

### Vertikální robotické rameno 6-osé pro robotické buňky

Výrobce zařízení:	<u>KUKA</u>
Přesné typové označení zařízení:	<u>KR6 R900-2</u>
Počet kusů: 3 ks	3 ks

Vertikální robotické rameno 6-ti osé pro robotické buňky splňuje následující kritéria v deklarovaných hodnotách:

Základní technické parametry	Minimální požadované hodnoty – musí být splněno!	Hodnota nabízeného přístroje
Vertikální-sériové rameno 6-osé	ANO	<u>ANO</u>
Radius dosahu - minimální poloměr dosahu pracovní plochy	≥ 900 mm	<u>ANO</u> <u>901 mm</u>
Nosnost ramene - minimální požadovaná nosnost ramene	≥ 5 kg	<u>ANO</u> <u>6 kg</u>
Opakovatelná přesnost (Position Repeatability) (mm) - z pohledu přesnosti chodu ramene robota po trajektorii je požadovaný typ robotického ramene nutným požadavkem a podmínkou pohybu ramene pracovat s opakovatelnou přesností najetí do bodu minimálně ±0.025 mm	min. ± 0.025 mm	<u>ANO</u> <u>±0.02 mm</u>
Stupeň krytí robota	min. IP40	<u>ANO</u> <u>IP65</u>
Řídící jednotka robota - Požadován je kompaktní typ řídicího systému robota = CPU robota + řízení pohonů v jednom	ANO	<u>ANO</u> <u>Compact</u>
Kabeláž robotického ramene bude vedena vnitřní trasou, tzn. vedení kabeláže uvnitř pláště ramene. Rameno bude připraveno na osazení aditivního kabelového vedení např. pro osazení ramene další sensorikou, tzn. přídatný prostup uvnitř pláště ramene nebo příprava vedení vnějšími úchyty a objímkami.	ANO	<u>ANO</u>
Kabelový svazek přípojních kabelů robota bude vyveden buď středem paty robota, nebo bude kabelový interface umístěný na zadním panelu patové základny robota.	ANO	<u>ANO</u> <u>Na zadním panelu základny</u>
Součástí těla robotického ramene bude pevná základna s připravenými montážními otvory, pata robota umístitelná na stojanovou základnu v jakémkoliv úhlu.	ANO	<u>ANO</u>
Montážní ploška pro umístění kamery poblíž 6-té osy, montážní plocha u 6-té osy.	ANO	<u>ANO</u>
Vyvedení Ethernet rozhraní u 6-té osy	ANO	<u>ANO</u>
Digitální vstupy a výstupy na řídicí jednotce s 24 V logikou	min. (16 DI/16 DO)	<u>ANO</u> <u>16 DI/16 DO</u>
Konektorový terminál umístěný u 6-té osy umožňující vyvedení IO signálů	min. 8 signálů	<u>ANO</u> <u>8 signálů</u>
Komunikační rozhraní (Profinet IO slave), zadavatel požaduje řídicí jednotku robota osadit komunikačními rozhraním Profinet	ANO	<u>ANO</u>
Komunikační rozhraní pro konfiguraci robota - Ethernet	ANO	<u>ANO</u>
Součástí ramene příprava pro aplikaci a řízení efektorů typu elektrický, pneumatický	ANO	<u>ANO</u>

