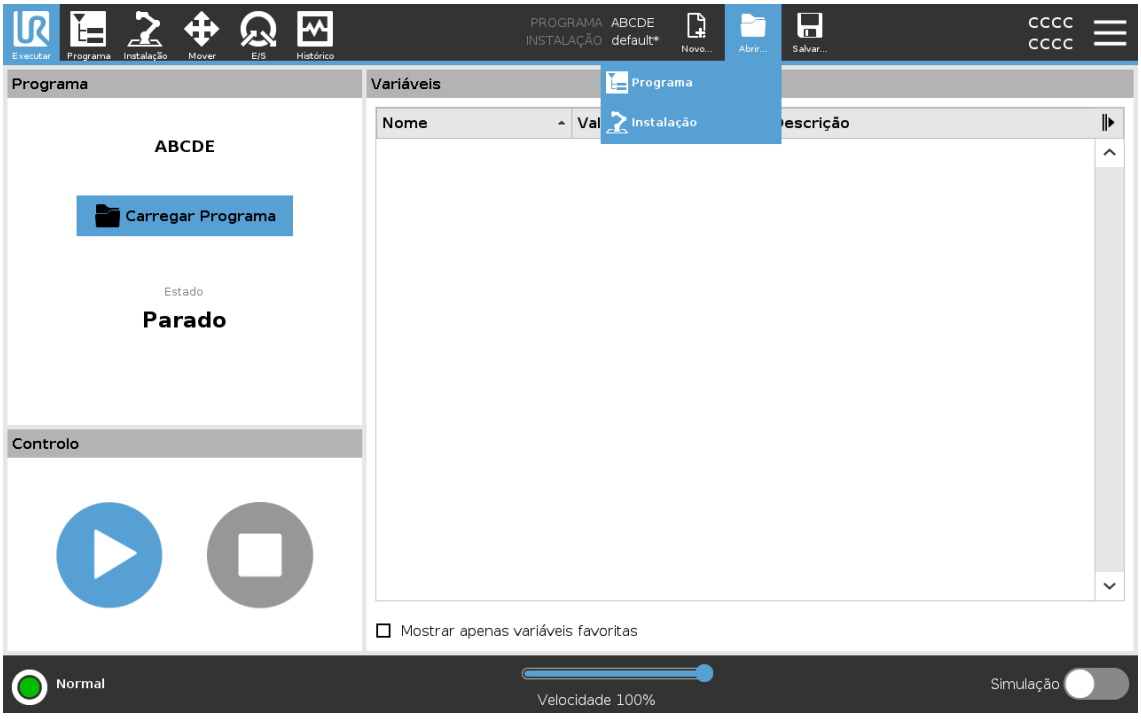
- **Novo...** Permite criar um novo Programa e/ou Instalação.
- **Abrir...** Permite-lhe carregar um programa e/ou instalação.
- **Guardar...** Oferece opções de poupança para um programa e/ou instalação.

O Caminho do Arquivo exibe o nome do Programa carregado no momento e o tipo de Instalação.
O Caminho do Arquivo muda quando você cria ou carrega um novo Programa ou Instalação.
Pode ter vários ficheiros de instalação para um robô. Os programas criados carregam e usam a instalação ativa automaticamente.



Para carregar um programa

1. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Abrir...** e selecione Programa.
2. No ecrã Carregar Programa, selecione um programa existente e toque em Abrir.
3. No Caminho do Arquivo, verifique se o nome do programa desejado é exibido.



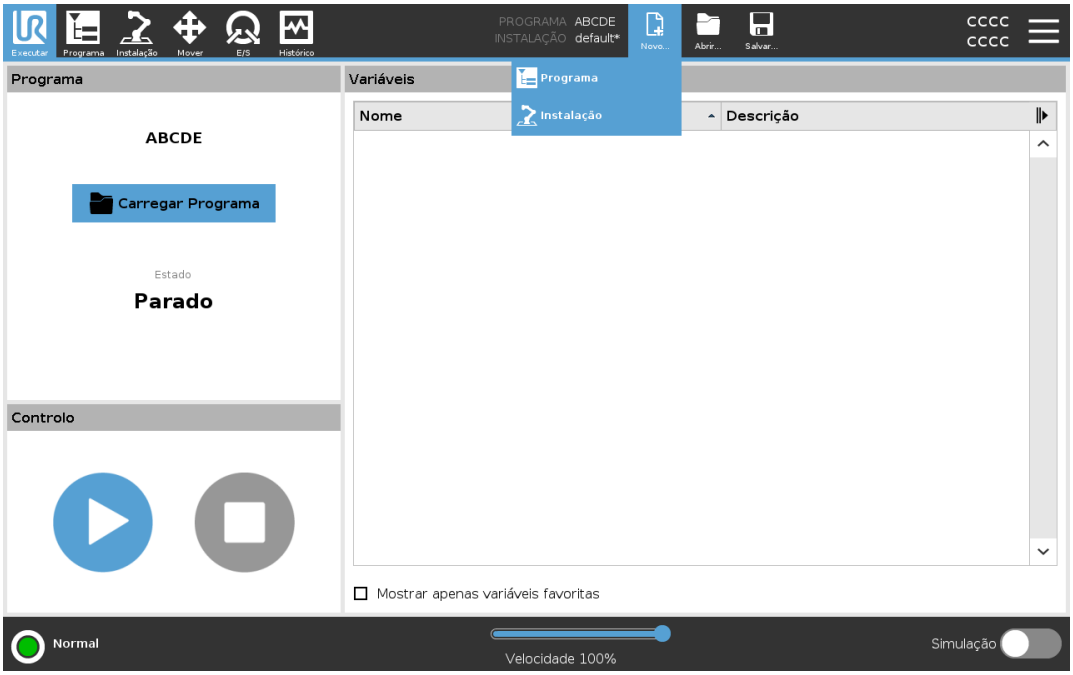
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para carregar uma instalação

1. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Abrir...** e selecione Instalação.
2. No ecrã Carregar instalação do robô, selecione uma instalação existente e toque em Abrir.
3. Na caixa Configuração de Segurança, selecione Aplicar e reiniciar para solicitar a reinicialização do robô.
4. Seleccione Definir instalação para definir a instalação para o programa actual.
5. No Caminho do Arquivo, verifique se o nome da instalação desejada é exibido.

Para criar um novo programa

1. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Novo...** e selecione Programa.
2. Na tela Programa, configure o novo programa conforme desejado.
3. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Guardar...** e selecione Guardar tudo ou Guardar programa como...
4. Na tela Salvar programa como, atribua um nome de arquivo e toque em Salvar.
5. No Caminho do Arquivo, verifique se o novo nome do programa é exibido.



Para criar uma nova instalação

Guarde a sua instalação para utilização depois de desligar o robô.

