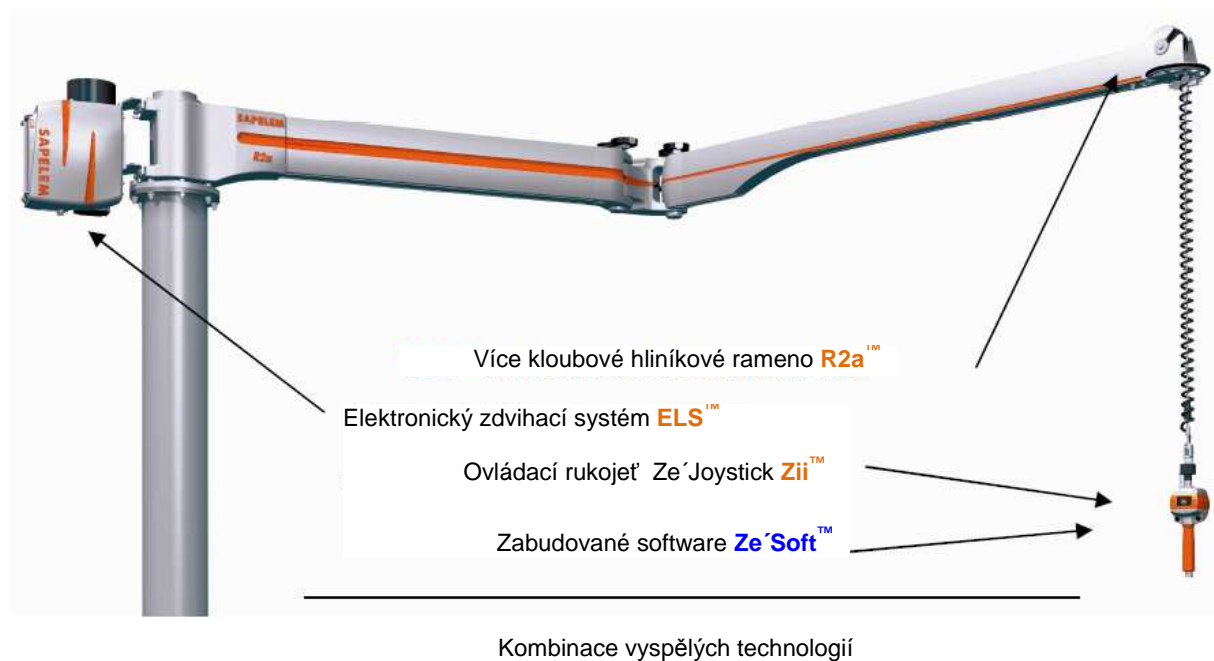


Elektronický manipulátor ZE´SOLUTION

Manipulátor ZE´Solution-kombinace vyspělých technologií

-splňuje náročné požadavky zákazníků



Výhody manipulátoru ZE´Solution

- klidný pohyb ve 3 směrech
- schopnost reagovat
- pohyb bez rázů
- konfigurovatelnost bez počítače
- snadná údržba
- stabilita a spolehlivost
- schopnost adaptace na každého uživatele
- schopnost přijímat veškeré informace (o rázech, silách, frekvenci, ...)
- bezpečnost
- možnost přizpůsobení bez PLC, bez PC
- pomoc on-line na stínítku rukojeti Zii
- schopnost adaptace na změny
- volitelnost rukojeti
- nastavitelné klesání max. rychlosti
- vysoká citlivost, umožňující plynulou manipulaci s křehkými díly

Srovnání s ostatními technologiemi

Zvedání

| | ZE´Solution | elektrické vyvažovače | pneumatické vyvažovače | vrátek | vakuum |
|----------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------|--------|--------|
| rychlost | +++ | ++ | + | -- | - |
| schopnost reakce | +++ | ++ | - | --- | --- |
| přesnost | +++ | ++ | -- | --- | --- |
| přizpůsobitelnost | +++ | - | -- | --- | --- |
| způsobnost k zabudování | +++ | ++ | - | -- | --- |
| bezpečnost | +++ | ++ | + | ++ | --- |
| uživatelsky příjemný | +++ | + | - | -- | --- |
| adaptace na proměnnou váhu | +++ | ++ | -- | | --- |
| ergonomie | +++ | ++ | + | --- | -- |
| spotřeba energie | ++ | ++ | --- | + | --- |
| hladina hluku | +++ | ++ | -- | + | --- |

