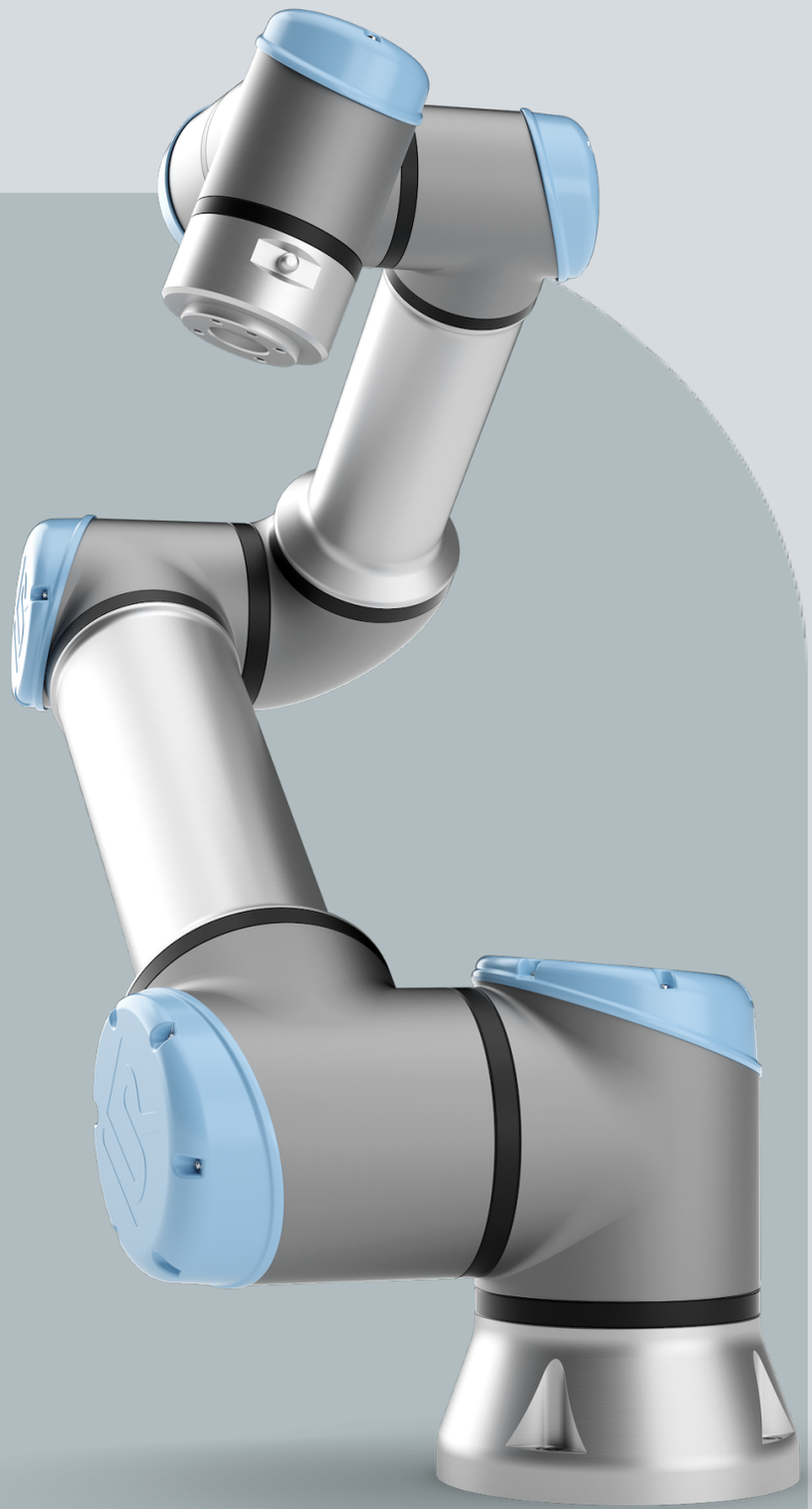
UNIVERSAL ROBOTS

# Manual do utilizador

## UR16e PolyScope X



Tradução das instruções originais (pt)

PolyScope X

**Manual do utilizador UR16e PolyScope X**


718-772-00

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 UR16e ..... 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 X ..... 25

**4. Segurança** ..... **33**

4.1. Geral ..... 33

4.2. Tipos de mensagens de segurança ..... 34

4.3. Advertências e Precauções Gerais ..... 35

4.4. Integração e responsabilidade ..... 37

4.5. Categorias de parada ..... 37

**5. Elevação e manuseamento** ..... **38**

5.1. Braço do Robô ..... 42

5.2. Control Box and Teach Pendant ..... 42

**6. Montagem** ..... **44**

6.1. Fixação do braço do robô ..... 45

6.2. Dimensionamento do suporte ..... 47

6.3. Descrição da Montagem ..... 50

6.3.1. Montagem da Caixa de controlo ..... 51

6.3.2. Desobstrução da caixa de controlo ..... 52

6.4. Espaço de trabalho e espaço operacional ..... 53

6.4.1. Singularidade ..... 54

6.4.2. Instalação fixa e móvel ..... 55

6.5. Ligações do robô: Cabo da flange da base ..... 56

6.6. Ligações do robô: Cabo do robô ..... 57

6.7. Conexão à rede elétrica ..... 58

**7. Primeiro arranque** ..... **61**

7.1. Ligar o robô ..... 62

7.2. Inserção do número de série ..... 62

7.3. Ligar o braço do robô ..... 63


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

7.4. Desligar o robô ... 64
7.5. Separador Aplicação ... 65
7.5.1. Comunicação ... 66
7.6. Condução Livre ... 66
**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
8.4.2. Software Installation ... 75
8.5. E/S do controlador ... 76
8.5.1. Entrada e saída digital ... 79
8.5.2. Utilizar o separador E/S com fio ... 80
8.5.3. Indicador de força motriz ... 81
8.6. E/S de Segurança ... 84
8.6.1. Configuração de E/S ... 88
8.6.2. Utilização de E/S para seleção de modo ... 91
8.6.3. Dispositivo de ativação de três posições ... 93
8.6.4. Sinais de E/S de segurança ... 94
8.7. E/S digital de uso geral ... 99
8.7.1. Controle remoto LIGAR/DESLIGAR ... 100
8.8. E/S analógica de uso geral ... 101
8.9. Modo Remoto na Visão Geral de Segurança ... 102
**9. Integração do efetor final ... 105**
9.1. Carga útil máxima ... 105
9.2. Fixar a Ferramenta ... 107
9.3. IO da feramenta ... 109
9.3.1. Especificações de instalação da E/S da ferramenta ... 111
9.3.2. Fonte de alimentação da ferramenta ... 112
9.3.3. Entradas digitais da ferramenta ... 112
9.3.4. Saídas digitais da ferramenta ... 114
9.3.5. Entradas analógicas da ferramenta ... 115
9.4. Definir a carga útil ... 116
9.4.1. Configuração segura da carga ativa ... 116
**10. Configuração ... 117**
10.1. Configurações ... 117
10.1.1. Palavra-passe ... 118
10.1.2. Acesso ao Secure Shell (SSH) ... 123

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

10.1.3. Permissões ... 124
10.1.4. Serviços ... 125
10.2. Funções e Interfaces Relacionadas com a Segurança ... 125
10.2.1. Funções de Segurança Configurações ... 126
10.2.2. Função de segurança ... 127
10.3. Configuração de Segurança ... 127
10.4. Definição de uma Senha de Segurança ... 127
10.5. Limites de segurança de software ... 128
10.5.1. Limites do Robô ... 128
10.5.2. Planos de Segurança ... 130
10.5.3. Posição da ferramenta ... 131
**11. Avaliação de ameaças à cibersegurança ... 134**
11.1. Cibersegurança geral ... 134
11.2. Requisitos de cibersegurança ... 134
11.3. Orientações para o reforço da cibersegurança ... 136
**12. Redes de comunicação ... 137**
12.1. MODBUS ... 138
12.2. Ethernet/IP ... 140
12.3. Profinet ... 142
12.4. PROFIsafe ... 144
12.5. UR Connect ... 150
**13. Avaliação de Risco ... 154**
13.1. Perigo de entalamento ... 158
13.2. Tempo e Distância de Parada ... 159
**14. Eventos de emergência ... 164**
14.1. Parada de Emergência ... 164
14.2. Movimento sem força motriz ... 165
14.3. Modo Operacional ... 166
**15. Transporte ... 169**
15.1. Transporte sem embalagem ... 170
15.2. Armazenamento do Teach Pendant ... 171
15.3. Armazenamento de longa duração ... 171
**16. Manutenção e Conserto ... 172**
16.1. Teste do desempenho da paragem ... 173
16.2. Limpeza e Inspeção do Braço do Robô ... 173
16.3. Software Installation ... 178
**17. Descarte e Meio Ambiente ... 179**
**18. Declarações e certificações ... 181**

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

18.1. Declaração de Incorporação (original) ..... 182
18.2. Declarações e Certificados ..... 182
18.3. Certificações do UR16e ..... 184
18.4. Certificados do UR16e ..... 187
**19. Tabela de funções de segurança ..... 193**
19.1. Quadro 1a ..... 200
19.2. Tabela 2 ..... 201

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 UR16e

| | |
|---|---|
| Tipo de robô | UR16e |
| Carga útil máxima | 16 kg / 35,2 lb |
| Alcance | 900 mm/35,4 in |
| Graus de liberdade | 6 juntas rotativas |
| Programação | GUI do PolyScope 5 num ecrã tátil de 12 polegadas<br>ou GUI do PolyScope X num ecrã tátil de 12 polegadas |
| Consumo de energia (média) | 585 WAprox. 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 65dB(A) Caixa de controle: Menos de 50dB(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 | Articulações de base e de ombro: Máximo de 120 °/s.<br>Todas as outras articulações: Máximo 180 °/s .<br>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 | 33,1 kg/72,9 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<br>Standard (PVC) 3 m/118 in x 12,1 mm<br>Standard (PVC) 6 m/236 in x 12,1 mm<br>Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 12,1 mm<br>Alta flexibilidade (PUR) 6 m/236 in x 13,4 mm<br>Alta flexibilidade (PUR) 12 m/472,4 in x 13,4 mm<br>Alta flexibilidade (PUR) 6 m/236 in x 14,6 mm<br>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

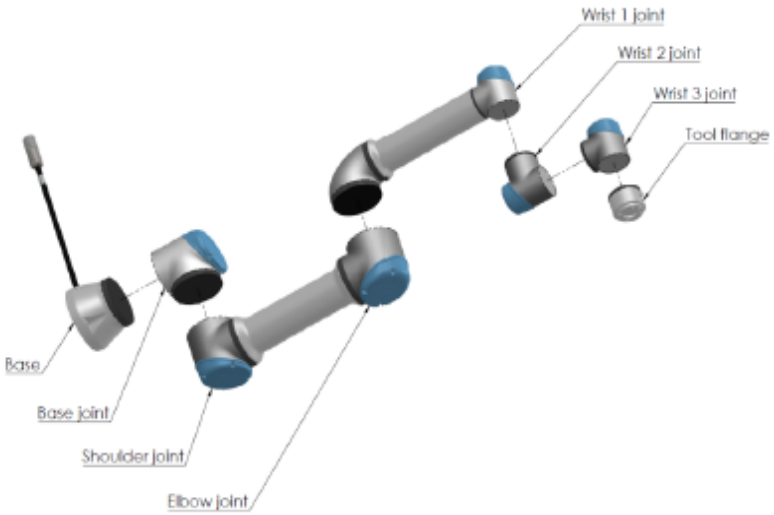
## 3.2.1. Braço do Robô

**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.

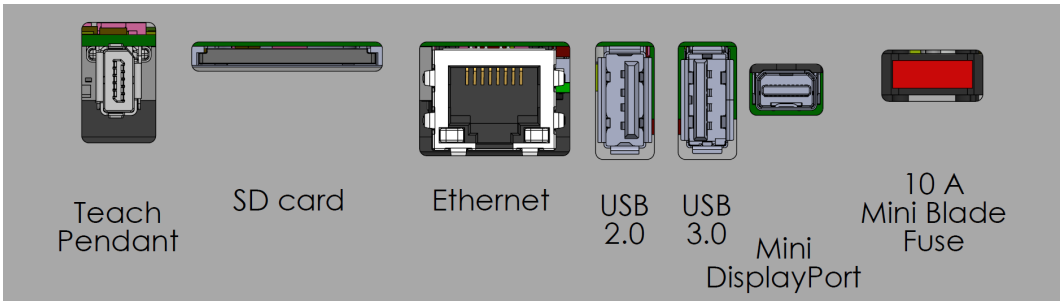
O robô é uma máquina parcialmente completa, pelo que é fornecida uma Declaração de Incorporação. É necessária uma avaliação de riscos para cada aplicação do robô.

## 3.2.2. Caixa de Controlo

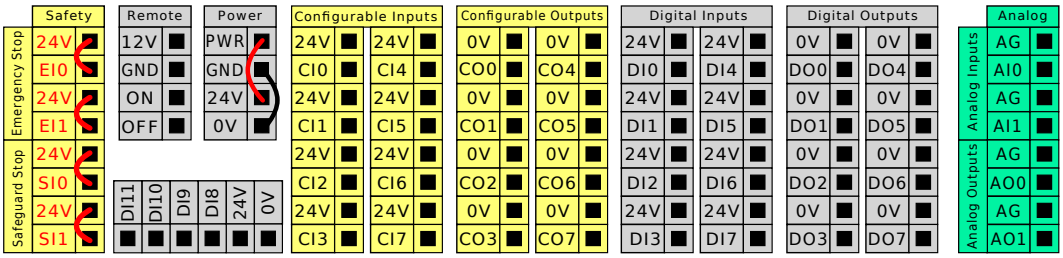
**Sobre a Caixa de controlo**

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.

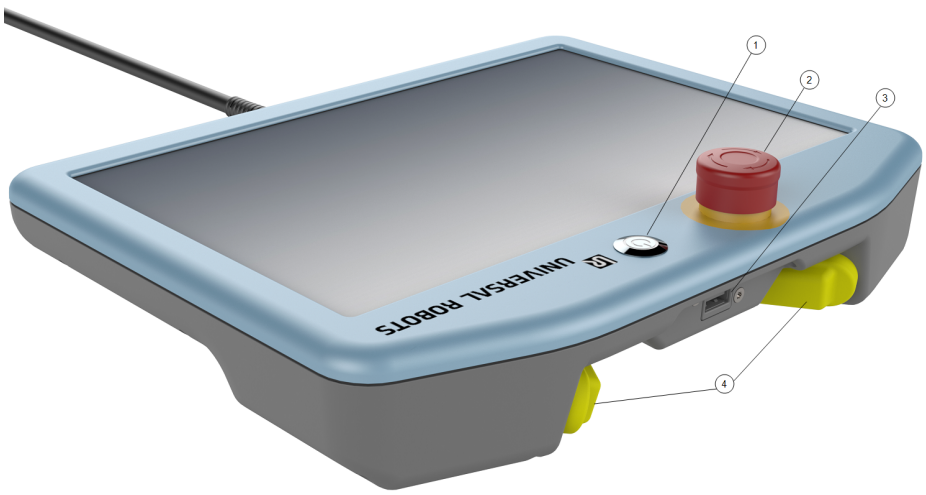
Se o Teach Pendant estiver desligado, é necessário ligar e configurar um dispositivo 3PE externo. A funcionalidade 3PE TP estende-se à interface PolyScope, onde existem funções adicionais no Cabeçalho.

**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

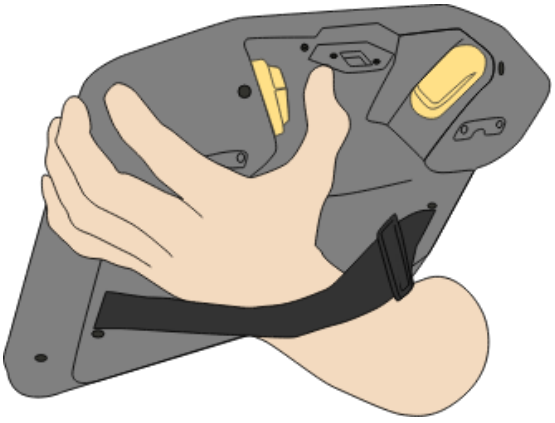
**Descrição**

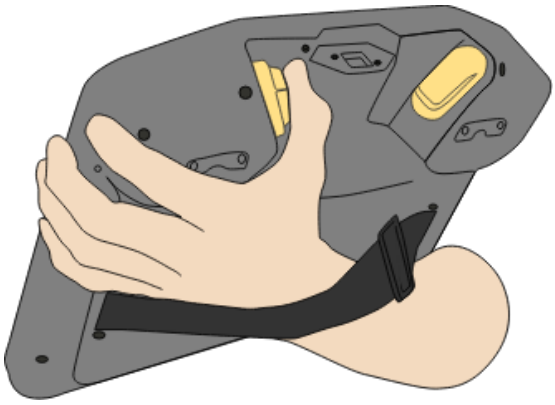
**AVISO**

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.

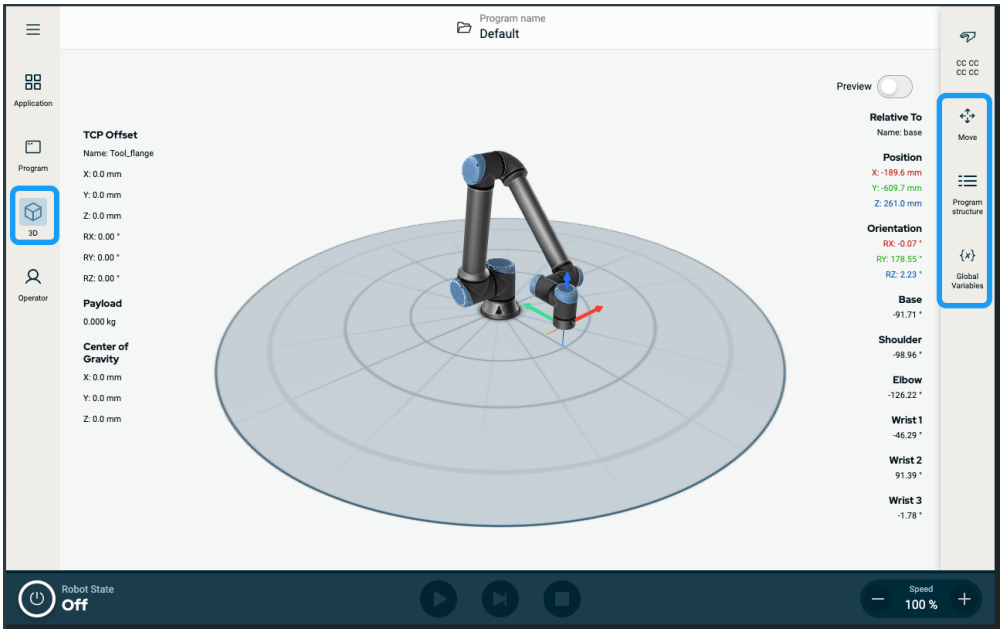
# 3.2.4. Visão geral do PolyScope X

**Visão geral**

PolyScope X é a interface gráfica do utilizador (GUI) instalada no Teach Pendant, que opera o braço do robô através de um ecrã tátil. A interface PolyScope X permite-lhe criar, carregar e executar programas.

**Para ver o ecrã principal**

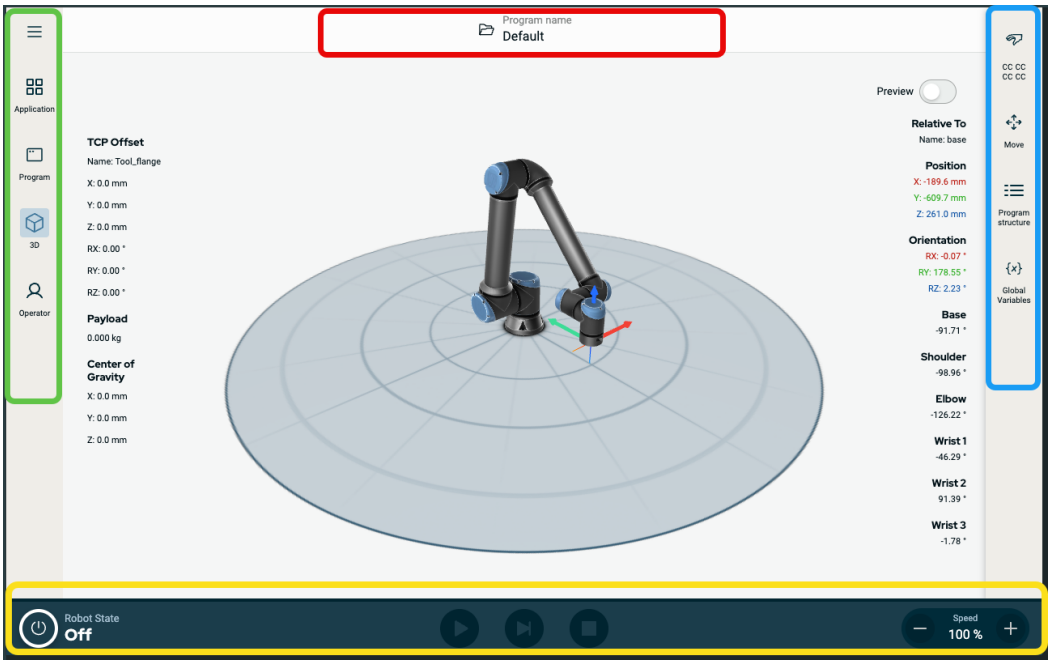
1. Toque no ícone Visualizador 3D da navegação principal. Isto dá-lhe uma vista tridimensional do braço do robô em coordenadas X-Y-Z.
2. Para maximizar a área de visualização 3D, recolha a gaveta direita com a barra lateral:
   - Toque uma vez no ícone Mover
   - Toque duas vezes no ícone Estrutura do programa
   - Toque duas vezes no ícone Variáveis globais




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

### Ecrã Disposição

A GUI do PolyScope X está dividida como indicado na seguinte ilustração:




- **Cabeçalho** – na caixa com borda vermelha. Também chamado de **gestor do sistema**.

  Contém uma pasta para carregar, criar e editar programas e aceder a URCaps.

- **Navegação principal** - na caixa com borda verde. Também chamada de **hub de navegação**.

  Contém ícones/campos para selecionar um ecrã principal:

  - Ícone Hambúrguer
  - Aplicação
  - Programa
  - Visualizador 3D
  - Operator Screen

- **Barra lateral** - na caixa com borda azul. Também chamada de **painel multitarefas**.

  Contém ícones/campos para selecionar um ecrã multitarefas:

  - Ícone checksum de segurança
  - Movimento
  - Estrutura do programa
  - Variáveis globais

- **Rodapé** – na caixa com borda amarela. Também chamado de **barra de controlo do robô**.

  Contém botões para controlar o estado do robô, a velocidade e a execução/reprodução do 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.

### Combinações de ecrãs

O ecrã principal e o ecrã multitarefas constituem a combinação de ecrãs de funcionamento do robô.
O ecrã multitarefas é independente do ecrã principal, para poder realizar tarefas separadas. Por exemplo, é possível configurar um programa no ecrã principal, enquanto se move o braço do robô no ecrã multitarefas. Também é possível ocultar o ecrã multitarefas se este não for necessário.

- **Ecrã principal**

  Contém campos e opções para gerir e monitorizar as ações do robô.

- **Ecrã multitarefas**

  Contém campos e opções frequentemente relacionados com o ecrã principal.

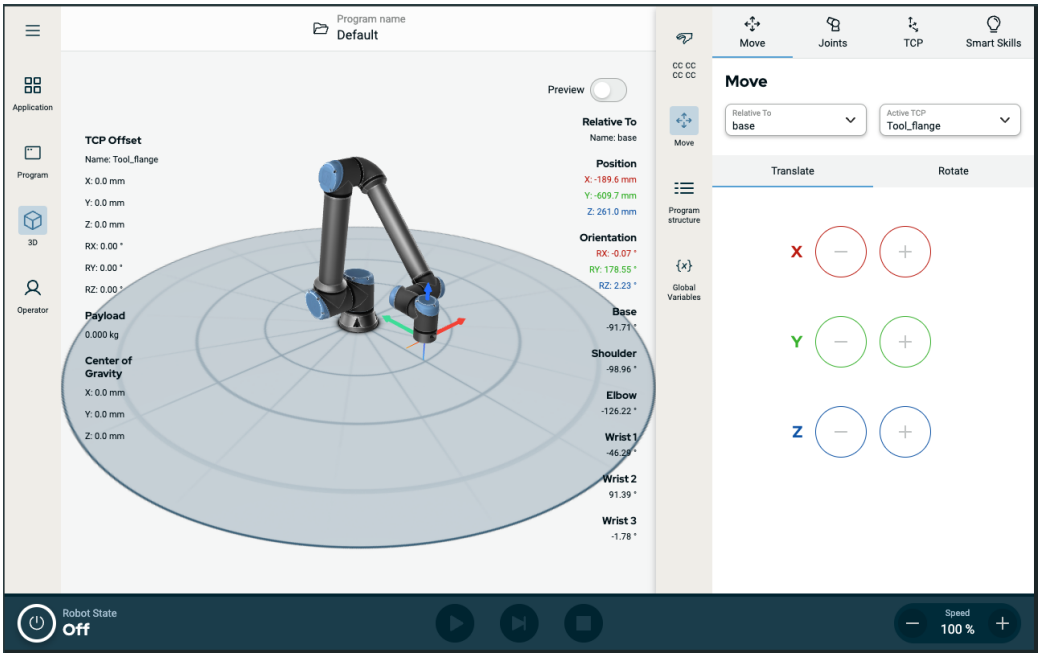



Figura 1.1: *Ecrã principal e ecrã multitarefas*

### Para mostrar/ocultar o ecrã multitarefas

1. Na barra lateral, toque em qualquer campo para apresentar o ecrã multitarefas.

   A barra lateral expande-se para o meio do ecrã para que o ecrã multitarefas fique visível.

2. Toque no campo atualmente selecionado na barra lateral para ocultar o ecrã multitarefas .

## Ecrã Táctil

**Descrição**

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

- Gotas de água e/ou gotas de líquido de refrigeração da máquina
- Emissões radioativas
- Outros ruídos de condução provenientes do ambiente de funcionamento

**Utilização do Ecrã Táctil**

A sensibilidade ao toque foi concebida para evitar falsas seleções no PolyScope X e para evitar movimentos inesperados do robô.
Para obter melhores resultados, utilize a ponta do dedo para fazer seleções no ecrã. Neste manual, isto é referido como um **toque**.
Se pretender, pode utilizar caneta disponível comercialmente para efetuar seleções no ecrã. A secção anterior lista e define os ícones/separadores e botões na interface do PolyScope X.

## Ícones

**Ícones de Cabeçalho**

| Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|
|  | Nome do programa | Dá acesso ao Gestor do sistema. Permite-lhe criar, modificar, adicionar programas e ficheiros URCaps. |

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

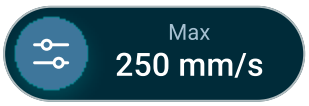
| Ícones de navegação principal | Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|---|
| |  | Mais | Acesso às informações da versão do robô, número de série e definições. |
| |  | Aplicação | Configura e define as definições do braço do robô e a segurança, incluindo os efetores finais e a comunicação. |
| |  | Programa | Acesso a programas de robôs básicos e avançados. |
| |  | 3D | Permite o controlo e a regulação do movimento do robô nas coordenadas X, Y, Z. |
| |  | Operador | Opera o robô utilizando programas pré-escritos e mostra o estado do robô. |

| Ícones dentro do icone de três linhas | Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|---|
| |  | Gestor do sistema | Dá acesso ao Gestor do sistema. Permite-lhe criar, modificar, adicionar programas e ficheiros URCaps. |
| |  | Sobre | Exibe informações sobre a versão do robô e o número de série. |
| |  | Configurações | Configura as definições do sistema, como idioma, unidades, palavra-passe e segurança. |
| |  | Recarregar | Uma função segura para aplicar as definições padrão definidas na aplicação. |
| |  | Desligar | Para reiniciar, ligar e desligar o robô. |

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

| Ícones da barra lateral | Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|---|
| | CC CC CC CC | Checksum de Segurança | Acesso à soma de verificação de segurança ativa e parâmetros detalhados de cada peça do braço do robô e altera o modo operacional. |
| |  | Movimento | Função abrangente para o movimento do robô, detalhando as articulações, TCP, flange e base. |
| |  | Estrutura do programa | Fornece uma estrutura ordenada do(s) programa(s) criado(s). Acesso à adição de módulos. |
| |  | Variáveis globais | Acesso a nomes e valores de programas criados. |

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

| Ícones de Rodapé | Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|---|
| |  | Inicializar | Gere o estado do robô. Quando VERMELHO, pressione-o para tornar o robô operacional.<br>• Preto, desligado. O braço do robô está num estado parado.<br>• Laranja, inativo. O braço do robô está ligado, mas não está preparado para funcionar normalmente.<br>• Laranja, bloqueado. O braço do robô está bloqueado.<br>• Verde, normal. O braço do robô está ligado e pronto para o funcionamento normal.<br>• Vermelho, erro. O robô está num estado de falha como, por exemplo, paragem de emergência.<br>• Azul, transição. O robô muda de estado, por exemplo, o travão é libertado. |
| |  | Play | Inicia o programa carregado atualmente. |
| |  | Passo | Permite que um programa seja executado passo a passo. |
| |  | Parar | Interrompe o programa carregado atualmente. |
| |  | Controlo deslizante de velocidade | Gere o estado do robô. Quando VERMELHO, pressione-o para tornar o robô operacional. |
| |  | Alta Velocidade Manual | O controlo deslizante do modo Manual de Alta Velocidade está apenas disponível no modo manual quando está configurado um dispositivo de ativação de três posições. O modo Manual de Alta Velocidade permite que a velocidade da ferramenta e do cotovelo excedam temporariamente o limite de velocidade predefinido. |

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

| Ícones do ecrã principal | Ícone | Título | Descrição |
|---|---|---|---|
| |  | Mover para cima | Para mover para cima um nó de comando numa árvore de programas. |
| |  | Mover para baixo | Para mover para baixo um nó de comando numa árvore de programas. |
| |  | Reverter | Para reverter um movimento recente de um nó de comando numa árvore de programas. |
| |  | Desfazer reversão | Para desfazer a reversão de um movimento recente de um nó de comando numa árvore de programas. |
| |  | Ocultar/ Anular Supressão | Suprimir e anular a supressão de um nó de comando numa árvore de programas. |
| |  | Copiar | Para copiar um nó de comando para outra árvore de programas. |
| |  | Colar | Para colar um nó de comando para outra árvore de programas. |
| |  | Cortar | Para cortar um nó de comando de uma árvore de programas. |
| |  | Eliminar | Para eliminar um nó de comando numa árvore de programas. |

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.



**AVISO**
Uma avaliação de risco da aplicação deve ser realizada para a segurança do pessoal e do equipamento.

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.