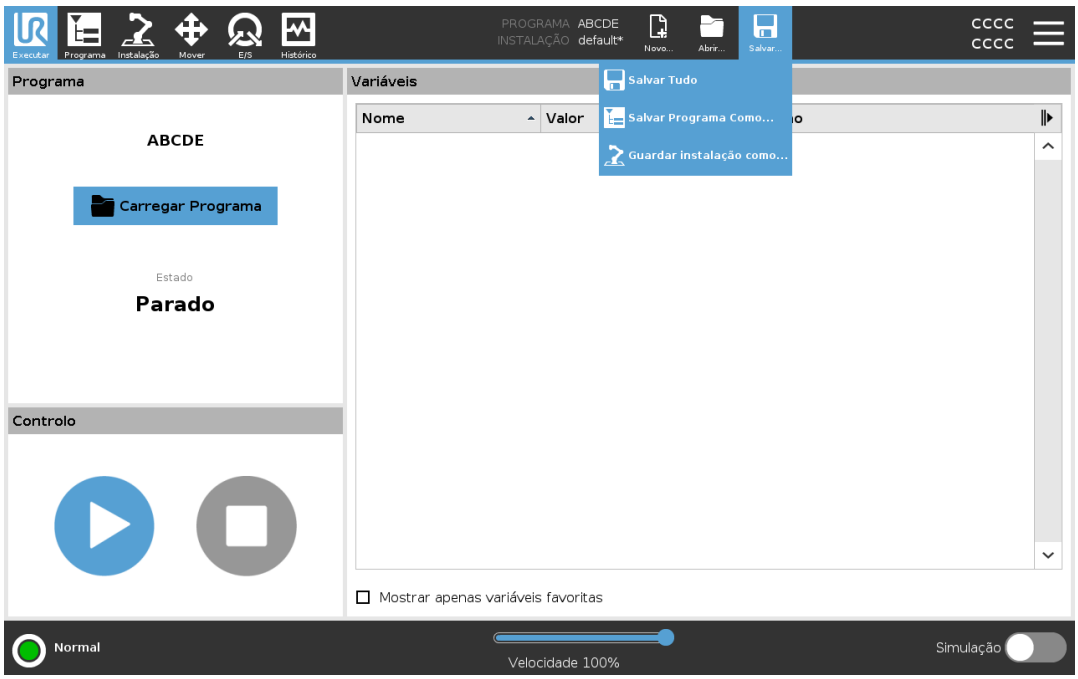
1. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Novo...** e selecione Instalação.
2. Toque em Confirmar Configuração de Segurança.
3. Na tela Instalação, configure a nova instalação conforme desejado.
4. No Gestor de Programas e Instalação, toque em **Guardar...** e selecione Guardar Instalação Como...
5. Na tela Salvar Instalação do Robô, atribua um nome de arquivo e toque em Salvar.
6. Seleccione Definir instalação para definir a instalação para o programa actual.
7. Em Caminho do Arquivo, verifique se o novo nome de instalação é exibido.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para usar as opções de gravação

Guardar... Dependendo do programa/instalação que carregar ou criar, pode:

- **Salve Todos** para salvar o Programa e a Instalação atuais imediatamente, sem que o sistema peça para salvar em um local diferente ou nome diferente. Se nenhuma alteração for feita no Programa ou na Instalação, o botão Salvar Tudo... aparecerá desativado.
- **Salvar programa como...** para alterar o novo nome e local do programa. A instalação atual também é salva, com o nome e o local existentes.
- **Salve a instalação como...** para alterar o novo nome e local da instalação. O Programa atual é salvo, com o nome e a localização existentes.



18.5. Aceder aos dados do robô

Descrição

Use a opção Sobre para aceder e exibir diferentes tipos de dados sobre o robô.
É possível apresentar os seguintes tipos de dados do robô:

- Geral
- Versão
- Legal

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Para mostrar dados sobre o robô

1. No cabeçalho, toque no menu **Hambúrguer**.
2. Selecione **Sobre**.
3. Toque em **Geral** para aceder à versão do software do robô, às configurações de rede e ao número de série.

   Para os outros tipos de dados, pode:

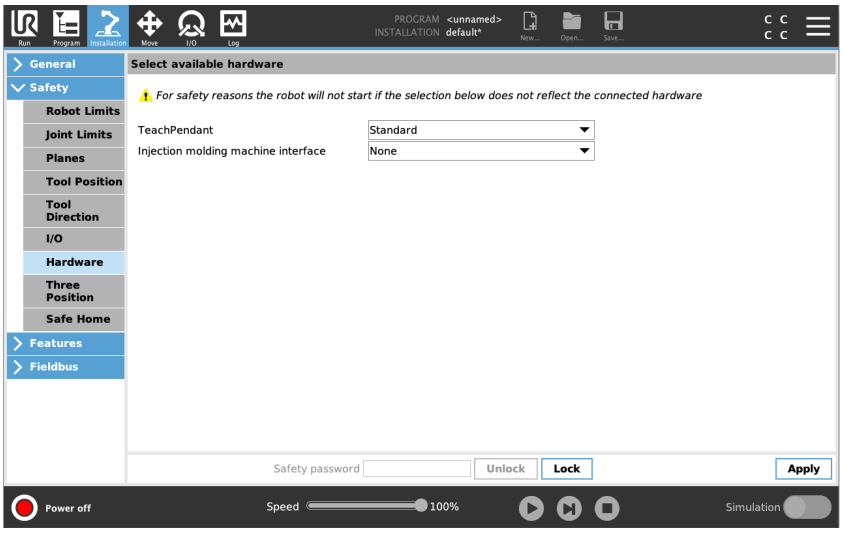
   - Toque em **Versão** para ver dados mais detalhados sobre a versão do software do robô.
   - Toque em **Legal** para mostrar dados sobre a(s) licença(s) de software do robô.
4. Toque em **Fechar** para voltar ao seu ecrã.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

18.6. Instalação de novo software

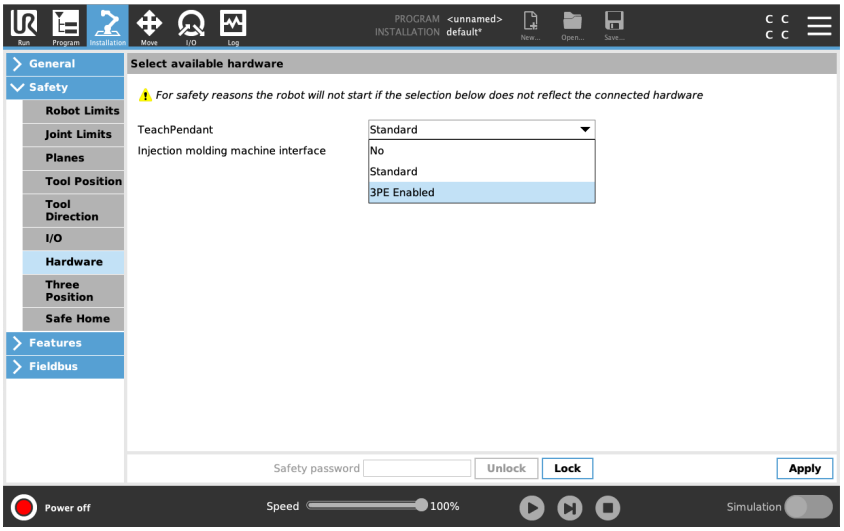
Para configurar o software 3PE TP

1. No cabeçalho do PolyScope, toque em Instalação e selecione **Segurança**.



2. Toque em Hardware e desbloqueie as opções no ecrã **Selecionar o hardware disponível**.

   É necessária uma palavra-passe para desbloquear este ecrã.



