

The background image features a close-up of a silver and grey industrial robotic arm. Overlaid on the image are various technical diagrams, including electrical schematics with components like relays, switches, and motors, as well as numerical data points and labels such as 'S-101', 'PD101/C', 'V-106', and 'TAH-PR'. The Siemens logo is positioned in the top left corner.

SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens Digital Industries Software

Převzetí kontroly nad složitostí a náklady spojenými s roboty

Využití řešení pro simulaci a testování
k urychlení návrhu pokročilých robotů

Stručný souhrn

Díky přílivu nových technologií, jako jsou sítě 5G, Edge Computing, strojové učení (ML) nebo umělá inteligence (AI), a také novým možnostem zobrazování je odvětví výroby robotů připraveno naplnit potenciál Průmyslu 4.0. Je však velmi složité vyrobit roboty, kteří by byli autonomní a dokázali si poradit s malosériovou výrobou, která vyžaduje vysokou míru přesnosti, takovým způsobem, aniž by byla ohrožena bezpečnost. Výrobci potřebují najít nový inženýrský přístup, který by jim umožňoval mít kontrolu nad jednotlivými složitostmi a celkovými náklady. Tento technický dokument se věnuje použití řešení pro simulaci a testování k řešení inženýrských výzev, jako je dimenzování aktuátoru robota na patřičné zatížení, ověřování řídicích prvků pomocí virtuálních procesů uvádění do provozu nebo dosahování ambicióznějších cílů týkajících se výkonnosti, spolehlivosti a bezpečnosti.

Obsah

Abstrakt.....	3
Trendy, které mění výrobní odvětví	3
Flexibilní výroba.....	3
Chytré stroje	3
Udržitelnost	3
Agilita a nákladová efektivita.....	3
Zavádění Průmyslu 4.0 a s ním spojená rychlost, flexibilita a kvalita.....	4
Velké změny v patřičném měřítku díky zavádění robotiky	5
Ucelený přístup při rozvoji robotického inženýrství.....	6
Dimenzování systému a aktuátoru.....	6
Kinematika a dynamika	6
Přesnost pohybu, vibrace a akustika	7
Spolehlivost (kabelových svazků, tepelná a konstrukční)	8
Energetická a výrobní efektivita.....	9
Virtuální uvedení do provozu.....	9
Možnosti využití	10
Zajištění dlouhodobého a bezpečného provozu vysokorychlostních robotů pro přenášení výrobků	10
Souběžné inženýrství a virtuální uvedení systémů AGV do provozu	11
Závěr	13

Abstrakt

Tento technický dokument představuje ucelený přístup využívající řešení pro simulaci a testování k rozvoji robotického inženýrství. Věnujeme se hlavním trendům, které podporují zavádění robotů ve výrobních společnostech, a také hlavním překážkám, které brání jejich širšímu zavedení. Na několika skutečných případech využití robotů pro přenášení výrobků a automaticky řízených vozidel (AGV) vám ukážeme, jak použití nástrojů pro simulaci a testování umožňuje rychle získat přehled o tom, jak si efektivně poradit se složitostí robotického inženýrství.

Trendy, které proměňují výrobní odvětví

Kvůli neustále zrychlujícímu tempu zavádění digitalizace napříč různými závody je nemožné přesně předpovědět, jak bude vypadat budoucnost výrobních společností. Jedna věc je však jistá, počet robotů a automatizačních systémů bude exponenciálně narůstat, protože ve výrobě zůstává ročně neobsazeno 500 000 pracovních míst, 70 000 lidí ze silné poválečné generace odchází každý týden do důchodu a mileniály výrobní odvětví příliš nelákají.

Čtyři klíčové trendy, které mají silný socioekonomický dopad a utvářejí výrobní prostředí budoucnosti, jsou flexibilní výroba, chytré stroje, udržitelnost a nákladová efektivita.

Flexibilní výroba

Základem úspěchu byla vždy špičková výkonnost stroje, to už však dnes nestačí. Výrobní společnosti hledají stroje, které lze snadno přizpůsobit tak, aby odpovídaly měnícím se potřebám spotřebitelů. Pro výrobní společnosti budoucnosti je tak klíčové dokázat své závody efektivně přizpůsobovat podle měnících se výrobních nebo procesních požadavků.