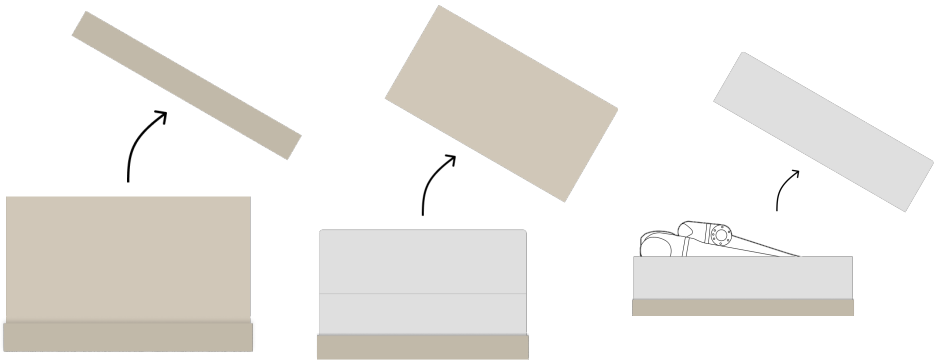
# 5. Elevação e manuseamento

**Descrição**

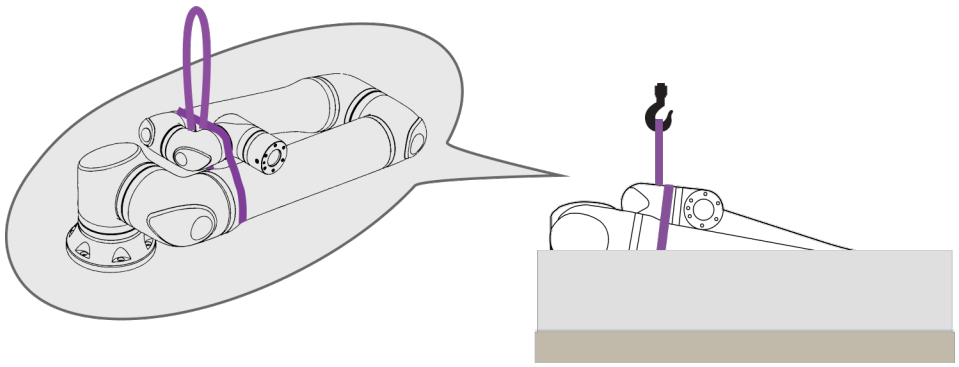
Os braços do robô têm tamanhos e pesos diferentes, é importante utilizar as técnicas de elevação e manuseamento adequadas a cada modelo. Aqui pode encontrar informações sobre como levantar e manusear o robô em segurança.

**Levantamento e manuseio adequados**

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

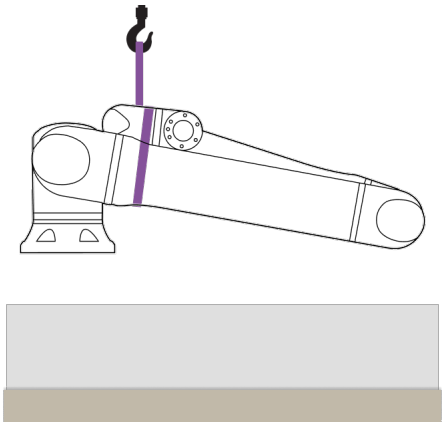


3. Prenda firmemente o braço do robô com a funda de elevação.



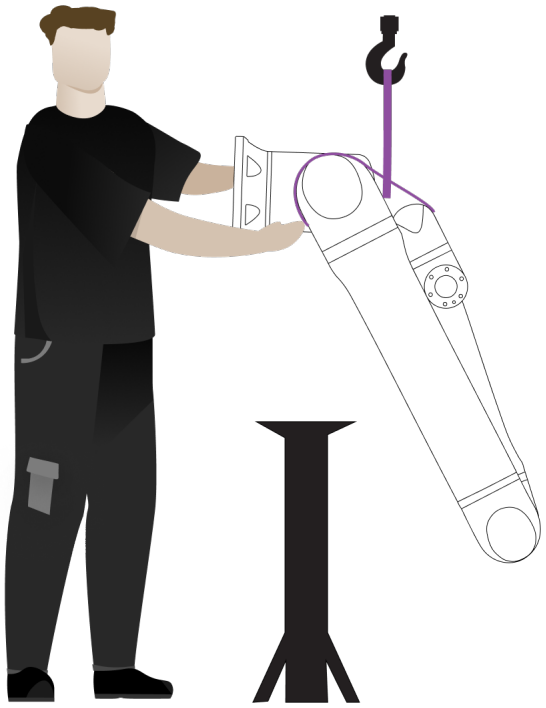
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

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.

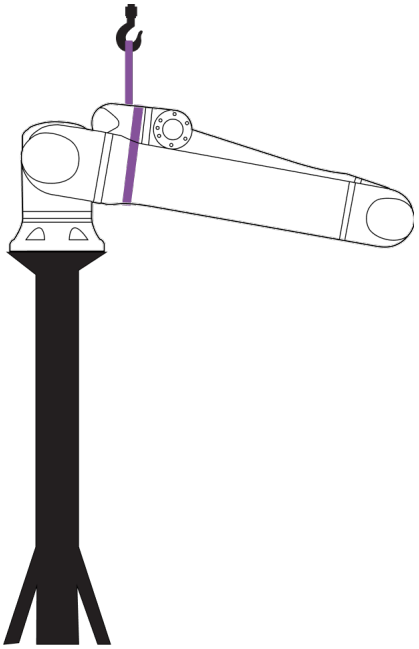
5. Enquanto o robô é levantado, apoie-o de forma a rodar e ficar pendurado como ilustrado.



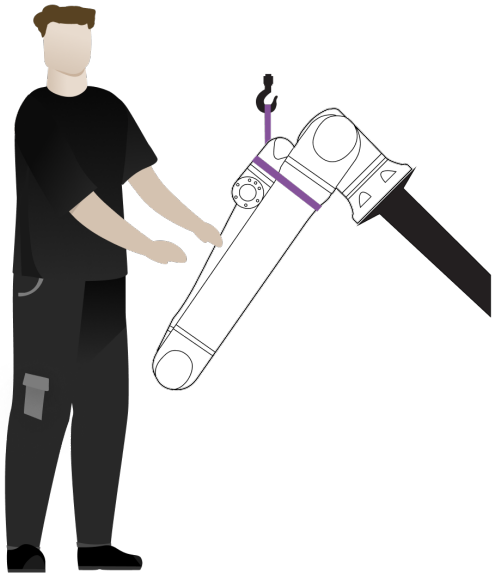
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Montagem do braço do robô**

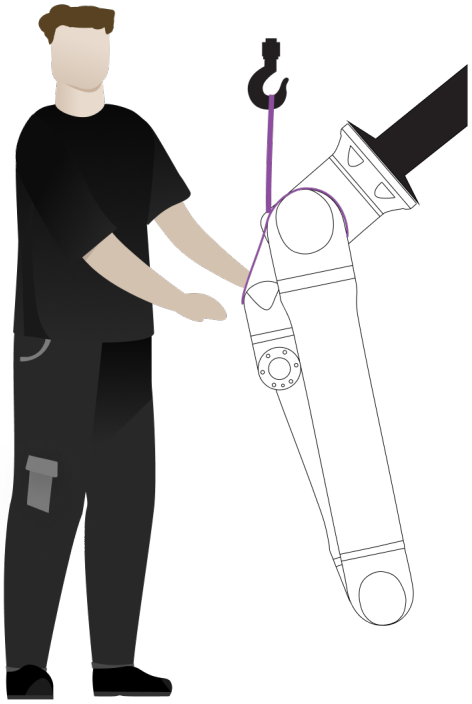
O braço do robô pode ser montado de lado, de cabeça para baixo ou em ângulo (±45°).



Montagem lateral



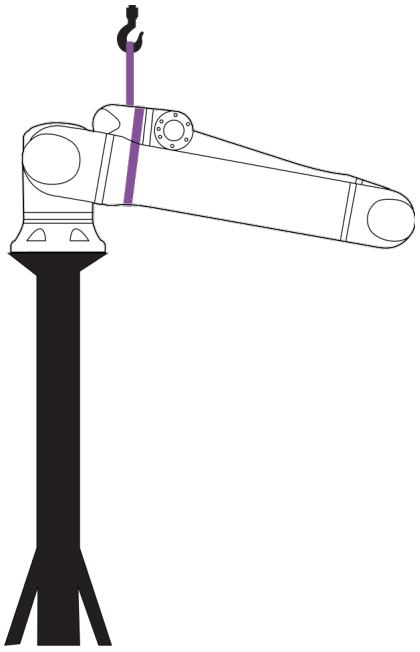
Montagem angular (±45°)



Montagem de cabeça para baixo

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

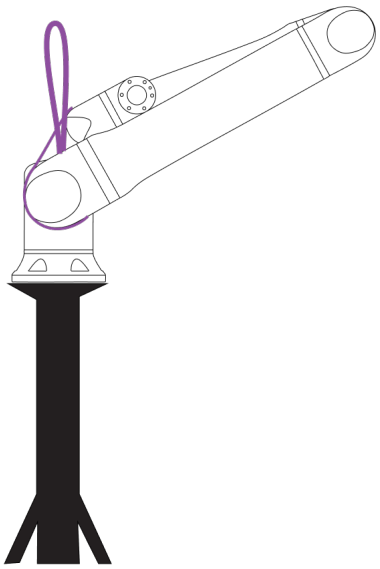
1. Montar o braço do robô Aperte os parafusos e aplique o binário conforme especificado no manual do utilizador relevante.



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.

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**

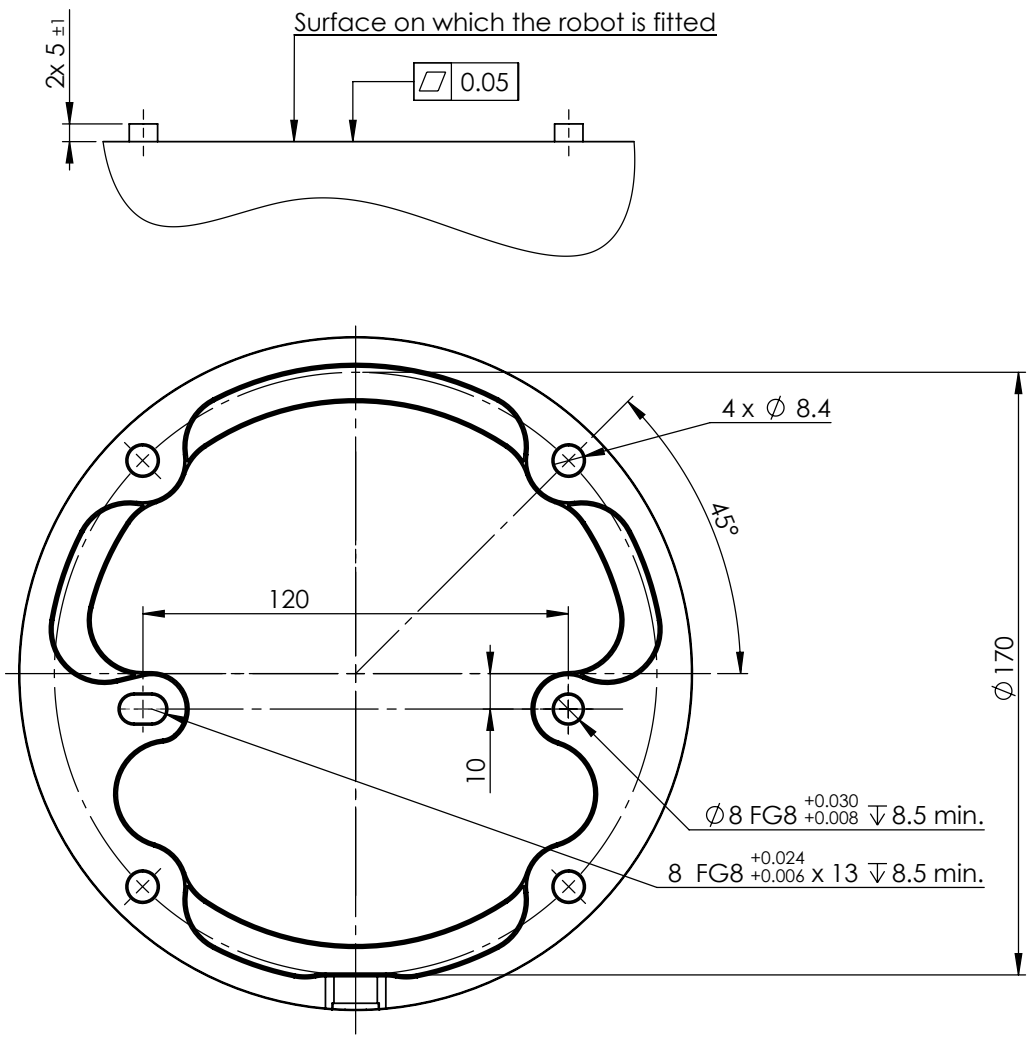
A não fixação do braço do robô a uma superfície resistente pode provocar ferimentos causados pela queda do robô.

- 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.

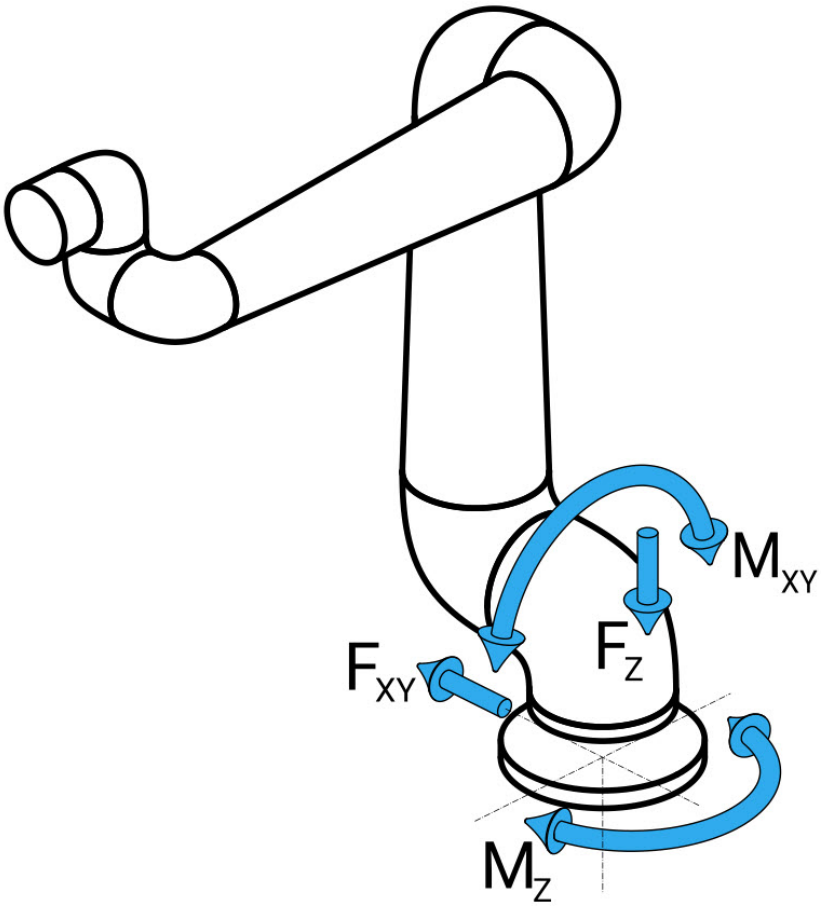
# 6.2. Dimensionamento do suporte

**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] |
|---|---|---|---|---|
| UR16e | 990 | 1870 | 1320 | 1330 |

*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] |
|---|---|---|---|---|
| UR16e | 830 | 1570 | 820 | 870 |

*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**

| | |
|---|---|
| Ferramenta (Flange da ferramenta) | Utiliza quatro orifícios roscados M6 para fixar uma ferramenta ao robô. Os parafusos M6 devem ser apertados com 8 Nm, classe de resistência 8.8. 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.

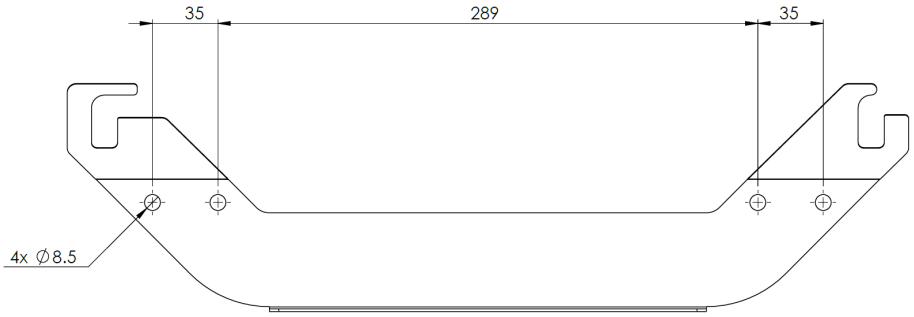
- Tenha sempre a certeza de que as peças do robô estão montadas e aparafusadas no seu lugar de forma correta e segura.

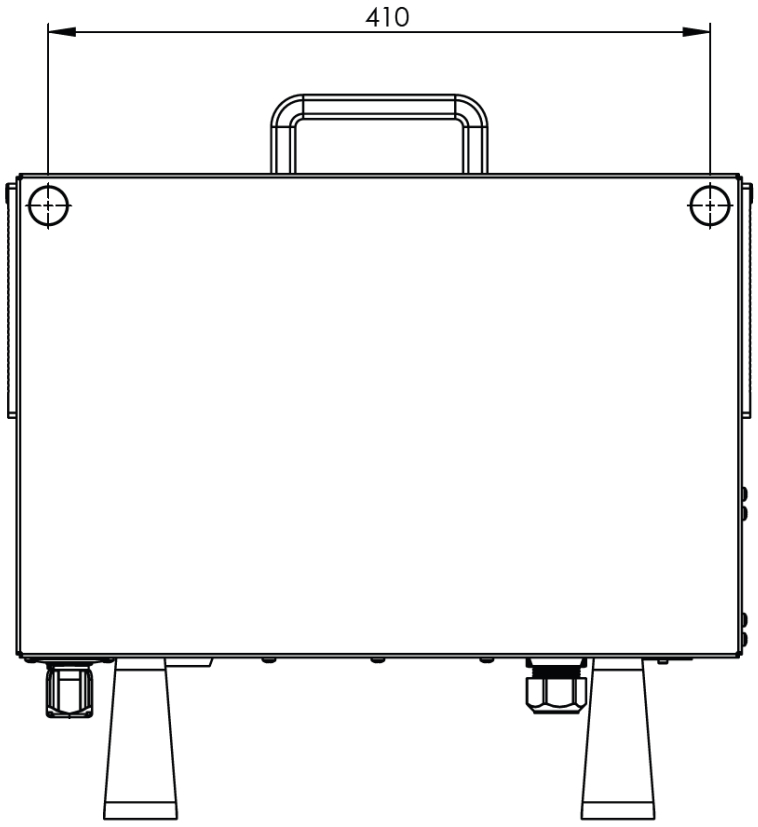
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

# 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.



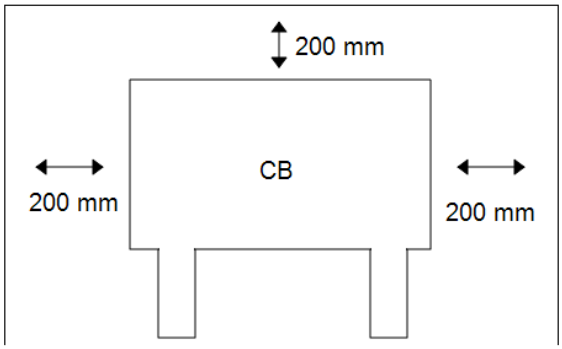




Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

## 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.

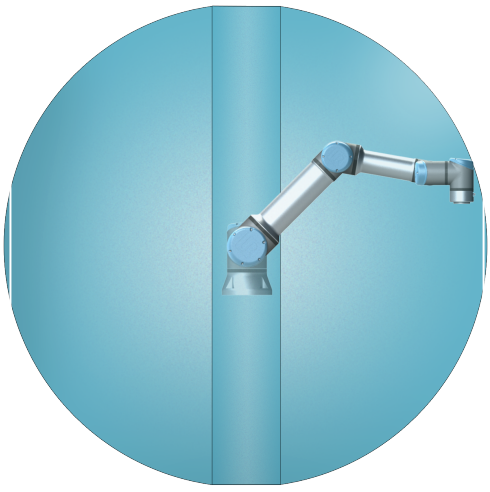
**AVISO**

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.

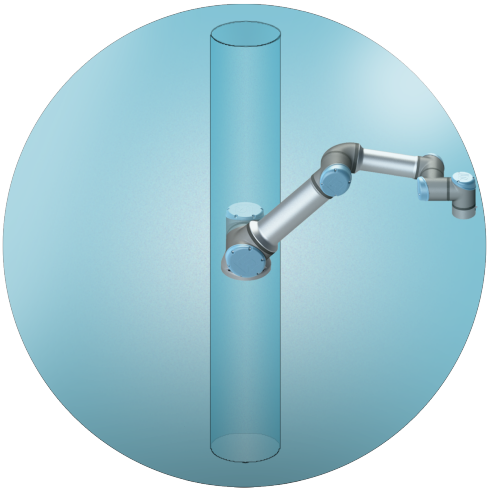
- Não mova a ferramenta para perto do volume cilíndrico, mesmo quando a ferramenta estiver a mover-se lentamente.

**Espaço de trabalho**

O volume cilíndrico está tanto diretamente acima como diretamente abaixo da base do robô. O robô estende-se 900 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

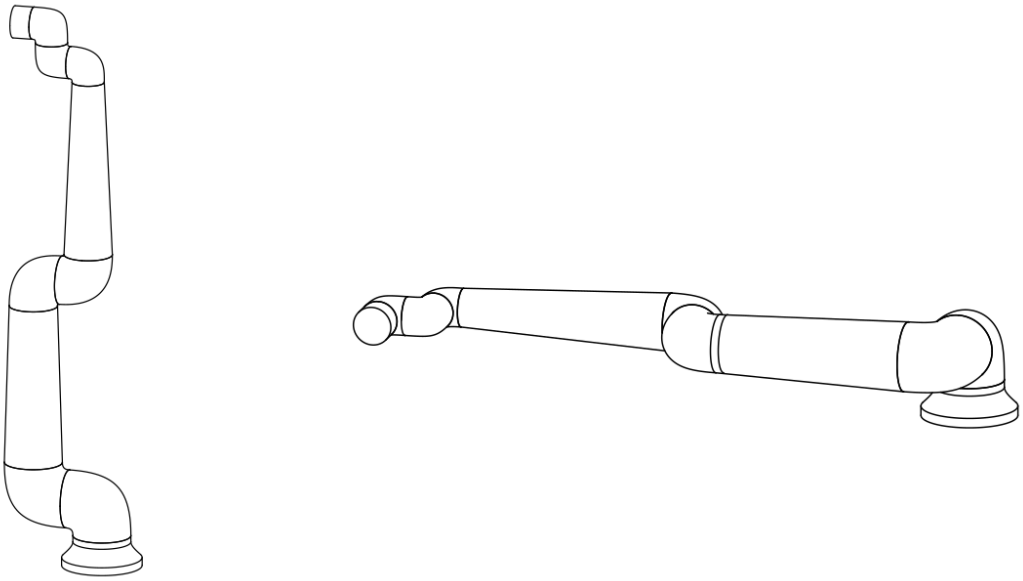
**Descrição**

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 |
| 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 com o robô após a montagem.
Esta sequência inicial exige:

- Ligar o robô
- Inserir o número de série
- Inicializar o braço do robô
- 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.

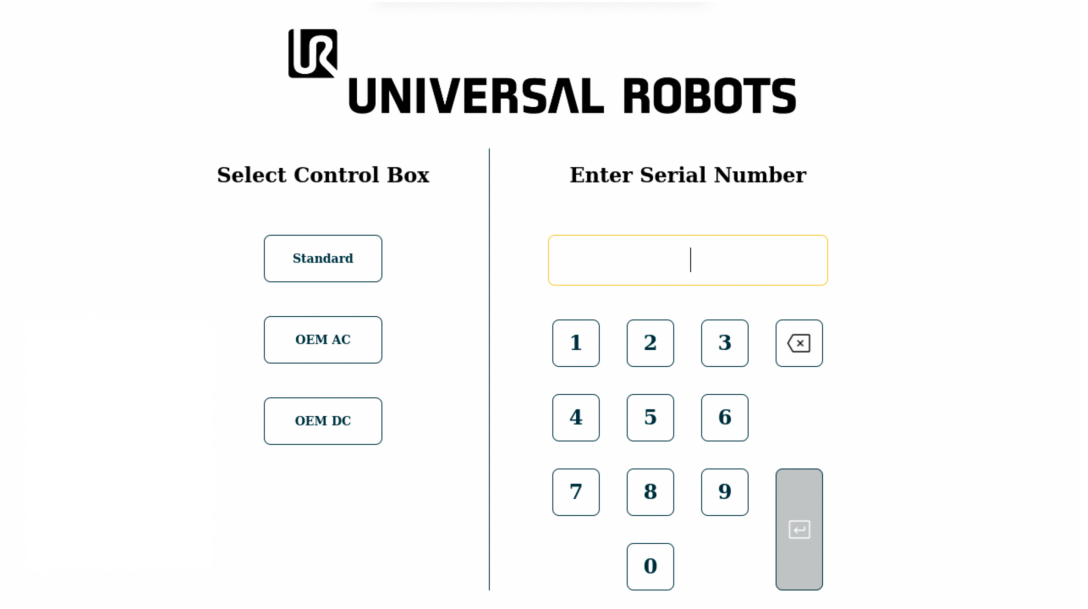
# 7.2. Inserção do número de série

**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.



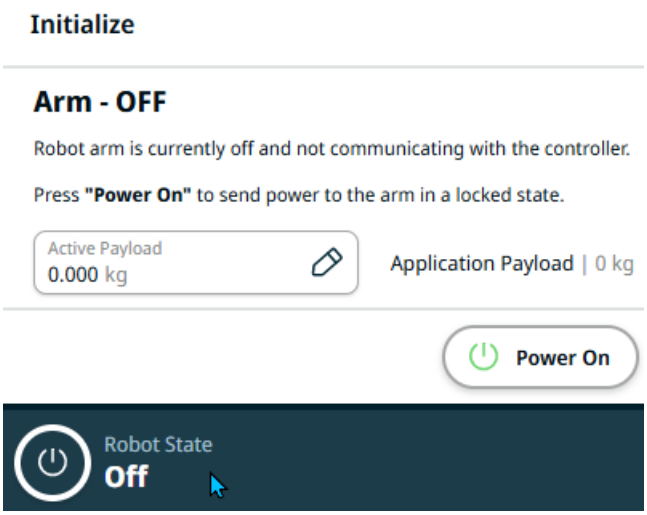

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

# 7.3. Ligar o braço do robô

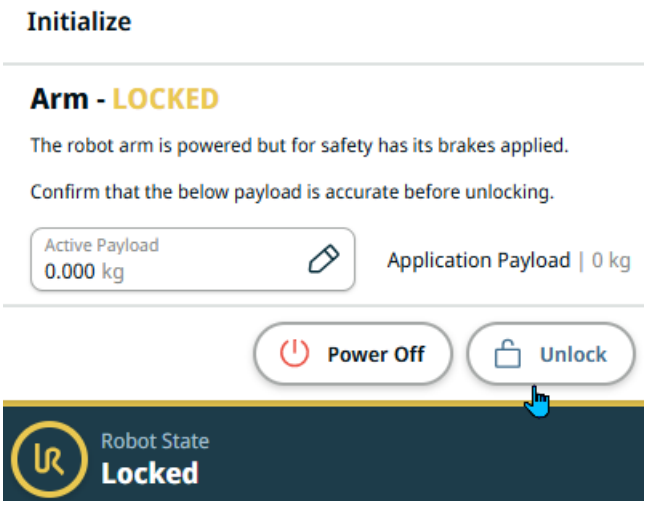
**Para arrancar o robô**

O arranque do braço do robô desengata o sistema de travagem, permitindo mover o braço do robô e utilizar o PolyScope X.

1. No lado esquerdo do rodapé, toque no botão de alimentação ou no ícone **Estado do robô**. O estado do braço do robô está **Desligado**.
2. Quando a caixa Inicializar for exibida, toque em **Ligar**. O estado do braço do robô está **A inicializar**.



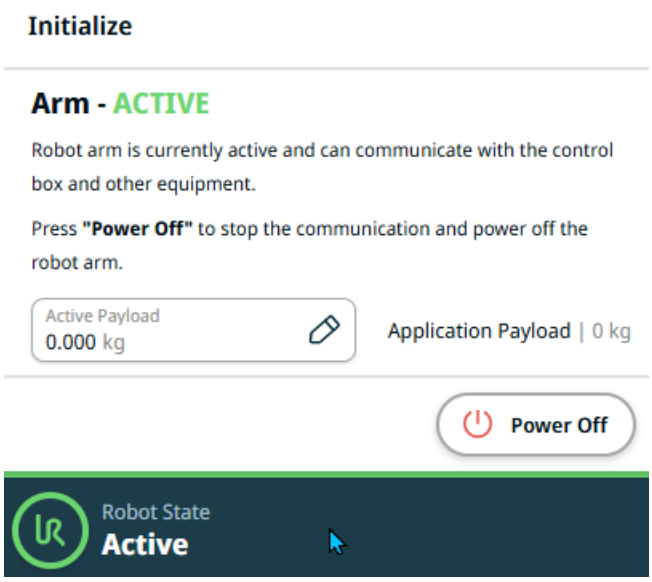

3. Toque em **Desbloquear** para libertar os travões.




A inicialização do braço do robô é acompanhada de um som e de ligeiros movimentos, à medida que os travões das articulações são libertados.

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

4. O estado do braço do robô está agora **Ativo**, e pode começar a usar a interface.




5. Pode tocar em **Desligar** para desligar o braço do robô.

Quando o estado do braço do robô muda de **Inativo** para **Normal**, os dados do sensor são comparados com a montagem configurada do braço do robô.
Se a montagem estiver verificada, toque em **INICIAR** para continuar a desbloquear todos os travões das articulações, preparando o braço do robô para operação.

## 7.4. 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.

# 7.5. Separador Aplicação

O separador Aplicação permite configurar as definições que afetam o desempenho geral do robô e do PolyScope X.

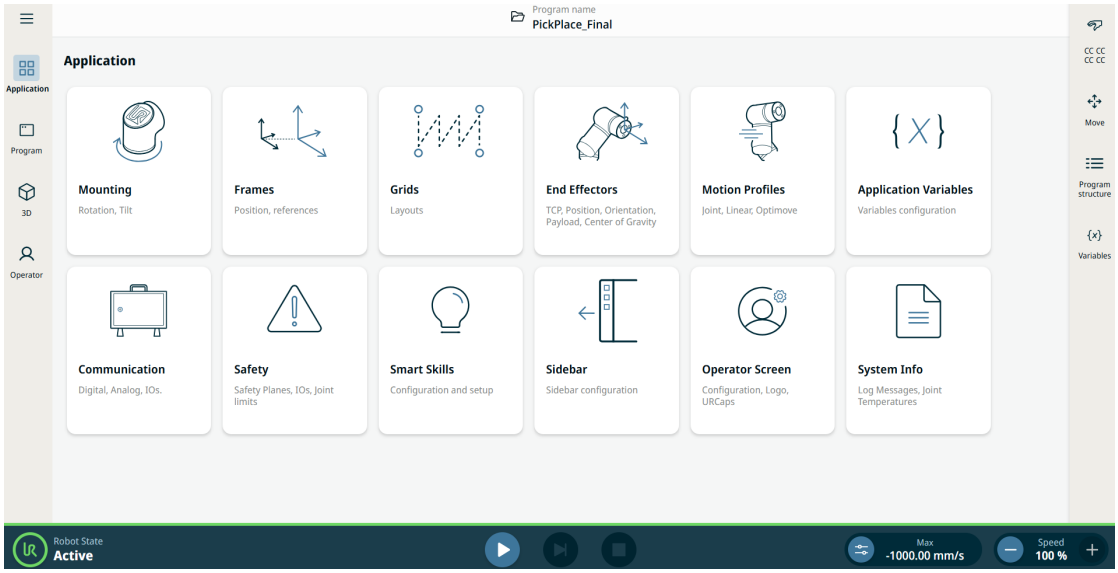



Figura 1.1: *Ecrã Aplicação com botões de aplicação.*

Utilize o separador Aplicação para aceder aos seguintes ecrãs de configuração:

- Montagem
- Estruturas
- Grelhas
- Efetores Finais
- Motion Profiles
- Variáveis da aplicação
- Comunicação
- Segurança
- Smart Skills
- Sidebar
- Operator Screen
- Informações do sistema

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

## 7.5.1. Comunicação

**Descrição** O separador da aplicação Comunicação permite monitorizar e definir os sinais IO (entrada-saída) em tempo real de/para a caixa de controlo do robô.

