

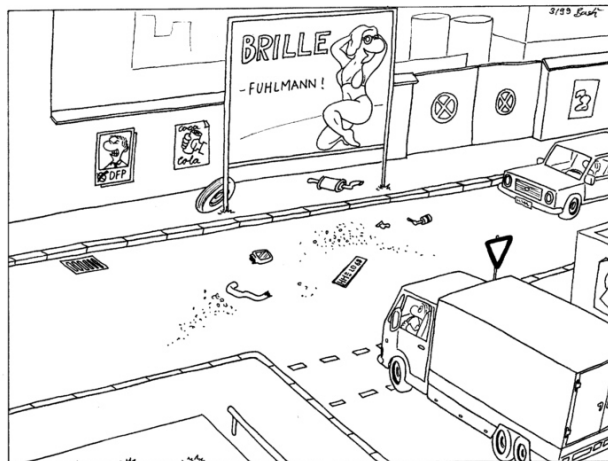


### Cuprins

1. Măsuri generale de protecția muncii
  - 1.1 Singularități
2. Instrucțiuni suplimentare de siguranță pentru operatorul de instalare a sistemului
  - 2.1 Linii EGB
3. Instrucțiuni suplimentare de siguranță pentru programator
4. Reguli de protecția muncii în procesul de instruire
5. Instrucțiuni suplimentare de siguranță pentru realizarea aplicațiilor
  - 5.1. Sudură cu arc în mediu de gaz protector
  - 5.2. Sudură și tăiere cu laser
  - 5.3. Lipire

### 1. Norme generale de protecția muncii la sistemul robot

#### Măsuri generale de protecția muncii cu roboți



Protecție mai întâi!

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 I College I SG I 1  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



## Norme generale de protecția muncii la sistemul robot

### Indicații (responsabilități)



Sistemul robot este construit conform dezvoltării actuale a tehnologiei și a regulilor acceptate de tehnica protecției muncii. Cu toate acestea, utilizarea necorespunzătoare a sistemului sau cu un alt scop față de cel pentru care a fost proiectat, poate cauza **accidente periculoase pentru viață**, respectiv **deteriorarea componentelor sistemului robot**.

**Robotul este întotdeauna mai puternic decât tine!**

- Sistemul robot poate fi utilizat numai în **stare tehnică ireproșabilă**, în concordanță cu scopul pentru care a fost proiectat și numai de persoane responsabile, deplin conștiente de riscurile asumate în operarea acestuia. Orice defecțiune care poate altera siguranța în exploatare trebuie neîntârziat remediate (înlăturate).
- Principiile de bază pentru protecția muncii în sistemul robot sunt stabilite în **Directivile industriale EG** cu normele aferente. Aici se regăsesc, de exemplu, Normele Europene pentru protecția muncii cu roboți industriali EN 775.

KUKARoboter GmbH, Herry-Park 3000, D-86368 Gersdöfen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 2  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Condiții determinate de utilizare



Sistemul robot este proiectat exclusiv pentru **domeniile specificate de utilizare ale acestuia**.

Exemple de domenii de utilizare ale unui robot KR 150 (seria 2000) sunt:

- ✓ sudarea în puncte
- ✓ manipulare
- ✓ montaj-asamblare
- ✓ sarcini de fabricație pentru depunerea adezivilor, materialelor de etanșare și conservare
- ✓ prelucrare
- ✓ sudare MIG/MAG
- ✓ sudare cu laser YAG.



KUKARoboter GmbH, Herry-Park 3000, D-86368 Gersdöfen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 3  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



### Condiții determinate de utilizare



O altă utilizare decât cea stabilită prin proiectare nu determină o funcționare corespunzătoare a robotului. Pentru defecțiunile rezultate din aceasta, producătorul nu își ia răspunderea legală. Riscul este asumat exclusiv de către utilizator.



- Operarea sistemului robot în domeniul proiectat de utilizare implică o continuă cunoaștere a acestor instrucțiuni de protecția muncii cu referire în particular la specificațiile de mentenanță.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 I College I SG I 4  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Simboluri utilizate în normele de protecția muncii



Acest simbol este utilizat atunci când erori ale instrucțiunilor de execuție, de lucru sau instrucțiuni ale secvențelor prescrise etc pot conduce la **răniri sau accidente mortale**.