Chytré stroje

Konektivita, technologie a IIoT umožňují bezproblémový přehled o každodenních procesech, což je něco, po čem výrobní společnosti dlouhodobě touží. Analýza dat a umělá inteligence pomáhají vykonávat obchodní rozhodnutí s ohledem na kvantitativní prvky a zavádět je do výroby. Díky těmto technologiím je možné interpretovat data v reálném čase a rekonstruovat proměnné a parametry plánu, což umožňuje rychleji diagnostikovat problémy a najít jejich řešení.

Udržitelnost

Kvůli celosvětové snaze o snížení míry znečišťování musí společnosti produkovat co nejmenší množství emisí a spravovat zdrojové požadavky tak, aby byly schopny splnit předpisy budoucnosti a také požadavky zákazníků. S rostoucí složitostí výrobků a funkcí navíc roste potřeba zajistit stejnou nebo vyšší výkonnost při využití minimálního množství zdrojů.

Agilita a nákladová efektivita

Mění se prostředí inovací, přizpůsobitelných výrobků a obchodních změn vyvíjí extrémní tlak na ziskové marže malých a středních výrobních společností. Přední výrobní společnosti investují do základních digitálních výrobních kapacit, aby tak mohly být ještě pohotovější a nákladově efektivnější.

Zavádění Průmyslu 4.0 a s ním spojená rychlost, flexibilita a kvalita

Nové trendy ve výrobě přinášejí výrobcům a dodavatelům nové výzvy, mezi které patří například nárůst složitosti výrobků, rostoucí náklady a zpoždění při uvedení výrobku na trh.

Hromadná výroba začala před více než 100 lety, od té doby však prošla zásadním vývojem a dnes již využíváme sofistikované automatizované montážní linky. Automatizace funguje nejlépe v jasně daném uspořádání, kde se vyrábí podobné výrobky ve velkém množství. Pokud se však výrobky často mění, jako tomu bývá například u přizpůsobených výrobků, pak je pro bezproblémové pokračování výroby častokrát nutné, aby do procesu zasáhl člověk.

Automatizace výroby i technologie pro digitalizaci si žádají větší objem investic, avšak umožňují vyhnout se neefektivitě při výrobě a také si dokážou poradit s novými výzvami. Robotika je, jak se zdá, jediný způsob, jak přistupovat ke 4D projektům, které jsou nudné, člověk se u nich ušpiní, jsou nebezpečné a navíc ještě složité.

Flexibilní a autonomní výrobní systém je svatým grálem, který může uspokojit potřeby výroby budoucnosti. Pokročilá robotika je považována za klíčový prvek, který umožní řešit potřeby výrobního průmyslu budoucnosti. Zatímco běžná robotika se potýká s pevným nastavením pracovních postupů, pokročilá robotika disponuje výjimečnou schopností přizpůsobit se a umožňuje přesnou a rychlou změnu konfigurace pracovních postupů s minimálním zásahem člověka.

Z analýzy komunikace mezi největšími společnostmi z oboru robotiky vyplynulo, že mezi hlavní trendy patří přizpůsobení, bezproblémové interakce mezi člověkem a strojem a zvýšení produktivity a celkové bezpečnosti. Dále tato analýza potvrdila také to, že se jedná o faktory, pro které je možné nalézt rozsáhlou podporu. A jelikož se robotika k novým výzvám postavila čelem, dochází k jejímu rychlému rozvoji.

Increasing Product Complexity	Increasing Cost Pressure	Reduce time-to-market	New Paradigms for Flexible Plants	Increasing Automation in Assembly
Impact on complexity of the entire process	Cost of material and energy	Quick product change with minimum delays	Less experienced workforce with high mix production	Replace manual 4D jobs
				

Obrázek 1. Výrobci a dodavatelé výrobků čelí novým výzvám.

Velké změny v patřičném měřítku díky zavádění robotiky

Podle Mezinárodní federace robotiky budou do roku 2021 v závodech po celém světě téměř 4 miliony průmyslových robotů.