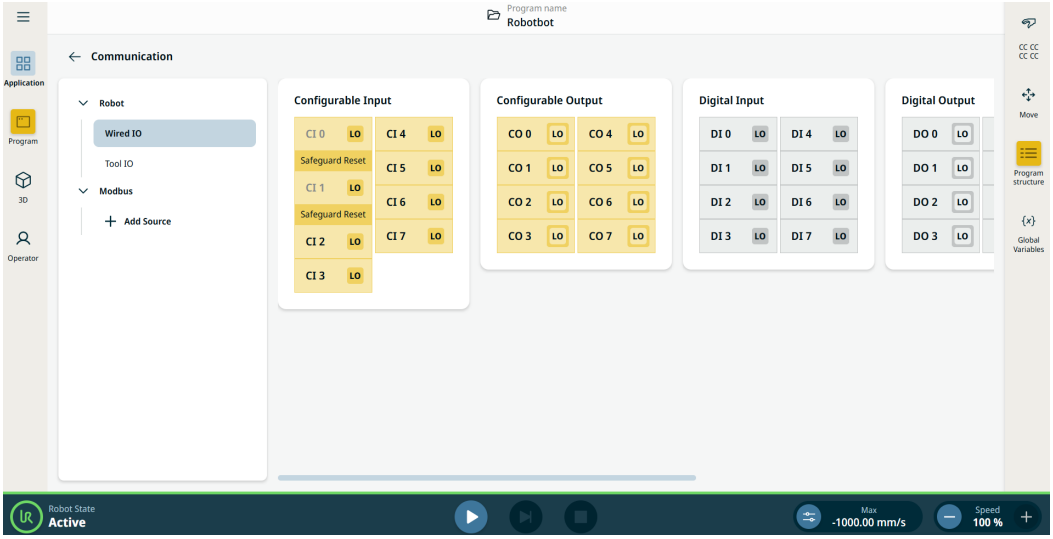



Figura 1.2: *Ecrã Comunicação que apresenta as E/S.*

# 7.6. 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.

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

**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.

**Condução livre no robô**

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

1. Na navegação principal, toque em **Aplicação** e depois em **Segurança**.
2. Toque em **Desbloquear** e introduza a palavra-passe.
3. Em E/S de segurança, toque em **Entradas**.
4. No menu suspenso **Funções**, role para baixo até Entrada Ativada do **Freedrive**.
5. Toque em **Aplicar** e **Aplicar e Reiniciar** para reiniciar o braço do robô.
6. Toque em **Confirmar configuração**.
7. 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.

# 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

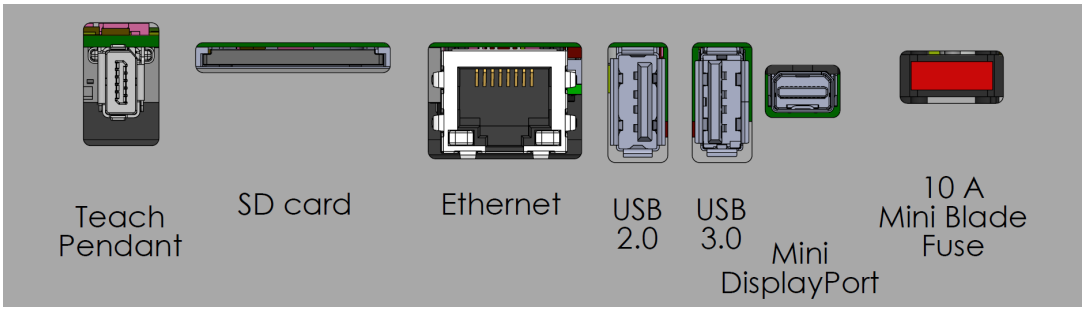
**Descrição**

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**

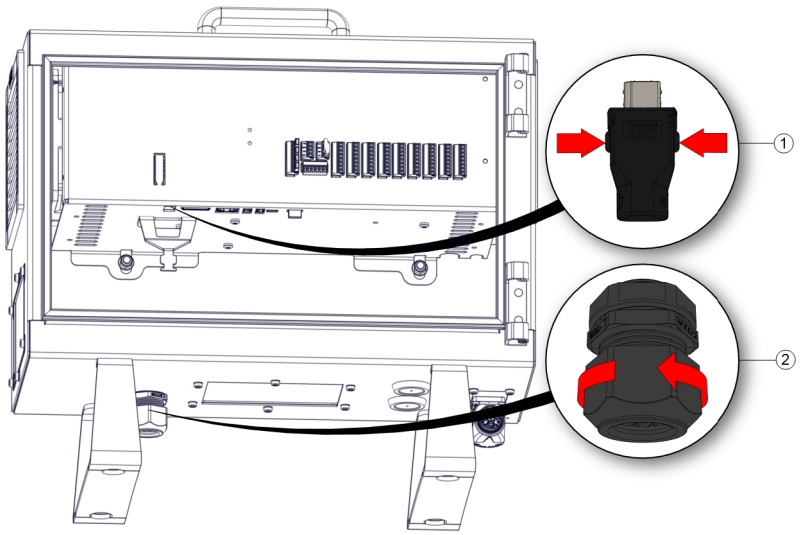
**AVISO**

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.

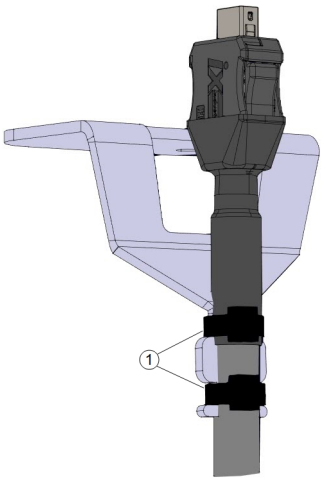
Para remover o Teach Pendant padrão:

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.

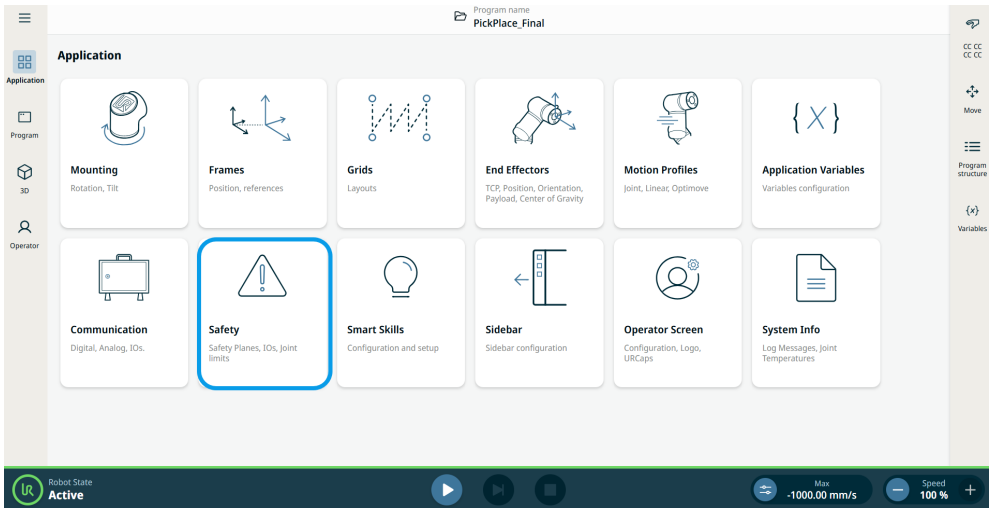
- Guarde sempre o Teach Pendant e o cabo corretamente para evitar riscos de tropeçar.

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

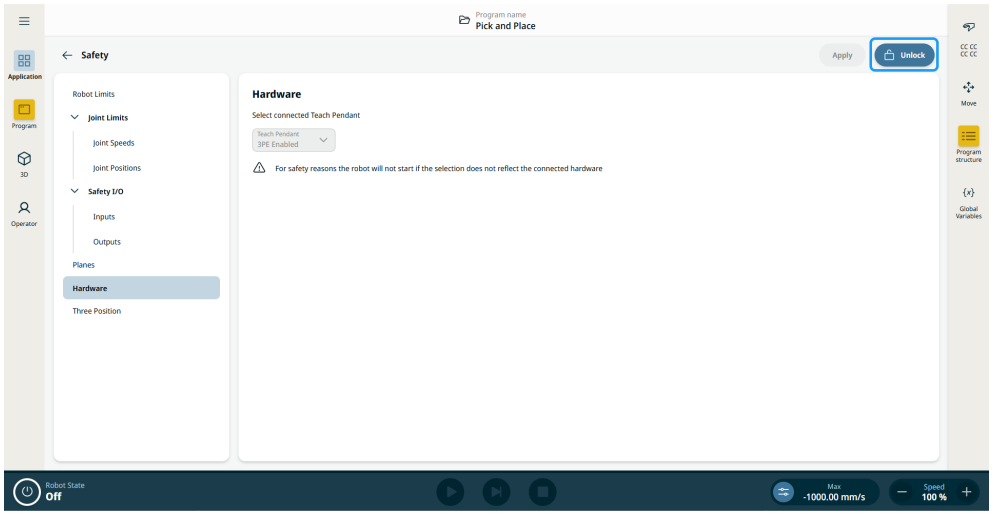
# 8.4.2. Software Installation

**Para configurar o software 3PE TP**

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.




2. Toque no botão **Hardware** e **Desbloquear**.




3. Introduza a palavra-passe e toque em **Confirmar**. Teach Pendant agora está ativado.
4. Toque em **Aplicar** para reiniciar o sistema. O PolyScope continua a funcionar.
5. Toque em **Aplicar e reiniciar** e, em seguida, em **Confirmar configuração** para concluir a instalação do software 3PE Teach Pendant.

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

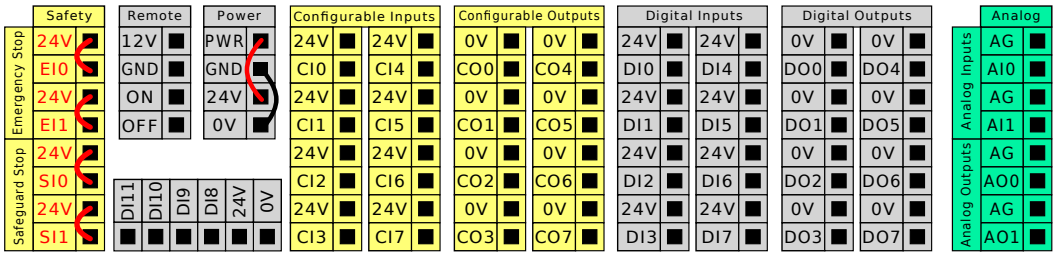
# 8.5. E/S do controlador

**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.

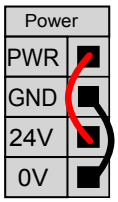
> **AVISO**
>
> As E/S configuráveis são E/S configuradas como E/S relacionadas com segurança ou E/S normais. Estes são os terminais amarelos com texto em preto.

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.

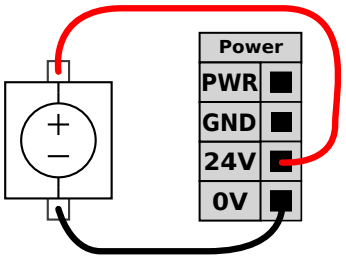
**Predefinição da fonte de alimentação**

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.

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

## 8.5.1. Entrada e saída digital

**Saída da ferramenta**

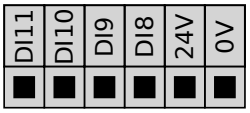
A saída da ferramenta contém dois campos de saída digital, tensão de saída da ferramenta e indicador de corrente de alimentação e alternância de alimentação de pino duplo.

- **Saída digital (DO)** – pode ser configurada de forma independente para alto ou baixo
- Tensão de saída da **ferramenta** - selecionável 0V, 12V e 24V. Esta definição é persistente mesmo após reinicializações do controlador do robô
- **Fonte de alimentação** - indicador de consumo de corrente
- **Potência de pino duplo** - usada para alternar entre as saídas digitais e a fonte de energia da ferramenta. A ativação da alimentação de pino duplo desativa as saídas digitais (DO) predefinidas da ferramenta

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.

**Entrada digital**

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




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

## 8.5.2. Utilizar o separador E/S com fio

**Descrição**

Utilize o ecrã do separador E/S com fio para monitorizar e definir os sinais E/S ativos 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.




**E/S configuráveis**

As E/S configuráveis podem estar reservadas para definições especiais de segurança definidas na Configuração de E/S. As que estão reservadas terão o nome da função de segurança, em vez do nome predefinido ou definido pelo utilizador.

As entradas configuráveis reservadas para definições de segurança não são comutáveis e serão exibidas apenas como LED's.

Para E/S não reservadas, tem as seguintes opções:

- Iniciar programa
- Parar programa
- Pausar programa
- Condução Livre

**E/S digitais**

DI tem as seguintes opções:

- Iniciar programa
- Parar programa
- Pausar programa
- Condução Livre

Todas as DIs estão predefinidas para Baixo.
Todos os DOs são definidos independentemente para alto ou baixo.

**E/S analógicas**

As E/Ss analógicas podem ser configuradas para saída de corrente [4-20mA] ou tensão [0-10V] . Estas definições persistem após reinícios do controlador do robô e são guardadas na instalação.

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

# 8.5.3. 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.

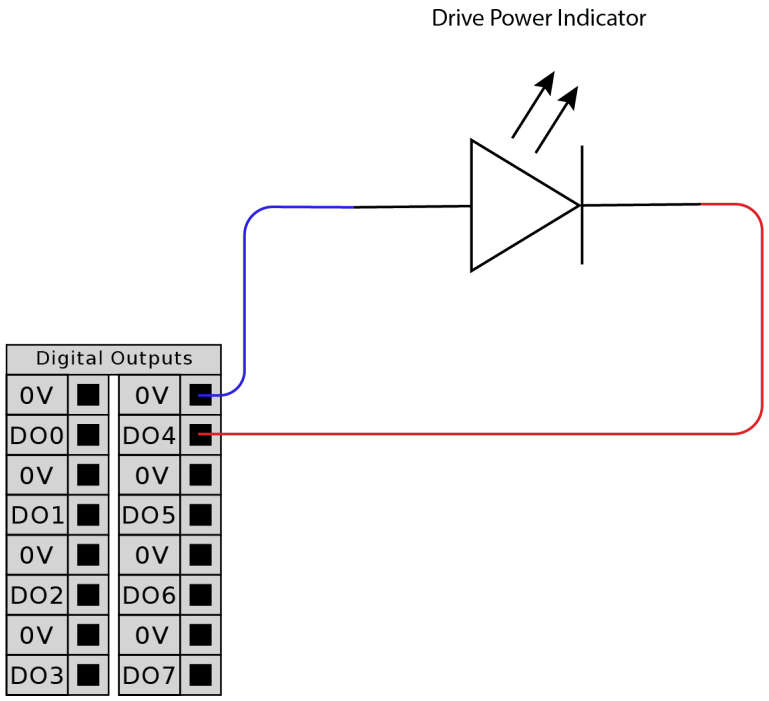
**Indicador**

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

**Para configurar o indicador**

A configuração do indicador requer uma luz e cablagem para as saídas.

1. Ligue o seu indicador de força motriz às saídas digitais, como indicado na imagem abaixo.
2. Verifique se o indicador de força motriz está ligado corretamente.
   - Pode ligar o braço do robô e verificar se a luz se acende.
   - Pode desligar o braço do robô e verificar se a luz se apaga.

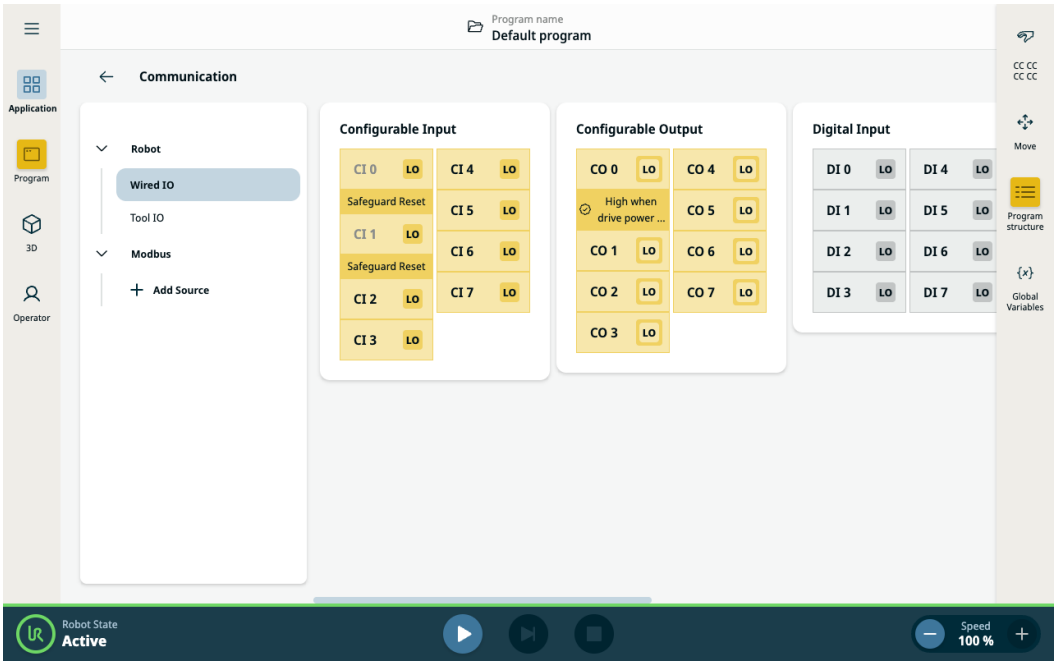


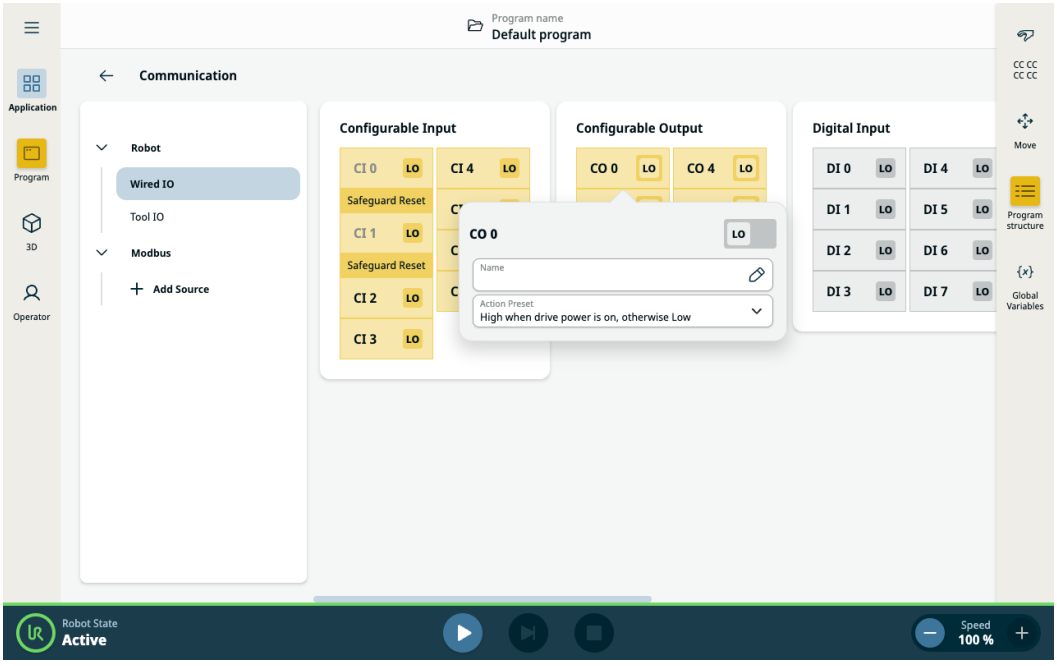

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Para configurar o indicador**

1. No menu Navegação, toque em **Aplicação**.
2. Selecione **Comunicação**.
3. No menu lateral, selecione **E/S com fio**.
4. Desloque-se até o tipo de saída desejado e toque para selecionar um dos seguintes:
   - Saída configurável
   - Saída digital
   - Saída analógica
5. Selecione **Ação predefinida**

   Pode nomear a saída selecionada
6. No menu suspenso, selecione **Alto quando a força motriz está ligada, caso contrário Baixo**.




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. 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.

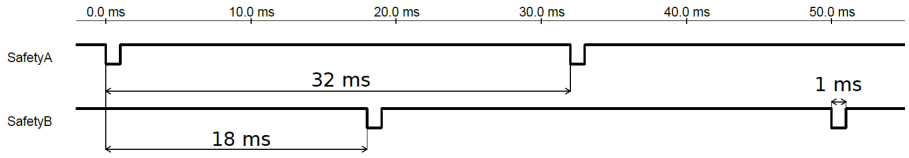
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**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)

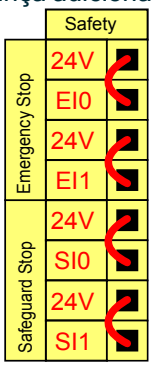



Para ativar OSSD para saída de segurança

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.

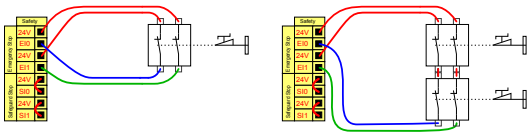
**Configuração de Segurança padrão**

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.



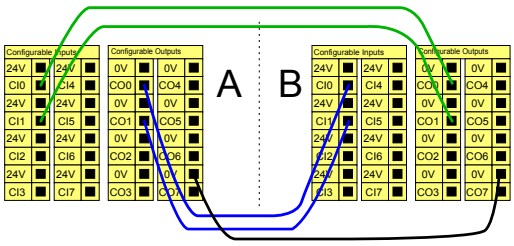
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

### 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.

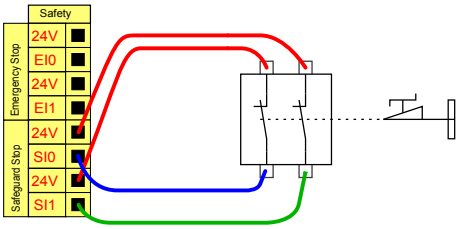



### Parada de segurança com continuação automática

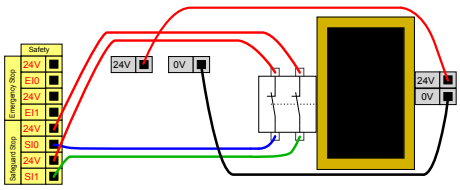
Esta configuração destina-se apenas a aplicações em que o operador não pode passar pela porta e fechá-la atrás de si. A E/S configurável é utilizada para configurar um botão de reposição no exterior da porta para reativar o movimento do robô. O movimento do robô continua automaticamente quando o sinal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

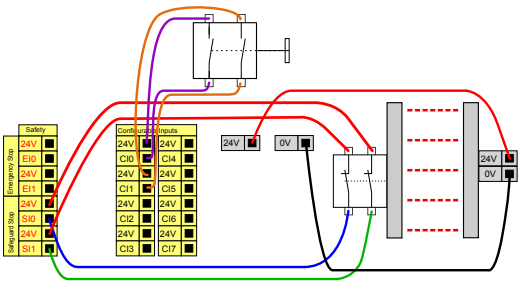



Neste exemplo, um tapete de segurança é um dispositivo de segurança em que a retoma automática é adequada. Este exemplo é também válido para um scanner laser de segurança.

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.

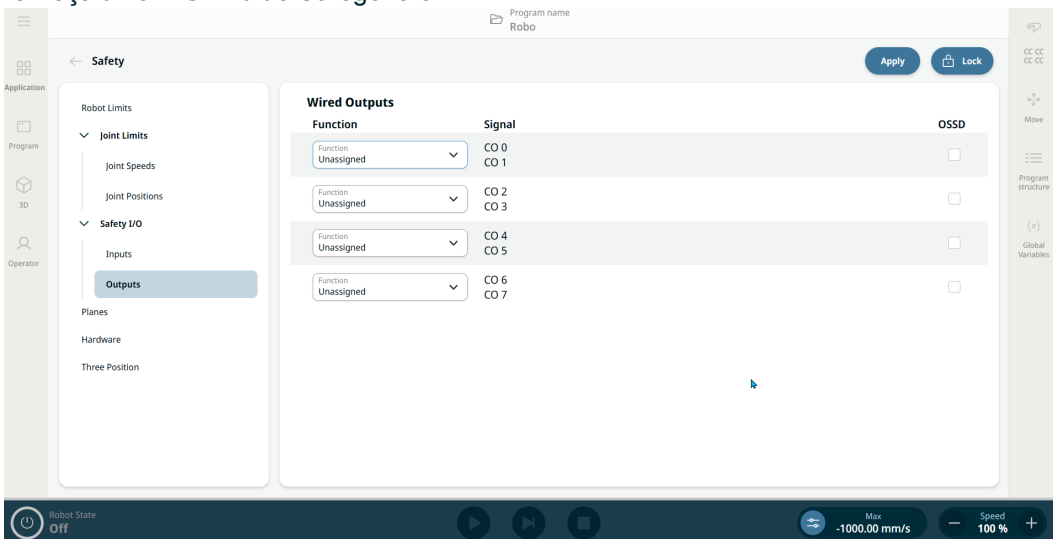



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

# 8.6.1. Configuração 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.




**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.

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

**Funções de entrada**

| Funções | Descrição |
|---|---|
| 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. |
| Parada de Proteção do Modo Automático | Executa uma Paragem de Categoria 2 (IEC 60204-1) APENAS no modo Automático. A Paragem de Segurança em Modo Automático só pode ser configurada quando é configurado um dispositivo de ativação de três posições. |
| Paragem de Segurança | Para todo o movimento do robô.<br>A Paragem de Segurança dos robôs será ativada se uma ou mais das seguintes condições forem satisfeitas:<br>• Se a Entrada de Paragem de Segurança estiver ativa e a Entrada de Reinício de Paragem de Segurança não estiver configurada<br>• Se a Entrada de Reinício de Paragem de Segurança estiver configurada e a Entrada de Paragem de Segurança estiver ativa ou já esteve ativa, mas ainda não foi redefinida.<br>• A entrada de paragem de segurança automática está ativada, ativa e o robô está em Automático, e a entrada de reinício de Paragem de Segurança Automática não está configurada<br>• A entrada de Paragem de Segurança Automática e a entrada de reinício de Paragem de Segurança Automática estão configuradas e a entrada de Paragem de Segurança Automática está ativa ou já esteve ativa, mas ainda não foi reiniciada |
| Redefinição de Salvaguarda | Quando ocorre uma Paragem de Proteção, esta saída assegura que o estado de paragem de segurança continua até ser acionada uma reinicialização.<br>**AVISO**<br>Se a entrada predefinida de Reposição de segurança estiver desativada, o braço do robô deixa de estar parado por paragem de segurança assim que a entrada estiver alta. Um programa interrompido apenas pela paragem de segurança é retomado.<br>Semelhante à Reposição de segurança, se a Reposição de segurança do modo automático predefinido estiver desativada, o braço do robô deixa de ser parado por uma Paragem de segurança quando a entrada de Paragem de segurança do modo automático estiver alta. Um programa interrompido apenas pela Paragem de segurança do modo automático é retomado. |
| Parada de Emergência | Tem a mesma função que o Teach Pendant |
| Modo Operacional | Ativado na interface do utilizador e protegido por uma palavra-passe. Podem ser configurados adicionalmente através da definição de um modo operacional E/S configurável |

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

**Funções de entrada**

| Funções | Descrição |
|---|---|
| Modo Reduzido | Um sinal baixo enviado para as entradas faz com que o sistema de segurança passe para o modo Reduzido. Se necessário, o braço do robô desacelera para satisfazer o conjunto limite do modo Reduzido. O sistema de segurança garante que o robô esteja dentro dos limites do modo Reduzido a menos de 0,5s após a entrada ser acionada. |
| Interruptor de 3 Posições | |
| Entrada de Freedrive ativada | Quando a entrada é alta, o robô entra em direção livre (semelhante ao botão de direção livre).<br>A entrada é ignorada se outras condições não permitirem a condução livre. |

**AVISO**

Se o robô estiver parado enquanto estiver a utilizar a função de entrada Início, o robô move-se lentamente para o primeiro ponto de passagem 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.

**Funções de saída**

| Funções | Estado de saída |
|---|---|
| Modo Reduzido | Envia um sinal baixo quando o braço do robô é colocado no Modo Reduzido ou se a entrada de segurança está configurada com uma entrada Modo Reduzido e o sinal é atualmente baixo. Caso contrário, o sinal será alto. |
| Robô em movimento | Sinal baixo se o robô estiver em movimento, caso contrário, sinal alto. |
| O robô não para | Sinal alto quando o robô está parado ou em processo de paragem devido a uma paragem de emergência, ou de segurança. Caso contrário, apresentará baixo nível lógico. |
| Sistema de emergência parado | O sinal baixo é emitido quando o sistema de segurança foi acionado para um estado de Paragem de Emergência pela entrada de Paragem de Emergência do Robô ou pelo Botão de Paragem de Emergência. Para evitar bloqueios, se o estado de Parada de Emergência for acionado pela entrada Parada de Emergência do Sistema, o sinal baixo não será enviado. |

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

## 8.6.2. 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.

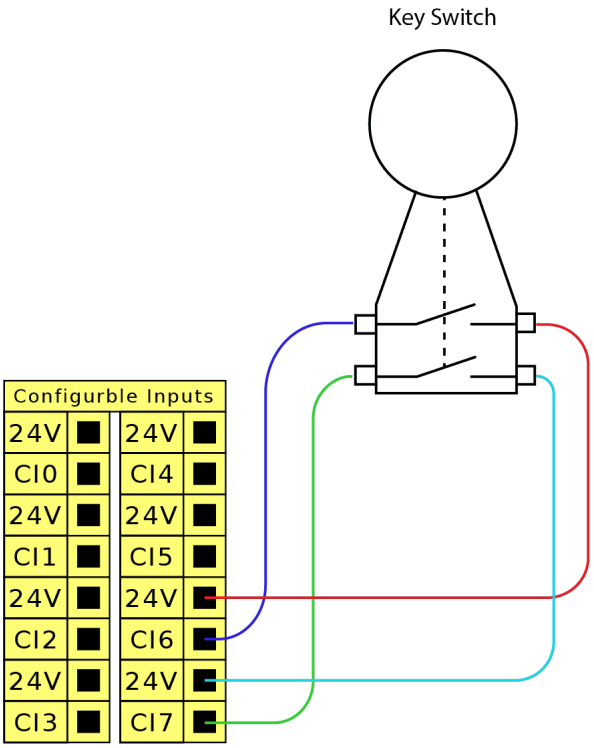
**Seletor de modo**

O seletor de modo pode ser um interruptor de chave com uma disposição elétrica redundante, ou com sinais de um PLC de segurança dedicado.

