

# Kalibrace ROBOTU

## OBSAH

- Nulová poloha SCARA robotu
- Kontrola přesnosti najíždění
- Pojmy kalibrace
- Kalibrace podle kalibračního wizardu
- Přesná kalibrace bez kalibračního wizardu
- Kalibrační bod
- Rekapitulace
- Kalibrace nástroje



# Upozornění

Bližší informace o kalibračních postupech jsou uvedeny v manuálu pro daný typ robotu.

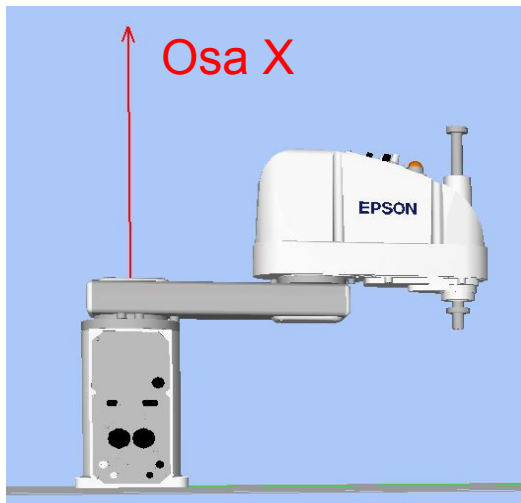
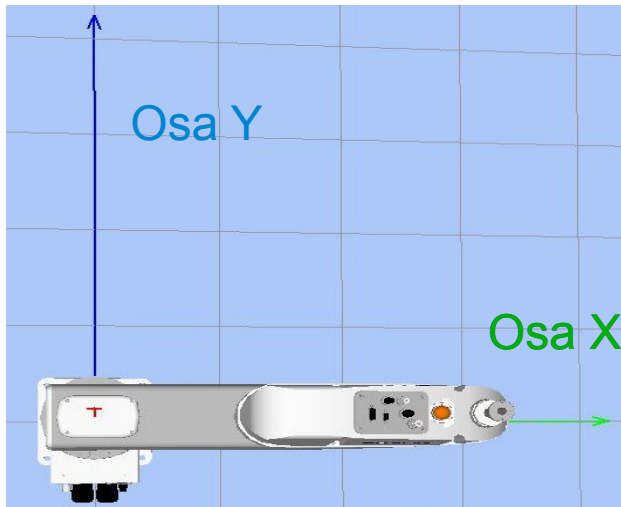
Pro bližší informace o kalibračních pulzech či kalibračních bodech, nastavení nástroje apod. Kontaktujte výrobce zařízení.

**Před jakýmkoliv zásahem do mechanické, elektrické či programové části robotu proveďte zálohu systému a projektu. Dbejte postupů a bezpečnostních pokynů uvedených v manuálu pro daný typ robotu.**

Připojte USB Flash disk do konektoru s označením MEMORY a zmáčkněte tlačítko TRIGGER.

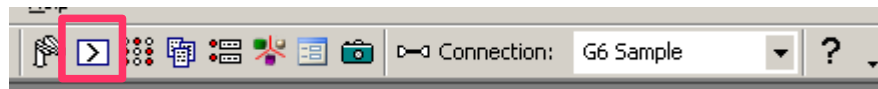
Na displeji řídicí jednotky se rozblíkají horizontální čárky. Po úspěšném nahrání zálohy se na displeji ukáže -OO- po dobu 2s.

# Nulová poloha SCARA robotu



## Zjištění aktuální polohy:

Command Window [Ctrl+M]



>PULSE *Vytiskne aktuální polohu v pulzech. Pulzy pro tuto polohy by měly být nulové.*

## Najetí na nulovou polohu:

>MOTOR ON *Sepne motory robotu.*

>POWER LOW *Nastaví nízký kroutící moment serv pro případ kolize během pohybu.*

**POZOR na kolize!** - Robot najede do nulové pozice přímou cestou.

>PULSE 0,0,0,0 *Rameno manipulátoru by mělo najet do polohy viz obrázky.*

# Kontrola přesnosti najíždění

Najedte robotem na daný bod. Bod volte tak, aby na něj bylo možno najet v obou orientacích ramene. Pro co nejpřesnější najetí použijte kalibrační trn. Najedte do daného bodu s opačným zalomením ramene.