3. Na lista pendente **Teach Pendant**, selecione **3PE Ativado**.
4. Toque em **Aplicar** para reiniciar o sistema. O PolyScope continua a funcionar.
5. Toque em **Confirmar Configuração de Segurança** para concluir a instalação do software 3PE Teach Pendant.
6. Enquanto o robô reinicia e inicializa, prima ligeiramente o botão 3PE e toque em **Iniciar** no PolyScope.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

19. Descarte e Meio Ambiente

Descrição

Os robôs da Universal Robots devem ser eliminados de acordo com as leis, regulamentos e normas nacionais aplicáveis. essa responsabilidade recai sobre o proprietário do robô.

Os robôs UR são produzidos em conformidade com a utilização restrita de substâncias perigosas para proteger o ambiente, tal como definido pela diretiva europeia RoHS 2011/65/UE. Se os robôs (braço do robô, caixa de controlo, pendente de ensino) forem devolvidos à Universal Robots Denmark, a eliminação é organizada pela Universal Robots A/S.

A taxa de eliminação dos robôs UR vendidos no mercado dinamarquês é paga previamente ao sistema DPA pela Universal Robots A/S. Os importadores de países abrangidos pela Diretriz Europeia de REEE 2012/19/UE devem fazer sua própria inscrição no registro nacional de REEE de seu país. A taxa normalmente é menor que 1€/robô.

Pode encontrar uma lista dos registos nacionais aqui: https://www.ewrn.org/national-registers.
Procurar por Conformidade Global aqui: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Substâncias no robô UR

Braço do Robô

- Tubos, flange de base, suporte de montagem de ferramentas: Alumínio anodizado
- Caixas de articulação: Alumínio com revestimento em pó
- Anéis de vedação de banda preta: Borracha AEM
  - anel deslizante adicional sob a faixa preta: plástico preto moldado
- Tampas de fecho: Plástico PC/ASA
- Componentes mecânicos menores, por exemplo, parafusos, porcas, espaçadores (aço, latão e plástico)
- Feixes de fios com fios de cobre e componentes mecânicos menores, por exemplo, parafusos, porcas, espaçadores (aço, latão e plástico)

Articulações do braço do robô (internas)

- Engrenagens: Aço e massa lubrificante (pormenorizado no Manual de Assistência)
- Motores: Núcleo de ferro com fios de cobre
- Feixes de fios com fios de cobre, placas de circuito impresso, vários componentes eletrónicos e pequenos componentes mecânicos
- Os vedantes de articulações e os O-rings contêm uma pequena quantidade de PFAS, um composto presente no PTFE (vulgarmente conhecido como Teflon™).
- Massa lubrificante: óleo sintético + mineral com um espessante de sabão de complexo de lítio ou ureia. Contém molibdénio.
  - Dependendo do modelo e da data de produção, a cor da massa lubrificante pode ser amarela, magenta, rosa escuro, vermelha ou verde.
  - O Manual de Serviço descreve pormenorizadamente as precauções de manuseamento e as Fichas de Dados de Segurança da Massa Lubrificante

Caixa de controlo

- Armário (caixa): Aço revestido a pó
  - Caixa de controlo padrão
- Caixa em chapa de alumínio (interior do armário). Esta é também a caixa do controlador OEM.
  - Caixa de controlo padrão e controlador OEM.
- Feixes de fios com fios de cobre, placas de circuito impresso, vários componentes eletrónicos, conectores de plástico e componentes mecânicos menores, por exemplo, parafusos, porcas, espaçadores (aço, latão e plástico)
- Uma bateria de lítio é montada numa placa de circuito impresso (PCB). Consulte o Manual de Serviço para saber como remover.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

20. Declarações e certificações

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

20.1. Declaração de Incorporação (original)

UNIVERSAL ROBOTS

EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S

Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):

Product and Function:	**Industrial robot** *multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	**UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & declaration include: *Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).* *Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *e-Series* *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e*
	NOTE: *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.**

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below:
When this partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

I. Machinery Directive 2006/42/EC	**The following essential requirements have been fulfilled:** 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 *Certification by TÜV Rheinland*	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable*	**(II)** EN 60664-1:2007
(I) EN ISO 13732-1:2008 *as applicable*	**(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013	**(III)** EN 61000-3-3: 2013
(I) EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes*	**(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017	**(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY*
(I) EN ISO 13849-2:2012	**(I)** EN 60947-5-8:2020	**(III)** EN 61000-6-2:2019
(I) EN ISO 13850:2015	**(III)** EN 61000-3-2:2019	**(III)** EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 *UR3e & UR5e ONLY*
		(III) EN 61000-6-4:2019

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 *[Type 50-4-M6]*	**(II)** EN 60320-1:2021	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]*
(I) ISO/TS 15066:2016 *as applicable*	**(III)** EN 60068-2-27:2008	**(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*
(III) EN 60068-2-1: 2007	**(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	
(III) EN 60068-2-2:2007		

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.

Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.

Odense Denmark, 20 December 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