**Para utilizar o seletor de modo**

A utilização do seletor de modo, tal como um interrutor de chave, impede que o TP seja utilizado para alternar entre os modos.

1. Ligue o seu seletor de modo às entradas, como indicado na imagem abaixo.
2. Verifique se o seletor de modo está corretamente ligado e configurado.




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

**Para configurar as entradas de segurança ligadas**

A configuração das entradas de segurança para a ligação do dispositivo secundário requer o desbloqueio do ecrã de E/S de segurança.

1. Na navegação principal, toque em **Aplicação**.
2. Selecione **Segurança** e toque em **Desbloquear**.

   Quando solicitado, introduza a sua palavra-passe para desbloquear o ecrã de segurança.

   Se ainda não definiu uma palavra-passe, utilize a palavra-passe predefinida: `ursafe`.
3. Em E/S de segurança, selecione **Entradas**.
4. Selecione um dos sinais de entrada, tocando numa das opções do menu suspenso Entrada.
5. Na lista suspensa, selecione **Modo Operacional**.
6. Toque em **Aplicar** e permita que o robô reinicie.
7. Toque em **Confirmar configuração de segurança**.

   Agora só pode utilizar o dispositivo secundário para selecionar e/ou alternar entre modos operacionais.

Quando a entrada é atribuída ao dispositivo secundário, a alternância de modos através do TP é desativada. Se for feita uma tentativa de utilizar o TP para mudar de modo, aparece uma mensagem a confirmar que o TP não pode ser utilizado para mudar o modo operacional.

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

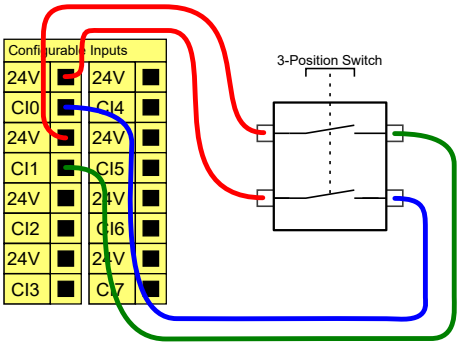
# 8.6.3. Dispositivo de ativação de três posições

**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.

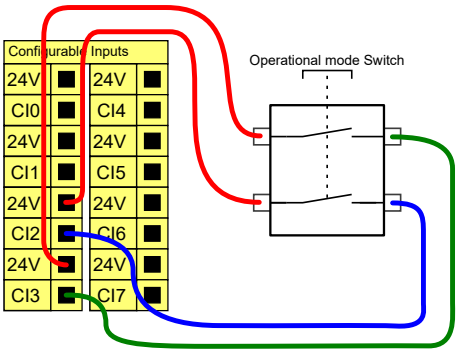
**AVISO**

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.

# 8.6.4. Sinais de E/S de segurança

**Descrição**

As E/S estão divididas entre entradas e saídas, e estão emparelhadas de modo que cada função forneça uma capacidade PLd de Categoria 3.

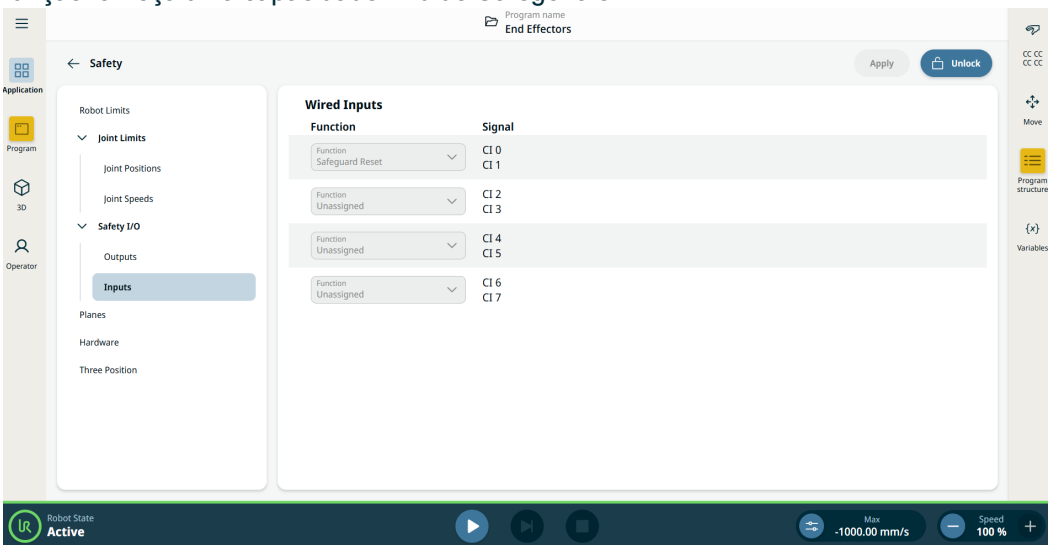
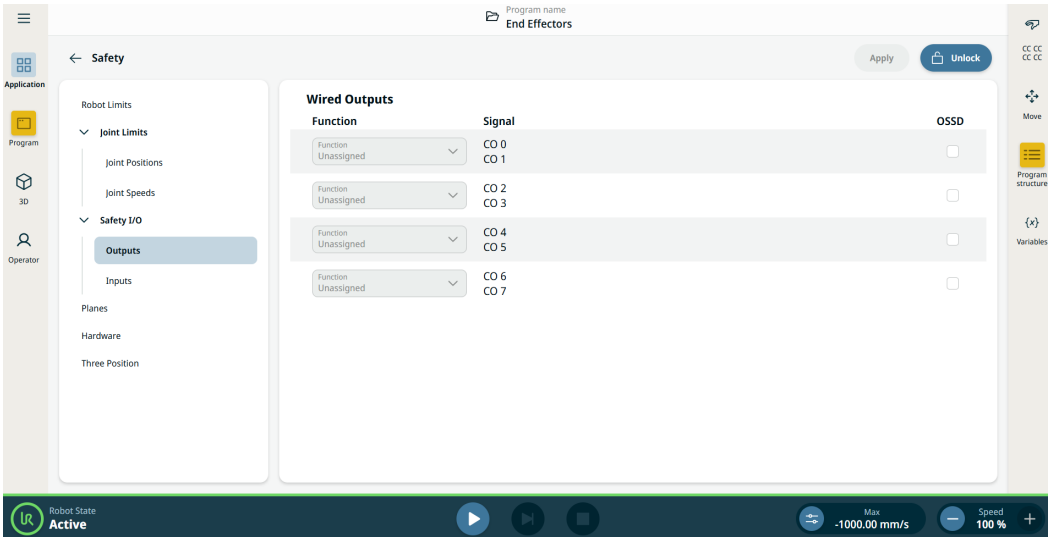



Figura 1.3: *Ecrã do PolyScope X que apresenta os sinais de entrada.*




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

**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**<br>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.<br>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.<br>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 no quadro seguinte

| | |
|---|---|
| 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. |
| 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. |
| 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. |

**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.

# 8.7. E/S digital de uso geral

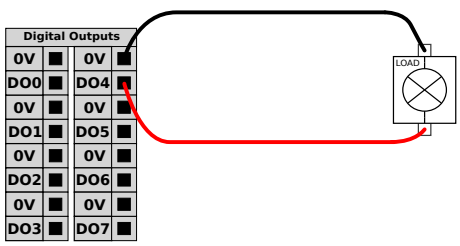
**Descrição**

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.

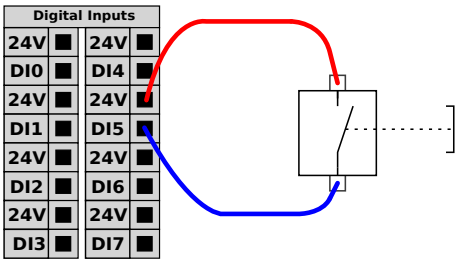
**E/S digital de uso geral**

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.



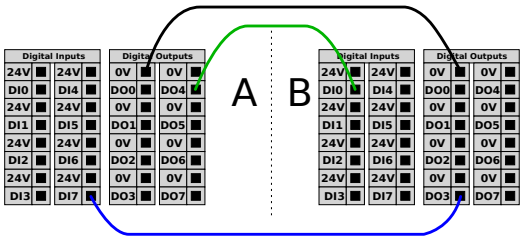

Neste exemplo, uma carga é controlada a partir de uma saída digital quando ligada.




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**

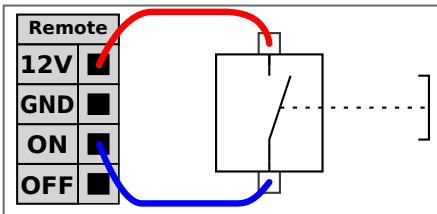
Utilize o controlo remoto **ON/OFF** para ligar e desligar a Caixa de Controlo sem utilizar o Teach Pendant. Isso é geralmente usado:

- 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.

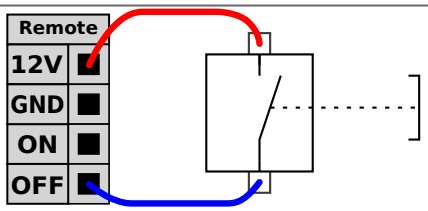
**Controle Remoto**

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.

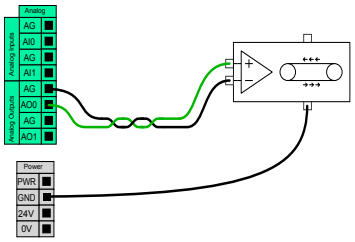
**Especificações elétricas**

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

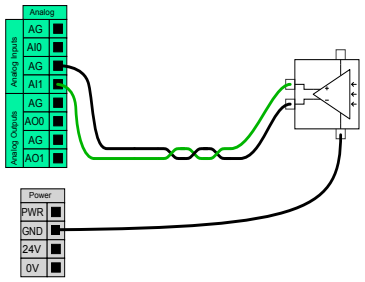
| Terminais | Parâmetro | Mín. | Tipo | Máx. | Unidade |
|---|---|---|---|---|---|
| *Entrada analógica no modo corrente* | | | | | |
| [AIx - AG] | Corrente | 4 | - | 20 | mA |
| [AIx - AG] | Resistência | - | 20 | - | ohm |
| [AIx - AG] | Resolução | - | 12 | - | bit |
| *Entrada analógica em modo 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.

# 8.9. Modo Remoto na Visão Geral de Segurança

**Descrição**

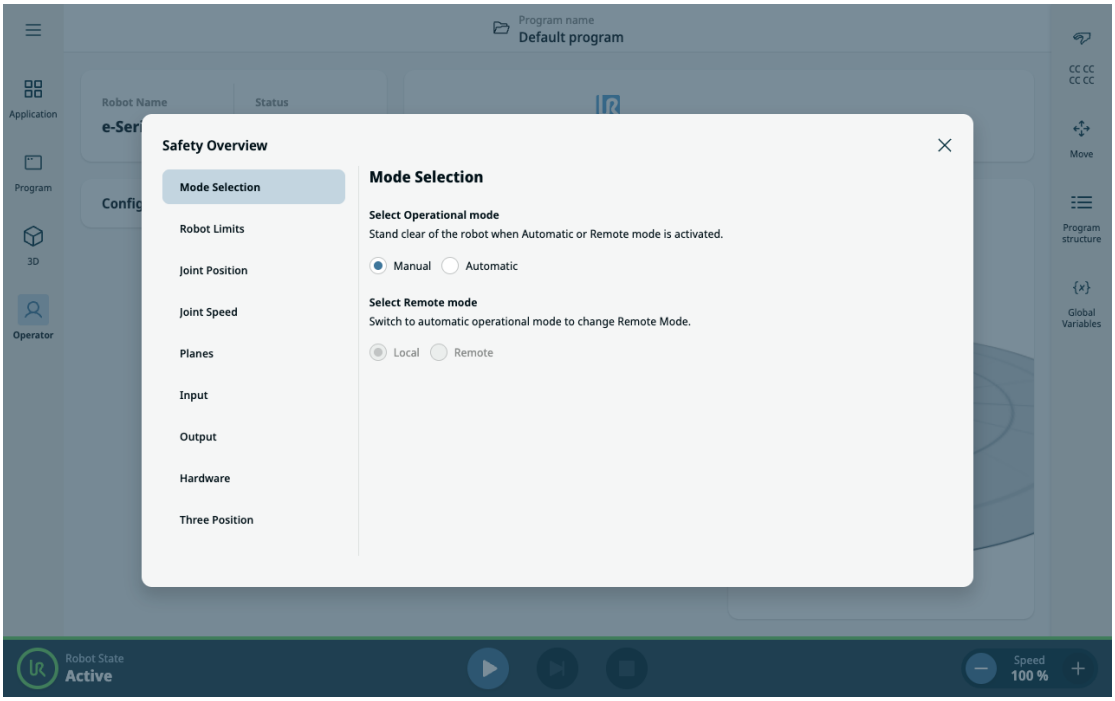
Quando ativado, o Modo Remoto permite que dispositivos externos se liguem a serviços-chave, como a Interface Primária.

O modo Remoto pode ser ativado através de um interrutor específico na caixa de diálogo Descrição geral da segurança.

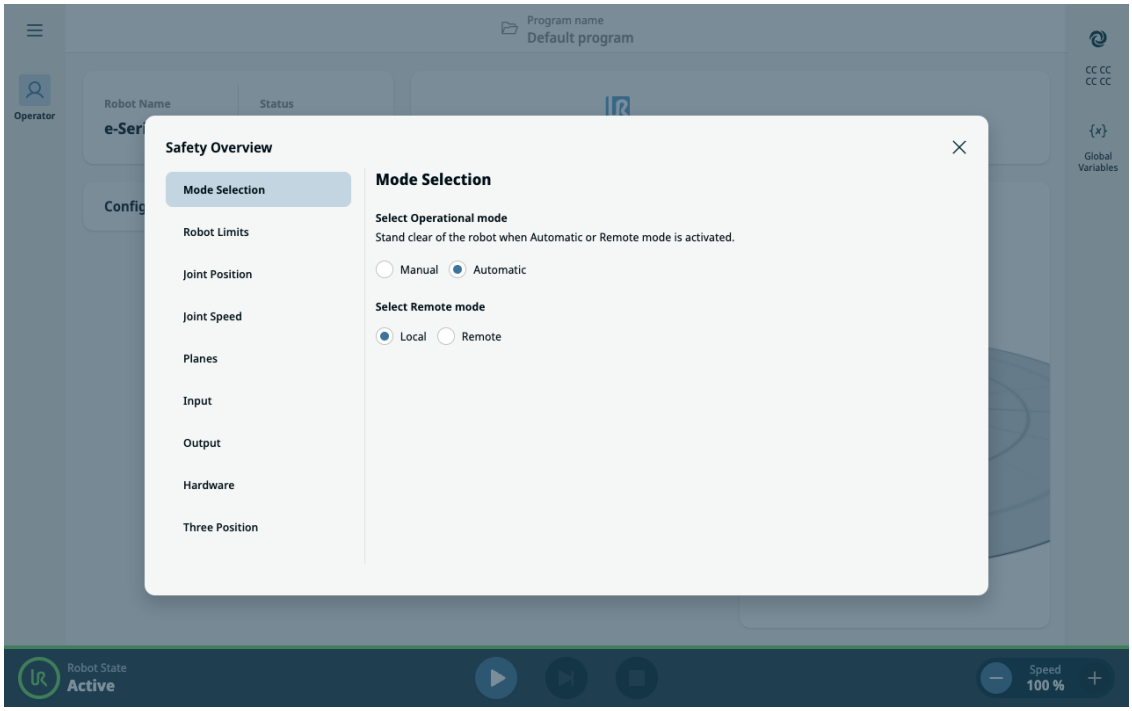
1. Ir para o resumo de segurança no ecrã principal.
2. Clique em Seleção de modo.
3. Agora pode selecionar Automático e depois Remoto.

A opção "Local" está ativada como predefinição.
"Remoto" só está ativo quando a aplicação está no modo Automático.

**Alternar acesso**

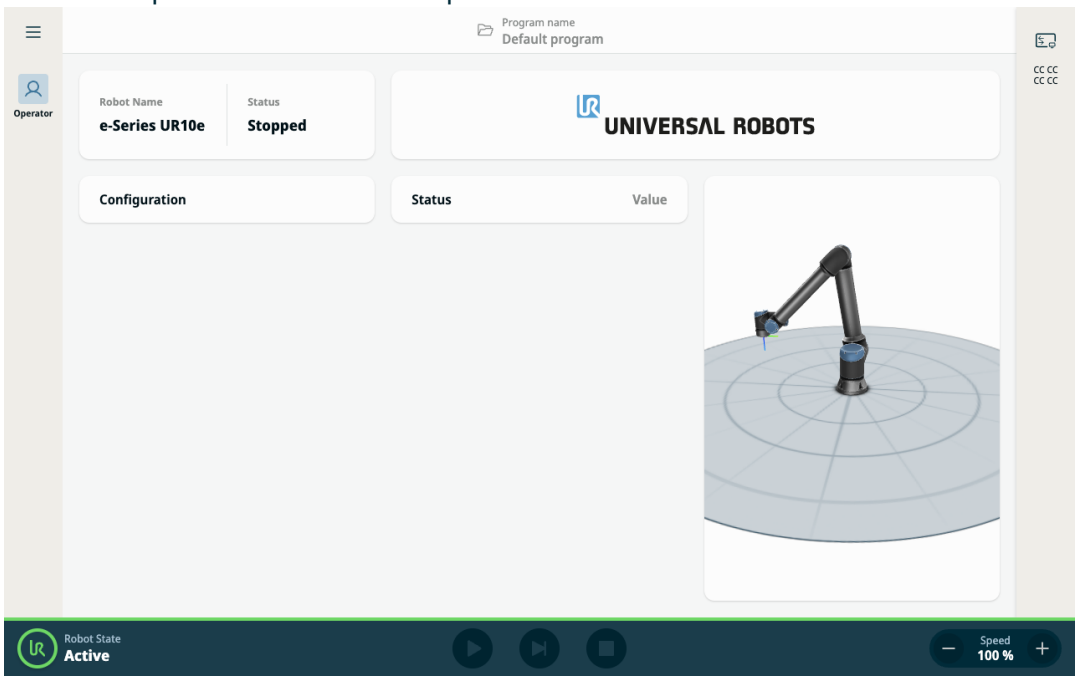



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.




**Bloqueio Seguro**

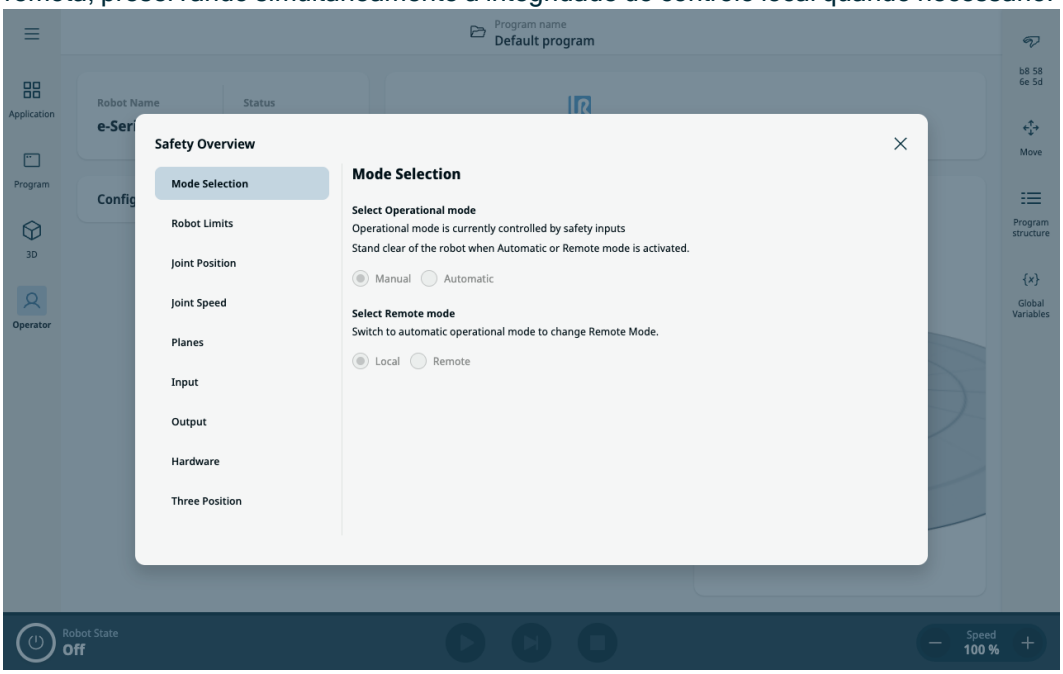
Enquanto estiver no modo Remoto, a interface do PolyScope X entra num estado seguro, só de leitura. Todas as ações de edição e controlo são desativadas, e apenas o Ecrã do Operador permanece acessível em modo de visualização. Além disso, é apresentado um ícone de modo Remoto por cima da soma de controlo de segurança, para indicar claramente que o sistema está sob supervisão remota.




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

**Segurança controlada por E/S**

Se o modo operacional do robô for governado por um sinal de E/S, a mudança para o modo Manual através de E/S reverterá automaticamente o Modo Remoto para o Modo Local.
Esta funcionalidade assegura um ambiente seguro e estruturado para a monitorização remota, preservando simultaneamente a integridade do controlo local quando necessário.




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.

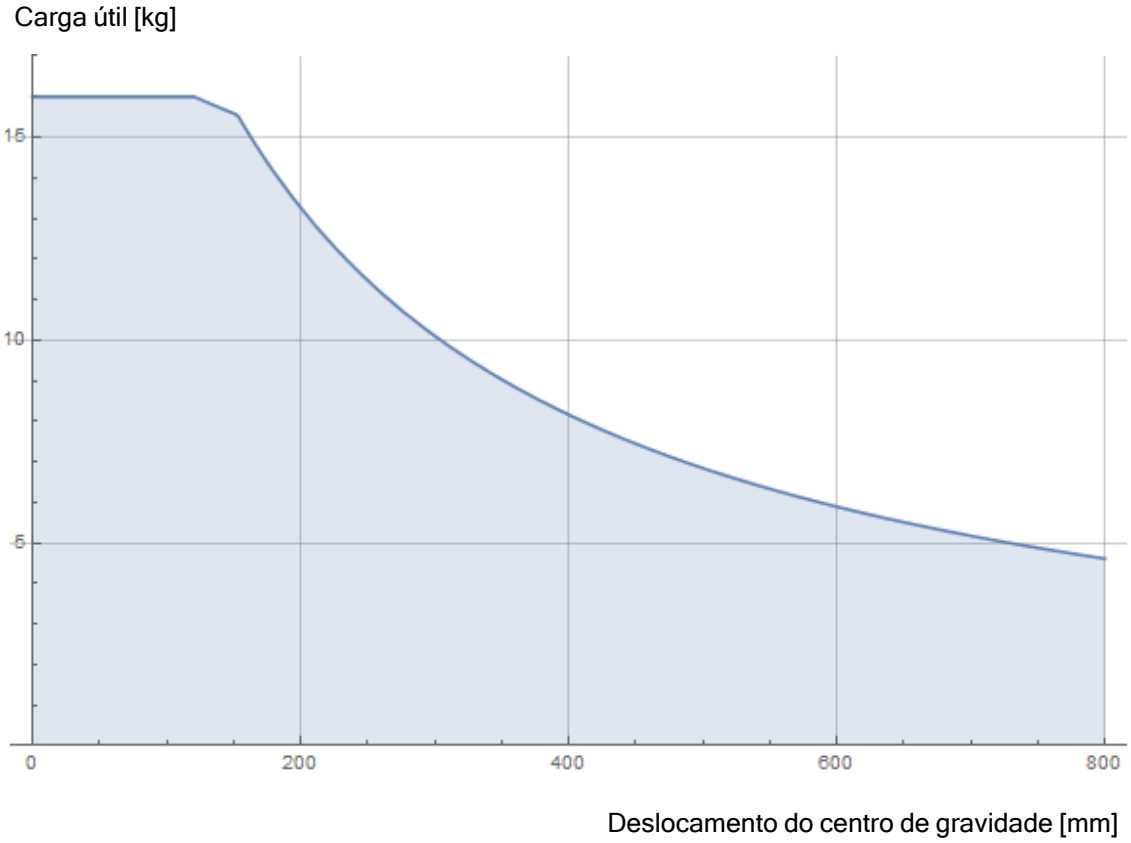
## 9.1. Carga útil máxima

**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.




*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

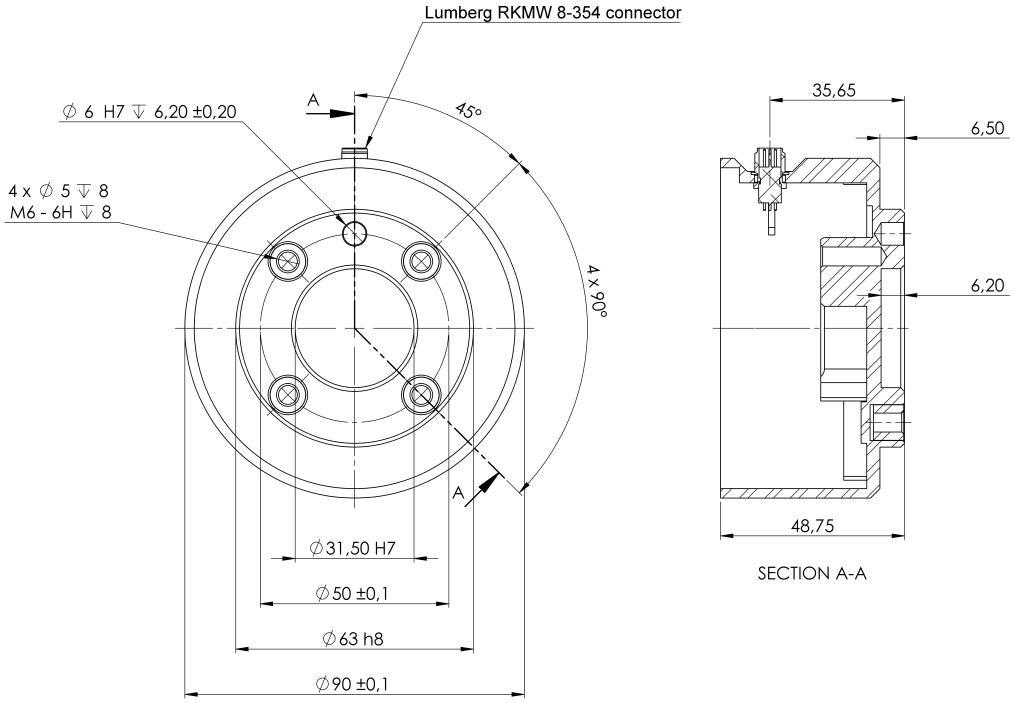
Pode usar o URSim para avaliar as acelerações e os tempos de ciclo dos movimentos do robô com uma carga útil específica.

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.

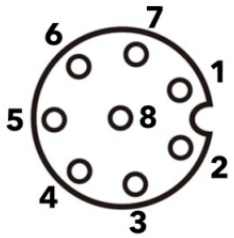
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

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 |

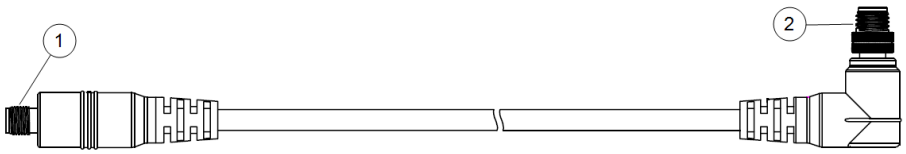
**AVISO**

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.

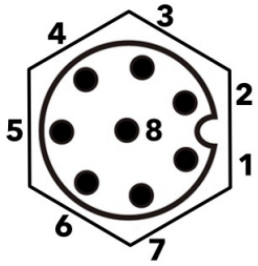
2 Liga-se ao robô.

**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 |

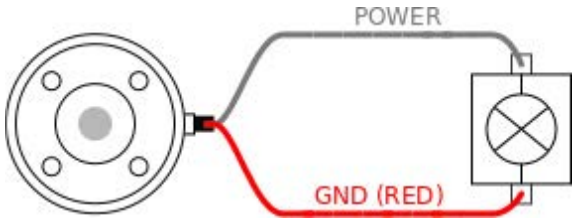
* É vivamente recomendada a utilização de um díodo de proteção para cargas indutivas.
** Pico durante 1 segundo no máximo, ciclo de funcionamento máximo: 10%. A corrente média durante 10 segundos não deve exceder a corrente típica.
*** Quando a alimentação da ferramenta é ativada, inicia-se um tempo 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**

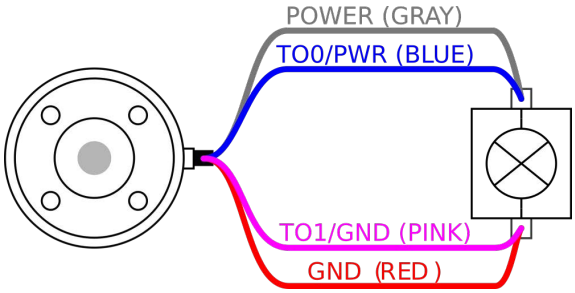
Aceder a E/S da ferramenta no separador Instalação




**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.

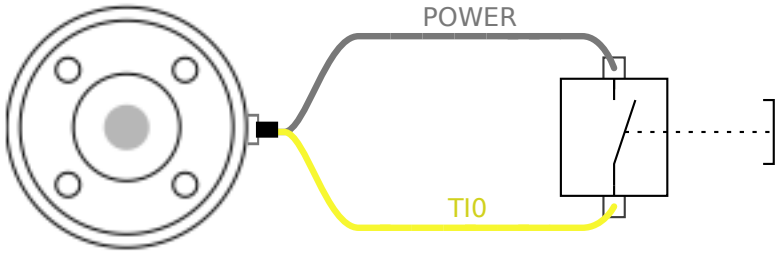
**Tabela**

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**

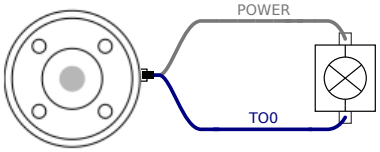
Assim que o robô efetuar uma Parada de Emergência, as saídas digitais (DO0 e DO1) são desativadas (Z Alto).

**CUIDADO**

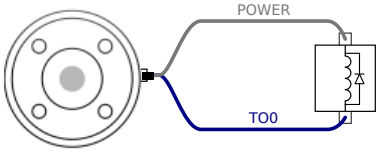
As saídas digitais na ferramenta não são limitadas por corrente. Substituir os dados especificados pode causar danos permanentes.