Vývody pneumatiky - Součástí ramene vývody pro min. 4ks aplikačních pneumatických ventilů umístěných v blízkosti 6-té osy robota a pro napájení efektoru	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Základní safety funkcionalita, možnost řešení bezpečnostních zón - SW pro řízení a programování robota bude umět zpracovat a bude připraveno připojení s běžně používanými externími bezpečnostními prvky např. světelné závory, scannery, bezpečnostními senzory	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Řídicí systém robota a SW výbava bude disponovat pokročilými funkcemi pro řízení pohybu ramene	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Ladění pohybu a polohy robota v kartézských souřadnicích (ladění tuhosti, zvolnění pohybu)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Sledování dopravníku	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Detekce kolize	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Path Recovery – zpětný pohyb po zvolené trajektorii	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Multitasking	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Plnohodnotný SW pro ovládání, řízení a programování robotického ramene - Součástí dodávky bude kompletní SW platforma pro programování a parametrizaci robotického ramene a to jak pro přístup z ovládací jednotky ramene tak z externího PC/Laptop – (shodný s SW pro robotické rameno č. 4 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Součástí SW off-line řízení - SW výbava k plnohodnotnému ovládání a řízení v off-line režimu (shodný s SW pro robotické rameno č. 4 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Součástí SW simulační prostředí - Obsahem SW systému robota musí být simulační prostředí pro vizuální simulaci rychlosti chodu ramene – pohyb z bodu A do B a projekci trajektorie, přičemž by v SW měly být zapracovány principy lineární, kruhové, kloubové interpolace (shodný s SW pro robotické rameno č. 4 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Možnost připojení kamery se zpracováním obrazu pro 2D a 3D úlohy - SW výbava robota musí obsahovat podporu pro aplikaci strojového vidění/kamerového navádění.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Možnost přímého čtení a získávání provozních dat pro jednotlivé osy robota - Řídicí jednotka robota bude umožňovat přístup k provozním datům robota přes TCP/IP přístup nebo přes komunikační rozhraní jednotky robota (Profinet)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Ovládací jednotka s min. 10 m komunikačním kabelem pro programování a plnohodnotné ovládání ramene robota ke každému rameni zvlášť (tzn. celkově 3 ks ovládacích jednotek)	ANO	<b><u>ANO</u></b>

Robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 a rameno č. 4, jejich pohony a řízení, vč. pohonů a řízení pojezdové základny požaduje zadavatel od stejného výrobce.	ANO	<b><u>ANO</u></b> <b><u>KUKA</u></b>
---	-----	---

#### Vertikální robotické rameno 6-ti osé pro manipulátor

Výrobce zařízení:	<b><u>KUKA</u></b>
Přesné typové označení zařízení:	<b><u>KR 10 R1100-2</u></b>
Počet kusů:	1 ks

#### Vertikální robotické rameno 6-ti osé pro manipulátor splňuje následující kritéria v deklarovaných hodnotách:

Základní technické parametry	Minimální požadované hodnoty – musí být splněno!	Hodnota nabízeného přístroje
Rameno umístěné na lineární pojezdovou základnu s pohonem řízeným jako 7 - má osa ramene robota	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Vertikální - sériové rameno 6-osé	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Radius dosahu - minimální poloměr dosahu pracovní plochy	≥ 1090 mm	<b><u>ANO</u></b> <b><u>1101 mm</u></b>
Nosnost ramene - minimální požadovaná nosnost ramene	≥ 8 kg	<b><u>ANO</u></b> <b><u>10,9 kg</u></b>
Opakovatelná přesnost (Position Repeatability) (mm) - z pohledu přesnosti chodu ramene robota po trajektorii je pro požadovaný typ robotického ramene nutným požadavkem a podmínkou pohybu ramene pracovat s opakovatelnou přesností najetí do bodu minimálně ±0.05 mm	min. ± 0.05 mm	<b><u>ANO</u></b> <b><u>± 0.02 mm</u></b>
Stupeň krytí robota	min. IP40	<b><u>ANO</u></b> <b><u>IP65</u></b>
Řídicí jednotka robota typ jednoskříňový – Zadavatel požaduje dodat takový typ skříňe jednotky řídicího systému robota aby obsahoval CPU robota + řízení pohonů a umožňoval rozšíření o pohony a řízení pro minimálně další 3 osy robota, viz. podmínka řízení pohonu pojezdu jako 7-mé osy robota	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Kabeláž robotického ramene bude vedena vnitřní trasou, tzn. vedení kabeláže uvnitř pláště ramene. Rameno bude připraveno na osazení aditivního kabelového vedení např. pro osazení ramene další sensorikou, tzn. přídatný prostup uvnitř pláště ramene nebo příprava vedení vnějšími úchyty a objímkami.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Vývod kabeláže z patové základny robota, kabely vyvedeny buď středem patové základny robota, nebo bude kabelový interface umístěn na zadním panelu patové základny robota, způsobem kompatibilním s pohyblivým vedením kabeláže lineární pojezdové základny.	ANO	<b><u>ANO</u></b>