20.2. Declarações e Certificados

Tradução das instruções originais

Declaração UE de Incorporação (DOI) (em conformidade com a Diretiva 2006/42/CE, Anexo II B)	
Fabricante	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Dinamarca
Pessoa na comunidade autorizada a compilar o ficheiro técnico	David Brandt Oficial de Tecnologia, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Descrição e identificação da(s) máquina(s) parcialmente completa(s)	
Produto e função:	Manipulador multieixos de robô industrial com caixa de controlo e braçadeira; com ou sem teach pedant. A função é determinada pela máquina completa (aplicação de robô ou célula com operador terminal, utilização prevista e programa de aplicação).
Modelo:	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): As certificações citadas abaixo e a presente declaração incluem: • Em vigor desde outubro de 2020: Teach Pendants com ativação de 3 posições (3PE TP) e Teach Pendants padrão (TP). • Em vigor em maio de 2021: melhoria da especificação UR10e para carga útil máxima de 12,5 kg.
	Nota: esta Declaração de Incorporação NÃO é aplicável quando o controlador UR OEM é utilizado.
Número de série:	A partir de 2023500000 e superior ano e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (carga útil de 10 kg), 1=UR12e, 2=UR10e(12,5 kg), 6=UR16e numeração sequencial, recomeçando em 0 todos os anos
Incorporação:	Os Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e e UR16e) apenas devem ser colocados em serviço após serem integrados numa máquina final completa (aplicação robótica ou célula), que esteja em conformidade com as disposições da Diretiva Máquinas e de outras Diretivas aplicáveis.
Declara-se que os produtos acima referidos cumprem, para o que é fornecido, as diretivas abaixo. Quando esta máquina incompleta é integrada e se torna uma máquina completa, o integrador é responsável por determinar se a máquina completa cumpre todas as diretivas aplicáveis e por fornecer a Declaração de Conformidade.	
I. Diretiva de Máquinas 2006/42/CE	Foram cumpridos os seguintes requisitos essenciais: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 com TP 3PE, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Anexo VI. Declara-se que a documentação técnica relevante foi compilada em conformidade com a Parte B do Anexo VII da Diretiva Máquinas.
II. Diretiva 2014/35/UE relativa à baixa tensão III. Diretiva EMC 2014/30/UE	Consulte a DBL e as normas harmonizadas utilizadas abaixo. Referência à Diretiva CEM e às normas harmonizadas a seguir utilizadas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Consulte as normas harmonizadas utilizadas, conforme referido no artigo 7(2) das Diretivas MD e LV e no artigo 6 da Diretiva EMC:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 Certificação pela TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008, conforme aplicável (I) EN ISO 13849-1:2015 Certificação pela TÜV Rheinland segundo a edição de 2015; a edição de 2023 não apresenta alterações relevantes	(I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015 (I) (II) EN 60204-1:2018 conforme aplicável (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e e UR5e APENAS (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e e UR5e APENAS (III) EN 61000-6-4:2019
Referência a outras normas técnicas e especificações técnicas utilizadas:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Tipo 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 conforme aplicável (III) EN 60068-2-1: 2007	(III) EN 60068-2-2:2007 (II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Locais industriais SIL 2]
O fabricante, ou o seu mandatário, deve transmitir informações relevantes sobre a quase-máquina em resposta a um pedido fundamentado das autoridades nacionais. Aprovação do sistema de garantia de qualidade total pelo organismo notificado Bureau Veritas: Certificado ISO 9001 #DK015892 e certificado ISO 45001 #DK015891.		

20.3. Certificações do UR12e

Descrição

A certificação de terceiros é voluntária. No entanto, para fornecer o melhor serviço aos integradores de robôs, a Universal Robots opta por certificar os seus robôs nos institutos de testes reconhecidos listados abaixo.
Pode encontrar cópias de todos os certificados no capítulo: Certificados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Certificação

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	TÜV Rheinland	Certificados pela TÜV Rheinland de acordo com as normas EN ISO 10218-1 e EN ISO 13849-1. A TÜV Rheinland é sinónimo de segurança e qualidade em praticamente todas as áreas de negócio e da vida. Fundada há 150 anos, a empresa é um dos principais fornecedores mundiais de serviços de teste.
TÜVRheinland®	TÜV Rheinland da América do Norte	No Canadá, o Código Elétrico Canadiano, CSA 22.1, Artigo 2-024, exige que o equipamento seja certificado por uma organização de testes aprovada pelo Conselho de Normas do Canadá.
25	CHINA RoHS	Os robôs Universal Robots e-Series estão em conformidade com os métodos de gestão de CHINA RoHS para controlo da poluição por produtos de informatização eletrónica.
KC S	Segurança KCC	Os robôs da Série Universal Robots e-Series foram avaliados e estão em conformidade com as normas de segurança da marca KCC.
KC	Registo KC	Os robôs da Série Universal Robots e-Series foram avaliados na avaliação de conformidade para utilização num ambiente de trabalho. Portanto, há um risco de interferência por rádio quando utilizado em um ambiente doméstico.
DELTA	Delta	Os robôs Universal Robots e-Series têm o desempenho testado pela DELTA.

Certificação de Terceiros pelos Fornecedores

	Ambiente	Como informado pelos nossos fornecedores, as paletes de transporte dos robôs da Universal Robots e-Series estão em conformidade com os requisitos de ISMPM-15 dinamarquês para a produção de material de embalagem de madeira e estão identificados de acordo com esta norma.

Certificação de Teste do Fabricante

	Universal Robots	Os robôs Universal Robots e-Series são submetidos a procedimentos de testes internos e de fim de linha. Os processos de ensaio da UR são submetidos a uma revisão e melhoria contínuas.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

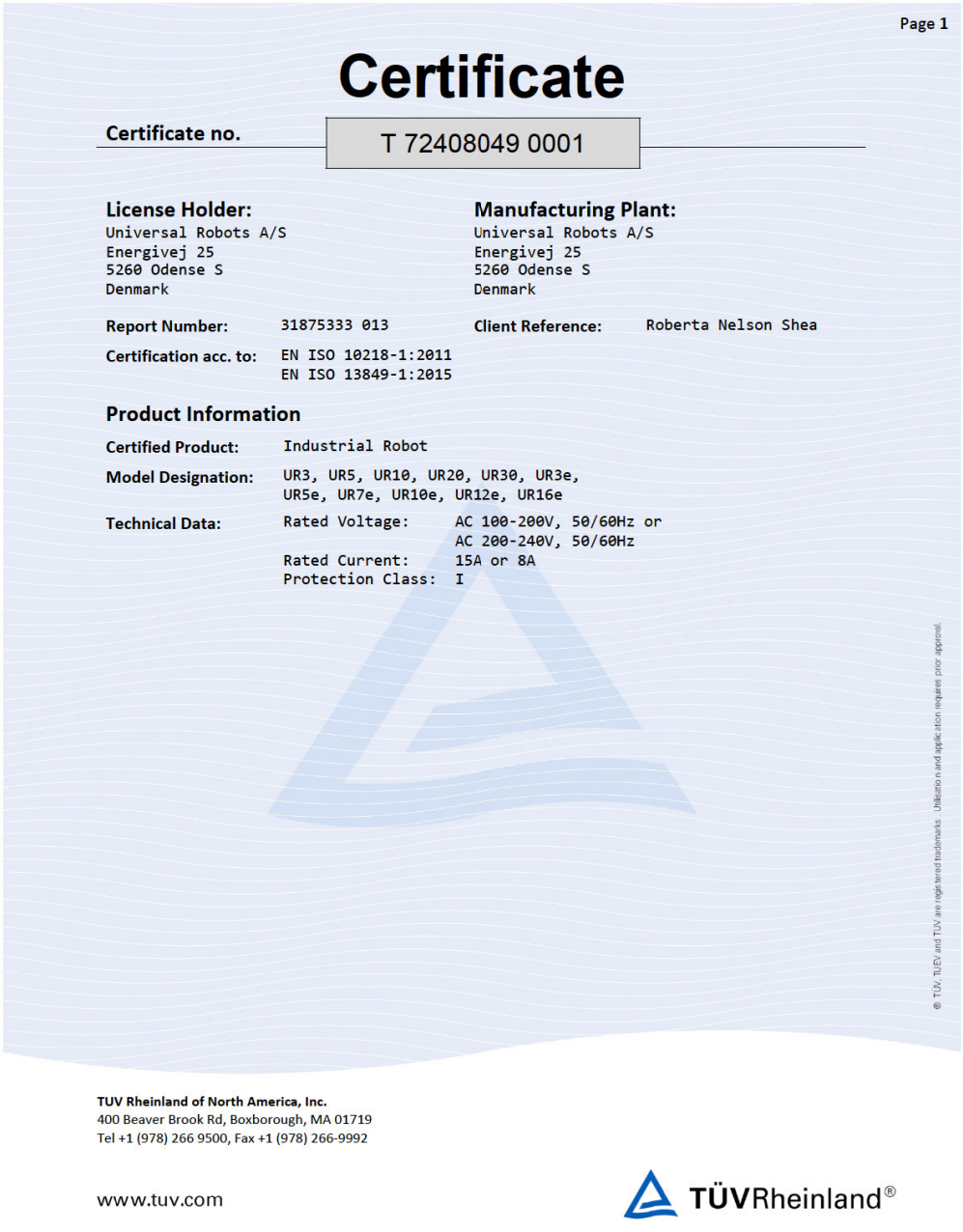
Declarações de conformidade com as diretivas da UE