Vodorovné přemístování

| | ZE´Solution R2a - dvoučlánkové rameno | jednočlánkové rameno | koleje | nástěnný jeřáb |
|-----------------------------|--|-------------------------|--------|-------------------|
| rychlost | +++ | ++ | ++ | + |
| schopnost reakce | +++ | ++ | - | -- |
| přesnost | +++ | + | - | -- |
| přizpůsobitelnost | ++ | ++ | + | -- |
| využitelný pracovní prostor | ++ | + | | ++ |
| bezpečnost | ++ | ++ | + | + |
| uživatelsky příjemný | +++ | ++ | + | - |
| setrvačnost | +++ | ++ | -- | +++ |
| ergonomie | +++ | + | + | ++ |

Technické parametry elektronického manipulátoru ZE´Solution

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| max. rychlost bez břemena | 2 m/s (závisí na krytu) |
| max. rychlost s plným zatížením (m/s) | 2 m/s |
| max. zrychlení | 0,9 G |
| citlivost | 20 g |
| schopnost reakce | +++ |
| výběr rukojeti (délka, montáž) | ano |
| váha rukojeti | 1,8 kg |
| standardní rozměr rukojeti | 140 + výběr |
| zabudovaná tlačítka | ano (2) |
| grafická obrazovka | ano |
| detektor přítomnosti | ano |
| vstup rukojeti | 4 + 1 (analogový) + sběrnice CAN |
| výstup rukojeti | 4 + sběrnice CAN |
| ostatní vstupy/výstupy | 5 I a 4 O na ELS |
| protokol údržby | přímo na rukojeti |
| zvuk | volitelně |
| integrovaná PLC | volitelně |
| napájení 24 V | ano |

| | |
|--|-----------------------------|
| 230 V jenofáz. | ano |
| 400 V trojfáz. | ano |
| přizpůsobení rameno / koleje | ano |
| průměr zvedaného kabelu | Ø5 |
| možnost parametrizace | přímo na Zii nebo na PC |
| podmíněné zvedání a uvolnění | ano |
| nastavitelné meze nahoru/dolů | přímo na Zii |
| nastavitelné virtuální meze / tunely | ano |
| tlačítka pro praváky/leváky | ano |
| úprava pro různé uživatele | ano |
| nastavení citlivosti (nahoru / dolů, uživatel ...) | ano |
| čas zotavení | < 10 s |
| aktivní bezpečnost | ano |
| kontrola dynamické stability | ano |
| protirázový systém | ano |
| ochrana heslem | ano |
| podpora při vodorovném pohybu | patentovaná |
| řízení ovládačů (pneumatické upínadlo, vakuové desky...) | zabudovaná, lze přizpůsobit |

Ergonomie

- *Schopnost reakce / dynamika*

U ZE´Solution se rukojeť pohybuje stejnou rychlostí jako vaše ruka: na počátku pohybu na rukojeť nečekáte, to je způsobeno maximálně dostupnou rychlostí a zrychlením
Reaktivita je také zvýšená: když měníte směr nahoru/dolů (například při pokládání břemena), uživatel nečeká na nulovou rychlost, ale pohyb je plynulý.

- *Minimalizace zatížení uživatele*

- nejsou tlačítka NAHORU/DOLŮ (UP/DOWN)
- není havarijní tlačítko: stačí přítomné detektory
- žádný ráz = není nebezpečí poškození výrobku
- uživatelé leváci/praváci přirozeně naleznou správnou polohu
- široký výběr rukojetí (různé délky, s kabelem nebo zabudované do upínadla ...) nabízí možnost nalézt nejlepší polohu
- citlivost lze přizpůsobit ke každému uživateli: uživatel je součástí nastavení systému
- změny rychlosti jsou nedůležité díky DSC a ASS
- změny zatížení jsou bezvýznamné, pracovník má vždy stejné pocity (pokud jde o rychlost, sílu, reakce, ...)

- *Plynulost horizontálních pohybů*

Pokud je pracovní plocha větší než pracovní rozsah ramena, musíte instalovat koleje. V takovém případě bude větší setrvačnost, protože k činnosti se vyvíjí síla pro pohyb: upínadla, ELS a po koleji. Proto tento způsob montáže považujeme za méně ergonomické řešení.