**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.

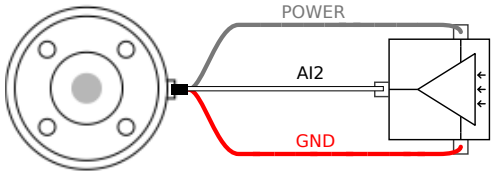
**Cuidado**

**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.

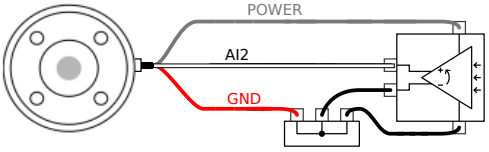
**Utilização da ferramenta Entradas analógicas, não diferenciais**

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

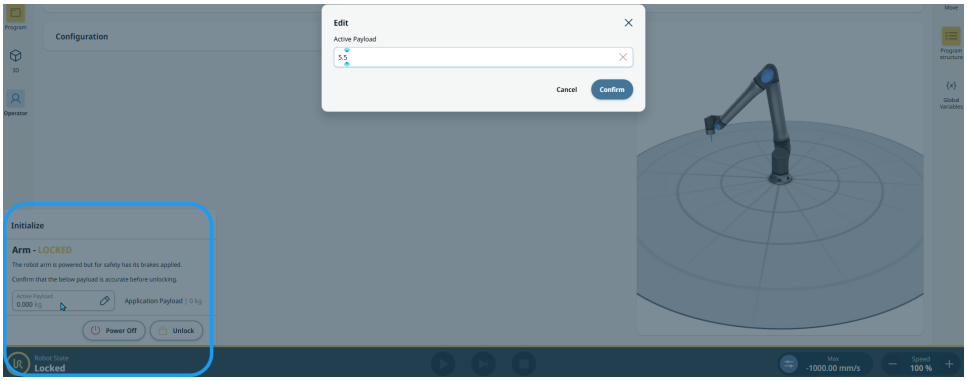
## 9.4.1. Configuração segura da carga ativa

**Verify installation**

Antes de utilizar o PolyScope X, verifique se o braço do robô e a caixa de controlo estão instalados corretamente.

1. No Teach Pendant, prima o botão de paragem de emergência.
2. No ecrã, toque em **OK** quando aparecer a caixa Paragem de emergência do robô.
3. No Teach Pendant, prima o botão de alimentação e permita que o sistema inicie e carregue o PolyScope X.
4. Toque no botão **Power** na parte inferior esquerda do ecrã.
5. Mantenha premido e rode o botão de paragem de emergência para desbloquear.
6. No rodapé do ecrã, verifique se o **Estado do robô** está em **Desligado**.
7. Saia do alcance (espaço de trabalho) do braço do robô.
8. Toque no botão de **alimentação** no ecrã.
9. Na caixa Inicializar, toque em **Ligar**, e o estado do robô muda para **Bloqueado**.
10. Na Carga útil ativa, verifique a massa da carga útil.

    Também pode verificar se a posição de instalação está correta, na Visualização 3D.
11. Toque no campo **Carga útil ativa** e um campo **Editar** aparecerá no ecrã principal.
12. Introduza a sua carga útil e **confirme**.




13. Toque em **Desbloquear** para que o braço do robô solte o seu sistema de travagem.

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. Configurações

**Descrição** No PolyScope X, pode aceder às definições através do menu de três linhas na navegação principal.
Pode aceder às seguintes secções:

- Geral
- Palavra-passe
- Connection
- Segurança

**Definições gerais** Nas definições gerais, pode alterar o idioma preferido, as unidades de medida, etc. Também pode atualizar o software a partir das definições gerais.

**Definições de palavra-passe** Nas definições de palavra-passe, pode encontrar as palavras-passe predefinidas, e a forma de as alterar para as palavras-passe preferidas e seguras.

**Definições de ligação** Nas definições de ligação, pode definir as definições de rede, como o endereço IP, o servidor DNS, etc. As definições relacionadas com o UR Connect também se encontram aqui.

**Definições de segurança** As definições de segurança relacionadas com SSH, permissões de palavra-passe de administrador e ativação/desativação de vários serviços no software.

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

### 10.1.1. Palavra-passe

**Descrição**

Nas definições de palavra-passe do PolyScope X, pode encontrar três tipos diferentes de palavra-passe.

- Modo Operacional
- Segurança
- Administrador

É possível definir a mesma palavra-passe nas três instâncias, mas também é possível definir três palavras-passe diferentes para separar o acesso e as opções.

## Palavra-passe - Administrador

**Descrição**

Todas as opções em Segurança são protegidas por uma palavra-passe de administrador. Os ecrãs protegidos por palavra-passe de administrador são bloqueados por uma sobreposição transparente, tornando as definições indisponíveis. Aceder à Segurança permite-lhe configurar as definições nos seguintes:

- Secure Shell
- Permissões
- Serviços

As definições só podem ser modificadas pelo(s) administrador(es) designado(s). Desbloquear qualquer uma das opções em Segurança também desbloqueia as outras opções até sair do menu Definições.

**Palavra-passe predefinida**

A palavra-passe de administrador predefinida é: easybot

**AVISO**

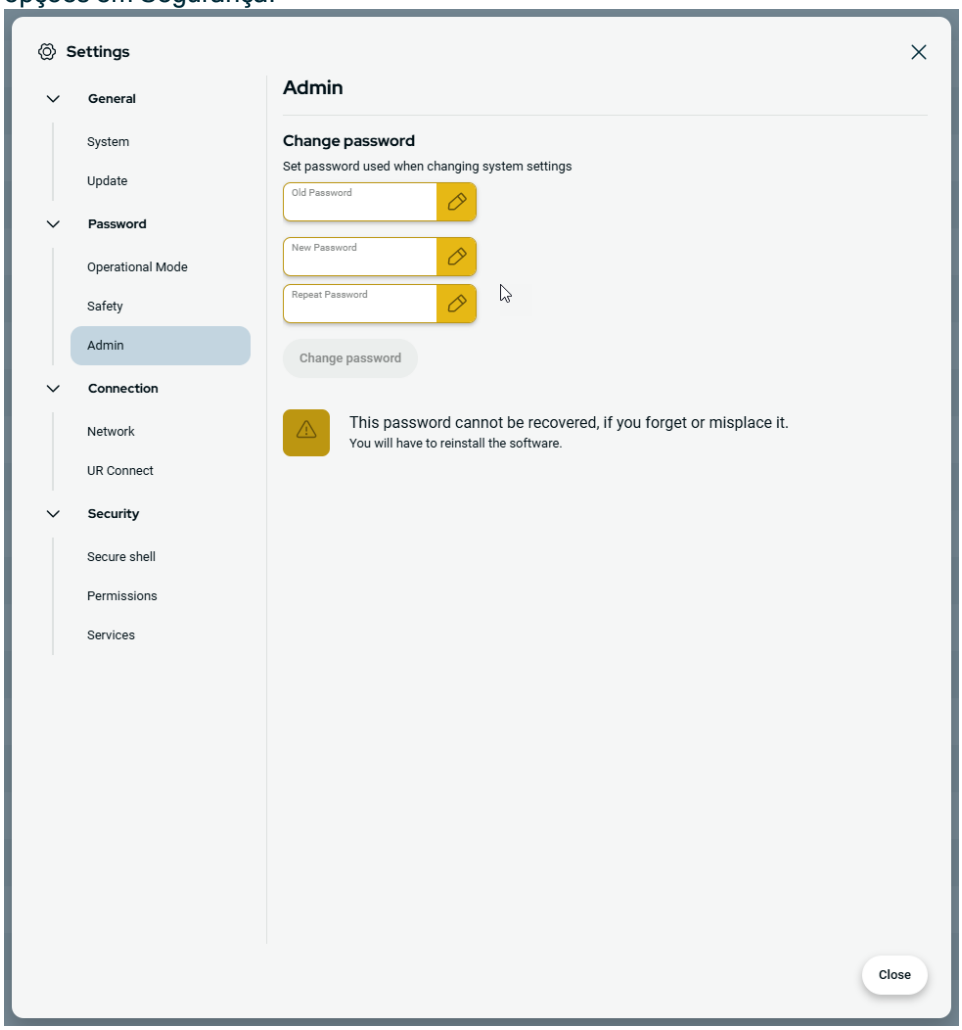
Se se esquecer da palavra-passe de administrador, esta não pode ser substituída ou recuperada.
Terá de reinstalar o software.

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

**Para definir a palavra-passe de administrador**

Antes de poder utilizar a palavra-passe de administrador para desbloquear ecrãs protegidos, tem de alterar a palavra-passe predefinida.

1. Aceda ao menu Hambúrguer e selecione **Definições**.
2. Em Palavra-passe, toque em **Administrador**.
3. Altere a palavra-passe de administrador atual para uma nova.
   - Se esta for a primeira vez, altere a palavra-passe de administrador predefinida "easybot" para uma nova palavra-passe. A nova palavra-passe deve ter pelo menos 8 caracteres.

   Utilize a nova palavra-passe para desbloquear o menu Definições e aceder às opções em Segurança.
4. 


**Para sair do menu Definições**

Quando uma das opções de Segurança é desbloqueada, o botão Fechar no canto inferior direito do menu Definições muda. O botão Fechar é substituído pelo botão Bloquear e Fechar, indicando que a segurança está desbloqueada.

1. No menu Definições, localize e toque no botão **Bloquear e Fechar**.

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

# Palavra-passe - Modo operacional

**Palavra-passe predefinida**

A palavra-passe predefinida para o modo operacional: operator

> **AVISO**
> Se se esquecer da sua palavra-passe, esta não pode ser substituída nem recuperada.
> Terá de reinstalar o software.

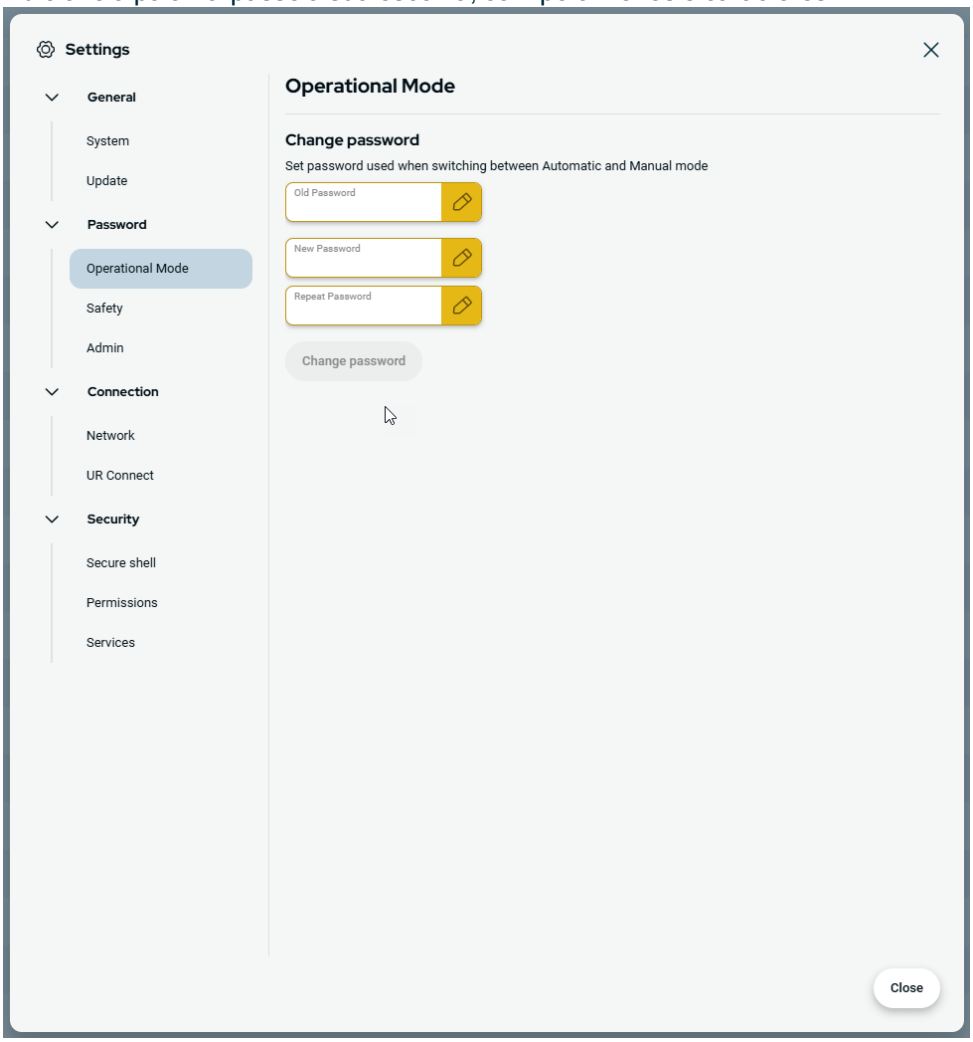
Deve utilizar a palavra-passe predefinida quando alterar a palavra-passe pela primeira vez.

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

### Altere a palavra-passe do Modo Operacional

É assim que altera a palavra-passe para o modo operacional nas definições do PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Toque em Definições.
3. Toque em Modo Operacional na secção Palavra-passe.
4. Introduza a palavra-passe predefinida, se estiver a alterar a palavra-passe pela primeira vez.

   Adicione a palavra-passe à sua escolha, com pelo menos 8 caracteres.
5. 


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

# Palavra-passe - Segurança

**Palavra-passe predefinida**

A palavra-passe predefinida para segurança: ursafe

> **AVISO**
> Se se esquecer da sua palavra-passe, esta não pode ser substituída nem recuperada.
> Terá de reinstalar o software.

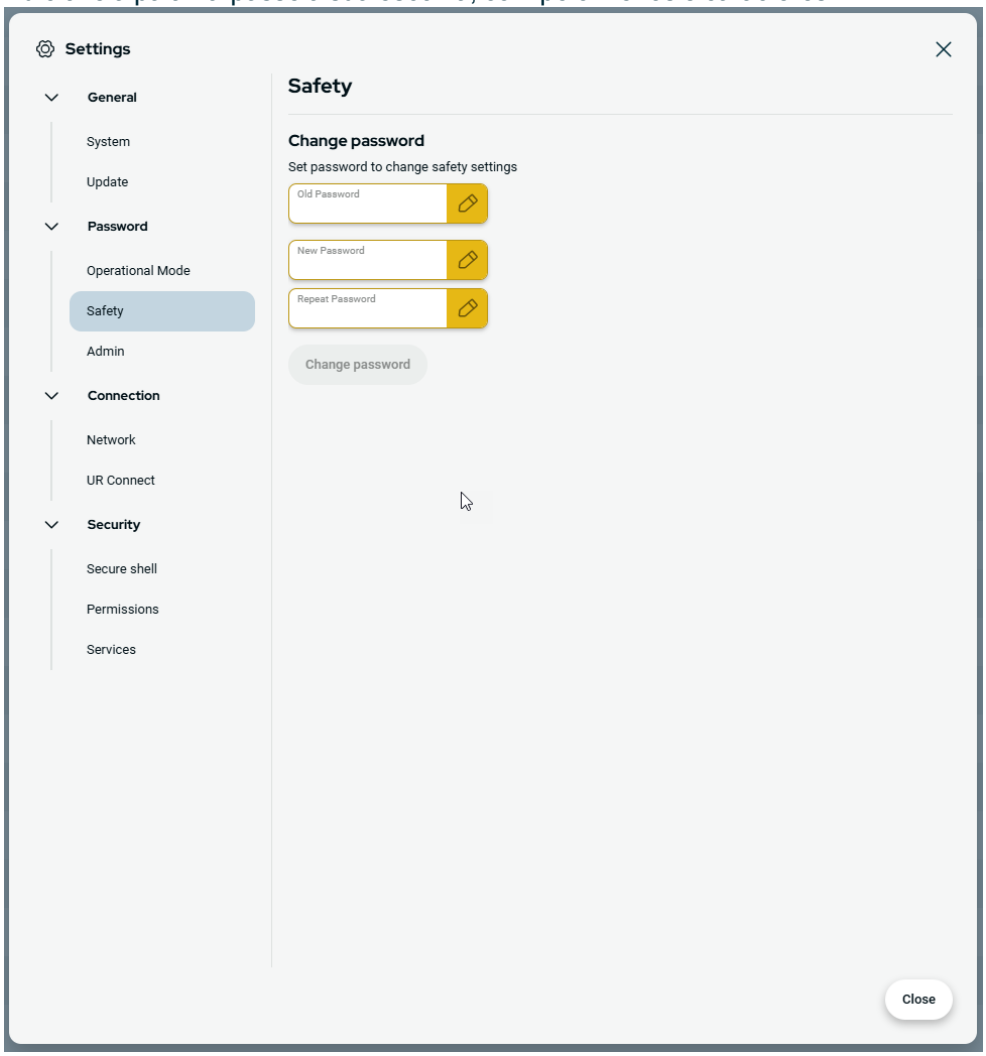
É necessário utilizar a palavra-passe predefinida quando se altera a palavra-passe pela primeira vez.

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

**Alterar palavra-passe de segurança**

É assim que se altera a palavra-passe de segurança nas definições do PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Toque em Definições.
3. Toque em Segurança na secção Palavra-passe.
4. Introduza a palavra-passe predefinida, se estiver a alterar a palavra-passe pela primeira vez.
5. Adicione a palavra-passe à sua escolha, com pelo menos 8 caracteres.




## 10.1.2. Acesso ao Secure Shell (SSH)

**Descrição**

É possível gerir o acesso remoto ao robô utilizando Secure shell (SSH). O ecrã de definições de segurança Secure shell permite aos administradores ativar ou desativar o acesso SSH ao robô.

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

**Para ativar/desativar o SSH**

1. Aceda ao menu Hambúrguer e selecione **Definições**.
2. Em Segurança, toque em **Secure shell**.
3. Deslize o botão **Ativar acesso SSH** para a posição ligado.

À direita do botão de alternância Ativar o acesso SSH, o ecrã mostra a porta utilizada para a comunicação SSH.

**Autenticação SSH**

A autenticação pode ocorrer com uma palavra-passe e/ou com uma chave pré-partilhada e autorizada. As chaves de segurança podem ser adicionadas tocando no botão **Adicionar chave** e selecionando um ficheiro de chave de segurança. As chaves disponíveis estão listadas em conjunto. Utilize o ícone do lixo para remover uma chave selecionada da lista.

## 10.1.3. Permissões

**Descrição**

O acesso aos ecrãs Rede, Gestão de URCaps e Atualização do PolyScope X é restrito por predefinição, para evitar alterações não autorizadas ao sistema. Pode alterar as definições de permissão para permitir o acesso a estes ecrãs. É necessária uma palavra-passe de administrador para aceder às Permissões.

**Para aceder às Permissões**

1. Aceda ao menu Hambúrguer e selecione **Definições**.
2. Navegue até Segurança e toque em **Permissões**.

**Permissões adicionais do sistema**

Também pode bloquear alguns ecrãs/funcionalidades importantes com a palavra-passe de administrador. No ecrã Permissões, na secção Segurança do menu Definições, é possível especificar quais os ecrãs adicionais que devem ser protegidos pela palavra-passe de administrador e quais os ecrãs que estão disponíveis para todos os utilizadores. Os seguintes ecrãs/funcionalidades podem ser bloqueadas opcionalmente:

- Definições de rede
- Definições de atualização
- Secção URCaps no Gestor do Sistema

**Para ativar/desativar permissões do sistema**

1. Aceda a Permissões, como descrito anteriormente. Os ecrãs protegidos estão listados em Permissões.
2. Para o ecrã desejado, deslize o botão de alternância Ligar/Desligar para a posição Ligar para ativá-lo.
3. Para desativar o ecrã desejado, deslize o botão de alternância Ligar/Desligar para a posição Desligar.

O ecrã bloqueia novamente quando o botão de alternância está na posição Desligar.

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

### 10.1.4. Serviços

**Descrição**

Os serviços permitem que os administradores ativem ou desativem o acesso remoto aos serviços UR padrão em execução no robô, como interfaces de Cliente Primário/Secundário, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2, etc.

Utilize o ecrã Serviço para restringir o acesso remoto ao robô, permitindo apenas o acesso externo aos serviços no robô que a aplicação específica do robô está realmente a utilizar. Todos os serviços são desativados por padrão para fornecer segurança máxima. As portas de comunicação para cada serviço estão à direita do botão Ligar/Desligar na lista de serviços.

**Ativar ROS2**

Quando o serviço ROS2 está ativado neste ecrã, pode especificar o ID do domínio ROS (valores 0-9). Depois de alterar o ID do domínio, o sistema é reiniciado para aplicar a alteração.

## 10.2. Funções e Interfaces Relacionadas com a Segurança

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 conforme 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.

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

**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

## 10.2.1. Funções de Segurança Configurações

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 as 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. |

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

| Função de segurança | Descrição |
|---|---|
| Limite de 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. |

### 10.2.2. 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.

## 10.3. Configuração de Segurança

**AVISO**
As Definições de Segurança são protegidas por palavra-passe.

1. Na Navegação Principal do PolyScope X, toque no ícone Aplicação.
2. No ecrã Workcell, toque no ícone Segurança.
3. Observe que aparecerá a tela de Limites do Robô, mas as configurações não estão acessíveis.
4. Introduza a palavra-passe de segurança e toque em DESBLOQUEAR para tornar as definições acessíveis. Observação: assim que as configurações de segurança forem desbloqueadas, todas as configurações estarão ativas.
5. Toque em BLOQUEAR ou navegue para fora do menu Segurança para bloquear novamente todas as definições dos elementos de segurança.

## 10.4. Definição de uma Senha de Segurança

1. Na navegação principal do PolyScope X, toque no menu Hambúrguer e depois em Definições.
2. À esquerda do ecrã, no menu azul, toque em Palavra-passe de segurança.
3. Em Palavra-passe antiga, introduza a palavra-passe de segurança atual.
4. Em Nova palavra-passe, introduza uma palavra-passe.
5. Em Repetir palavra-passe, escreva a mesma palavra-passe e toque em Alterar palavra-passe.
6. No canto superior direito do menu, prima FECHAR para regressar ao ecrã anterior.

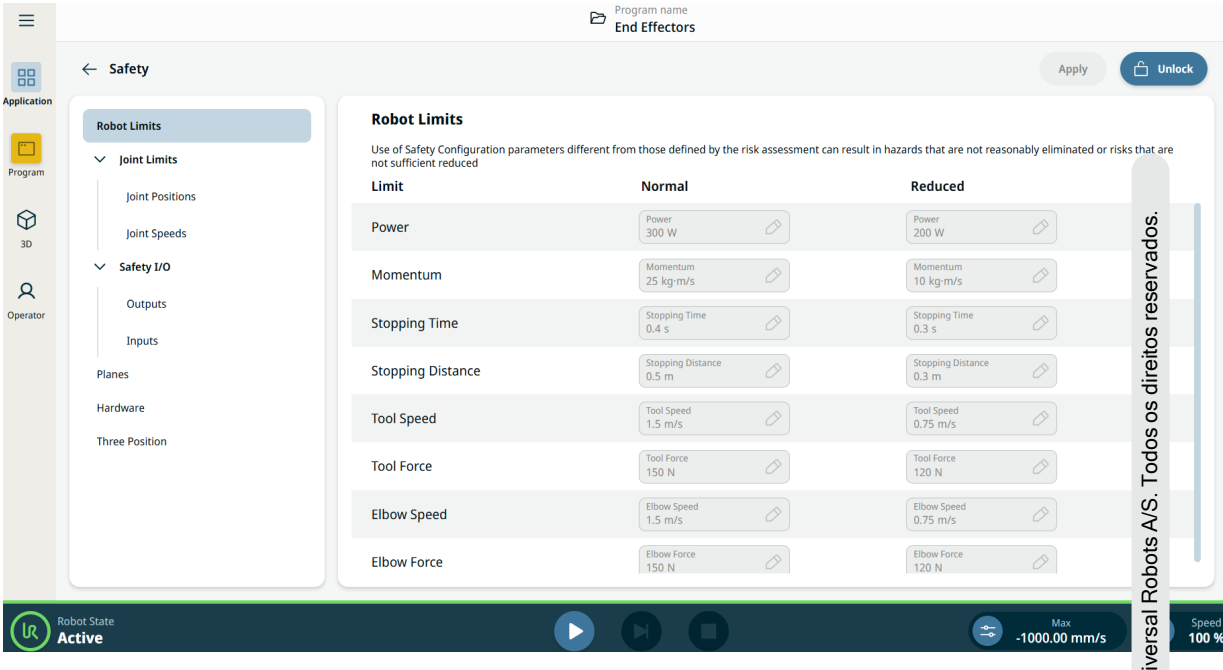
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

# 10.5. Limites de segurança de software

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.

## 10.5.1. Limites do Robô

**Limites**




| Limites | Descrição |
|---|---|
| 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. |
| Velocidade da ferramenta | Limita a velocidade máxima da ferramenta do robô. |
| Força da Ferramenta | Limita a força máxima exercida pela ferramenta de robô em 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. |

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

**Modo de Segurança**

**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.

**AVISO**

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

Em condições normais, ou seja, quando não há paragem do robô, o sistema de segurança funciona num modo de segurança associado a um conjunto de limites de segurança [1]:

| Modo de Segurança | Efeito |
|---|---|
| **Normal** | Esta configuração está ativa por predefinição. |
| **Reduzido** | Esta configuração é ativada quando o Ponto Central da Ferramenta (TCP) é posicionado para além de um plano de Acionamento no Modo Reduzido, ou quando acionado através de uma entrada configurável. |

[1] A paragem do robô era anteriormente conhecida como "Paragem de proteção" para Universal Robots.

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

## 10.5.2. Planos de Segurança

**Descrição**

Os planos de segurança limitam o espaço de trabalho do robô, a ferramenta e o cotovelo.

**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. A definição de planos de segurança não garante que outras partes do braço do robô obedeçam a esta restrição.

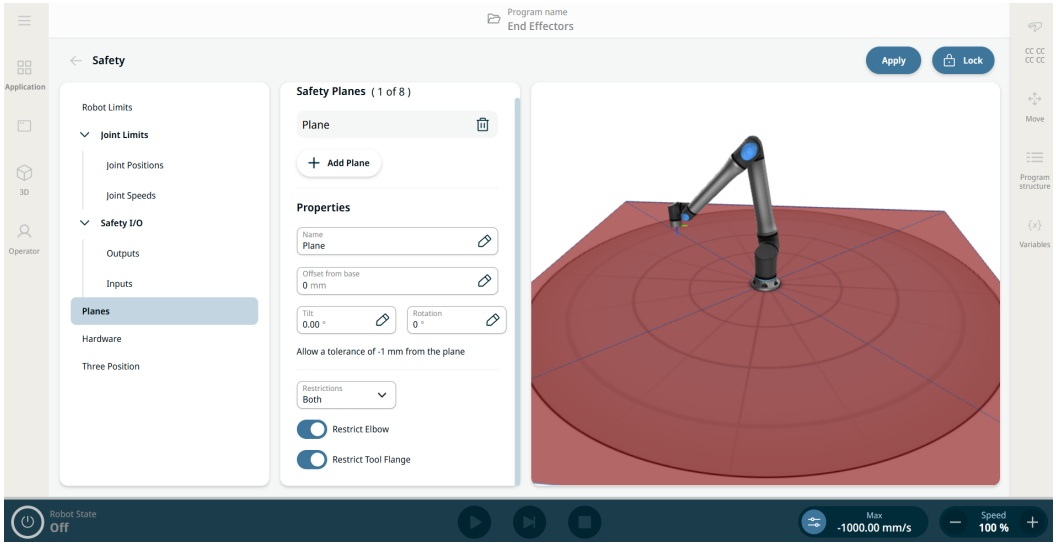



Figura 1.4: *Ecrã do PolyScope X que apresenta os planos de segurança.*

**Configuração de um plano de segurança**

Pode configurar os planos de segurança com as propriedades abaixo indicadas:

- **Nome**. Este é o nome utilizado para identificar o plano de segurança.
- **Desvio da base**. A altura do plano a partir da base, medida na direção Y.
- **Inclinação**. A inclinação do plano, medida a partir do cabo de alimentação.
- **Rotação**. A rotação do plano, medida no sentido dos ponteiros do relógio.

É possível configurar cada plano com as restrições indicadas abaixo:

- **Normal**. Quando o sistema de segurança está no modo Normal, um plano normal está ativo e atua como um limite estrito na posição.
- **Reduzido**. Quando o sistema de segurança está no modo Reduzido, um plano de modo reduzido está ativo e atua como um limite estrito na posição.
- **Ambos**. Quando o sistema de segurança está no modo Normal ou Reduzido, um plano de modo normal e reduzido está ativo e atua como um limite estrito na posição.
- **Ativar Modo Reduzido**. O plano de segurança faz com que o sistema de segurança mude para o modo Reduzido se a Ferramenta ou Cotovelo do robô estiver posicionado além dele.

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

**Restrição da articulação do cotovelo**

A funcionalidade está ativada por predefinição.
Pode ativar 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.

**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.

## 10.5.3. Posição da ferramenta

**Descrição**

O ecrã Posição da Ferramenta proporciona aos utilizadores uma restrição mais controlada de ferramentas e/ou acessórios colocados na extremidade do braço robótico, permitindo que o utilizador defina posições da ferramenta com um raio que irá interagir com os planos de segurança por deteção de colisão com a Posição da Ferramenta e o plano, ou entre no modo reduzido quando a ferramenta entrar no plano.

**Detalhes**

A Posição da Ferramenta tem dois benefícios principais:

- Suporta duas configurações personalizadas para especificar onde reagir aos planos de segurança.
- Visualiza as posições da ferramenta no modelo 3D.

**AVISO**

Pode definir, configurar e gerir até duas posições da ferramenta.

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

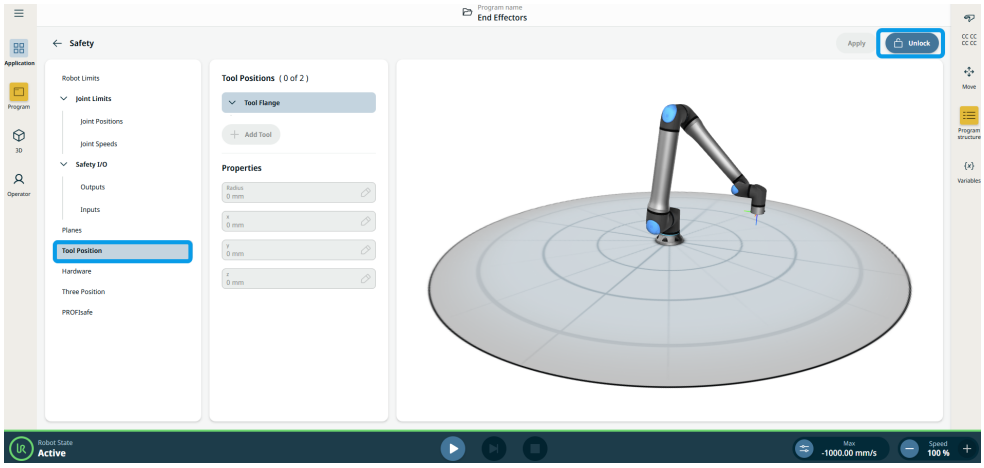
**Ferramentas definidas pelo utilizador**

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

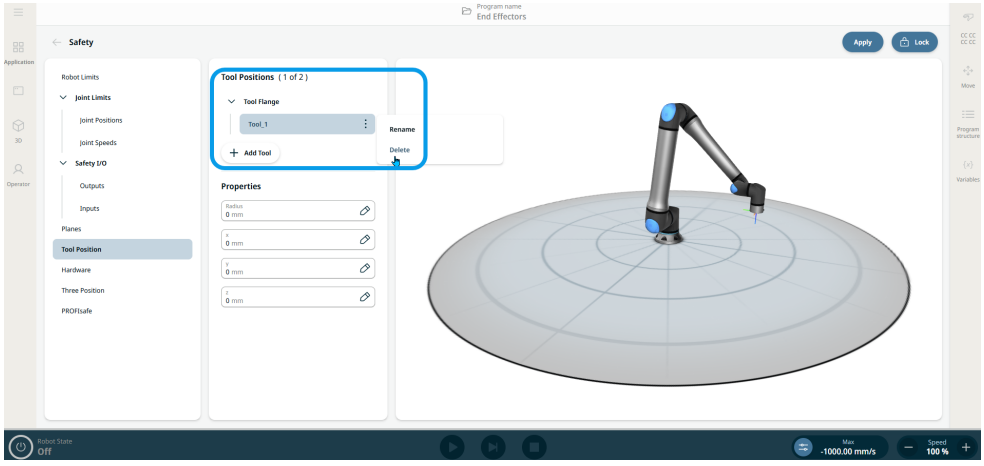
- Raio para alterar o raio da esfera da ferramenta. O raio é considerado ao usar planos de segurança.
- Posições X, Y e Z para alterar a posição da ferramenta em relação ao flange da ferramenta do robô. A posição é considerada para funções de segurança para velocidade da ferramenta, força da ferramenta, distância de paragem e planos de segurança.