Acest simbol este utilizat atunci când erori ale instrucțiunilor de execuție, de lucru sau instrucțiuni ale secvențelor prescrise etc pot conduce la **deteriorarea sistemului robot**.



Acest simbol este utilizat pentru a atrage atenția asupra unei caracteristici particulare. Urmarea indicației are importanță în facilitarea activității la care se referă observația.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 I College I SG I 5  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



## Norme generale de protecția muncii la sistemul robot

### Reguli generale de protecția muncii



**Utilizarea necorespunzătoare** sau în afara domeniilor tehnologice specificate poate să cauzeze:

- pericole mortale sau vătămări corporale
  - pericole pentru sistemul robot și alte subsisteme integrate în aplicație
  - pericole în exploatarea eficientă a sistemului robot și a utilizatorului.
- Fiecare persoană implicată în utilizarea sistemului robot trebuie să citească și să înțeleagă aceste instrucțiuni de operare, în special capitolul **"Măsurile de protecția muncii"** și să acorde o atenție deosebită paragrafelor marcate cu simbolul semnului de exclamare (avertizare). ⚠



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gershofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 6  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Protecția muncii- operatorul uman



- Instalarea, schimbarea, ajustarea, operarea, mentenanța și repararea trebuie realizate numai în modul specificat în aceste instrucțiuni și numai de către **personal special calificat** în acest scop.
- Se recomandă ca firma să aibă personal nominalizat special pentru aceste activități, personal absolvent al cursurilor de specializare specifice aplicației KUKA.
- Utilizatorul și personalul de operare trebuie să se asigure că numai **personalul autorizat** are permisiunea de a lucra la sistemul robot.
- Angajatorul trebuie să stabilească clar responsabilitățile personalului de operare și să îi dea **autoritatea de a refuza comenzi** date de alte persoane, care **contravin procedurilor de siguranța muncii**.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gershofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 7  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



### Protecția muncii- operatorul uman



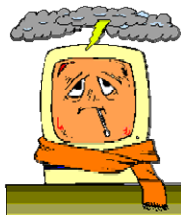
- **Responsabilitățile** care implică operarea directă în sistemul robot sau toate celelalte activități din sistemul robot sau din vecinătate trebuie **clar definite** și **observate** pentru a se elimina orice incertitudine privind sfera de competență în materie de siguranța muncii.
- Angajatorul trebuie să verifice, la intervale de timp aleatoare, că personalul își desfășoară activitatea respectând normele de protecția muncii, că personalul este conștient de riscurile asumate în timpul operării și că respectă aceste instrucțiuni de operare.
- Să nu se permită ca personalul care este în curs de școlarizare sau de instruire sau personalul care participă la un curs general să lucreze cu sistemul robot fără să fie în permanență supervizat de o persoană cu experiență.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 8  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College

### Protecția muncii- operatorul



- Personalul de operare este obligat să **informeze** angajatorul **imediat** de orice schimbare la sistemul robot care **afectează siguranța muncii**.
- Angajatorul trebuie să se asigure că sistemul robot este utilizat numai în condiții de funcționare fără defecțiuni.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 9  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College



## Norme generale de protecția muncii la sistemul robot

### Protecția muncii- zonă de pericolozitate



- Când **operatorul** lucrează în **zonele periculoase ale robotului**, trebuie ca acesta, numai dacă nu este absolut necesar, să fie mișcat cu **cel mult viteze comandate manual**.
- Toate persoanele care sunt în vecinătatea robotului trebuie informate din timp că robotul urmează să se miște.
- Dacă este posibil, se recomandă ca în zona de pericolozitate să se afle **numai câte o persoană odată**.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 I College I SG I 10  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Protecția muncii- zonă de pericolozitate