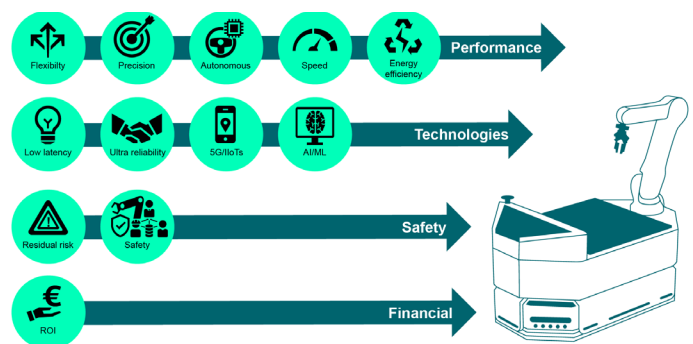
Integrace technologií, které slibují flexibilní a spolehlivou výrobu s využitím pokročilé robotiky, je však velmi složitý úkol. Širšímu zavádění robotiky brání následující problémy:

- **Výkonnost:**

Většina robotů v továrních halách jsou velké stroje, které vykonávají jeden nebo několik opakujících se úkolů. Aby bylo možné zajistit přesnost nastavení polohy a opakovatelnost úkolů, je rameno robota vyrobeno z velmi tuhých a pevných materiálů. To však může způsobovat problémy, jelikož následkem této pevnosti a tuhosti klesá poměr výkonnosti vzhledem ke hmotnosti, protože téměř veškerý výkon motorů se využívá k manipulaci s rameny. Většina úkolů vyžaduje patřičnou přesnost, ovšem množství senzorů a odolných převodů zvyšuje celkovou hmotnost a snižuje výrobní rychlost robotů. Během výroby se významně mění rozložení hmotnosti robotů a motory, které se starají o jejich pohyb, nejsou optimalizovány k tomu, aby dokázaly zajistit plynulost pohybu napříč různými zatíženími a konfiguracemi. Koncové efekторы robota, které se používají ke zvedání výrobků, nejsou flexibilní a nejsou navrženy ani k tomu, aby mohly přenášet výrobky s rozdílnými tvary. Vyměnitelné uchopovače nabízejí řešení, to však zvyšuje náklady a také míru složitosti, jelikož je nutné součástky mezi jednotlivými výrobními dávkami měnit. Výrobci robotů navíc musí dodávat energeticky úsporné automatizační systémy s optimálními výkonnostními konfiguracemi. Flexibilita robotů se musí vyvíjet, aby bylo možné vyrábět malé série přizpůsobených výrobků s vysokou mírou přesnosti a rychlosti, aniž by došlo k ohrožení bezpečnosti.

- **Technologické inovace:**

Většina robotů v továrních halách se nedokáže rozhodovat a reagovat na změny v reálném čase. Zavedení autonomních průmyslových robotů schopných pracovat v nestrukturovaném a dynamickém prostředí je stále složitým tématem výzkumů. Aby bylo možné využít jejich plný potenciál, je nutné, aby hned v několika oblastech probíhaly práce na technických inovacích. Aby například mohli roboti autonomně vykonávat zadané úkoly v mžiku oka, bude nutné zavést extrémně spolehlivé technologie s minimální latencí, které pracují s technologií 5G, senzory, umělou inteligencí a technologií strojového učení.



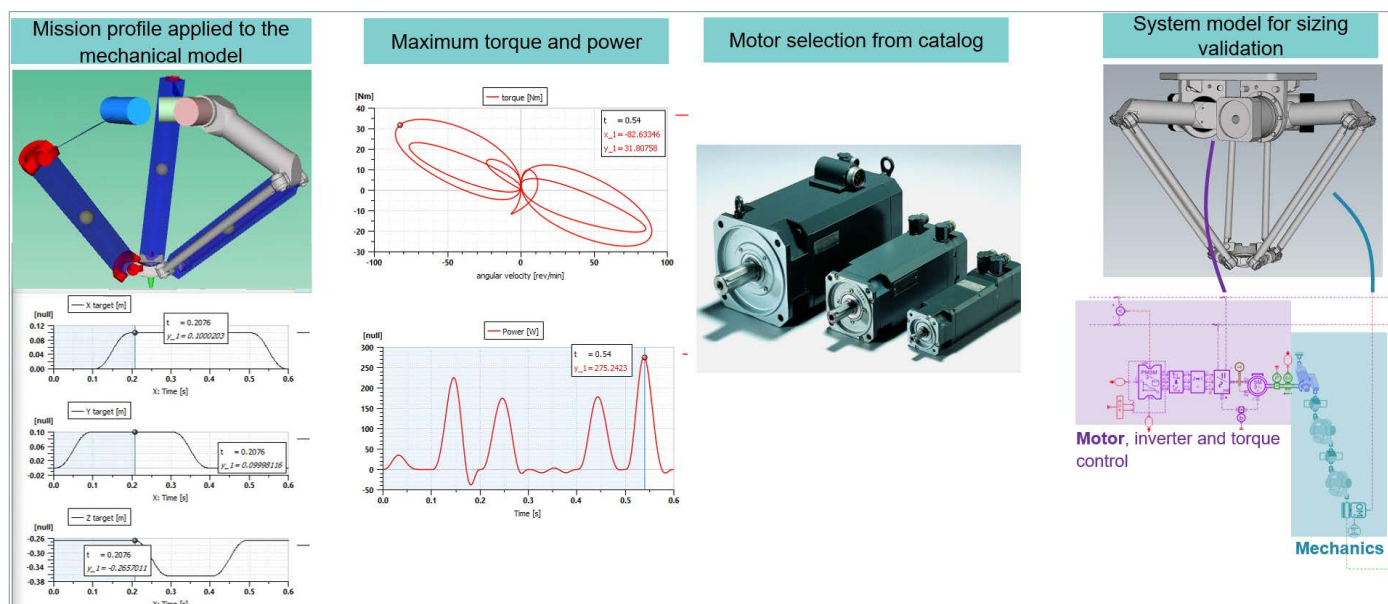
Obrázek 2. Hlavní překážky bránící širšímu zavedení robotiky

