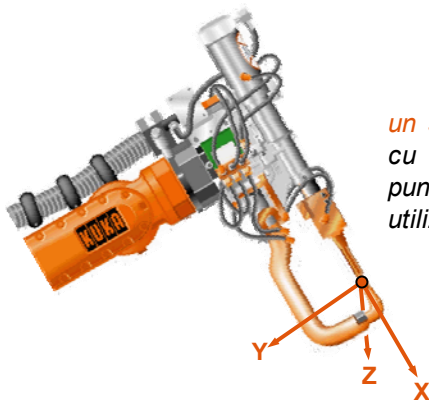


5. Măsurarea sculei

Măsurarea (calibrarea) sculei



Ce înseamnă măsurarea (calibrarea) sculei?



Sculei i se atașează
un sistem de coordonate carteziene
cu o origine a sistemului într-un
punct de referință definit de către
utilizator.

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> | 11.01.2004 | College IAC | 1

Măsurarea (calibrarea) sculei



Ce avantaje se obțin prin măsurarea sculei?



Orientare



Viteză comandată pe traiectoria sculei



Direcție de prelucrare (strivire) a sculei

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> | 11.01.2004 | College IAC | 2

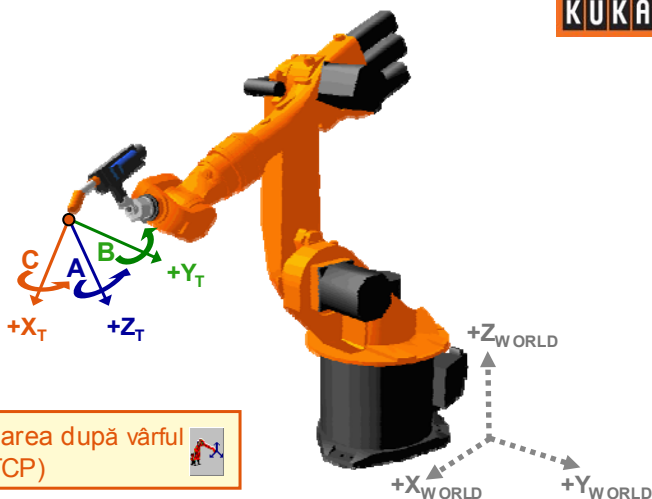


Scopul măsurării sculei (TCP)

Mișcare cu taste



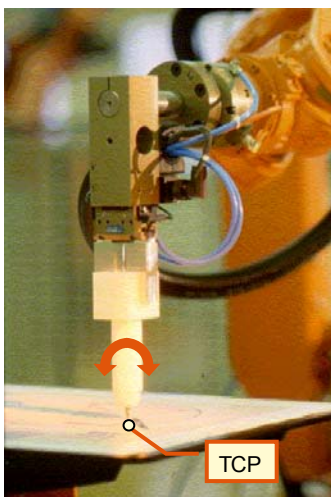
sau utilizând
Mouse-ul
6D



Reorientarea după vârful
sculei (TCP)

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>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 | College IAC 1.1

Exemplu de reorientare



- Scula poate fi orientată în orice punct din spațiu în jurul TCP-ului fără a modifica poziția vârfului sculei.

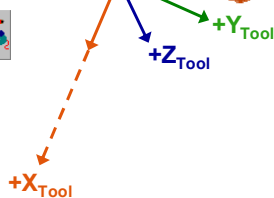
KUKARoboter GmbH, Hery Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 | College IAC 1.2

Conceptul măsurării sculei (direcția de prelucrare/strivire a sculei)

Deplasare manuală
cu tastele pentru
comanda mișcării



sau mouse 6D

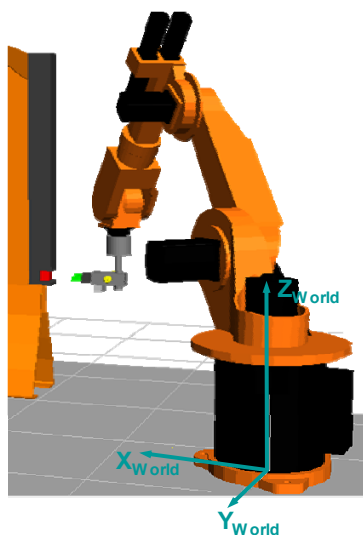


Deplasare pe traiectorie liniară
pe direcția de prelucrare
a sculei (axa X)



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>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 I College IAC I 1

Exemplu pentru deplasarea pe direcția de prelucrare a sculei



- Acumulatorul de piese nu este ajustat în raport cu sistemul de referință atașat bazei robotului
- Dacă se dorește deplasarea robotului în punctul de preluare al piesei în raport cu sistemul de coordonate atașat bazei robotului, sunt necesare mișcări după mai multe axe ale sistemului de coordonate
- Cu o sculă măsurată se poate utiliza direcția de prelucrare (strivire) a sculei pentru deplasare