**Para aceder à posição da ferramenta**

1. Navegue para a Aplicação **Segurança**.
2. Toque em **Posição da Ferramenta** no painel esquerdo. No canto superior direito do ecrã principal, toque em **Desbloquear** para ativar a adição de ferramentas. Introduza a palavra-passe e **Confirme**.



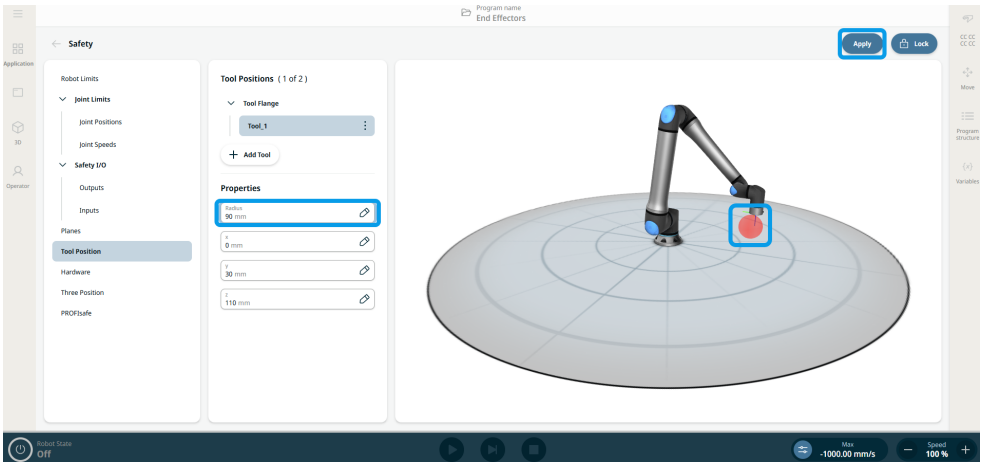

3. Na coluna **Posições da Ferramenta** do painel central, toque em **+ Adicionar ferramenta**. A ferramenta adicionada, **Ferramenta_1**, aparece sob a **árvore do Flange da Ferramenta**.
4. Toque no **ícone dos três pontos** da ferramenta adicionada para mudar o seu nome para algo mais identificável. Também pode apagá-lo.




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

5. Na coluna **Propriedades** do painel central, poderá encontrar quatro campos editáveis para o **raio e posições x, y e z**. Toque nos campos para alterar o raio e as coordenadas de posicionamento x ,y, z de acordo com as suas necessidades. A esfera do painel direito é atualizada em tempo real no modelo 3D para ajudar no posicionamento preciso.

   Toque em**Aplicar** no canto superior direito do ecrã principal.

6. 


7. O robô irá agora interagir com os planos de segurança quando as esferas de posição da ferramenta entrarem em contacto com eles.

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

# 11. 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.

## 11.1. 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.

## 11.2. 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.

# 11.3. 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.

# 12. 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:

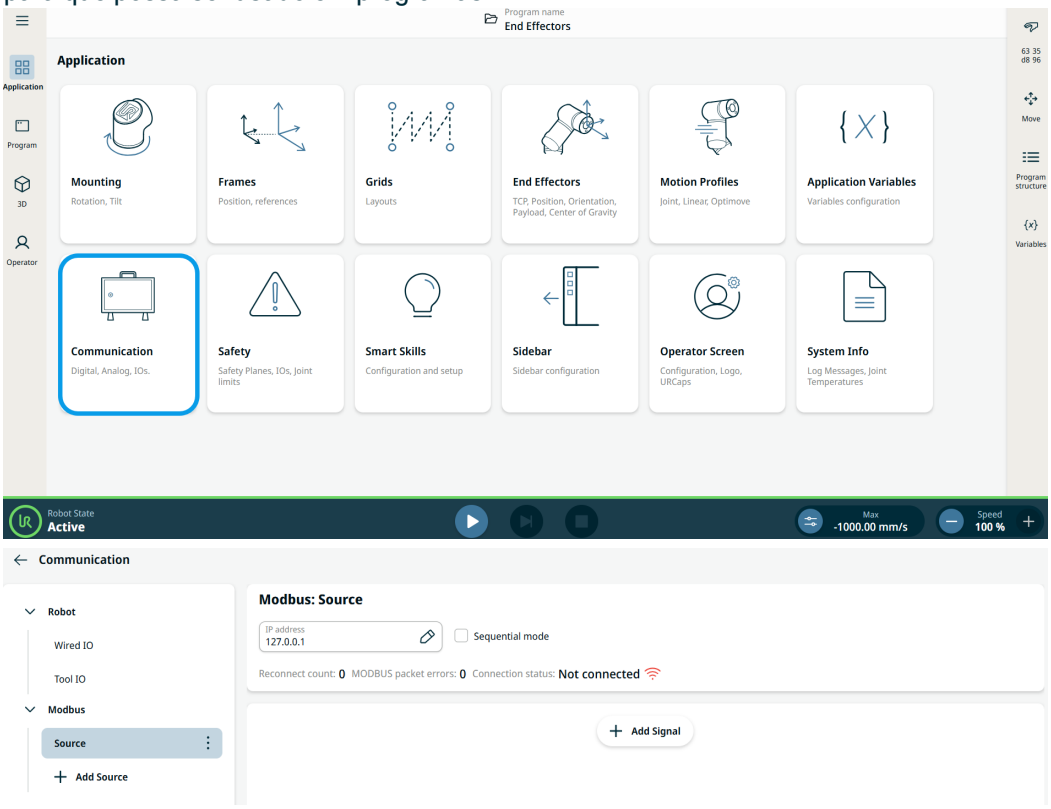
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

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

# 12.1. MODBUS

**Descrição**

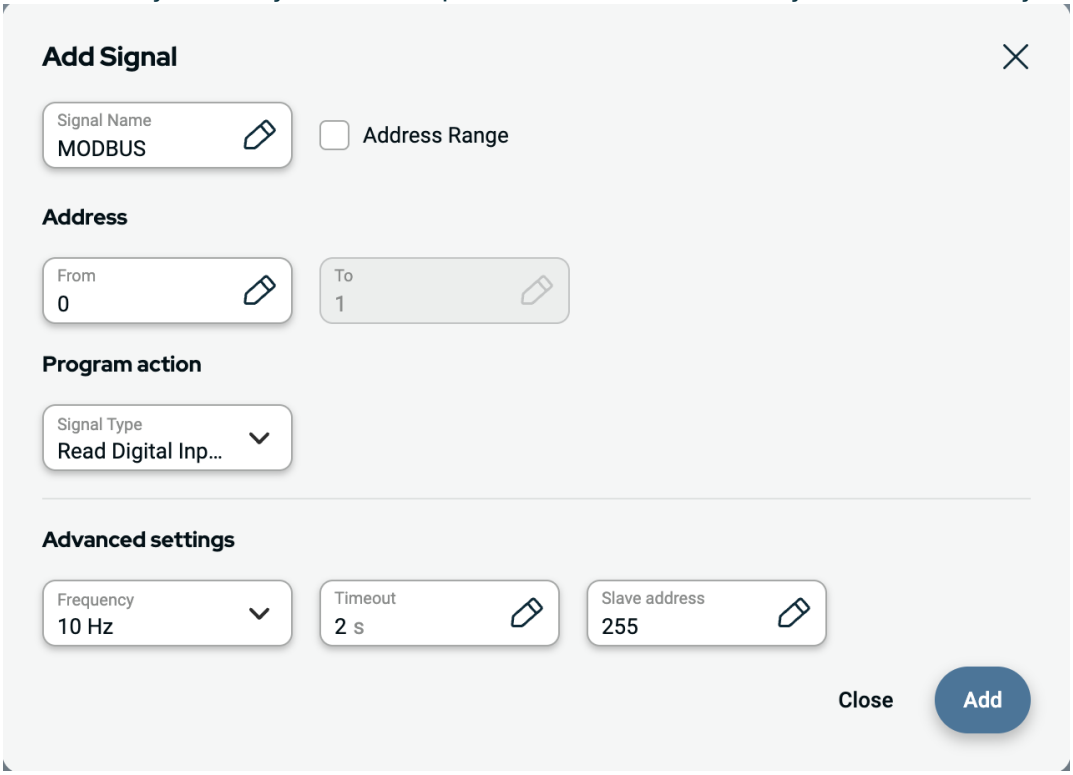
Aqui, os sinais do cliente MODBUS (mestre) podem ser configurados. Conexões com servidores MODBUS (ou escravos) em endereços IP especificados podem ser criadas com sinais de entrada/saída (registradores ou digitais). Cada sinal tem um nome único para que possa ser usado em programas.




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

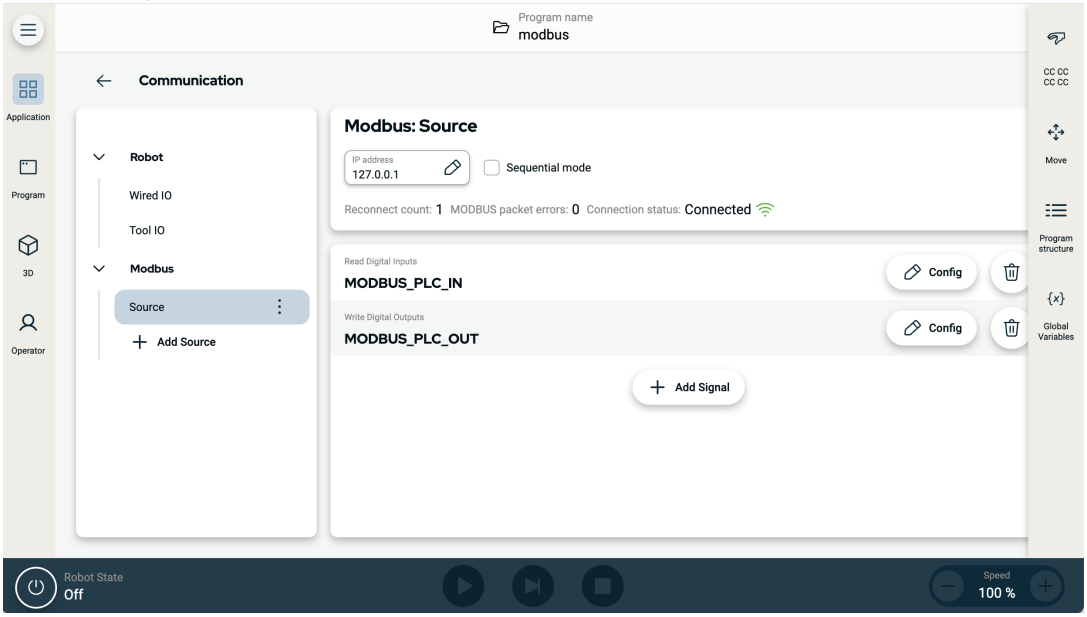
**Adicionar sinal**

Pode personalizar um nome de sinal quando adiciona um sinal.
Selecione o tipo de sinal, a direção do sinal e especifique a frequência, o tempo limite e outras definições avançadas. O sinal pode utilizar um único endereço ou vários endereços.




**Origem do sinal**

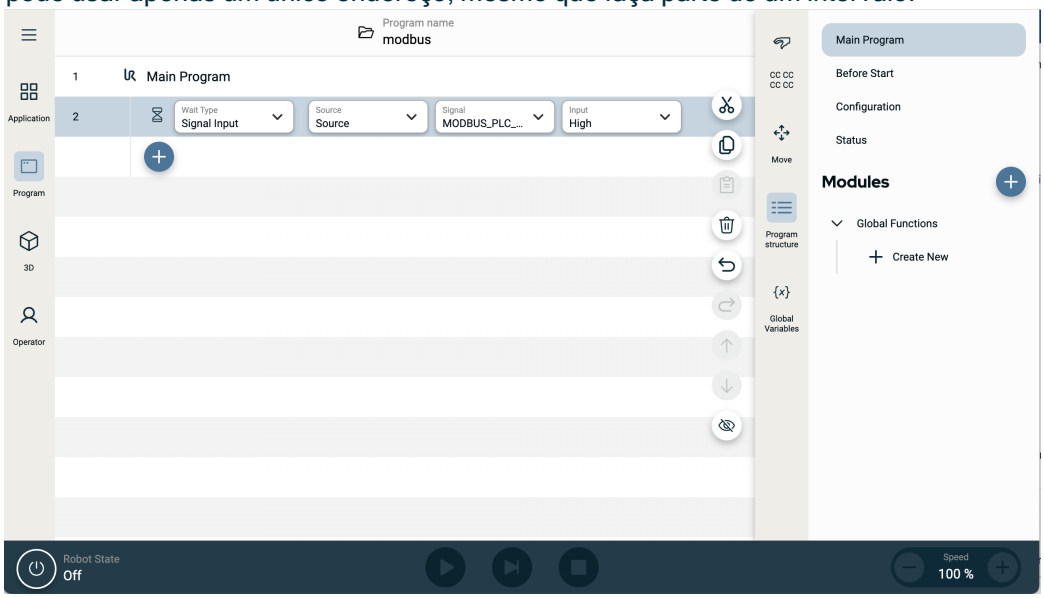
As configurações da origem de sinal Modbus podem ser editadas e apagadas. Toque no botão **Config** para editar e toque no ícone da lata de lixo para apagar.



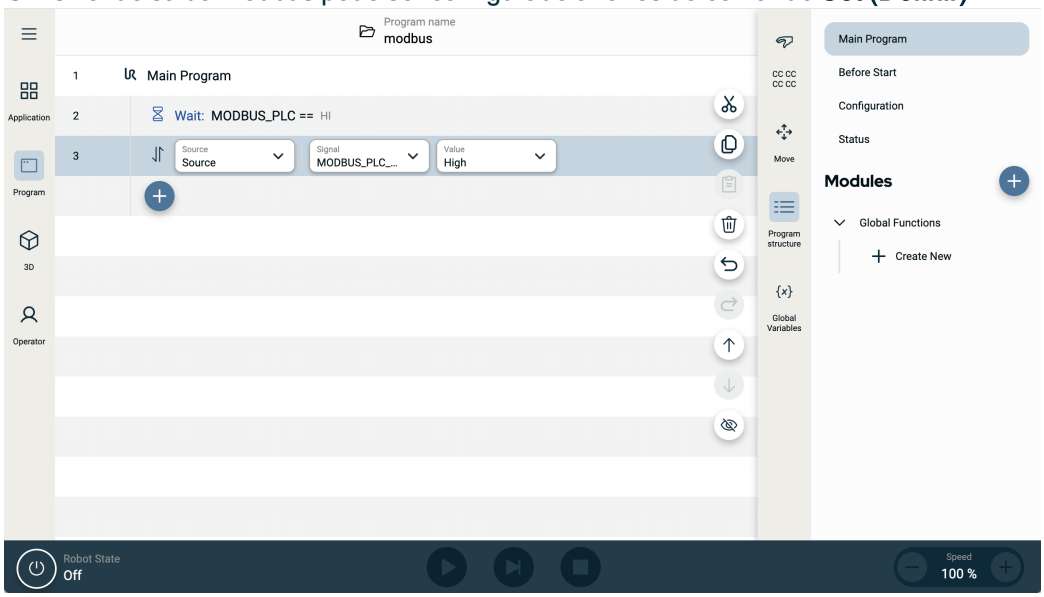

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Programação**

Tal como outros sinais de entrada, os sinais Modbus podem ser monitorizados. No Programa, no comando **Esperar**, selecione **Entrada de Sinal** em **Tipo de Espera**. Em seguida, escolha a origem Modbus, o sinal de entrada específico e o estado a aguardar. Intervalos de endereços não podem ser usados em expressões lógicas. O programa pode usar apenas um único endereço, mesmo que faça parte de um intervalo.




Um sinal de saída Modbus pode ser configurado através do comando **Set (Definir)**.




# 12.2. Ethernet/IP

**Descrição**

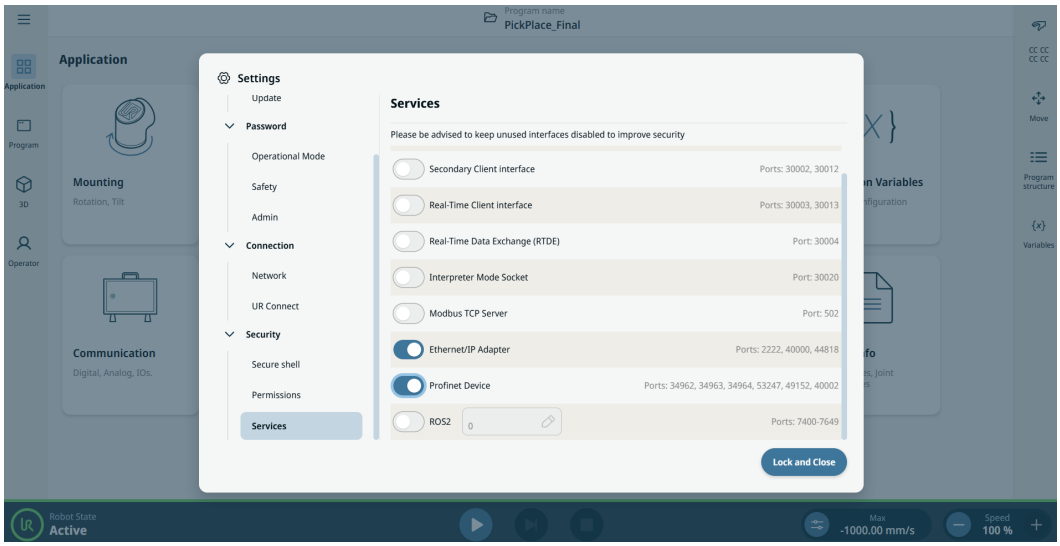
EtherNet/IP é um protocolo de rede que permite a ligação do robô a um dispositivo scanner industrial EtherNet/IP. Se a ligação estiver ativada, poderá selecionar a ação que ocorre quando um programa perde a ligação ao dispositivo scanner EtherNet/IP.

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

### Ativar Ethernet/IP

É assim que se ativa a função Ethernet/IP no PolyScope X.

1. No canto superior direito do ecrã, toque no menu Hambúrguer e, em seguida, toque em Definições.
2. No menu à esquerda, em Segurança, toque em Serviços.
3. Toque no botão Profinet para ligar o Profinet.




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

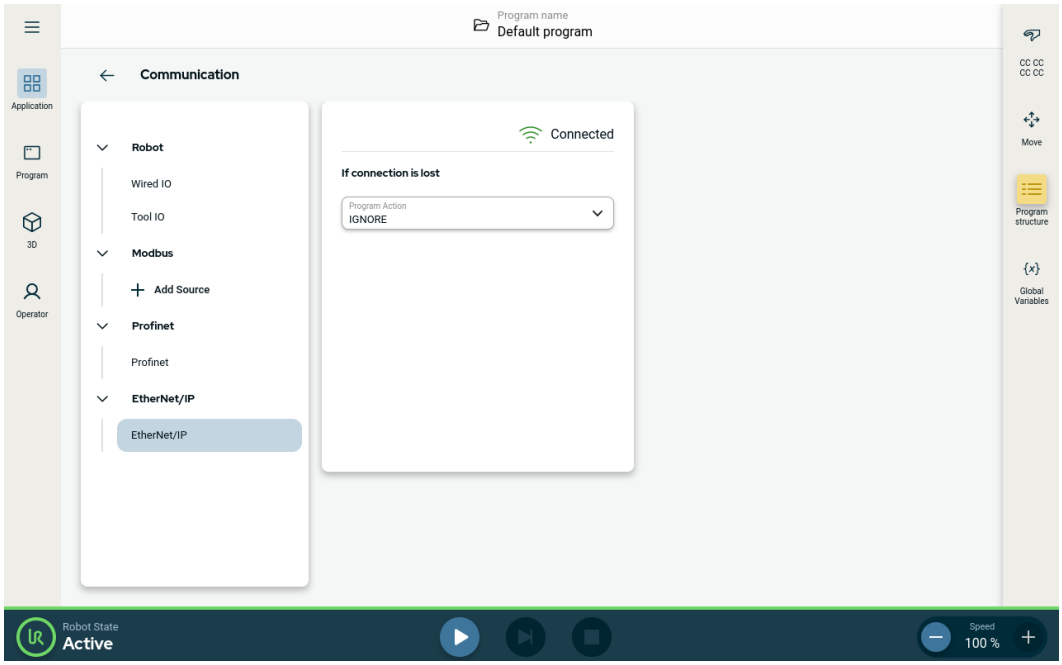
**Utilizar Ethernet/IP**

Encontre as funções Ethernet/IP no PolyScope X:

No cabeçalho esquerdo do PolyScope X.

1. Toque no ícone Aplicação.
2. Selecione a ação relevante da lista.

| | |
|---|---|
| Ignorar | PolyScope X ignora a perda de ligação EtherNet/IP e o programa continua a ser executado. |
| Pausa | PolyScope X pausa o programa atual. O programa retoma de onde parou. |
| Parar | PolyScope X suspende a execução do programa atual. |




No canto superior direito deste ecrã, pode ver o estado de Ethernet/IP.

| | |
|---|---|
| Ligado | O robô está ligado ao dispositivo scanner Ethernet/IP. |
| Sem scanner | Ethernet/IP está em execução, mas nenhum dispositivo está ligado ao robô via Ethernet/IP. |
| Desativado | Ethernet/IP não está ativado. |

# 12.3. Profinet

**Descrição**

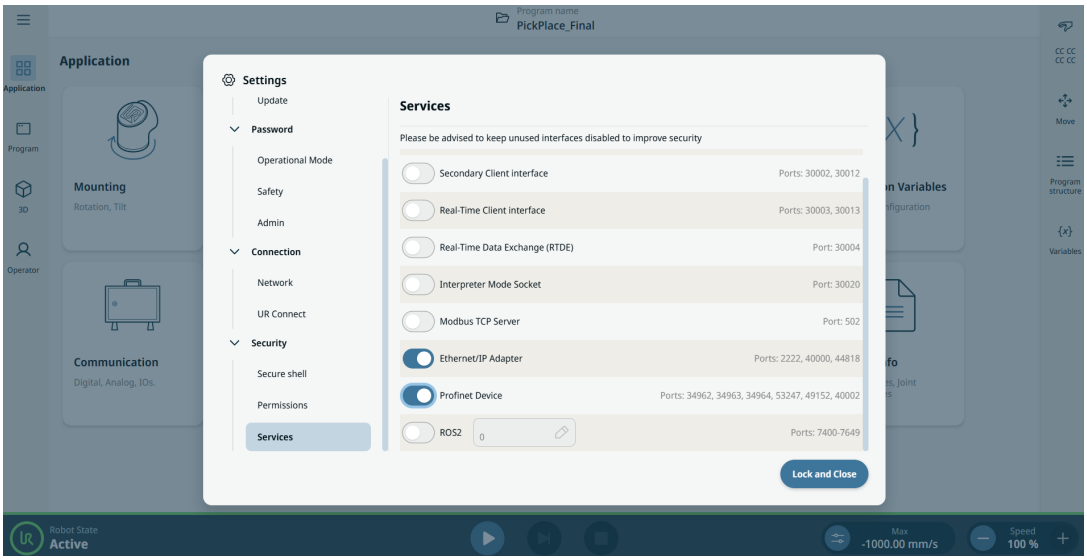
O protocolo de rede PROFINET ativa ou desativa a ligação do robô a um Controlador de E/S PROFINET industrial. Se a ligação estiver ativada, pode selecionar a ação que ocorre quando um programa perde a ligação PROFINET IO-Controller.

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

### Ativar Profinet

É assim que se ativa a função Profinet no PolyScope X.

1. No canto superior direito do ecrã, toque no menu Hambúrguer e, em seguida, toque em Definições.
2. No menu à esquerda, em Segurança, toque em Serviços.
3. Toque no botão Profinet para ligar o Profinet.




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

**Utilizar o Profinet**

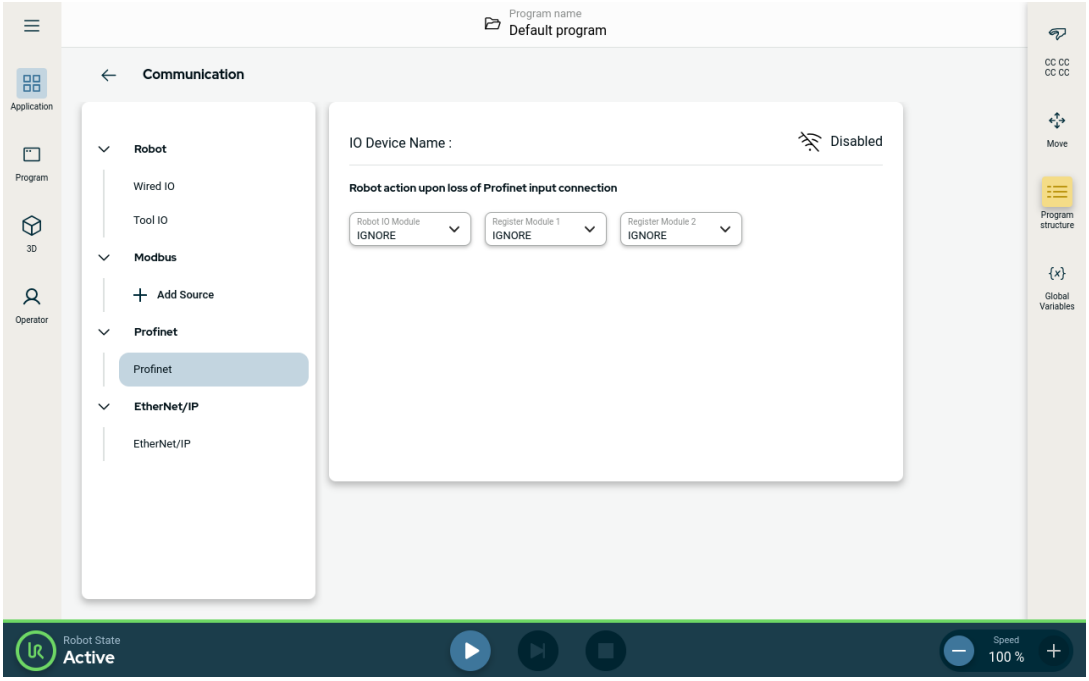
Encontre as funções Profinet no PolyScope X:

No cabeçalho esquerdo do PolyScope X.

1. Toque no ícone Aplicação.
2. Selecione Profinet no menu à esquerda.

Selecione a ação relevante da lista:

| | |
|---|---|
| Ignorar | PolyScope X ignora a perda da ligação Profinet e o programa continua a ser executado. |
| Pausa | PolyScope X pausa o programa atual. O programa retoma de onde parou. |
| Parar | PolyScope X suspende a execução do programa atual. |




# 12.4. 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 está disponível como funcionalidade do software sob licença. Uma licença deve ser adquirida a um distribuidor autorizado e, em seguida, ativada no Gestor de Licenças do PolyScope X para que a funcionalidade esteja disponível.
Contacte um representante de vendas para adquirir uma licença.

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

**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.<br>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:<br>• um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou o nível do sistema de parada de emergência.<br>• um módulo IMMI conectado à caixa de controle afirmou uma parada de emergência de nível de sistema.<br>• 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:<br>• O botão de parada de emergência do Teach Pendant é pressionado.<br>• 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:<br>• Um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou a parada de salvaguarda.<br>• Uma unidade conectada à entrada não configurável de parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada de salvaguarda.<br>• Uma unidade conectada à entrada de segurança configurável da parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada de salvaguarda.<br>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.<br>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:<br>• Um PLC de segurança conectado via PROFIsafe afirmou a parada de salvaguarda automática.<br>• Uma unidade conectada a uma entrada de segurança configurável automaticamente de parada de salvaguarda da caixa de controle afirmou a parada automática de salvaguarda.<br>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<br>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:<br>• Está a usar um TP 3PE e nenhum dos botões está na posição do meio.<br>• 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.

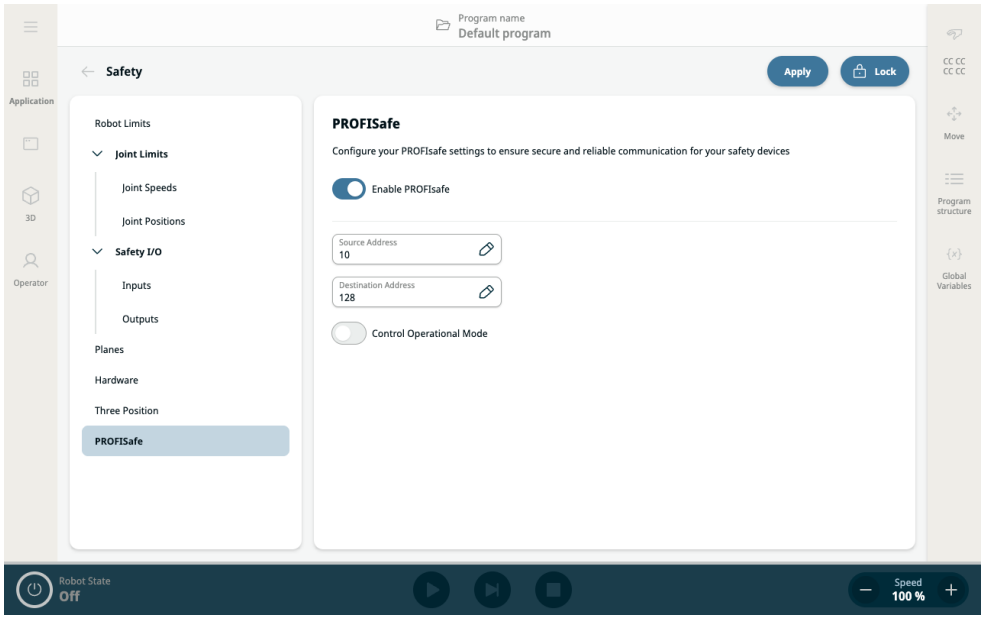
### Opções Avançadas

| 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

1. No ecrã aplicação de Segurança, toque em **PROFIsafe** no painel esquerdo.

   Toque em **Desbloquear** no canto superior direito do ecrã principal para ativar o PROFIsafe. Introduza a palavra-passe e **Confirme**.

2. 


   O painel do lado direito mostra dois campos e dois botões para configurar o PROFIsafe:

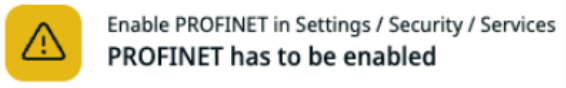
   - Ativar botão PROFIsafe
   - Campo Endereço de Origem
   - Campo Endereço de Destino
   - Modo operativo de controlo

3. Deslize o botão **Ativar PROFIsafe** para a direita.
4. Toque nos campos **Endereço da Origem** e **Endereço do Destino** para especificar os endereços a utilizar pelo robô e pelo PLC de segurança na identificação um do outro.
5. Ao tocar em **Modo de Controlo Operacional**, tem a opção de ativar o PROFIsafe PLC para controlar o modo operacional do robô.