Embora as diretivas da UE sejam relevantes para a Europa, alguns países fora da Europa reconhecem e/ou exigem declarações da UE. As diretivas europeias estão disponíveis na homepage oficial: http://eur-lex.europa.eu.
De acordo com a Diretiva de Máquinas, os robôs da Universal Robots são máquinas parcialmente concluídas, e como tal a marca CE não deve ser aposta.
Pode encontrar a Declaração de Incorporação (DOI) de acordo com a Diretiva de Máquinas no capítulo: Declarações e Certificados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

20.4. Certificados do UR12e

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72408049 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 013
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e

Technical Data:
Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

© TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

China RoHS

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器，垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Segurança
KC

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

자율안전인증대상 기계 · 기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR10e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01602		
제조자	Universal Robots A/S		
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Registo KC

8ED6-B666-998D-8738

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR10e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR10e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Ambiente

Climatic and mechanical assessment

Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	**Force Technology project no.** 117-32120
Product identification UR 3 robot arms UR 3 control boxes with attached Teach Pendants. UR 5 robot arms UR5 control boxes with attached Teach Pendants. UR10 robot arms: UR10 control boxes with attached Teach Pendants. See reports for details.	
Force Technology report(s) DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069 DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068	
Other document(s)	
Conclusion The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details). IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 ºC, 16 h IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks	
Date Hørsholm, 25 August 2017	**Assessor** Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

21. Tabela de funções de segurança

Descrição

As funções de segurança e as E/S de segurança da Universal Robots são PLd categoria 3 (ISO 13849-1), sendo que cada função de segurança possui um valor PFH inferior a 1,8E-07.
Os valores de PFH são atualizados para incluir uma maior flexibilidade de design, visando a resiliência da cadeia de fornecimento.
Para as E/S de segurança, a função de segurança resultante, incluindo o dispositivo ou equipamento externo, é determinada pela arquitetura geral e pela soma de todos os PFH, incluindo o PFH da função de segurança do robô UR.
Caso seja ultrapassado algum limite de função de segurança ou seja detetada uma falha numa função de segurança ou parte relacionada com a segurança do sistema de controlo, a UR define o estado seguro como parecem com remoção de força motriz (uma categoria de paragem 0 remoção imediata de corrente).

AVISO

As tabelas de Funções de Segurança apresentadas neste capítulo são simplificadas. Você pode encontrar as versões abrangentes deles aqui: https://www.universal-robots.com/support

SF1 Paragem de emergência (segundo a norma ISO 13850)

Consultar as notas de rodapé

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Premir o Estop PB no Pendant[1] ou o Estop Externo (se estiver a utilizar a Entrada de Segurança Estop) resulta numa Paragem Cat 1 [3]com a energia removida dos atuadores do robô e da E/S da ferramenta. Comande[1] todas as articulações para parar e, quando todas as articulações atingirem um estado de paragem monitorizado, a energia é retirada. Para a classificação de segurança funcional integrada com um sistema de controlo externo relacionado com a segurança ou um dispositivo externo de paragem de emergência que esteja ligado à entrada de paragem de emergência, adicione o PFH desta entrada relacionada com a segurança ao PFH do valor PFH desta função de segurança (inferior a 1,8E-07).	Paragem de categoria 1 (IEC 60204-1)	--	Robô incluindo a E/S da ferramenta do robô

SF2 Paragem de segurança 4 (Paragem de segurança segundo a norma ISO 10218-1)

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Esta função de segurança é iniciada por um dispositivo de proteção externo utilizando entradas de segurança que iniciam uma paragem Cat 2[3]. As E/S da ferramenta não são afetadas pela paragem de segurança. São fornecidas várias configurações. Se um dispositivo de ativação estiver ligado, é possível configurar a paragem de segurança para funcionar APENAS no modo automático. Consulte as funções de segurança Tempo de paragem e Distância de paragem[4]. Para a segurança funcional da função de segurança integrada completa, adicione o PFH do dispositivo de proteção externo ao PFH da paragem de segurança.	Paragem de categoria 2 (IEC 60204-1), paragem SS2 (como descrito na IEC 61800-5-2)	--	Robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

SF3 Limite de posição da articulação (limitação de eixo por software)

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Define limites superiores e inferiores para as posições de articulação permitidas. O tempo e a distância de paragem não são tidos em conta, dado que o(s) limite(s) não será (ão) violado(s). Cada articulação pode ter os seus próprios limites. Limita diretamente o conjunto de posições de articulação permitidas dentro das quais as articulações podem mover-se. Está definido na parte de segurança da Interface do Utilizador. É um método de limitação de eixo por software e de limitação de espaço com classificação de segurança, de acordo com a ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade poderia ser reduzida, pelo que o movimento não excederá qualquer limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.	5°	Articulação (cada)

SF4 Limite de velocidade da articulação

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Define um limite superior para a velocidade da articulação. Cada articulação pode ter os seus próprios limites. Esta função de segurança tem a maior influência na transferência de energia aquando do contacto (aperto ou transiente). Limita diretamente o conjunto de velocidades de articulação permitidas que as articulações podem executar. É definido na parte de configuração de segurança da Interface do Utilizador. Utilizado para limitar movimentos rápidos das articulações, por exemplo, riscos relacionados com singularidades.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade poderia ser reduzida, pelo que o movimento não excederá qualquer limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.	1,15°/s	Articulação (cada)

Limite de torque da articulação

Exceder o limite de torque da articulação interna (cada articulação) resulta numa paragem Cat 0^3. Não é acessível ao utilizador; é uma configuração de fábrica. NÃO é apresentada como uma função de segurança e-Series porque não existem definições nem configurações do utilizador.