- **Bezpečnost**

Nasazení robotů v továrních halách vytváří nová bezpečnostní rizika. Aby bylo možné nasadit roboty a nechat je pracovat jinde než v klecích nebo jinak odděleném prostoru, je nutné, aby míra rizika byla minimální nebo ideálně nulová. Předpisy, které určují pravidla pohybu zaměstnanců a robotů po tovární hale, jsou obvykle velmi pevně nastavené a jejich nedodržování se může společností pořádně prodražit.

- **Návratnost investic:**

Přestože cena robotických systémů v posledních desetiletích neustále klesá, nasazení robotů ve výrobě je finančně náročná záležitost a rozdíl mezi náklady na nasazení pokročilých robotů a finančním ziskem se musí výrazně zmenšit.



Obrázek 3. Použití řešení Simcenter Amesim k určení velikosti robotického aktuátoru za účelem splnění požadavků

Ucelený přístup při rozvoji robotického inženýrství

Roboti budou cestou, kterou se automatizace závodů ubírá, avšak vývoj inteligentních a vysoce flexibilních robotů a robotických systémů je nákladný a náročný úkol. V této části vám ukážeme některé z hlavních oblastí, které mohou výrobci robotů pomocí řešení Siemens vylepšit.

Dimenzování systému a aktuátoru

Průmyslové robotické systémy se vyvíjejí z pevné automatizační platformy a mění se na flexibilní a autonomní systémy. Tyto systémy jsou tvořeny senzory, aktuátory, elektronickými obvody a smyčkami zpětné vazby, které zajišťují řízený pohyb a umožňují více stupňů volnosti. Inženýři musí zvažovat komplexní, nelineární a vázané interakce jednotlivých komponent a výkonnost globálních systémů, to vše zatímco se věnují vytváření architektury a navrhování výše uvedených komponent.