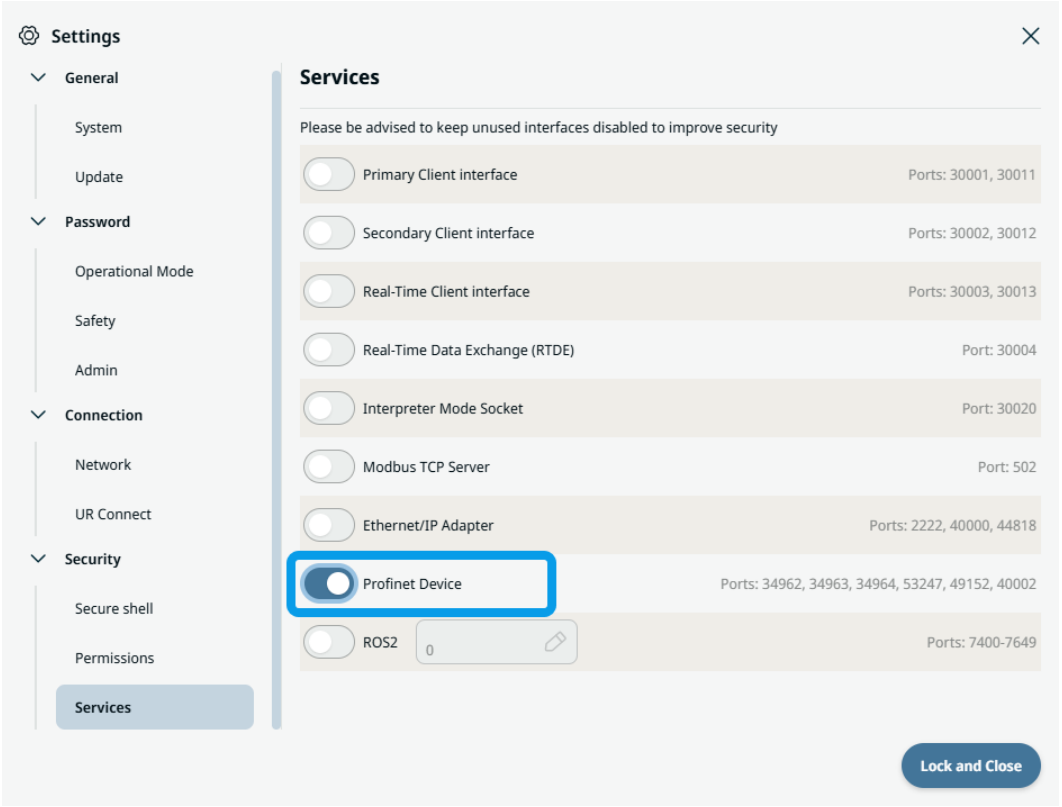
Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**AVISO**

Para configurar e utilizar o PROFIsafe, o **Dispositivo Profinet** deve estar ativado no menu de definições dos serviços de segurança.




Para obter detalhes e a localização da interface consulte a secção Profinet.



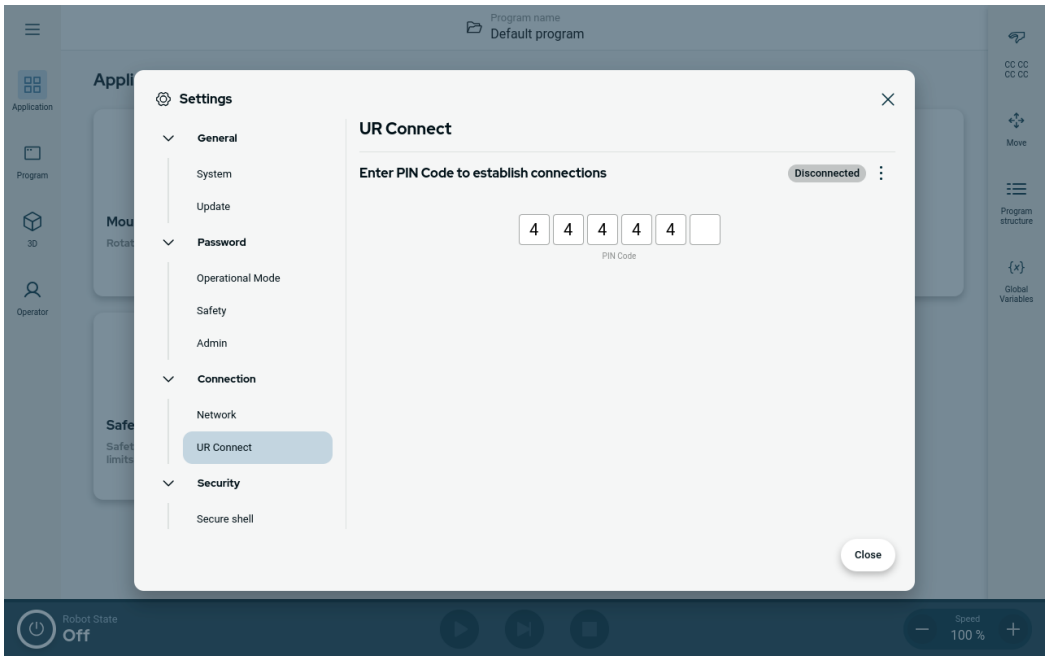

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

# 12.5. UR Connect

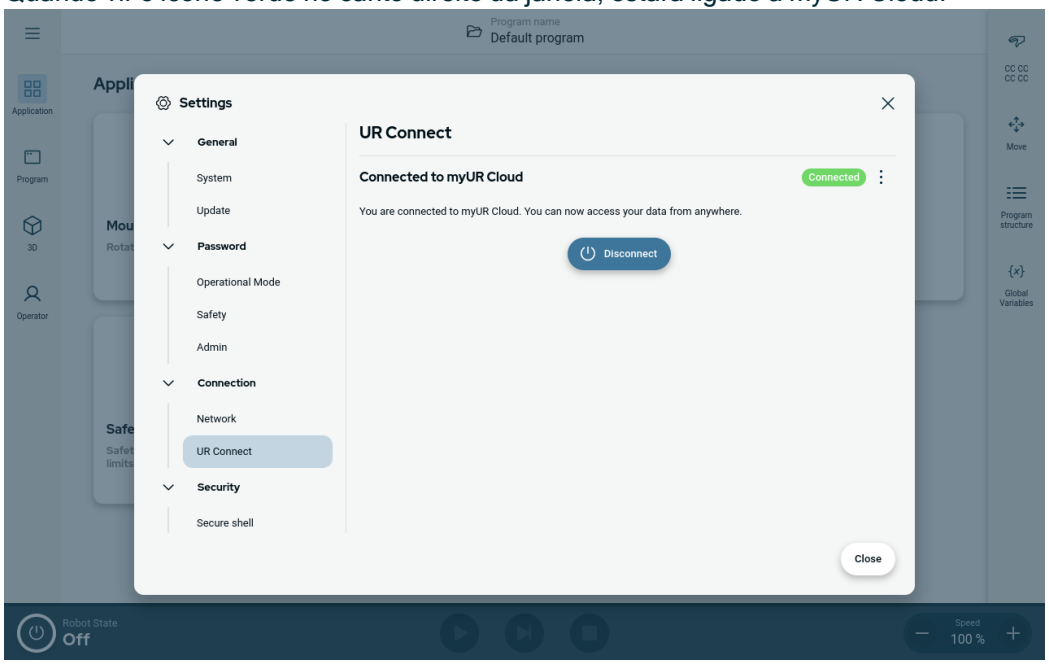
**Ligar o PolyScope X à myUR Cloud**

Tem de ligar o seu software PolyScope X ao serviço myUR Cloud.
Tem de encontrar o seu código PIN na sua conta myUR.

1. Aceda às Definições.
2. Aceda ao UR Connect.
3. Clique no botão "Ligar" na página principal do UR Connect.
4. Adicione o seu código PIN a partir do myUR.



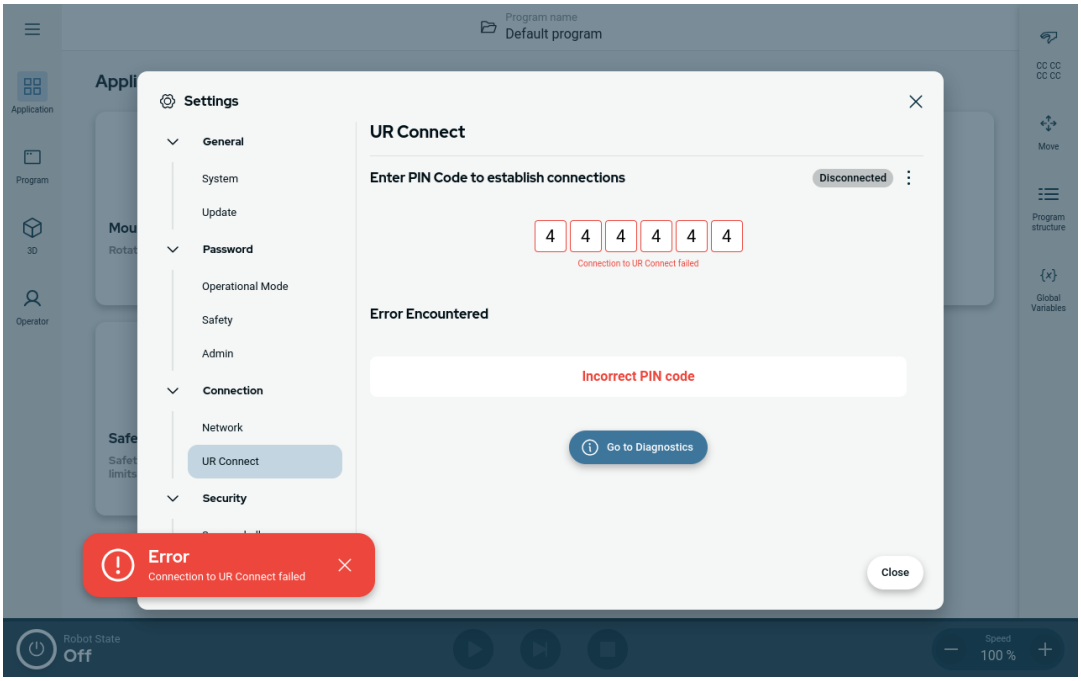

Quando vir o ícone verde no canto direito da janela, estará ligado à myUR Cloud.




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

**Ligação sem sucesso**

Se vir a mensagem "Código PIN incorreto", reveja o seu código PIN do myUR.

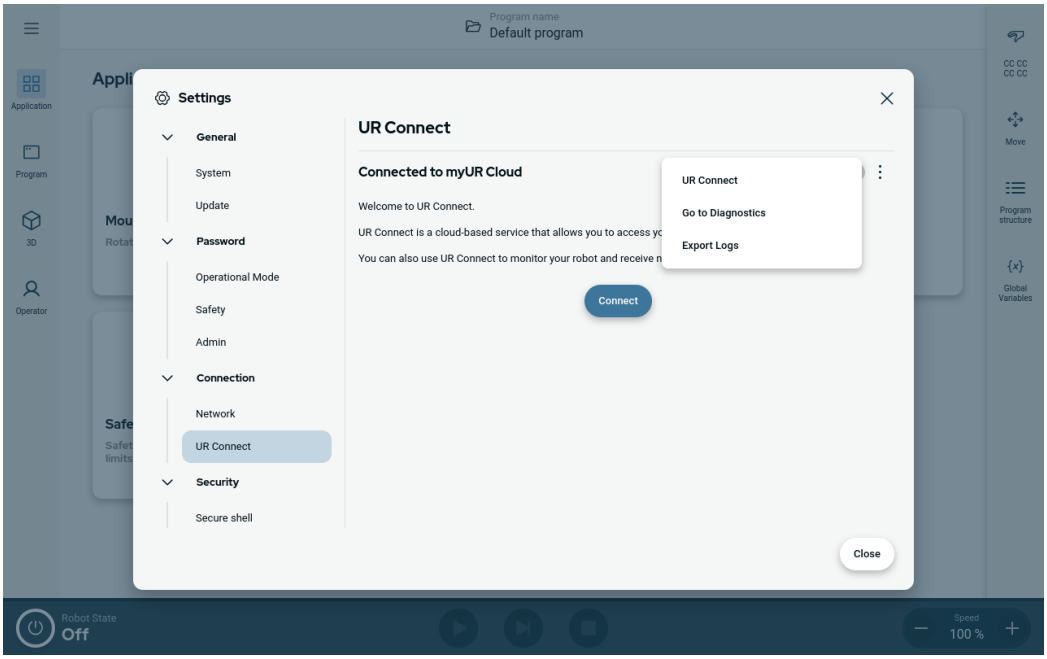


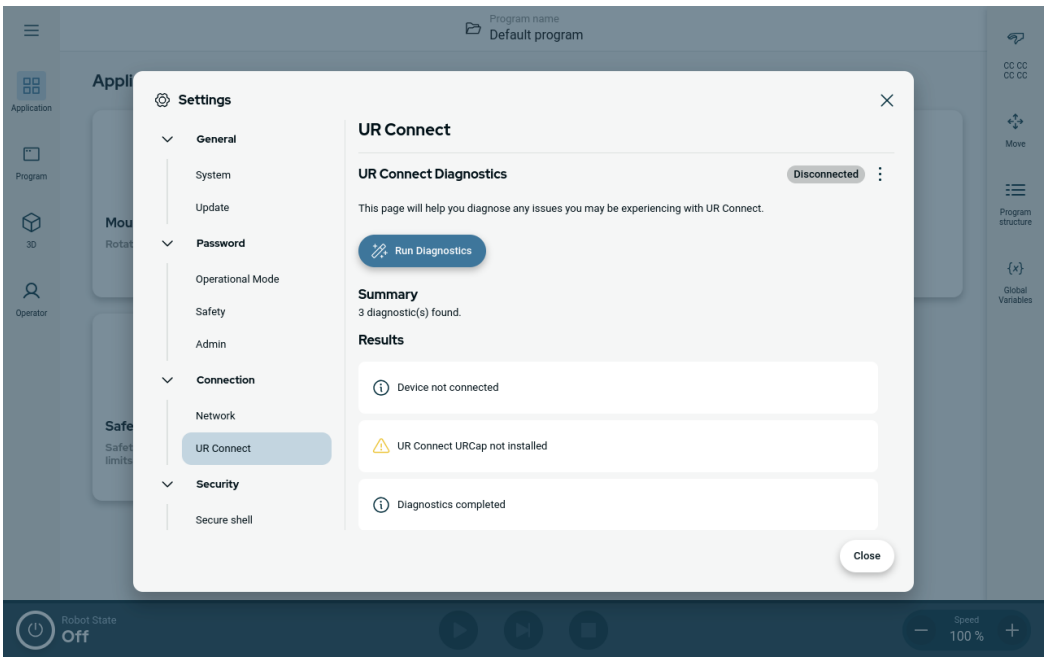

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Diagnósticos**

Se tiver algum imprevisto quando o UR Connect estiver ativo, pode aceder aos Diagnósticos.

1. Aceda às Definições.
2. Aceda ao UR Connect.
3. Clique no menu Kebab (três pontos) no canto superior direito.
4. Selecione "Diagnósticos".



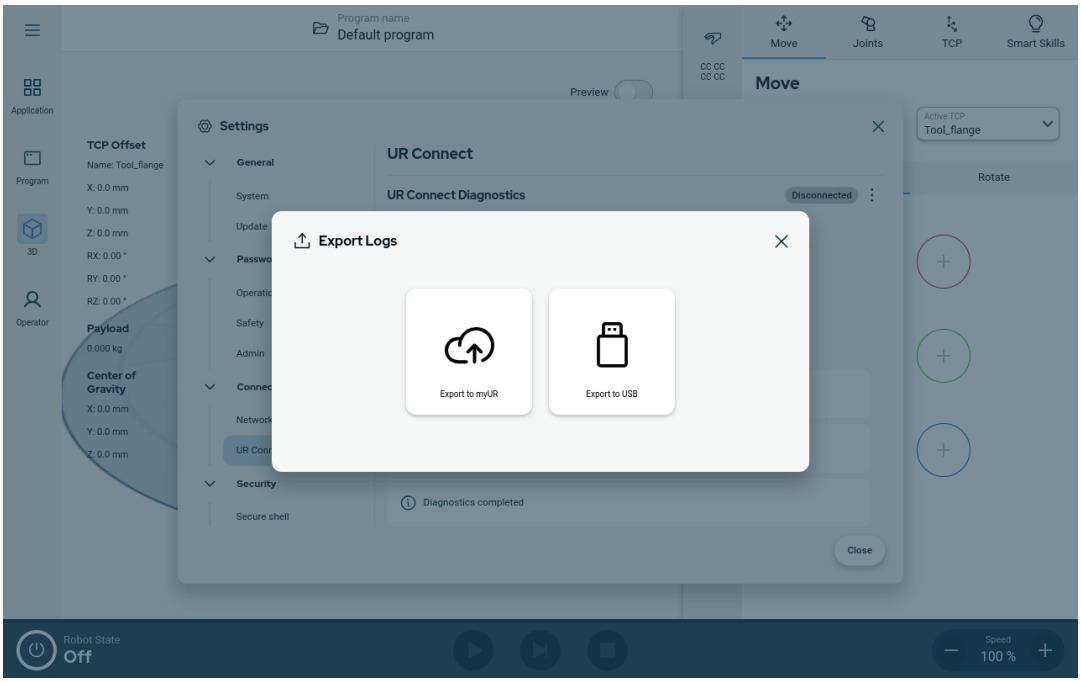




Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Exportar registos**

É possível exportar os registos do UR Connect do seu software PolyScope X.

1. Aceda às Definições.
2. Aceda ao UR Connect.
3. Clique no menu Kebab (três pontos) no canto superior direito.
4. Selecione os "Exportar registos"
5. Selecione "Exportar para myUR" ou "Exportar para USB".




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

# 13. 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.

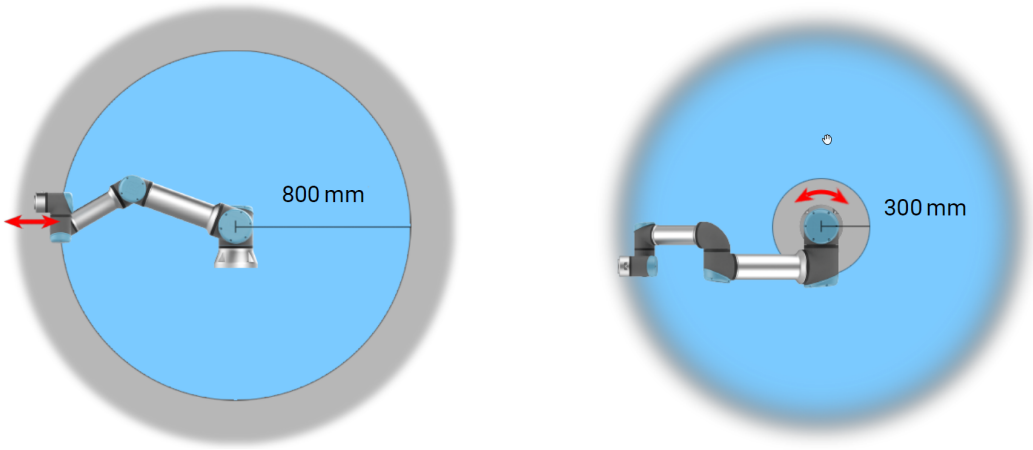
# 13.1. Perigo de entalamento

**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 800 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.

# 13.2. 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.

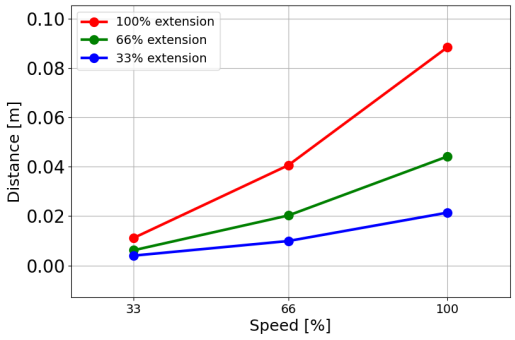
Os dados gráficos fornecidos para **Junta 0 (base)**, **Junta 1 (ombro)** e **Junta 2 (cotovelo)** são válidos para a distância de parada e o tempo de parada:

- Categoria 0
- Categoria 1
- Categoria 2

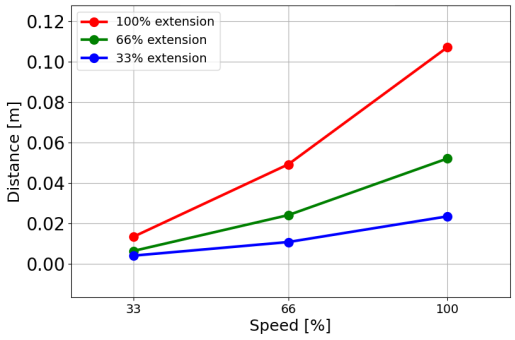
O teste **Articulação 0** foi feito com um movimento horizontal, em que o eixo de rotação era perpendicular ao solo. Nos testes **Articulação 1** e **Articulação 2**, o robô seguiu uma trajetória vertical, onde os eixos rotacionais eram paralelos ao solo, e a paragem era feita enquanto o robô se movia 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 16kg

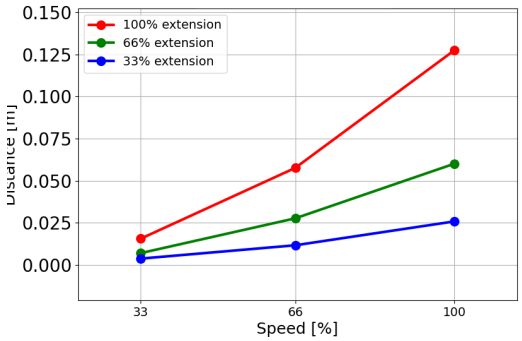



Distância de paragem em metros para 66% de 16kg



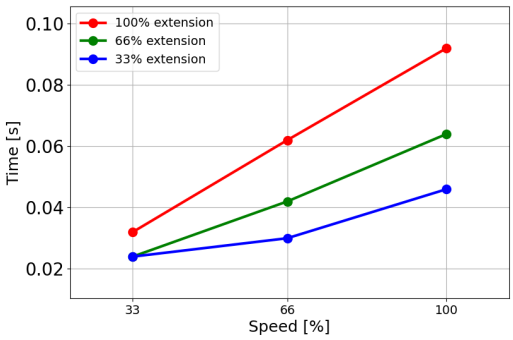

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 16kg

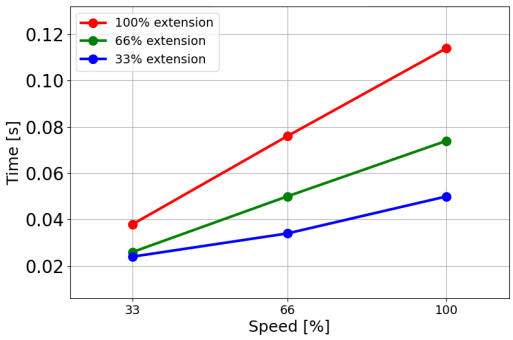



**Conjunto 0 (BASE)**

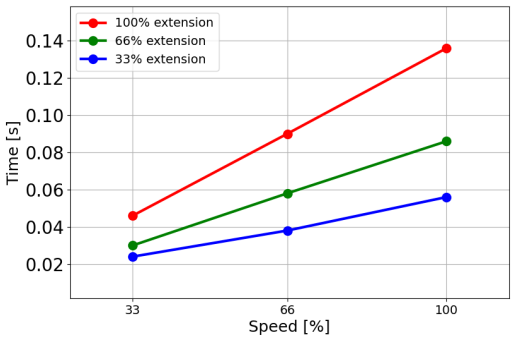
Tempo de paragem em segundos para 33% de 16kg




Tempo de paragem em segundos para 66% de 16kg



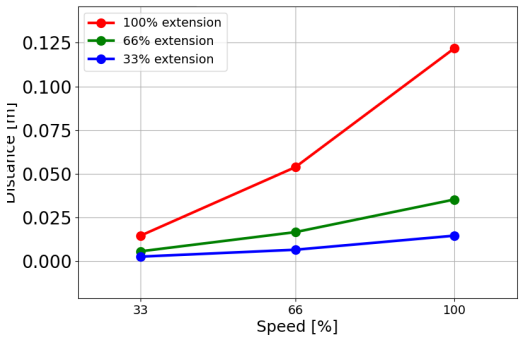

Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 16kg



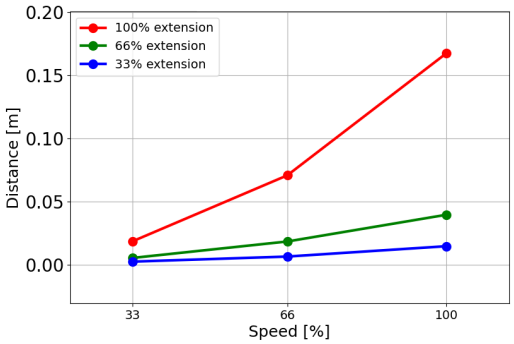

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

**Articulação 1 (OMBRO)**

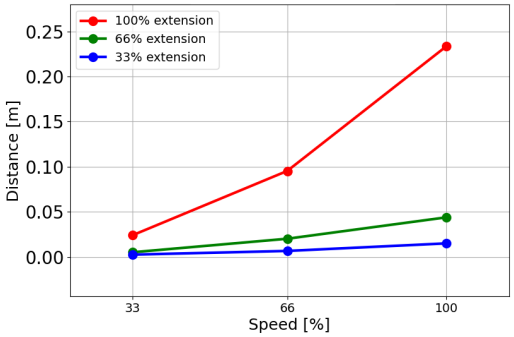
Distância de paragem em metros para 33% de 16kg




Distância de paragem em metros para 66% de 16kg

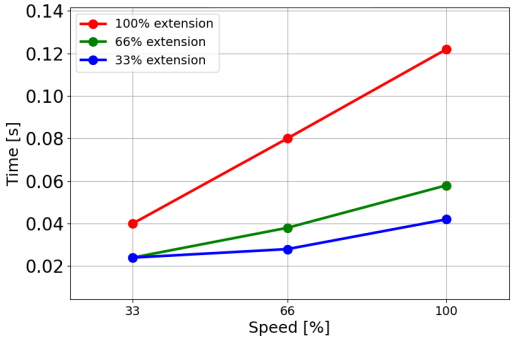



Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 16kg



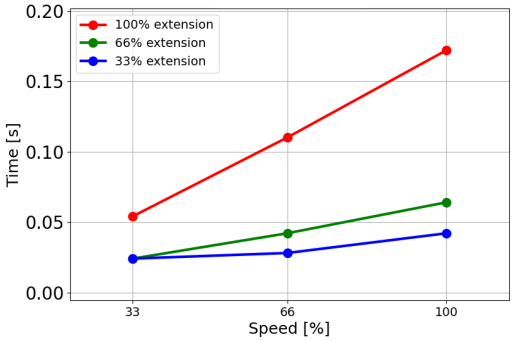

**Articulação 1 (OMBRO)**

Tempo de paragem em segundos para 33% de 16kg

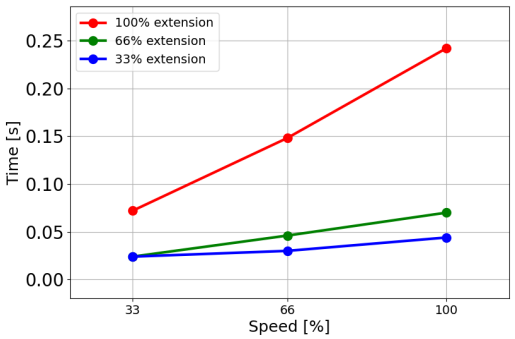



Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Tempo de paragem em segundos para 66% de 16kg

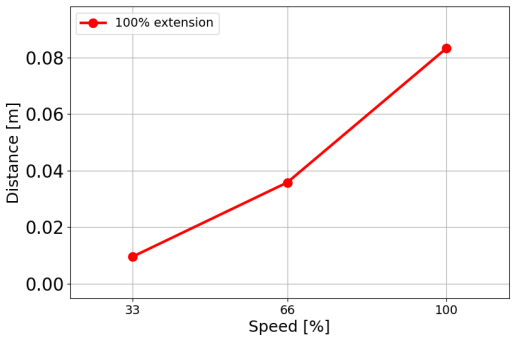



Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 16kg

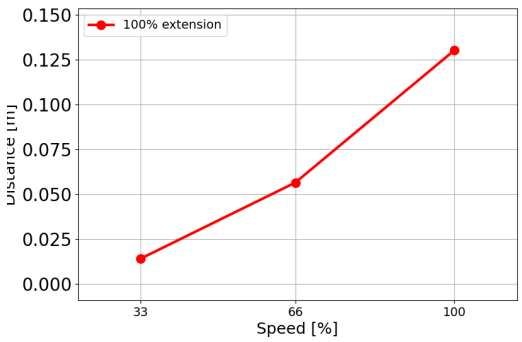



**Articulação 2 (COTOVELO)**

Distância de paragem em metros para 33% de 16kg

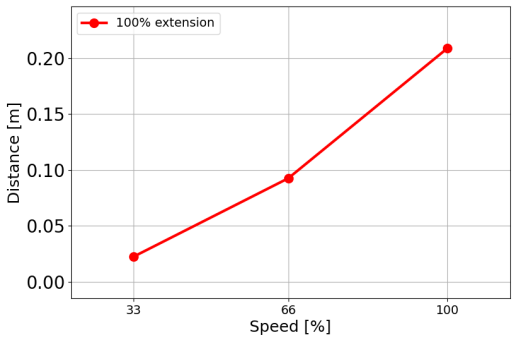



Distância de paragem em metros para 66% de 16kg



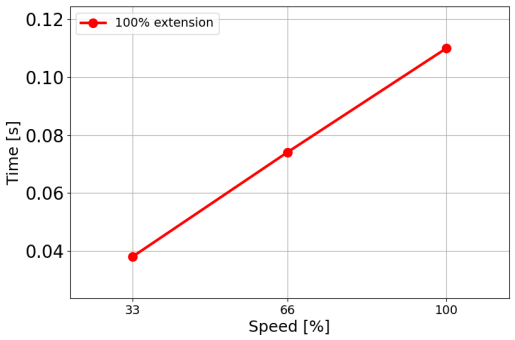

Copyright © 2009-2025 por Universal Robots A/S. Todos os direitos reservados.

Distância de paragem em metros para uma carga útil máxima de 16kg

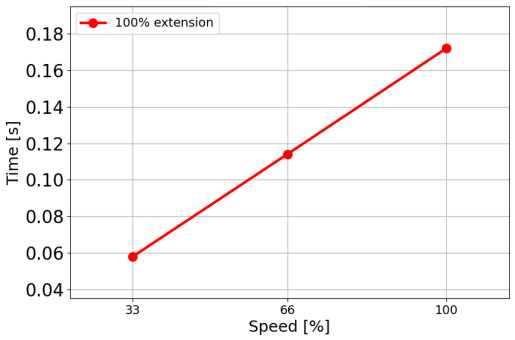



**Articulação 2 (COTOVELO)**

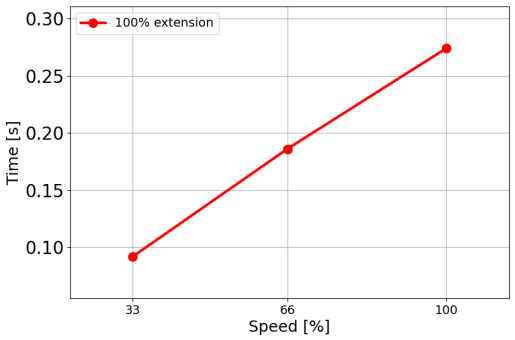
Tempo de paragem em segundos para 33% de 16kg




Tempo de paragem em segundos para 66% de 16kg




Tempo de paragem em segundos para uma carga útil máxima de 16kg




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

# 14. 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.

## 14.1. 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.

# 14.2. 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.

# 14.3. Modo Operacional

**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** Quando este modo é ativado, o robô só pode executar um programa de tarefas predefinidas. Você não pode modificar ou salvar programas e instalações.