SF5 Chamado de vários nomes: Limite de pose, Limite da ferramenta, Limite de orientação, Planos de segurança, Limites de segurança

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Monitoriza a pose do TCP (posição e orientação) e evitará a ultrapassagem de um plano de segurança ou o limite da pose do TCP. É possível definir múltiplos limites de pose (flange da ferramenta, cotovelo, e até 2 pontos configuráveis de deslocamento da ferramenta com um raio). A orientação é restringida pelo desvio da direção da característica Z da flange da ferramenta OU o do TCP. Esta função de segurança é composta por duas partes. Uma são os planos de segurança para limitar as posições possíveis do TCP. A segunda é o limite de orientação TCP, introduzido como uma direção permitida e uma tolerância. Isto proporciona zonas de inclusão/exclusão do TCP e do pulso devido aos planos de segurança.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade ou os torques podem ser reduzidos para que o movimento não ultrapasse nenhum limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite. Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.	3° 40 mm	TCP Flange da ferramenta Cotovelo

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

SF6 Limite de velocidade do TCP e do cotovelo

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Monitoriza o TCP e a velocidade do cotovelo para evitar a ultrapassagem de um limite de velocidade.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade ou os torques podem ser reduzidos para que o movimento não ultrapasse nenhum limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite. Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.	50 mm/s	TCP

SF7 Límite de força (TCP e cotovelo)

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
O limite de força é a força exercida pelo robô no TCP (ponto central da ferramenta) e no "cotovelo". A função de segurança calcula continuamente os torques permitidos para cada articulação, de modo a manter-se no limite de força definido, tanto para o TCP como para o cotovelo. As articulações controlam a sua saída de torque para se manterem no intervalo permitido. Isto significa que as forças no TCP ou no cotovelo se manterão no limite de força definido. Quando uma paragem monitorizada é iniciada pelo limite de força SF, o robô para e depois "recua" para uma posição onde o limite de força não foi excedido. Depois, voltará a parar.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade ou os torques podem ser reduzidos para que o movimento não ultrapasse nenhum limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite. Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.	25 N	TCP

SF8 Limite de momento

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
O limite de momento é muito útil para limitar os impactos transientes. O limite de momento afeta todo o robô.	Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite. A velocidade ou os torques podem ser reduzidos para que o movimento não ultrapasse nenhum limite. Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite. Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.	3 kg m/s	Robô

SF9 Limite de potência

Descrição	O que acontece?	Tolerância	Afeta
Esta função monitoriza o trabalho mecânico (soma dos torques de articulação vezes a velocidade angular da articulação) realizado pelo robô, o que também afeta a corrente para o braço do robô, bem como a velocidade do robô. Esta função de segurança limita dinamicamente a corrente/torque mas mantém a velocidade.	Limitação dinâmica da corrente/torque	10 W	Robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

SF10 Saída Estop do robô UR

Descrição	O que acontece	Afeta
Quando configurado para uma saída <Estop> do robô e existe uma paragem do robô, as saídas duplas estão BAIXAS. Se não houver nenhuma paragem <Estop> do robô iniciada, as saídas duplas estão altas. Os impulsos não são utilizados, mas são tolerados. Estas saídas duplas mudam de estado para qualquer Estop externo ligado a entradas de segurança configuráveis, em que esta esteja configurada como entrada de paragem de emergência. Para a classificação de segurança funcional integrada com um sistema de controlo externo relacionado com a segurança, adicione o PFH desta saída relacionada com a segurança ao PFH do sistema de controlo externo relacionado com a segurança. Para a saída Estop, a validação é efetuada no equipamento externo, dado que a saída UR é uma entrada para esta função de segurança Estop externa para equipamento externo. NOTA: se for utilizada a IMMI (Interface da máquina de moldagem por injeção), a saída Estop do robô UR NÃO está ligada à IMMI. Não é enviado qualquer sinal de saída Estop do robô UR para a IMMI. Esta é uma funcionalidade destinada a evitar uma condição de paragem irrecuperável.	As saídas duplas ficam baixas em caso de paragem, se as saídas configuráveis estiverem definidas	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

Para SF11, SF12, SF13, SF14 e SF17: O desempenho integrado de segurança funcional exige que se acrescente este PFH ao PFH da lógica externa (se existir) e dos seus componentes.

SF11Robô UR Movimento: Saída digital

Descrição	O que acontece	Afeta
Sempre que o robô estiver em movimento (movimento em curso), as saídas digitais duplas estão BAIXAS. As saídas estão ALTAS quando não houver movimento. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR.	Se as saídas configuráveis estiverem definidas: - Quando o robô está em movimento (movimento em curso), as saídas digitais duplas estão BAIXAS. - As saídas estão ALTAS quando não houver movimento.	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

SF12 Robô UR Não para: Saída digital

Descrição	Afeta
Quando o robô está EM PARAGEM (em processo de paragem ou em estado de paragem) as saídas digitais duplas estão ALTAS. Quando as saídas estão BAIXAS, o robô NÃO está no processo de paragem, e NÃO está numa condição de paragem. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR.	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

SF13 Robô UR Reduzido: Saída Digital

Descrição	Afeta
Quando o robô utiliza uma configuração reduzida (ou a configuração reduzida é iniciada), as saídas digitais duplas estão BAIXAS. Ver abaixo. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. O desempenho integrado da segurança funcional exige a adição deste PFH ao PFH da lógica externa (se existir) e dos seus componentes.	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

SF14 Robô UR não reduzido: Saída digital

Descrição	Afeta
Sempre que o robô NÃO estiver a utilizar uma configuração reduzida (ou a configuração reduzida não for iniciada), as saídas digitais duplas estão BAIXAS. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. O desempenho integrado da segurança funcional exige a adição deste PFH ao PFH da lógica externa (se existir) e dos seus componentes.	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