- *Hladina hluku*

Součástky jsou vybrány tak, aby se omezil hluk. Systém je velmi tichý.

- *Adaptace na uživatele*

Rukojeť Zii byla vyvinuta tak, aby umožnila uživateli zaujetí dobré polohy:

- různé délky
- snadno dostupná tlačítka uchopení/uvolnění pro praváka i leváka

Leitmotivem fáze vývoje ZE´Solution byla ergonomie:

stínítko Zii je skloněné, to zajišťuje dobrou čitelnost

- technologie stínítka umožňuje jeho čitelnost ze širokého rozsahu úhlů, nezávisle na změnách okolního osvětlení
- tlačítka "soft touch" (jemný dotek)
- 2 pozice rukojeti: v případě zabudování do upínadla je jeho hmotnost menší, protože nepodpírá žádnou zátěž (je podpíráno tělesem upínadla).

Nejlepším manipulátorem je kombinace ze:

| | | |
|---------|---|---|
| SAPELEM | { | dvakrát lomené rameno R2A (hliník minimalizuje váhu, montáž ELS blízko k bodu otáčení minimalizuje setrvačnost) |
| | | ELS |
| | | rukojeť Zii |
| | | vhodná verze ZE´Soft |
| VY | { | lehké upínadlo |
| | | DOBŘE upínadlo (které plní všechny požadavky uživatele) |
| | | správné umístění (poloha ramena, pohyby ramena - vyhýbání se jeho úplnému roztahování a úplnému ohnutí - poloha ruky pracovníka, ...) |

Bezpečnost

- *Ztráta elektrického napájení:*
zabudovaná mechanická bezpečnostní brzda okamžitě zařízení zablokuje. Břemeno zůstane v nezměněné poloze. Uvolní se, jakmile se obnoví elektrické napájení, operátor nemusí nic dělat (konkurenti sebou musí pro restartování trhnout)
Všechna nastavení zůstanou zachována a neztratí se.

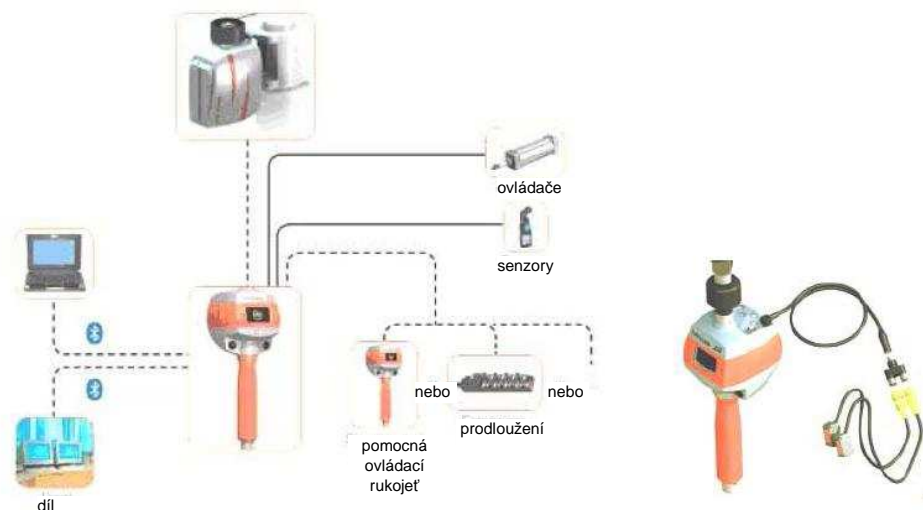
Poškozený spirální kabel (kabel CAN mezi Zii a ELS):
Pokud se tento kabel poškodí, všechny pohyby se zastaví. Všechna spojení jsou zajištěna.
- *Rukojeť mrtvého muže:*
Díky optickým sensorům jsou pohyby zakázány, pokud není operátorská rukojeť připojena na Zii. To je zajištěním, že pohyby chce operátor.