Součástí těla robotického ramene bude pevná základna s připravenými montážními otvory, pata robota umístitelná na pojezdovou základnu lineárního pojezdu	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Pata robota s montážními otvory pro umístění na pojezd, konstrukční požadavek, možnost upevnění paty na pojezdovou základnu	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Upevnění robota pevně na lineární pojezdovou základnu, požadována konstrukční a mechanická kompatibilita.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Pohyblivé ohebné kabelové trasy na lineární pojezdové základně, ohebné vedení kabelů součástí pojezdu	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Integrovaný přívod vzduchu - součástí vedení kabelů pojezdu bude zdroj přívodu pneumatiky pro rameno č. 4 manipulátoru	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Montážní ploška pro umístění kamery poblíž 6-té osy	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Vyvedení Ethernet rozhraní u 6-té osy	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Digitální vstupy a výstupy na řídicí jednotce s 24 V logikou	min. (16 DI/16 DO)	<b><u>ANO</u></b> <b><u>16 DI/16 DO</u></b>
Konektorový terminál umístěný u 6-té osy – bude umožňovat vyvedení IO signálů	min. 8 signálů	<b><u>ANO</u></b>
Komunikační rozhraní (Profinet IO slave), zadavatel požaduje řídicí jednotku robota osadit komunikačními rozhraními Profinet	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Komunikační rozhraní pro konfiguraci robota - Ethernet	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Součástí ramene příprava pro aplikaci a řízení efektorů typu elektrický, pneumatický	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Vývody pneumatiky - Součástí ramene vývody pro min. 4 ks aplikačních pneumatických ventilů umístěných v blízkosti 6-té osy robota a pro napájení efektoru	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Základní safety funkcionalita, možnost řešení bezpečnostních zón - SW pro řízení a programování robota bude umět zpracovat a bude připraveno připojení s běžně používanými externími bezpečnostními prvky např. světelné závory, scannery, bezpečnostními senzory	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Podpora bezpečnostních funkcí, safety modul - SW bude obsahovat prvky pro ošetření Safety požadavků do úrovně Performance Level E případně SIL 3, pomocí tzv. bezpečnostních zón – zónování, detekce potenciální kolize robota, virtuální hranice bezpečného prostoru, proaktivní aktivace Safety Limit Speed apod.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Řídicí systém robota a SW výbava bude disponovat pokročilými funkcemi pro řízení pohybu ramene	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Ladění pohybu a polohy robota v kartézských souřadnicích (ladění tuhosti, zvolnění pohybu)	ANO	<b><u>ANO</u></b>

• Sledování dopravníku	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Detekce kolize	ANO	<b><u>ANO</u></b>
• Path Recovery – zpětný pohyb po zvolené trajektorii	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Multitasking	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Plnohodnotný SW pro ovládání, řízení a programování robotického ramene - Součástí dodávky bude kompletní SW platforma pro programování a parametrizaci robotického ramene a to jak pro přístup z ovládací jednotky ramene tak z externího PC/Laptop – (shodný s SW pro robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Součástí SW off-line řízení - SW výbava k plnohodnotnému ovládání a řízení v off-line režimu (shodný s SW pro robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Součástí SW simulační prostředí - Obsahem SW systému robota musí být simulační prostředí pro vizuální simulaci rychlosti chodu ramene – pohyb z bodu A do B a projekci trajektorie, přičemž by v SW měly být zpracovány principy lineární, kruhové, kloubové interpolace (shodný s SW pro robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 - 50 časově neomezených licencí celkem)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Možnost připojení kamery se zpracováním obrazu pro 2D a 3D úlohy - SW výbava robota musí obsahovat podporu pro aplikaci strojového vidění/kamerového navádění.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Možnost přímého čtení a získávání provozních dat pro jednotlivé osy robota - Řídicí jednotka robota bude umožňovat přístup k provozním datům robota přes TCP/IP přístup nebo přes komunikační rozhraní jednotky robota (Profinet)	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Ovládací jednotka s min. 10 m komunikačním kabelem pro programování a plnohodnotné ovládání ramene robota manipulátoru	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Lineární pojezdová základna bude řízena jako 7-má osa robota umístěného na pojezdu	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 a rameno č. 4, jejich pohony a řízení, vč. pohonů a řízení pojezdové základny požaduje zadavatel od stejného výrobce.	ANO	<b><u>ANO</u></b> <b><u>KUKA</u></b>