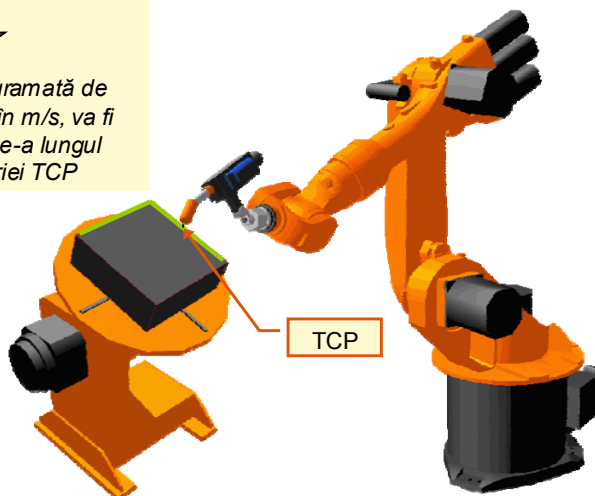
KUKARoboter GmbH, Hery Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 I College IAC I 2

Conceptul de măsurare a sculei (viteză comandată pe traiectorie)

Funcționarea în program



Viteza programată de deplasare, în m/s, va fi realizată de-a lungul traiectoriei TCP



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> 108.01.2004 | College IAC 1.1
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

5.1 Sumar al măsurării sculei

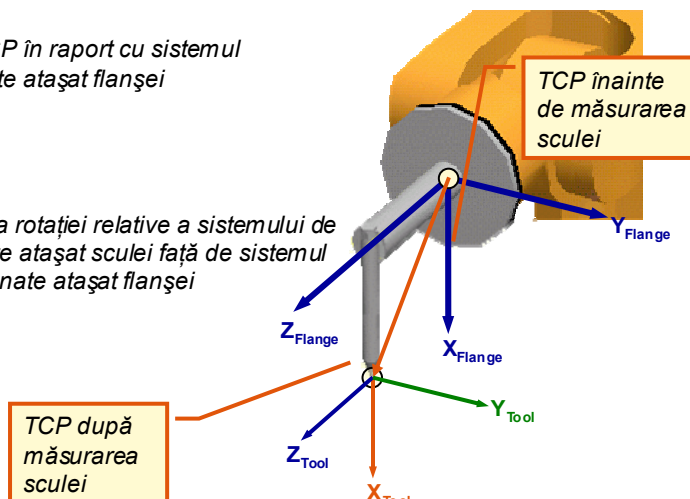
Generalități privind etapele măsurării sculei

Etapa 1:

Stabilirea TCP în raport cu sistemul de coordonate atașat flanșei

Etapa 2:

Determinarea rotației relative a sistemului de coordonate atașat sculei față de sistemul de coordonate atașat flanșei



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> 108.01.2004 | College IAC 1.3
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

Metode aplicate măsurării sculei



1. Măsurarea TCP



sau



XYZ - 4-Puncte

XYZ - Referință

2. Măsurarea orientării



sau



sau



ABC - Bază 5D

ABC - Bază 6D

ABC - 2-Puncte

KUKARoboter GmbH, Hery 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>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 I College IAC I 4

5.2 Măsurarea TCP-ului

5.2.1 Metoda XYZ-4 puncte

Metoda XYZ-4 puncte



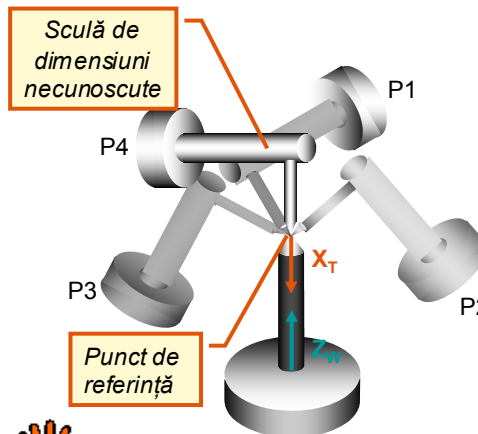
La metoda XYZ-4 puncte se va deplasa punctul caracteristic al sculei (TCP) din 4 direcții diferite spre un punct de referință.



Punctul TCP al sculei se poate calcula apoi în funcție de pozițiile și situațiile diferite ale flanșei.

KUKARoboter GmbH, Hery 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>
© Copyright by KUKARoboter GmbH College 108.01.2004 I College IAC I 1

Schema metodei XYZ-4 puncte



- Deplasarea spre punctul de referință cu scula în 4 orientări diferite (P1 până la P4).

- Recomandare: ultima orientare a sculei (P4) se va regla astfel încât $+X_T$ să corespundă cu direcția (pe verticală) $-Z_W$.

- P2. **Important:** orientările corespunzătoare situațiilor diferite ale sculei trebuie să fie suficient de departe una de cealaltă



Micșorați viteza de deplasare a sculei în zona punctului de referință pentru a diminua probabilitatea producerii strivirilor.

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> 108.01.2004 | College IAC | 2
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

5.2.2 Metoda XYZ-referință

Metoda XYZ-referință

La metoda XYZ-referință se obțin datele referitoare la TCP prin comparație cu un punct cunoscut de pe flanșă mecanismului de orientare al robotului.