Bez signálu: zařízení okamžitě přeruší svůj vertikální pohyb.
Konkurence takový systém nemá, buď nemá senzor (v takovém případě lze pohybovat rukojetí již při těsném přiblížení k ní), nebo má systém setrvačnost a pokračuje v pohybu, i když uživatelská ruka není na jednotce rukojeti.
Konkurence má rukojeť se spínačem: uživatel jej musí vždy stisknout!
- *Vibrace*
Systém je schopen tlumit kmitání konstrukce (montáž na koleje): uživatel tyto vibrace nepocítuje.
- *Heslo*
Každý uživatel může dostat heslo (pokud je zvolen multi user). V takovém případě je také možné upravit systém podle přání zákazníka: pokud takto upraven není, potřebuje systém pro restartování zadat heslo. Zzařizování potom používají jen odborně zaškolení pracovníci.
- *Mechanická konstrukce*
Spoje R2A jsou pozitivní, pokud se zlomí část ramena (s výjimkou spojovacích částí), systém nespadne. Bezpečnostní koeficient lana je 5 (verze 300 kg).
- *Podmíněné činnosti*
V kombinaci se senzorem na upínadle mohou být některé činnosti podmíněné: uživatel může proces přizpůsobit svým vlastním bezpečnostním předpisům.

Komunikativnost

Manipulátor ZE´Solution je "orientován na uživatele", takže mnohé součásti a volby jsou vyhrazeny uživateli:

- *Použití zvuků*
Do rukojeti Zii lze zabudovat zvukovou kartu (volitelně), kterou je možné využívat k:
bezpečnostním signálům (například s vakuem, viz Pack VAC)
procesním signálům (například ke schválení uvolnění)
- *Použití obrazovky*
ZE´Solution je první a jediný manipulátor obsahující grafický displej. Tento displej lze použít k:
 - nastavení při instalaci
 - zobrazení protokolu údržby
 - informací o procesu (poloha, hmotnost, reference dílu, ...)
 - informací o činnosti (měření, činnosti, ...)
 - výběru "uživatelského profilu" a zabezpečení
- *Použití externích informací (senzory, podniková síť, atd...)*
Manipulátor lze také možné připojit k systémovému prostředí.



- **Sdílení dat**

Sdílení s upínadlem probíhá přes konektory umístěné u Zii, což je rovněž k dispozici v různých konfiguracích (viz obr. 7.4). Pokud jsou splněny požadavky (max. 0,5 A na každý výstup a celkově dohromady všechny výstupy 2 A), mohou se ovladače připojit přímo na Zii.

Konfigurovatelnost

Jedna z hlavních výhod ZE´Solution. Zařízení je možné přizpůsobit použití:

| | příklady |
|--|---|
| Pohyb citlivost rychlost zrychlení schopnost reakce meze | Pro hendikepované lidi: speciální profil s nízkou rychlostí a specifickými omezeními (s multi mode) Pro přesun dvou rozdílných dílů (sklo nebo ocel) |
| Proces vložená zastavení chodba režim uchopení/spuštění podmíněné akce konfigurace výstupu | Uchopení cívky a její přesné umístění na osu stroje. Uchopení s vakuovým polštářem |
| Informace jazyky na stínítku zvuky | Zobrazení polohy (vertikální osa) |
| Upínadlo pomocná rukojeť dlouhá rukojeť | Pro určité procesy, kde uživatel musí obcházet díl. |
| Násobné upínadlo rychlá výměna nástroje rozpoznání upínadla | Každé upínadlo má svůj vlastní proces: ZE´Solution rozpozná upínadlo a automaticky změní proces. |
| Instalace fixace (kolej ramena ...) napájení energií z více zdrojů | |