**Lineární pojezdová základna robota manipulátoru**

Výrobce zařízení:	<u>KUKA</u>
Přesné typové označení zařízení:	<u>KL 100 1CA</u>
Počet kusů:	1 ks

Lineární pojezdová základna robota manipulátoru splňuje následující kritéria v deklarovaných hodnotách:

Základní technické parametry	Minimální požadované hodnoty – musí být splněno!	Hodnota nabízeného přístroje
Lineární pojezd s aktivní požadovanou délkou pohybu ramene 3,00 m ± 20 %	ANO	<u>ANO</u>
Min. rychlost základny pojezdu	1,5 m/s	<u>ANO</u> <u>2,48 m/s</u>
Minimální zrychlení základny pojezdu	1,5 m/s <sup>2</sup>	<u>ANO</u> <u>&gt; 6 m/s<sup>2</sup></u>
Min. nosnost pojezdové základny	≥ 1,5 násobku hmotnosti ramene robota manipulátoru	<u>ANO</u> <u>100 kg</u>
Přesnost polohové regulace (opakovatelnost polohy)	≤ ± 0.05 mm	<u>ANO</u> <u>± 0.02 mm</u>
Min/max délka kolejnicový systém	min. 3,0m max. 4m (±10%)	<u>ANO</u> <u>3,65 m</u>
Max. šířka kolejnicový systém - dimenzace nejlépe vč. šířky pohyblivého vedení kabelových tras	max. 1.0 m ± max. 20 %	<u>ANO</u> <u>Max. 700 mm</u>
Minimální požadovaná délka aktivního pohybu ramene manipulátoru 3 m, rameno manipulátoru musí být schopno přesné manipulace na pracovní ploše stolu robotické buňky č. 3 a musí být schopno dosáhnout na pracovní plochu mobilní robotické jednotky, tzn. garantovaný funkční dosah manipulátoru min. 50 cm za hranu tělesa pojezdu	min. 3.0 m ± max. 20 %	<u>ANO</u> <u>3 m</u>
Způsob pohonu pohyblivé plošiny – elektrický pohon	ANO	<u>ANO</u>
Příprava pro vedení kabeláže manipulátoru – ohebné vedení kabelové trasy	ANO	<u>ANO</u>
Příprava pro vedení doplňkové kabeláže	ANO	<u>ANO</u>
Pata robota s montážními otvory pro umístění na pojezd, konstrukční požadavek, možnost upevnění paty na pojezdovou základnu	ANO	<u>ANO</u>
Příprava pro upevnění základny robota manipulátoru - schopnost montáže minimální paty robota 400 x 600 mm	ANO	<u>ANO</u>
Optimální rozměry vozíku musí odpovídat velikosti paty robota, musí být pevně fixovatelné kompatibilní se základnou ramene	ANO	<u>ANO</u>
Počet vozíků – 1 ks	ANO	<u>ANO</u>
Mechanický bezpečnostní koncový dojezd	ANO	<u>ANO</u>
IP krytí	IP 40	<u>ANO</u> <u>IP 65</u>
Ověření stability pro zvolený typ manipulátoru	ANO	<u>ANO</u>

Řízení pohybu pojezdové základny jako 7-mé osy robota	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Robotická ramena č. 1, č. 2, č. 3 a rameno č. 4, jejich pohony a řízení, vč. pohonů a řízení pojezdové základny bude od stejného výrobce.	ANO	<b><u>ANO</u></b> <b><u>KUKA</u></b>
Mechanická a strojní část lineárního pojezdu bude plně kompatibilní s ramenem manipulátoru č. 4, např. pevné uchycení, vedení kabelů, krajní dorazy pojezdu atd.	ANO	<b><u>ANO</u></b>
Garance dynamických vlastností např. přesnosti polohy po dráze, rychlosti pohybu při definovaném zatížení v celkové délce pohybu	min. 10 000 km	<b><u>ANO</u></b> <b><u>10 000 km</u></b>