- > JUMP HERE /L      *Skočí na ten samý bod s levým zalomením.*
- > JUMP HERE /R      *Skočí na ten samý bod s pravým zalomením.*

Pokud robot nenajede přesně na ten samý bod je potřeba provést přesnou kalibraci robotu.

Přesná kalibrace lze udělat pomocí kalibračního wizardu (kalibrace osy 2), či bez něj.

Přesná kalibrace je nutná pro aplikace, kde se polohuje na vypočtené polohy a dráhy. Například pohyby MOVE, ARC, polohování na vypočtené body z vision systému, paletování ap.

# Pojmy kalibrace

Odměrování jednotlivých os ramene robotu je poloabsolutní. Odměruje se absolutní hodnota natočení motoru a počítá se počet otáček motoru. Součin udává absolutní natočení v pulzech.

## >HOFS (Home Offset)

Pulzy určující fyzické natočení enkodéru vůči softwarové nule pro danou osu (0 pulzů)  
Tuto hodnotu má každý manipulátor jinou, vzhledem k rozdílným ustavením enkodéru, motoru, Převodovky, ramene vůči sobě při montáži. O tuto hodnotu se kompenzuje počet pulzů pro nulový bod.

## >CALPLS (Calibration Pulses)

Paměť hodnoty kalibračních pulzů pro jednotlivé osy

Zobrazení kalibračních pulzů: CALPLS

Zadání kalibračních pulzů (např. Nulových): CALPLS 0,0,0,0

## >CALIB (Calibration)

Nahradí aktuální pulzy manipulátoru pulzy z paměti CALPLS

## >ENCRESET (Encoder reset)

Nastaví aktuální počet otáček motoru na nulu.

Aktuální pulzy zůstanou pouze ty z absolutního natočení motoru.

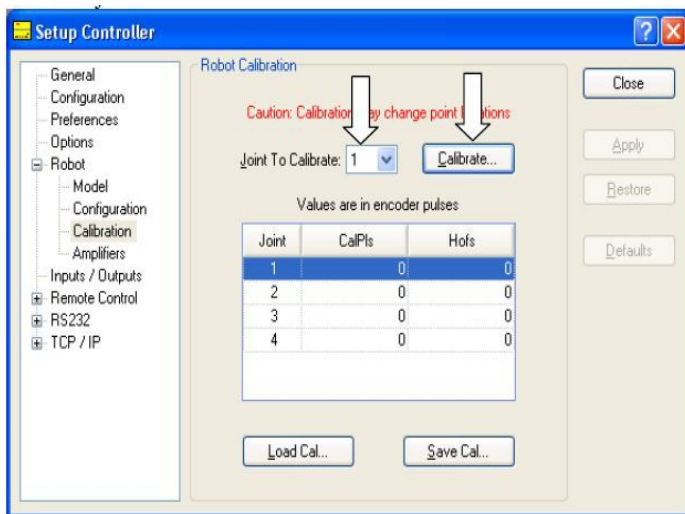
# Kalibrace podle kalibračního wizardu

RC+7

> Setup > System Configuration > Controller > Robots > Robot 1 > Calibration

RC+5

> Setup . Setup Controller > Robto > Calibration



Vyberte osu, kterou chcete kalibrovat a postupujte krok po kroku dle wizardu.

**Před kalibrací** je potřeba robot **naučit bod**, který je dosažitelný v levém i pravém zalomení. Opakovatelná přesnost najetí na tento bod určí přesnost kalibrace.

Během kalibrace se dopočítají hodnoty HOFs a CALPLS.

**POZOR!**

Po kalibraci robotu vyzkoušejte správné najíždění do poloh a spusťte cyklus v režimu **POWER LOW** pro kontrolu správnosti kalibrace na původní!!!

# Přesná kalibrace bez kalibračního wizaru

Přesná kalibrace je nutná pro aplikace, kde se polohuje na vypočtené polohy a dráhy. Například pohyby MOVE, ARC, polohování na vypočtené body z vision systému, paletování ap.



Najed'te robotem na daný bod v pravé orientaci ramene. Bod volte tak, aby na něj bylo možno najet v obou orientacích ramene. Pro co nejpřesnější najetí použijte kalibrační trn.

Uložte bod >Robot Manager > Jog & Teach > Teach > P1  
*Ujistěte se, že nepřepíšete používaný bod pro aplikaci.*

Najed'te robotem do tohoto bodu v levé orientaci ramene:

> JUMP P1 /L *Skočí na ten samý bod s levým zalomením. V případě překážek naved'te robot ručně poblíž a následně proved'te příkaz.*

Robot bude mimo daný bod, naved'te jej na bod přesně.