SF15 Limite de tempo de paragem

Descrição	O que acontece?	Tolerâncias	Afeta
Monitorização em tempo real das condições para que o limite de tempo de paragem não seja excedido. A velocidade do robô é limitada para garantir que o limite de tempo de paragem não é excedido. A capacidade de paragem do robô no(s) movimento(s) dado(s) é continuamente monitorizada para evitar movimentos que excedam o limite de paragem. Se o tempo necessário para parar o robô estiver em risco de exceder o limite de tempo, a velocidade de movimento é reduzida para garantir que o limite não é excedido. Será iniciada uma paragem do robô para evitar que o limite seja excedido. A função de segurança faz o mesmo cálculo do tempo de paragem para o(s) movimento(s) dado(s), e inicia uma paragem cat 0 se o limite de tempo de paragem for excedido.	Não permitirá que o tempo real de paragem exceda o limite definido. Provoca uma diminuição da velocidade ou uma paragem do robô para NÃO exceder o limite	50 ms	Robô

SF16 Limite da distância de paragem

Descrição	O que acontece?	Tolerâncias	Afeta
Monitorização em tempo real das condições para que o limite da distância de paragem não seja excedido. A velocidade do robô é limitada para garantir que o limite da distância de paragem não é excedido. A capacidade de paragem do robô no(s) movimento(s) dado(s) é continuamente monitorizada para evitar movimentos que excedam o limite de paragem. Se o tempo necessário para parar o robô estiver em risco de exceder o limite de tempo, a velocidade de movimento é reduzida para garantir que o limite não é excedido. Será iniciada uma paragem do robô para evitar que o limite seja excedido. A função de segurança efetua o mesmo cálculo da distância de paragem para o(s) movimento(s) dado(s), e inicia uma paragem cat 0 se o limite de tempo de paragem for excedido.	Não permitirá que o tempo real de paragem exceda o limite definido. Provoca uma diminuição da velocidade ou uma paragem do robô para NÃO exceder o limite	40 mm	Robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

SF17 Posição inicial segura "posição monitorizada"

Descrição	O que acontece?	Tolerâncias	Afeta
Função de segurança que monitoriza uma saída com classificação de segurança, para garantir que a saída só pode ser ativada quando o robô está na "posição inicial segura" configurada e monitorizada. Uma paragem cat 0 é iniciada se a saída for ativada quando o robô não estiver na posição configurada.	A "saída de início segura" só pode ser ativada quando o robô está na "posição inicial segura" configurada	1.7 °	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

SF18 Paragem que permite 3 posições: Saída Digital

Descrição	O que acontece?	Afeta
Quando o robô está numa "Paragem que permite 3 posições", as saídas digitais duplas são BAIXAS. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. O desempenho integrado da segurança funcional exige a adição deste PFH ao PFH da lógica externa (se existir) e dos seus componentes.	Quando o robô está numa "Paragem que permite 3 posições", as saídas duplas são BAIXAS. As saídas duplas são ALTAS quando o robô NÃO está numa "Paragem que permite 3 posições"	Ligação externa à lógica e/ou equipamento.

SF19 Paragem que não permite 3 posições: Saída Digital

Descrição	O que acontece?	Afeta
Quando o robô NÃO está numa "Paragem que permite 3 posições", as saídas digitais duplas são BAIXAS. A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. O desempenho integrado da segurança funcional requer a adição deste PFH ao PFH da lógica externa (se existir) e dos seus componentes.	As saídas duplas são BAIXAS quando o robô NÃO está numa "Paragem que permite 3 posições" Quando o robô está numa "Paragem que permite 3 posições", as saídas duplas são ALTAS.	Ligação externa à lógica e/ou equipamento

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Notas de rodapé da tabela 1

[1]As comunicações entre o Teach Pendant, o controlador e dentro do robô (entre articulações) são SIL 2 para dados de segurança, conforme IEC 61784-3.

[2]Validação de paragem de emergência: o botão de pendant de paragem de emergência é avaliado dentro do pendant, e depois comunicado[1] ao controlador de segurança por comunicações SIL2. Para validar a funcionalidade do pendant de paragem de emergência, prima o botão Pendant de paragem de emergência e verifique se resulta numa paragem de emergência. Isto valida que a paragem de emergência está dentro do pendant, a paragem de emergência funciona como pretendido, e que o pendant está ligado ao controlador

[3]Se uma função de segurança do robô estiver "integrada" ou "conectada" a equipamentos, dispositivos ou lógica externos, a função de segurança integrada resultante terá um PFH que é a soma de todos os valores de PFH, incluindo o valor de PFH da função de segurança do robô.

[4]Categorias de paragem de acordo com a norma IEC 60204-1 (NFPA79). Na paragem de emergência, só as categorias de paragem 0 e 1 são permitidas de acordo com IEC 60204-1.

- As Categorias de Paragem 0 e 1 resultam na remoção da força motriz, com a paragem cat 0 a ser IMEDIATA e a paragem cat 1 a ser uma paragem controlada (por exemplo, desacelerar até parar e depois remover a força motriz).
- Paragem de Categoria 2 é uma paragem em que a alimentação do inversor NÃO é removida. A categoria de paragem 2 está definida em IEC 60204-1. Descrições de STO, SS1 e SS2 estão em IEC 61800-5-2. Com os robôs UR, uma paragem de categoria 2 mantém a trajetória e depois retém a força motriz depois de parar.

[5]Devem ser utilizadas as Funções de Segurança de Tempo de Paragem e Distância de Paragem. Quando são utilizadas, não há necessidade de verificação periódica do desempenho de paragem.

[6]Para a classificação de segurança funcional integrada com um sistema de controlo externo relacionado com a segurança, adicione o PFH desta saída relacionada com a segurança ao PFH do sistema de controlo externo relacionado com a segurança.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

21.1. Quadro 1a

Alteração reduzida dos parâmetros de SF

Descrição	Afeta
A configuração reduzida pode ser iniciada por um plano/limite de segurança (começa a 2 cm do plano e as definições reduzidas são atingidas a 2 cm do plano), ou através da utilização de uma entrada para iniciar (atingirá as definições reduzidas em 500 ms). Quando as ligações externas são baixas, é iniciada a configuração reduzida. A configuração reduzida significa que TODOS os limites reduzidos estão ATIVOS. A configuração reduzida não é uma função de segurança, mas sim uma alteração de estado que afeta as definições dos seguintes limites da função de segurança: posição da articulação, velocidade da articulação, limite de pose da TCP, velocidade da TCP, força da TCP, momento, potência, tempo de paragem e distância de paragem. A configuração reduzida é uma forma de parametrização das funções de segurança que cumpre a norma ISO 13849-1. Todos os valores dos parâmetros têm de ser verificados e validados quanto à sua adequação à aplicação do robô.	Robô

Redefinição de Salvaguarda

Descrição	Afeta
Quando configurado para Reinicialização de segurança e as ligações externas transitam de baixo para alto, a paragem de segurança REINICIA. Entrada de segurança para iniciar uma reposição da função de segurança de paragem de segurança.	Robô