**Modo Manual** Quando este modo é 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.

**Modo de Recuperação** Este modo 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 de articulação ou um limite de segurança, já estiver violado quando o braço do robô for ligado, ele começará a funcionar no 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.

**Modo Manual de Alta Velocidade** Quando este modo está ativado, pode exceder temporariamente o limite de velocidade predefinido da ferramenta e do cotovelo.
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. Ao utilizar o Modo Manual de Alta Velocidade, utilize limites de articulação de segurança ou planos de segurança para restringir o espaço de movimento do robô.



**AVISO**

Após cinco minutos de inatividade, o limite de velocidade é reposto para o valor predefinido.

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

**Para ativar o Modo Manual de Alta Velocidade**

1. Toque em **Aplicação** e selecione **Segurança**.
2. Aceda às opções **Dispositivo de ativação de três posições**.
3. Na página, deslize o botão **Permitir alta velocidade manual**.

**Mudança de modo**

| Modo operacional | Manual | Automático |
|---|---|---|
| Mover o robô com +/- no separador Move | x | |
| Condução Livre | x | |
| Executar Programas | Velocidade reduzida* | x |
| Editar e guardar o programa | x | |

*Se um dispositivo de Ativação de Três Posições estiver configurado, o robô opera em velocidade manual reduzida, a menos que o Modo Manual de Alta Velocidade esteja ativado.



**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.

**Alternância de modos**

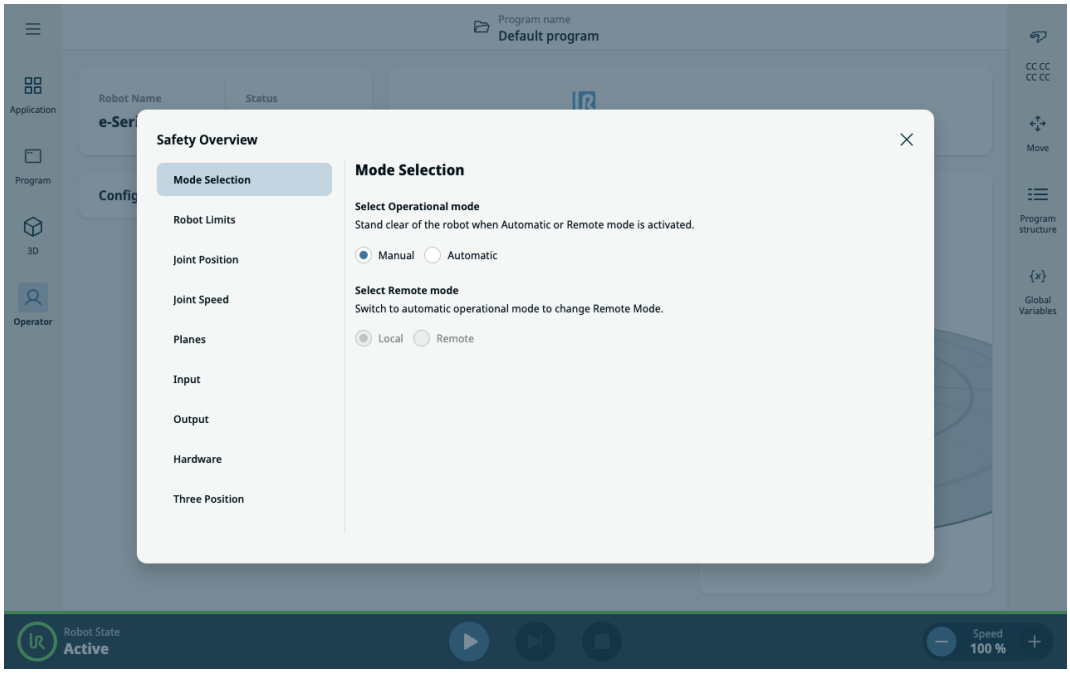
Para alternar entre modos, no cabeçalho direito selecione o ícone de perfil para ver a Seleção de Modo.

- Automático indica que o modo operacional do robô está definido como Automático.
- Manual indica que o modo operacional do robô está definido como Manual.

O PolyScope X entra automaticamente em Modo Manual quando a configuração de E/S de segurança com dispositivo de ativação de três posições está ativada.

**Selecione o Modo Remoto**

Só é possível modificar o modo remoto depois de passar o modo operacional para "Automático".
Se mudar o modo remoto de "remoto" para "local", o modo operacional voltará para "manual".




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

# 15. 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.

# 15.1. Transporte sem embalagem

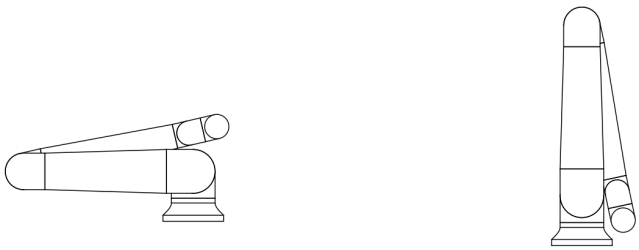
**Descrição**

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:

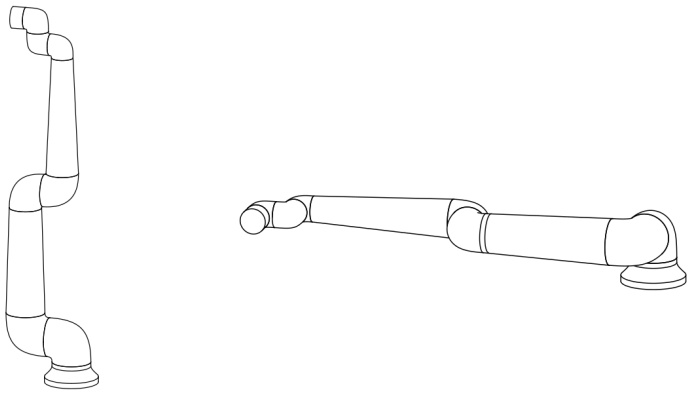
- Dobrar o robô o mais possível - não transportar o robô na posição de singularidade.
- Deslocar o centro de gravidade do robô o mais próximo possível da base.
- Fixar cada tubo a uma superfície sólida em dois pontos diferentes do tubo.
- Fixar rigidamente em 3 eixos qualquer dispositivo de ação final 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.

## 15.2. 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.

## 15.3. 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.

# 16. 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.

## 16.1. 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.

## 16.2. 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.

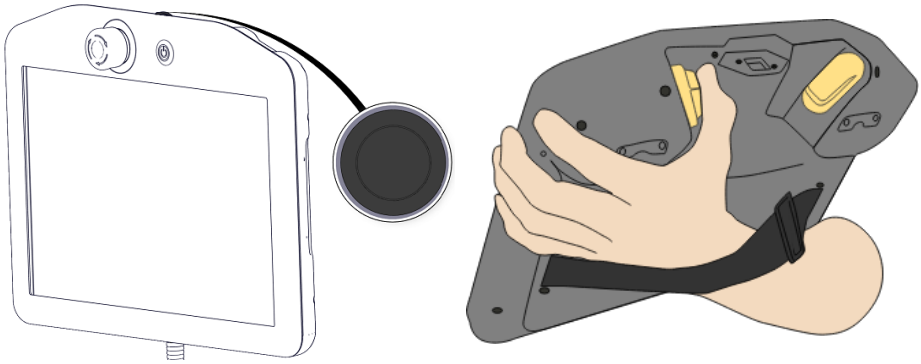
**AVISO**

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.

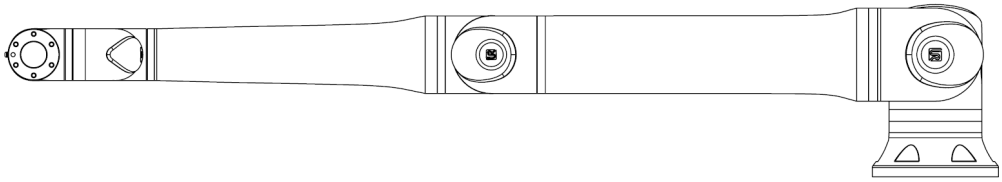
**Inspeção**

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.



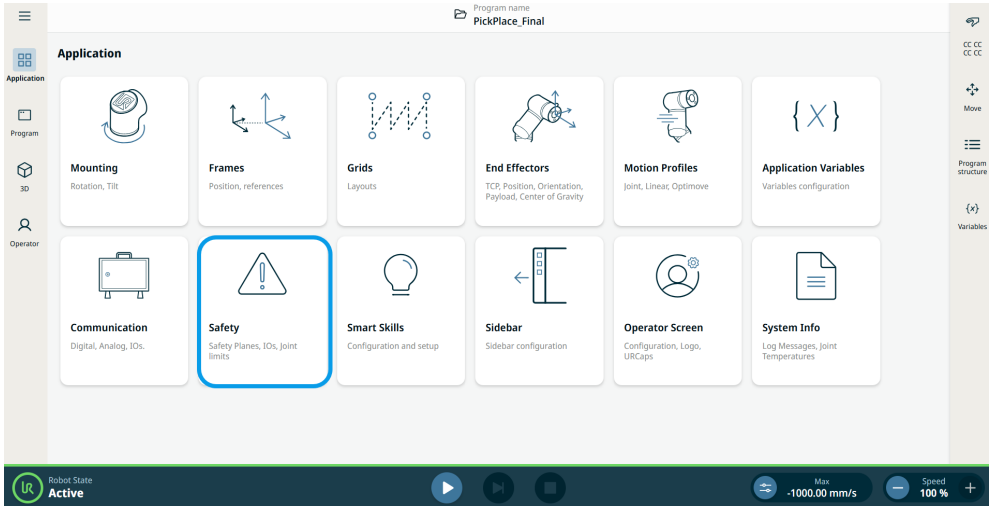
4. Verifique se o braço do robô pode manter a posição sem suporte e sem ativar o Freedrive.

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

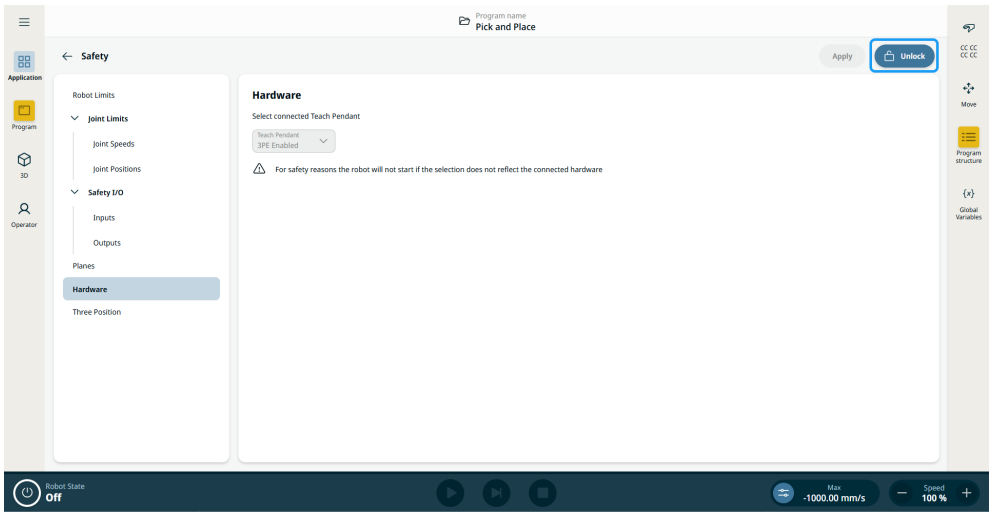
# 16.3. Software Installation

**Para configurar o software 3PE TP**

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.




2. Toque no botão **Hardware** e **Desbloquear**.




3. Introduza a palavra-passe e toque em **Confirmar**. Teach Pendant agora está ativado.
4. Toque em **Aplicar** para reiniciar o sistema. O PolyScope continua a funcionar.
5. Toque em **Aplicar e reiniciar** e, em seguida, em **Confirmar configuração** para concluir a instalação do software 3PE Teach Pendant.

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

# 17. 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.

# 18. Declarações e certificações

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

# 18.1. 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**<br>Energivej 51<br>DK-5260 Odense S Denmark | **David Brandt**<br>Technology Officer, R&D<br>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*<br>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:<br>*Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).*<br>*Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.* |
| **Serial Number:** | **Starting 2020 5 0 00000 and higher**<br>*year* — *Sequential numbering, restarting at 0 each year*<br>*e-Series*<br>*3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e*<br>***NOTE**:*<br>*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 fulfilling 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:**<br>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.<br>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<br>*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<br>*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<br>*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<br>*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<br>*[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.

# 18.2. 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<br>Energivej 51,<br>DK-5260 Odense S Dinamarca |
| Pessoa na comunidade autorizada a compilar o ficheiro técnico | David Brandt<br>Oficial de Tecnologia, R&D<br>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:<br>• Em vigor desde outubro de 2020: Teach Pendants com ativação de 3 posições (3PE TP) e Teach Pendants padrão (TP).<br>• 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 20235000000 e superior<br>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<br>III. Diretiva EMC 2014/30/UE | Consulte a DBL e as normas harmonizadas utilizadas abaixo.<br>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<br>(I) EN ISO 13732-1:2008, conforme aplicável<br>(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<br>(I) EN ISO 13850:2015<br>(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<br>(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<br>(II) EN 60320-1:2021<br>(III) EN 60068-2-27:2008 | (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019<br>(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. | | |

## 18.3. Certificações do UR16e

**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**

| | | |
|---|---|---|
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | Segurança KCC | Os robôs da Série Universal Robots e-Series foram avaliados e estão em conformidade com as normas de segurança da marca KCC. |
|  | 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 | 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.

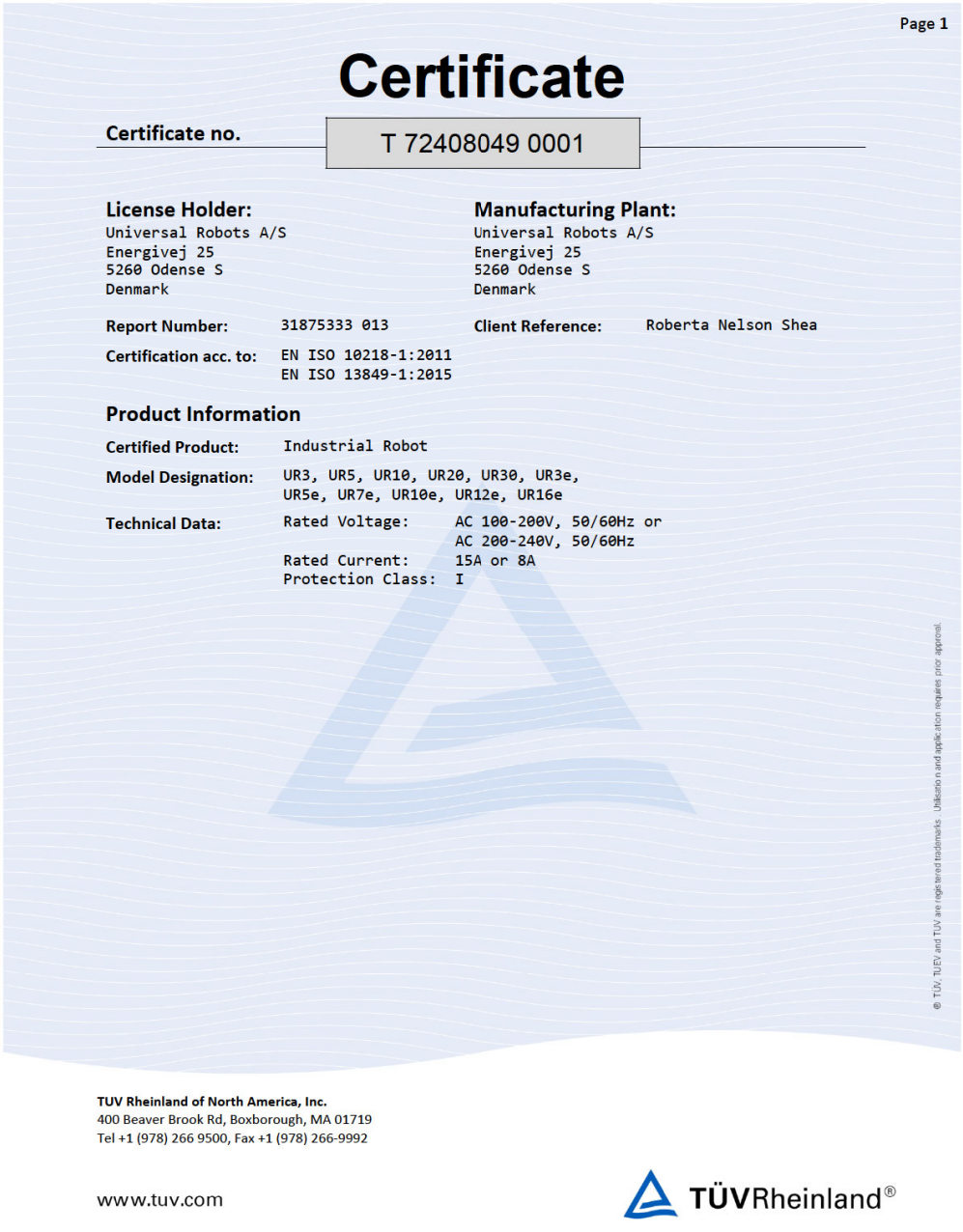
**Declarações de conformidade com as diretivas da UE**

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.

# 18.4. Certificados do UR16e

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 TUV 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.

TÜV Rheinland North America



Page 1

# Certificate

**Certificate no.** CA 72405127 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 006 **Client Reference:** Roberta Nelson Shea

**Certification acc. to:** CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot

**Model Designation:** UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation 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 | Energivej25, 5260 Odense S Denmark | | |
| 자율안전인증대상 기계·기구명 | | 산업용로봇 | | |
| 형식(규격) | | UR16e | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전확인번호 | | 19-AB2EQ-01080 | | |
| 제조자 | | Universal Robots A/S | | |
| 소재지 | | Energivej25, 5260 Odense S Denmark | | |

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

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

## Registo KC

7B76-CFA2-5057-8A0F

# 방송통신기자재등의 적합등록 필증

*Registration of Broadcasting and Communication Equipments*

| | |
|---|---|
| 상호 또는 성명<br>*Trade Name or Registrant* | Universal Robots A/S |
| 기자재명칭(제품명칭)<br>*Equipment Name* | UR e-Series robot |
| 기본모델명<br>*Basic Model Number* | UR16e |
| 파생모델명<br>*Series Model Number* | |
| 등록번호<br>*Registration No.* | R-R-URK-UR16e |
| 제조자/제조(조립)국가<br>*Manufacturer/Country of Origin* | Universal Robots A/S / 덴마크 |
| 등록연월일<br>*Date of Registration* | 2019-09-26 |
| 기타<br>*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.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(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 | Force Technology project no. |
|---|---|
| Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>5260 Odense S<br>Denmark | 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 | Assessor |
|---|---|
| Hørsholm, 25 August 2017 | Andreas Wendelboe Højsgaard<br>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.

# 19. 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

Paragem de Emergência **SF1**
**1, 2, 3, 4 Paragem de Emergência (ISO 13850)**

**Consultar as notas de rodapé**

| Descrição | O que acontece? | 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 [4]com a energia removida dos atuadores do robô e da E/S da ferramenta. A E/S do controlador fica "BAIXA".<br>Comande[1] todas as articulações para parar e, quando todas as articulações atingirem um estado de paragem monitorizado, a energia é retirada.<br>Consulte as Funções de Segurança de Tempo de Paragem e Distância de Paragem[5].<br>**UTILIZE APENAS PARA EFEITOS DE EMERGÊNCIA,** não deve ser usado para salvaguardas. | **Categoria de Parada 1** (IEC 60204-1) | Robô, E/S da ferramenta do robô e E/S do controlador |

**SF2**
**3, 4 Paragem de Segurança 4 (Paragem de Segurança de acordo com ISO 10218-1*)**
* Antes de 2006, chamava-se "paragem de segurança" ou "paragem de salvaguarda"

| Descrição | O que acontece? | Afeta |
|---|---|---|
| Esta função de segurança é iniciada por um dispositivo de proteção externo utilizando entradas de segurança que iniciarão uma Paragem Cat 2[4]. O objetivo é proteger as pessoas de ferimentos, em comparação com a proteção do robô, equipamento ou produtos.<br>A E/S da ferramenta não é afetada pela paragem de segurança.<br>Se um dispositivo de ativação estiver ligado, é possível configurar a paragem de segurança para funcionar APENAS no modo automático.<br>Consulte as Funções de Segurança Tempo de Paragem e Distância de Paragem[5] . | Categoria de Parada 2 (IEC 60204-1) Paragem SS2 (tal como é descrito na IEC 61800-5-2) | Robô |

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

### SF3 Limite da Posição da Articulação (limitação de eixo suave)

| 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. É um método de limitação do eixo suave e de limitação do 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, como 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

| Descrição |
|---|
| Exceder o limite de torque da articulação interna (cada articulação) resulta numa Paragem Cat $0^3$. Esta função de segurança não está acessível ao utilizador; é uma definição de fábrica. NÃO é apresentada como função de segurança porque não existem definições do utilizador. |

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

**SF5**
**Tem 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.<br>São possíveis vários limites de pose (flange da ferramenta, cotovelo e até 2 pontos de desvio da ferramenta configuráveis com um raio)<br>Orientação limitada pelo desvio da direção Z da funcionalidade do flange da ferramenta OU do TCP.<br>Esta função de segurança tem 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.**<br>A velocidade ou binários poderiam ser reduzidos, pelo que o movimento não excederá qualquer limite estabelecido para SF 5, SF 6, SF 7 ou SF 8.<br>Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.<br>**Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite** | 3° 40 mm | TCP<br>Flange da ferramenta<br>Cotovelo |

**SF6**
**Limite de Velocidade TCP e Cotovelo**

| Descrição | O que acontece? | Tolerância | Afeta |
|---|---|---|---|
| Monitoriza o TCP e a velocidade do cotovelo para evitar a ultrapassagem de um limite de velocidade. Equivalente à monitorização de todo o braço, pois as secções entre o TCP e o cotovelo não podem mover-se mais depressa do que os pontos de término dessas secções. | **Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.**<br>A velocidade ou binários poderiam ser reduzidos, pelo que o movimento não excederá qualquer limite estabelecido para SF 5, SF 6, SF 7 ou SF 8.<br>Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.<br>**Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.** | 50 mm/s | TCP |

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

### 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.<br>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.<br>Quando uma paragem é iniciada pelo Limite de Força SF, o robô para. O controlador padrão UR fará com que o movimento "recue" para a posição antes que o limite de força seja excedido. Este "recuo" não faz parte da função de segurança, pois é feito pelo controlador padrão. O controlador de segurança tem um tempo fixo (parte do tempo de resposta) permitido antes que seja iniciada uma paragem do robô (independentemente de "recuo"). | **Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.**<br>A velocidade ou binários poderiam ser reduzidos, pelo que o movimento não excederá qualquer limite estabelecido para SF 5, SF 6, SF 7 ou SF 8.<br>Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.<br>**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.<br>O limite de momento afeta todo o robô. | **Não permitirá que o movimento exceda qualquer definição de limite.**<br>A velocidade ou binários poderiam ser reduzidos, pelo que o movimento não excederá qualquer limite estabelecido para SF 5, SF 6, SF 7 ou SF 8.<br>Será iniciada uma paragem do robô para evitar a ultrapassagem de qualquer limite.<br>**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.

### Novo SF15 Limite de Tempo de Paragem

| Descrição | O que acontece? | Tolerância | 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.<br>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 ultrapassado. | **Não permitirá que o tempo real de paragem exceda o limite definido.**<br>Provoca uma diminuição da velocidade ou uma paragem do robô para NÃO exceder o limite. | 50 ms | Robô |

### Novo SF16 Limite de Distância de Paragem

| Descrição | O que acontece? | Tolerância | 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.<br>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 ultrapassado. | **Não permitirá que o tempo real de paragem exceda o limite definido.**<br>Provoca uma diminuição da velocidade ou uma paragem do robô para NÃO exceder o limite. | 40 mm | Robô |

### Novo SF17 Posição Inicial Segura "posição monitorizada"

| Descrição | O que acontece? | Tolerância | 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.<br>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 |

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

**SF10 UR Robô <Estop> Saída**

| 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. Para uma função de segurança integrada, veja abaixo<br>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.<br>*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.*<br>NOTA: Com a IMMI (Interface da Máquina de Moldagem por Injeção), a saída Estop NÃO é conectada à IMMI (sem sinal de saída de Estop do robô UR para a IMMI) para evitar uma paragem irrecuperável. | As saídas duplas ficam baixas em caso de paragem, se as saídas configuráveis estiverem definidas | Ligação externa à lógica e/ou equipamento |

**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.<br>*A segurança funcional é para o que se encontra no interior do robô UR. O desempenho integrado da segurança funcional requer a adição deste PFH ao PFH de qualquer lógica externa e dos seus componentes.* | **Se as saídas configuráveis estiverem definidas:**<br>Quando o robô está em movimento (movimento a decorrer), as saídas digitais duplas são BAIXAS. Quando não está em movimento, ALTAS | Ligação externa à lógica e/ou equipamento |

**SF12 Robô UR Não para SAÍDA: Saída digital**

| Descrição | Afeta |
|---|---|
| Quando o robô está EM PARAGEM (em processo de paragem ou no estado imóvel) as saídas digitais duplas estão ALTAS. Quando as saídas são BAIXAS, o robô NÃO está em processo de paragem e NÃO está em estado imóvel. *A segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. Para a função de segurança integrada, consulte [6].* | Ligação externa à lógica e/ou equipamento |

**SF13 Robô UR "Modo" Reduzido: Saída Digital**

| Descrição | Afeta |
|---|---|
| Quando o robô está em modo reduzido (ou o modo reduzido é iniciado), as saídas digitais duplas são BAIXAS.<br>*Ver abaixo.*<br>*A segurança funcional é para o que se encontra no interior do robô UR. Para a função de segurança integrada, consulte [6].* | Ligação externa à lógica e/ou equipamento. |

**SF14 Robô UR "Modo" Não Reduzido SAÍDA: Saída digital**

| Descrição | Afeta |
|---|---|
| Sempre que o robô NÃO está no modo reduzido (ou o modo reduzido não é iniciado), as saídas digitais duplas são BAIXAS.<br>*A classificação de segurança funcional diz respeito ao que se encontra no interior do robô UR. Para a função de segurança integrada, consulte [6].* | 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.

# 19.1. 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.<br>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:<br>• “modo de execução”, o dispositivo de ativação não estará ativo.<br>• “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.<br>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.

| | Descrição | Afeta |
|---|---|---|
| **ENTRADA Freedrive** | 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:<br>• O botão 3PE TP não está premido<br>• ENTRADA do dispositivo de ativação de 3 posições não ajustado ou não premido (ENTRADA baixa) | Robô |

## 19.2. Tabela 2

**Descrição**

Os robôs UR cumprem a norma ISO 10218-1:2011 e as partes aplicáveis da norma ISO/TS 15066. É importante compreender 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 ] oferece detalhes sobre 4 técnicas de colaboração, tal como é explicado abaixo. É importante ter em conta que esta é a APLICAÇÃO quando em modo AUTOMÁTICO.

| **Operação colaborativa* Edição 2011, cláusula 5.10.2**<br>*ISO 10218:2025 removeu o termo "operação colaborativa" | Técnica | Explicação | Robôs da e-Series e UR 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. ATENÇÃO: ISO 10218-2:2025 alterou este termo para ser uma Categoria de Paragem 2 seguida de uma função de segurança de paragem monitorizada. | A paragem de segurança dos robôs UR é uma paragem monitorizada com classificação de segurança. *Na ISO 10218-1:2025, o termo "paragem monitorada com classificação de segurança" foi eliminado. Existem apenas 3 "capacidades para aplicação colaborativa: controlos guiados manualmente (HGC), monitorização de separação e velocidade (SSM), e limitação de potência e força (PFL).* |

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

### Operação colaborativa Edição 2011, cláusula 5.10.3

*ISO 10218:2025 removeu o termo “operação colaborativa”

| Técnica | Explicação | UR e-Series |
|---|---|---|
| Orientação manual | Trata-se essencialmente de um controlo pessoal individual e direto enquanto o robô está em modo automático.<br>O equipamento de orientação manual deve estar próximo do efector terminal, e deve ter:<br>- um botão de paragem de emergência; e<br>- um dispositivo que permite 3 posições, e<br>- uma função de paragem monitorizada com classificação de segurança; e<br>- uma função de velocidade controlada com classificação de segurança ajustável.<br>*Consulte ISO 10218-2:2025, 5.14, para conhecer os requisitos, incluindo o uso de hold-to-run ou permissão de 3 posições.* | Os robôs UR não fornecem orientação manual para operações de colaboração.<br>O ensino de orientação manual (movimento livre) é proporcionado com os robôs UR, mas para **programação em modo manual** e não para operação colaborativa em modo automático. |

### Operação colaborativa* Edição 2011, cláusula 5.10.4

*ISO 10218:2025 removeu o termo “operação colaborativa”

| 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.<br>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<br>1. Alteração dinâmica dos parâmetros das funções de segurança limitadoras; ou<br>2. uma condição de paragem controlada com classificação de segurança.<br>Após a deteção de uma intrusão fora da zona de deteção do dispositivo de proteção, o robô pode executar uma destas ações<br>a. retomar os limites "superiores" da função de segurança normal no caso de 1 supra;<br>b. retomar a operação no caso de 2 supra.<br>No caso de 2b reiniciar a operação após uma paragem monitorada com classificação de segurança, consulte ISO 10218-2:2011 e ISO/TS 15066 ou ISO 10218-2:2025, 5.14, Anexo M e Anexo N. | **Para facilitar a SSM, os robôs UR conseguem alternar entre dois conjuntos de parâmetros para funções de segurança com limites configuráveis (normal e reduzido). Consulte Modo Reduzido.**<br>O funcionamento normal pode ser retomado quando não for detetada nenhuma intrusão. Também pode ser ativado por planos de segurança ou limites de segurança.<br>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.<br>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 2011, cláusula 5.10.5

*ISO 10218:2025 removeu o termo “operação colaborativa”

| Técnica | Explicação | UR e-Series |
|---|---|---|
| Limitação de potência e força (PFL) | 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 um limite de parâmetro for ultrapassado, ocorre uma paragem.<br>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. Consulte o Anexo A. Consulte ISO/TR 20218-1 End-effectors OR ISO 10218-2:2025, 5.9. | **Os robôs UR limitam a potência e a força, sendo especificamente concebidos para permitir aplicações de colaboração e para serem utilizados para qualquer aplicação robótica industrial.**<br>Os robôs UR têm funções de segurança que podem ser utilizadas para limitar movimento, velocidade, impulso, força, potência, etc.<br>Estas funções de segurança são utilizadas na aplicação do robô para reduzir as pressões e as forças causadas pelo dispositivo de acionamento e pela(s) peça (s) de trabalho quando ocorre um impacto. |

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 X
Versão do software: 10.11
Versão do documento: 20.14.139

718-772-00