Uložte opravený bod >Robot Manager > Jog & Teach > Teach > P2

*Ujistěte se, že nepřepíšete používaný bod pro aplikaci.*

# Přesná kalibrace bez kalibračního wizardu

Upravte HOFS dle naučených bodů:

>HOFS Hofs (1), Hofs (2) + (Ppls(P1,2) + Ppls(P2,2)) /2, Hofs(3), Hofs(4)

*Upraví se kompenzační pulzy pro nulovou polohu osy 2 a tím se zpřesní vypočtené najíždění do bodu.*

Najede do stávajícího bodu s pravým zalomením.

> JUMP P2 /R *Skočí na ten samý bod s levým zalomením. V případě překážek navedte robot ručně poblíž a následně provedte příkaz.*

Zkontrolujte přesnost najetí. Pokud je najíždění stále nepřesné proces opakujte.

## **POZOR!**

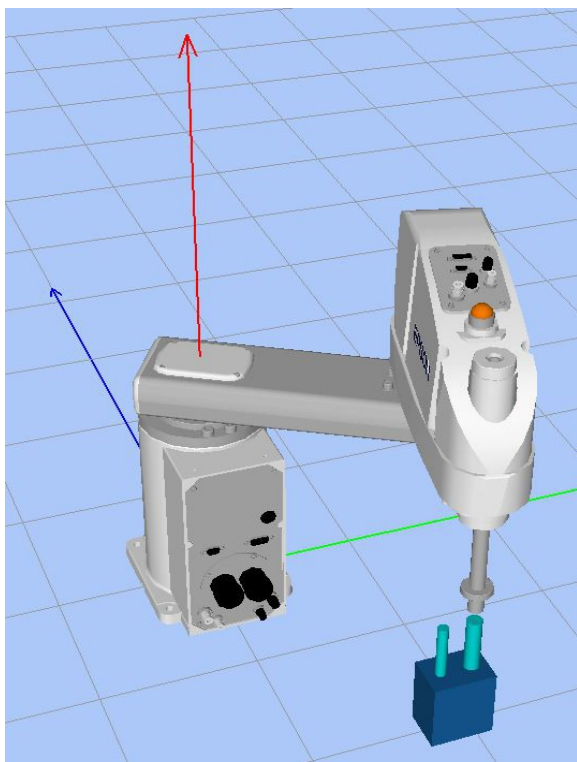
Po kalibraci robotu vyzkoušejte správné najíždění do poloh a spusťte cyklus v režimu **POWER LOW** pro kontrolu správnosti kalibrace na původní!!!



# Kalibrační bod

Při návrhu a realizaci aplikace je výhodné si vytvořit kalibrační bod, díky kterému pak následná kalibrace robotu proběhne velmi rychle.

Kalibrační bod by měl být přesně definovaný bod v prostoru ramene robotu, takový který je dosažitelný pouze jedním možným způsobem a je neměnný vůči poloze robotu.



## **Příklad kalibračního bodu:**

Kalibrační bod v podobě dvou kolíků v poloze, kde je dosažitelný pouze v levém zalomení. Koncový efektor robotu opatřen přesnými otvory pro kolíky. Po najetí na kolíky je přesně určena poloha X,Y,Z,U.

Volba kalibračního bodu je závislá na dané aplikaci a jejím rozložení. V krajních případech je možné využít pevné dorazy manipulátorů u modelů, které nemají gumové konce.

Kalibrační bod dobře popsat v komentáři programu či v návodu zařízení s fotodokumentací.

# Postup 1 - Určení kalibračních pulzů

Při vytváření aplikace je potřeba si určit kalibrační pulzy.

Ustavte robot na kalibrační bod.

Zjistěte aktuální pulzy pro kalibrační bod

>PULSE *vytiskne pulzy v aktuální poloze*

*PULSE: 1: -914962 pls 2: -1302319 pls 3: -1098171 pls 4: 560862 pls*

Tyto pulzy vložte do paměti kalibračních pulzů

>CALPLS -914962, -1302319, -1098171,560862

*Doporučujeme kalibrační pulzy napsat do komentáře programu či návodu zařízení spolu s popisem polohy kalibračního bodu pro budoucí použití. Pro kontrolu zda nebyla změněna paměť kalibračních pulzů je můžete vytisknout >CALIB a porovnat se zapsanými hodnotami.*

# Postup 1 – Kalibrace robotu

Při nutnosti kalibrace robotu ustavte dané osy (které je potřeba zkalibrovat) do jejich nulových poloh (viz str 2).