ENTRADA de dispositivo de ativação de 3 posições

Descrição	Afeta
Quando as ligações externas do dispositivo de ativação são baixas, é iniciada uma paragem de segurança (SF2). Recomendação: Utilizar com um comutador de modo como entrada de segurança. Se não for utilizado um comutador de modo e estiver ligado às entradas de segurança, o modo do robô será determinado pela interface do utilizador. Se a Interface do Utilizador estiver em: • “modo de execução”, o dispositivo de ativação não estará ativo. • “modo de programação”, o dispositivo de ativação estará ativo. É possível utilizar a proteção por palavra-passe para alterar o modo através da interface de utilizador.	Robô

ENTRADA de interruptor de modo

Descrição	Afeta
Quando as ligações externas estão Baixas, o Modo de Funcionamento (execução/funcionamento automático no modo automático) está em vigor. Quando estão Altas, o modo é programação/ensino. Recomendação: Utilização com um dispositivo de ativação, por exemplo, um Teach Pendant UR e-Series com um dispositivo de ativação integrado de 3 posições. Quando em ensino/programa, inicialmente, tanto a velocidade TCP como a velocidade do cotovelo serão limitadas a 250 mm/s. A velocidade pode ser aumentada manualmente utilizando a interface de utilizador pendente "controlo de velocidade", mas após a ativação do dispositivo de ativação, o limite de velocidade será reposto para 250 mm/s.	Robô

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

ENTRADA Freedrive

Descrição	Afeta
Recomendação: Utilizar com 3PE TP e/ou ENTRADA de dispositivo de ativação de 3 posições. Quando a ENTRADA Freedrive está alta, o robô só entra em Freedrive se as seguintes condições forem cumpridas: • O botão 3PE TP não está premido • ENTRADA do dispositivo de ativação de 3 posições não ajustado ou não premido (ENTRADA baixa)	Robô

21.2. Tabela 2

Descrição

Os robôs UR e-Series cumprem a norma ISO 10218-1:2011 e as partes relevantes da norma ISO/TS 15066. É importante notar que a maior parte da ISO/TS 15066 é dirigida ao integrador e não ao fabricante do robô. ISO 10218-1:2011, cláusula 5.10 pormenores de operações de colaboração, 4 técnicas de operações de colaboração, como explicado a seguir. É muito importante compreender que o funcionamento colaborativo é da APLICAÇÃO quando esta se encontra no modo AUTOMÁTICO.

Operação colaborativa Edição 2011, cláusula 5.10.2

Técnica	Explicação	UR e-Series
Paragem monitorizada com classificação de segurança	Condição de paragem em que a posição é mantida parada e é monitorizada como função de segurança. A paragem de categoria 2 é permitida para reinicialização automática. No caso de repor e reiniciar o funcionamento após uma paragem supervisionada com classificação de segurança, consultar a ISO 10218-2 e a ISO/TS 15066, uma vez que o reinício não causará situações perigosas.	A paragem de segurança dos robôs UR é uma paragem supervisionada com qualificação de segurança.. Consulte SF2 na página 1. É provável que, no futuro, a "paragem vigiada com segurança" não seja considerada uma forma de operação colaborativa.

Operação colaborativa Edição 2011, cláusula 5.10.3

Técnica	Explicação	UR e-Series
Orientação manual	Trata-se essencialmente de um controlo pessoal individual e direto enquanto o robô está em modo automático. O equipamento de orientação manual deve estar próximo do efector terminal, e deve ter: • um botão de paragem de emergência • um dispositivo de ativação de 3 posições • uma função de paragem controlada com classificação de segurança • uma função de velocidade controlada com classificação de segurança ajustável	Os robôs UR não fornecem orientação manual para operações de colaboração. O ensino de orientação manual (movimento livre) é fornecido nos robôs UR, mas para programação em modo manual e não para operação colaborativa em modo automático.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Operação colaborativa Edição 2011, cláusula 5.10.4

Técnica	Explicação	UR e-Series
Monitorização da velocidade e da separação (SSM) funções de segurança	SSM é o robô que mantém uma distância de separação de qualquer operador (humano). Isto é feito através da monitorização da distância entre o sistema do robô e as intrusões, para assegurar que a DISTÂNCIA MÍNIMA DE PROTEÇÃO está garantida. Isto é normalmente conseguido através da utilização de equipamento de proteção sensível (SPE), em que um scanner laser de segurança deteta normalmente intrusões no sistema do robô. Este SPE provoca: 1. alteração dinâmica dos parâmetros das funções de segurança limitadoras; ou 2. uma condição de paragem controlada com classificação de segurança. Após a deteção de uma intrusão fora da zona de deteção do dispositivo de proteção, o robô pode executar uma destas ações: 1. retomar os limites da função de segurança normal "superior" no caso de 1) acima. 2. reiniciar a operação no caso de 2) acima No caso de 2) 2), reiniciar uma operação após uma paragem supervisionada com qualificação de segurança (ver requisitos na ISO 10218-2 e ISO/TS 15066).	Para facilitar a SSM, os robôs UR conseguem alternar entre dois conjuntos de parâmetros para funções de segurança com limites configuráveis (normal e reduzido). O funcionamento normal pode ser retomado quando não for detetada nenhuma intrusão. Também pode ser ativado por planos de segurança ou limites de segurança. As zonas de segurança múltiplas podem ser facilmente utilizadas com os robôs UR. Por exemplo, uma zona de segurança pode ser utilizada para "ajustes reduzidos", e outro limite de zona pode ser utilizado como uma entrada de paragem de segurança para o robô UR. Os limites reduzidos podem também incluir uma definição reduzida para os limites do tempo de paragem e da distância de paragem, para reduzir a área de trabalho e o espaço no solo.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Operação colaborativa, edição de 2011, cláusula 5.10.5

Técnica	Explicação	UR e-Series
Limitação da potência e da força (PFL) por conceção ou controlo inerentes	A forma de realizar o PFL fica ao critério do fabricante do robô. A conceção do robô e/ou as funções de segurança limitarão a transferência de energia do robô para uma pessoa. Se algum limite de parâmetro for ultrapassado, ocorre uma paragem do robô. As aplicações PFL exigem que se tenha em conta a APLICAÇÃO DO ROBÔ (incluindo o operador terminal e a(s) peça(s) de trabalho), para que qualquer contacto não provoque lesões. O estudo avaliou as pressões até à APARÊNCIA de dor, não de lesão. Ver Anexo A. Ver ISO/TR 20218-1 Efectores finais.	Os robôs UR limitam a potência e a força, e foram especificamente concebidos para permitir aplicações de colaboração em que o robô pode tocar numa pessoa sem causar lesões. Os robôs UR têm funções de segurança que podem ser utilizadas para limitar movimento, velocidade, impulso, força, potência, etc. Estas funções de segurança são utilizadas na aplicação do robô, para reduzir as pressões e as forças causadas pelo dispositivo de acionamento e pelas peças de trabalho.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Nome do Software: PolyScope 5
Versão do software: 5.24
Versão do documento: 20.14.139