Coordonatele poziției necunoscute a TCP-ului se pot calcula din diferitele poziții și orientări ale flanșei robotului și din coordonatele cunoscute ale punctului.

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> 108.01.2004 | College IAC | 1
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

Exemplu la metoda XYZ-referință



Tool dimensions (reference)

Tool no.

Tool name:

torch

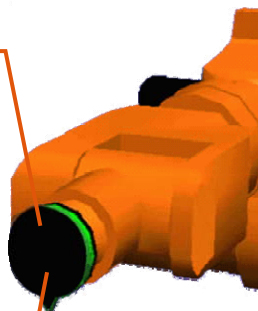
Enter the dimensions of the reference tool

X [mm]:

Y [mm]:

Z [mm]:

Flanșă de interfață
robot-sculă ca sculă de
referință



TCP-ul calibrat
(măsurat) cu valorile
următoare: X=50; Y=0;
Z=0

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> 108.01.2004 | College IAC | 2
© Copyright by KUKARoboter GmbH College

Exemplu la metoda XYZ-referință



Tool dimensions (reference)

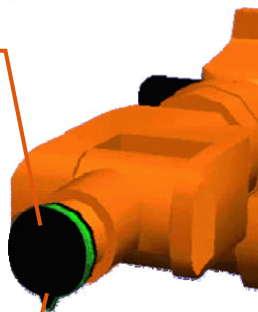
Tool no.

Tool name:

torch

Move the reference tool to a reference point

Flanșă de interfață
robot-sculă
ca sculă de referință

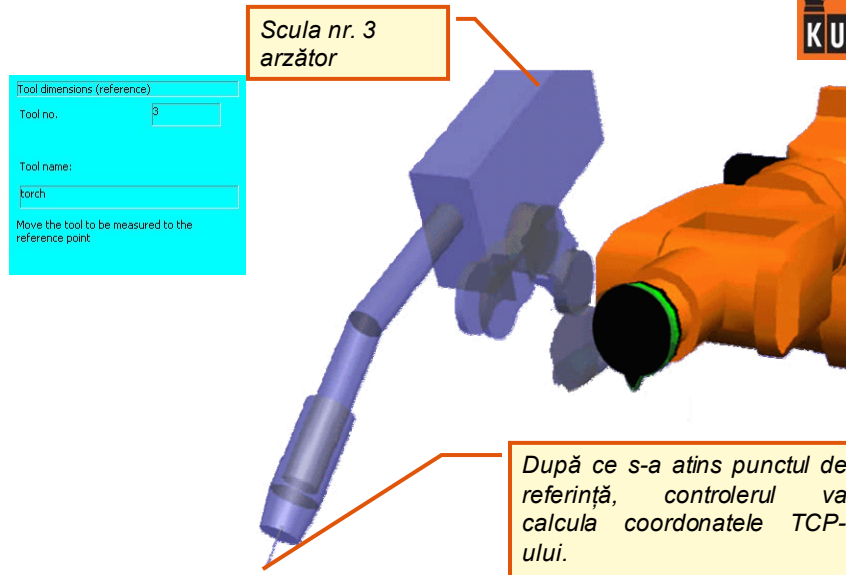


Punctul TCP calibrat
(măsurat) trebuie adus
în punctul de referință

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> 108.01.2004 | College IAC | 3
© Copyright by KUKARoboter GmbH College



Exemplu la metoda XYZ-referință

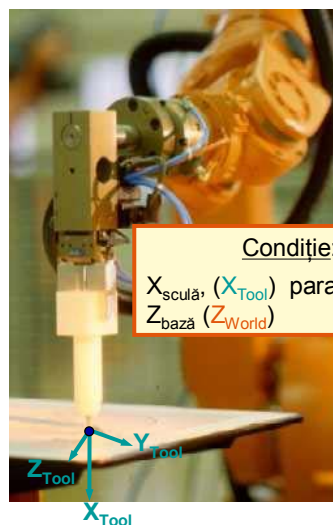


KUKARoboter GmbH, Hery Park 3000, D-86368 Gersthofen, Tel.: +49 (0) 8 21 45 33-1906, Fax: +49 (0) 8 21 45 33-2340, <http://www.kuka-roboter.de> | 108.01.2004 | College IAC | 4

5.3 Măsurarea orientării

5.3.1 Metoda ABC-bază 5D

Metoda ABC-bază 5D



Prin această metodă scula trebuie să fie instalată (orientată) cu direcția de acțiune în direcția axei Z a sistemului atașat bazei robotului. Această metodă de calibrare (măsurare) a sculei este aplicată dacă pentru poziționarea și manipularea sculei este necesară numai direcția de acțiune a sculei (direcția de strivire, pe verticală), de exemplu: la sudarea MIG /MAG, tăierea cu laser sau cu jet de apă sub înaltă presiune.

KUKA Roboter 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> | 22.10.2007 | College IAC | 1