>ENCRESET 1,2,3,4 *(Zadejte pouze čísla pro osy, které chcete kalibrovat. Při kalibraci Osy 4 je nutné kalibrovat i osu 3)*

Restartujte řídicí jednotku.

Ustavte robot na kalibrační bod.

>CALIB 1,2,3,4 *(Zadejte pouze čísla pro osy, které chcete kalibrovat. Při kalibraci osy 4 je nutné kalibrovat i osu 3)*

*CALIB vloží pulzy z paměti CALPLS jako pulzy aktuální, tím se robot do stavu jako při naučení kalibračního bodu.*

## **POZOR!**

Po kalibraci robotu vyzkoušejte správné najíždění do poloh a spusťte cyklus v režimu **POWER LOW** pro kontrolu správnosti kalibrace na původní!!!

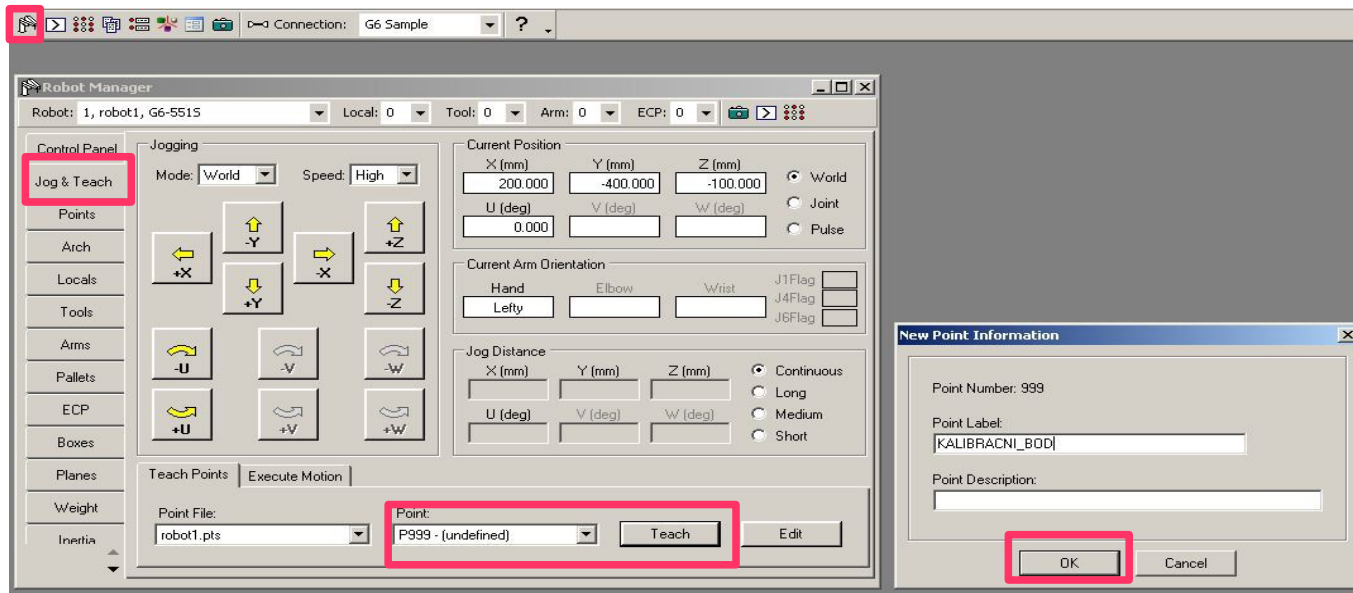
# Postup 2 - Určení kalibračního bodu

Při vytváření aplikace je potřeba si určit kalibrační bod.

Ustavte robot na kalibrační bod.

*Uložte aktuální polohu jako bod*

*>Robot Manager > Jog & Teach > Teach*



# Postup 2 – Kalibrace robotu

Při nutnosti kalibrace robotu ustavte dané osy (které je potřeba zkalibrovat) do jejich nulových poloh (viz str 2).

>ENCRESET 1,2,3,4 *(Zadejte pouze čísla pro osy, které chcete kalibrovat. Při kalibraci osy 4 je nutné kalibrovat i osu 3)*

Restartujte řídicí jednotku.