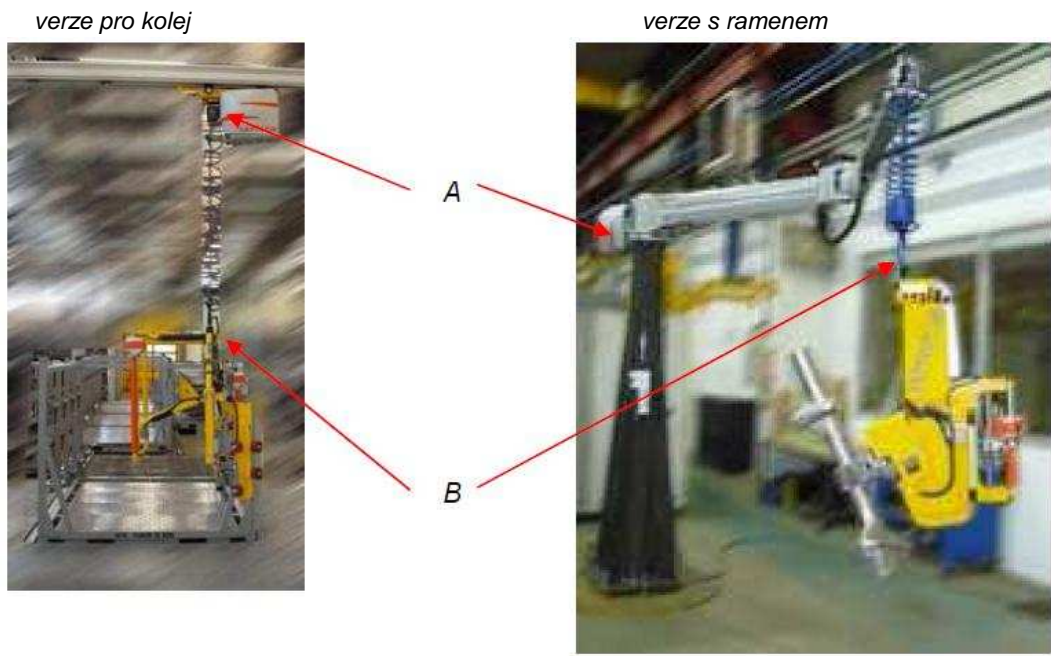
Rentabilita

- **Jednoduchost**
Zařízení je k uživateli přátelské, uživatel nemusí procházet dlouhým zaškolením: nový uživatel začne být samostatným již po několika minutách. Je možné pracovat v několika jazycích.
- **Údržba**
Úkony údržby jsou omezené: jsou vyžadovány pouze vizuální kontroly (vodiče, spirálové kabely). Na motorech a převodech není třeba nic provádět. Uvnitř rukojeti Zii nejsou části, které se mohou polámat.
- **Adaptabilita**
Pokud se u uživatele změní výroba nebo proces, systém umožňuje modifikace (procesu, upínadla), které nejsou možné u manipulatorů s "uzavřenou konstrukcí"; někdy postačí jen modifikace software. Jde-li o důležitější změny, lze instalovaný ELS změnit na rameno R2A a naopak.

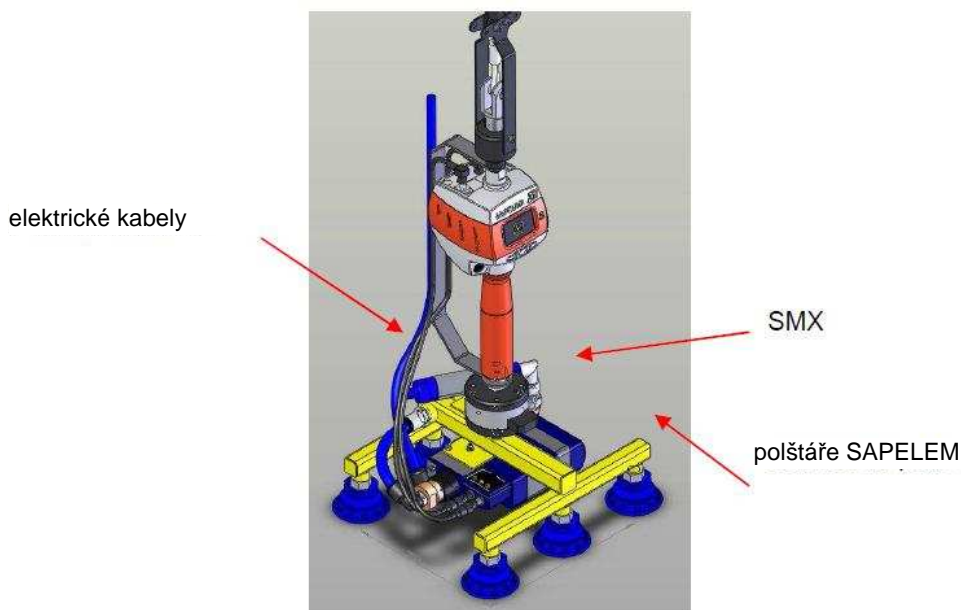
Sestavy-příklady

SAPELEM nabízí různé sestavy na klíč, které jsou určeny pro standardní aplikace:

- **Stlačený vzduch**



vakuum



Oblasti využití manipulátorů ZE´Solution

- výrobci vagónů, nákladních automobilů
- automobilový průmysl
- potravinářský průmysl
- chemický průmysl
- logistika
- sklářský průmysl