- În **operarea asistată de senzori**, robotul poate să execute **mișcări neașteptate** și corecții de traiectorie dacă comutatorul principal al controlerului nu a fost mutat pe « OFF ».
- Acordă atenție **hazardului** din partea **componentelor periferiei robotului**, ca de exemplu dispozitiv de prehensiune, conveyoare, alimentatoare sau alți roboți.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 I College I SG I 11  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



### Protecția muncii- echipament de siguranță



- **Nu demontați sau nu dezactivați nici un echipament de siguranță** în funcționare, dacă acesta poate direct sau indirect să afecteze sistemul robot și dacă se execută modificări, ajustări, întrețineri sau reparații la sistemul robot.
- Dacă este necesar ca astfel de echipamente de siguranță să fie totuși demontate în cursul activităților menționate mai sus, toată instalația în care sistemul robot este integrat trebuie să fie închisă exact în maniera specificată în instrucțiunile de operare și trebuie luate măsuri de prevenire cu privire la pornirea accidentală sau neautorizată a sistemului.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersheim, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 12  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Echipamente instalate, elemente atașate sau conversiuni



- Orice **conversie** sau **modificare** neautorizată a sistemului robot **nu este permisă**.
- Nici un echipament specific al utilizatorului nu poate fi instalat fără aprobarea reprezentantului de vânzări a lui Kuka GmbH, responsabil pentru acest sistem robot.
- Trebuie adăugate ciclurile de mentenanță prescrise în aceste instrucțiuni.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersheim, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 13  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Caracteristici de siguranță ale sistemului robot: butonul Emergency Stop



Butonul Emergency Stop

Când este acționat butonul Emergency Stop în modul T1 sau T2, se va realiza o **frânare pe lângă traiectorie** (în afara traiectoriei). În modurile automatic, un Stop de avarie va cauza o **frânare pe traiectorie** (cu menținerea traiectoriei).

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 14  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College

### Caracteristici de siguranță ale sistemului robot: comutatoare de aprobare



- Cele 3 **comutatoare de aprobare** cu trei poziții pe KUKA Control Panel (KCP)



Enabling switches

Oricare dintre comutatoare poate fi utilizat pentru a porni acționarea în modul T1 și T2. Aceasta necesită menținerea apăsării butonului în poziție medie, dacă se dorește mișcarea robotului. Eliberarea butonului sau o apăsare până la capăt determină o **frânare pe lângă traiectorie**.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 15  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College





### Caracteristici de siguranță ale sistemului robot: comanda manuală



- În modul de **comandă manuală**, toate programele se pot executa manual în modurile de testare cu viteză redusă. Totuși, se execută programul numai dacă se apasă și se menține apăsată tasta START. Dacă tasta Start este eliberată, robotul se oprește prin **frânare pe rampă**. Programul se continuă numai dacă se apasă din nou tasta Start.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 16  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Caracteristici de siguranță ale sistemului robot: Siguranța operatorului uman



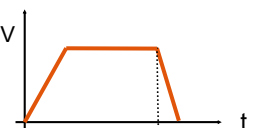
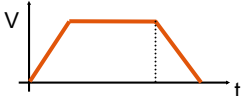
Siguranța operatorului



În modul Automat, deschiderea ușii gardului de protecție în timp ce programul rulează determină o **frânare cu menținerea traiectoriei**. În modul Automat, toate modulele de acționare nu vor fi activate până nu se închide ușa. Întrerupătoarele de la ușă nu au efect în modul Test.

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 17  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

## Reacții ale frânelor la KR C2

Termeni	Motoare	Frane	Program
Frânarea pe trajectorie	Comutat în STOP după 1 s de întârziere	Aplicare după 1 s	În acest timp controlerul frânează robotul pe trajectorie utilizând o rampă de stop în treaptă. 
Frânarea pe lângă trajectorie	Comutat în STOP imediat	Aplicare imediată	Controlerul tinde să frâneze robotul pe trajectorie cu energia rămasă. Dacă tensiunea nu este suficientă, robotul părăsește trajectoria programată.
Frânarea pe rampă	Rămâne ON	Rămân neangajate	Panta normală este de asemenea utilizată și pentru accelerare și decelerare. 