Ustavte robot na kalibrační bod.

Nastavte paměť kalibračních pulzů podle kalibračního bodu.

>CALPLS PPLS(P999,1),PPLS(P999,2),PPLS(P999,3),PPLS(P999,4)

*PPLS(Kalibracni\_bod,1) vyčte pulzy pro první osu z naučeného bodu P999 (kalibrační)*

>CALIB 1,2,3,4 *(Zadejte pouze čísla pro osy, které chcete kalibrovat. Při kalibraci osy 4 je nutné kalibrovat i osu 3)*

*CALIB vloží pulzy z paměti CALPLS jako pulzy aktuální, tím se robot do stavu jako při naučení kalibračního bodu.*

## **POZOR!**

Po kalibraci robotu vyzkoušejte správné najíždění do poloh a spusťte cyklus v režimu **POWER LOW** pro kontrolu správnosti kalibrace na původní!!!

# Rekapitulace

Ustavení robotu na kalibrační bod

>PULSE

PULSE: 1: -914962 pls 2: -1302319 pls 3: -1098171 pls 4: 560862 pls

>CALPLS -914962, -1302319, -1098171,560862

*Zapsání kalibračních pulzů a polohy kalibračního bodu do komentáře programu.*

## **Kalibrace robotu:**

Ustavení robotu na kalibrační bod

Kontrola paměti kalibračních pulzů podle zapsaných hodnot

>CALPLS

-914962, -1302319, -1098171,560862

>CALIB 1,2,3,4

## **POZOR!**

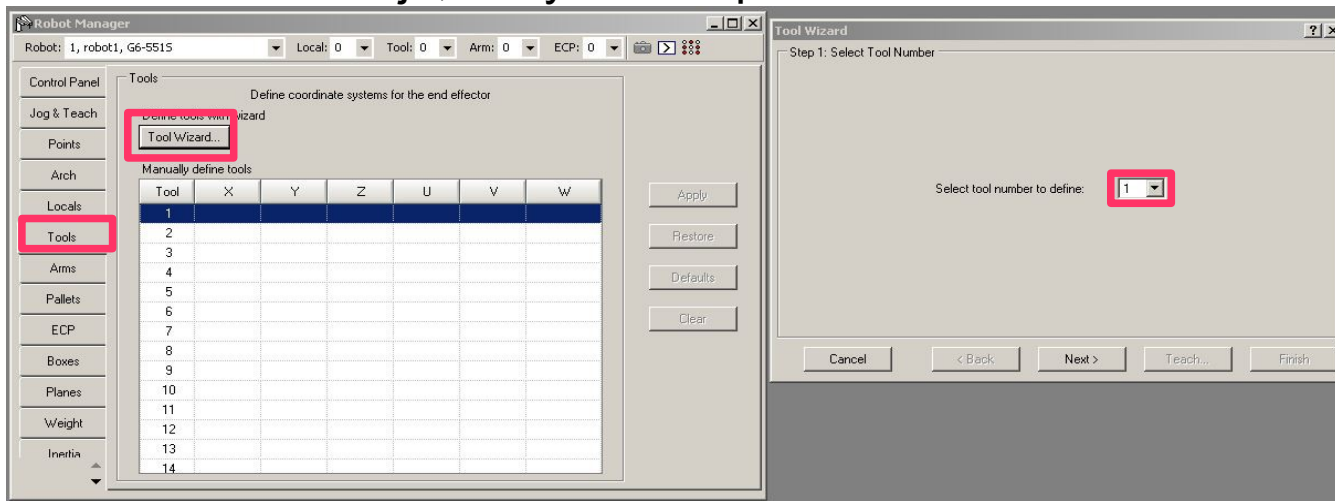
Po kalibraci robotu vyzkoušejte správné najíždění do poloh a spusťte cyklus v režimu **POWER LOW** pro kontrolu správnosti kalibrace na původní!!!

# Kalibrace nástroje

Pokud bylo během kalibrace pohnuto s koncovým efektoem je nutné přeúčít definované nástroje TOOL.

> Robot Manager > Tools > Tool Wizard

Zvolte číslo nástroje, který chcete přeúčít.



Postupujte podle wizardu. Najed'te daným nástrojem na referenční bod. Následně najed'te na totožný referenční bod stejným nástrojem, ale s jiným natočením U (pro co největší přesnost volte rozdíl natočení 90°).

Pokud nástroje nejsou definované bude nutné přeúčít body.