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gershofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 18  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

## Dispozitivul de eliberare a frânelor motoarelor

Robotul, după o funcționare incorectă, poate fi mișcat direct la axele motoarelor mecanismului generator de trajectorie și, în unele cazuri, în funcție de tipul de robot, la axele motoarelor mecanismului de orientare. Dispozitivul de eliberare a frânelor axelor motoarelor poate fi utilizat numai în mod excepțional sau în **cazuri de urgențe**.



- Dispozitivul de eliberare a frânelor poate fi utilizat numai în cazul în care **controlerul robotului a fost închis**.



- Dacă axele robotului au fost mișcate prin dispozitivul de eliberare a frânelor, **toate axele robotului trebuie aduse din nou în poziție de acasă**.



- Motoarele** pot să ajungă la temperaturi mari în timpul operării cu robotul și pot să provoace **arsuri ale pielii**. Se vor lua precauții corespunzătoare.



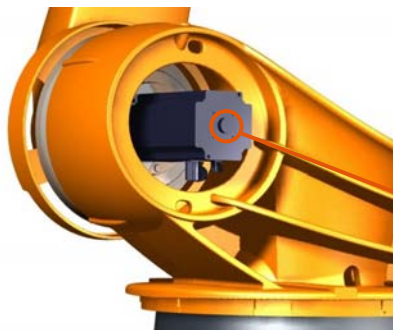
KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gershofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 19  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

## Norme generale de protecția muncii la sistemul robot



### Dispozitivul de eliberare a frânelor motoarelor

- La utilizarea dispozitivului de eliberare a frânelor (opțional) furnizat de KUKA Roboter GmbH robotul poate fi mișcat **numai manual**. Dispozitivul de eliberare a frânei este împins în axa motorului (după eliberarea capacului de protecție), după care axa se poate roti liber. Trebuie să învingem rezistența dată de frâna mecanică a motorului și de orice încărcare pe axa comandată. Capacul de protecție se înșurubează la loc după sfârșitul operației.



Dispozitivul de eliberare a frânelor motorului pe axa 2

KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 20  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College

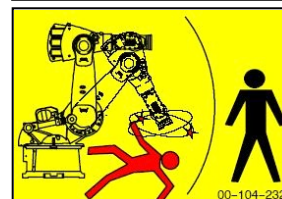
### Etichete cu informații de siguranță



- Toate plăcuțele, etichetele, simbolurile și marcasele constituie **piese relevante de siguranță** ale sistemului robot. Acestea trebuie să rămână atașate pe brațul robotului sau pe pereții controlerului pe toată durata serviciului în pozițiile specificate, să fie clare și vizibile.

- Este interzisă desfacerea, acoperirea, obturarea, acoperirea cu vopsea sau modificarea lor în orice mod prin care se alterează claritatea vizibilității lor.

- plăcuțe de identificare;
- etichete de avertizare;
- simboluri de siguranță ;
- etichete de atribuire și
- marcaje pentru cablu.



KUKARoboter GmbH, Hery-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120\_11.2003 | College | SG | 21  
© Copyrightby KUKARoboter GmbH College



## Norme generale de protecția muncii la sistemul robot

### Etichete cu informații de siguranță – semne de avertizare și interzicere



Interzis



Semn de avertizare



Semn general de hazard



Semn pentru un ordin general

KUKARoboter GmbH, Herry-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 22  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

### Instrucțiuni de siguranță



- Personalul trebuie instruit, la începutul oricărei munci noi, despre **tipul de activitate** pe care o va desfășura, despre **conținutul exact al muncii** și despre **evenimentele neașteptate** (hazard) care pot apărea.
- Se va **înregistra** conținutul și durata instructajului.
- Personalul trebuie instruit **oral cu o frecvență de șase luni și în scris la doi ani odată** cu privire la precauțiile și regulile de siguranță care trebuie luate.
- Instrucțiunile sunt de asemenea **obligatorii** după fiecare incident apărut sau după modificările tehnice ale sistemului robot.



KUKARoboter GmbH, Herry-Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> 120.11.2003 | College | SG | 23  
© Copyright by KUKARoboter GmbH College