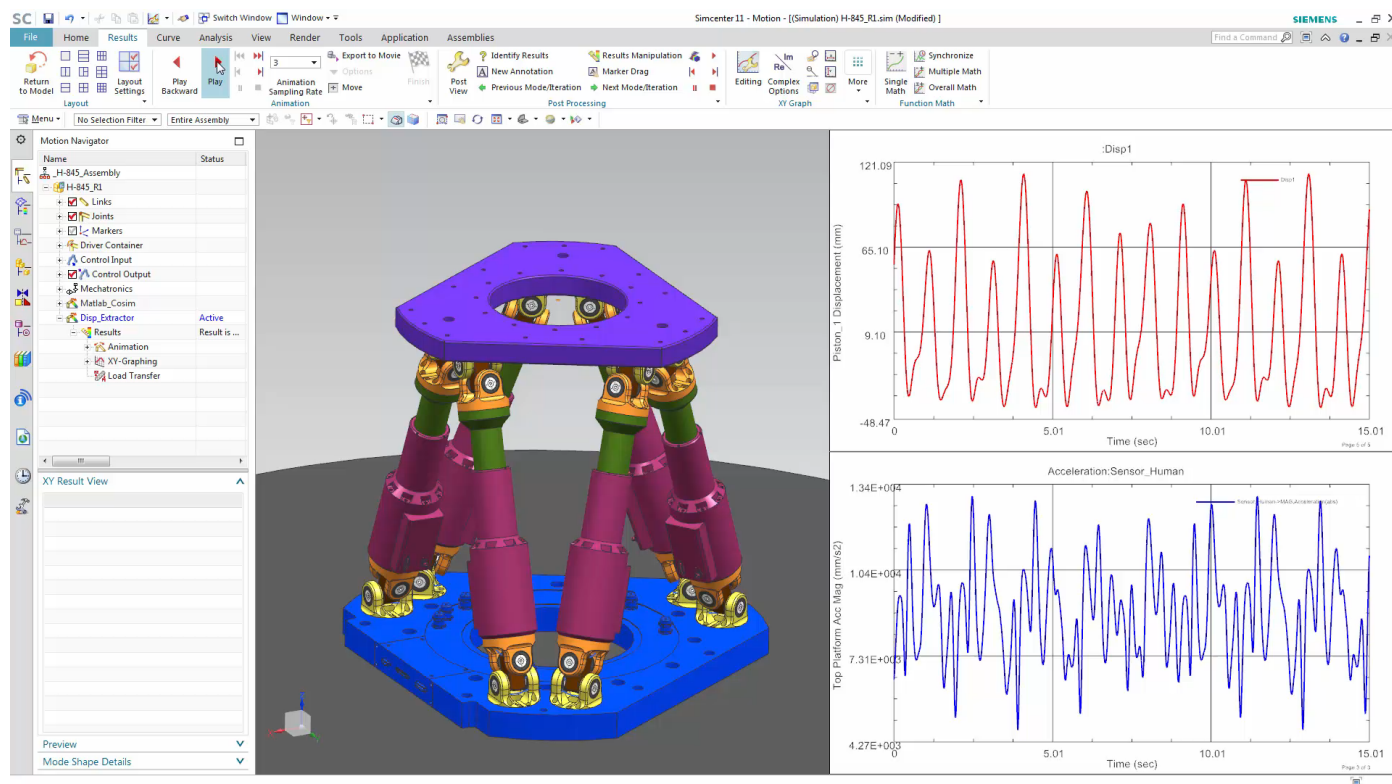
Software Simcenter™ Amesim™, který je součástí portfolia Xcelerator™, komplexního a integrovaného portfolia softwaru a služeb od společnosti Siemens Digital Industries Software, je systémový simulační nástroj, který mohou inženýři používat k předběžnému návrhu architektury robotického systému s aktuátory a systémy řízení pohybu, k provádění analýzy potenciálních scénářů a k souběžnému hledání rovnováhy výkonnosti systému s ohledem na požadavky na rychlost, točivý

moment a prostorové možnosti. Takové koncepční hodnocení v rámci scénářů rozdílného zatížení jim pomáhá pochopit krajní meze systému, na základě čehož mohou patřičně dimenzovat aktuátory robota.

Kinematika a dynamika

Roboti jsou tvořeni kloubovými systémy a jsou konstruováni pomocí kinematického propojování pevných a deformovatelných struktur za použití sofistikovaných kloubů. Pro vývoj bezkolizního, bezpečného a přizpůsobitelného řídicího algoritmu je velmi důležité mít přístup k pracovnímu prostoru robotů a dokonale znát jejich nosnost a možné polohy koncových efektorů. Pomocí softwaru Simcenter 3D Motion, což je nástroj pro řešení vícetělesové dynamiky (MBD), mohou inženýři vyhodnotit tažený objem robota a vyhnout se riziku kolize v provozním prostředí.

Kromě toho lze pomocí funkcí pro kosimulaci, jakou nabízí například model MBD, propojit multifyzikální simulační model aktuátoru a vyhodnotit vliv provozních zatížení na jeho točivý moment a rychlost. Výrobci robotů mohou nákladově efektivním způsobem zkoumat mechanické a dynamické vlastnosti systému, implementovat patřičné stabilizační smyčky zpětné vazby vyhodnocující točivý moment, zrychlení a mnoho dalšího, zatímco roboti zvedají těžké předměty a přemisťují je na své místo.



Obrázek 4. Použití řešení Simcenter 3D Motion k vyhodnocení dynamiky mechanismu

Přesnost pohybu, vibrace a akustika

Pokud na chvíli odhlédneme od vysoce výkonných komponentů používaných v robotice, integrátoři systému se mohou při sestavování setkat se situací, kdy poloha koncového efektoru a křivka dráhy pohybu ramen se při různých zatíženích vychylují více, než je možné nechat bez povšimnutí. Vzhledem ke složitosti moderní robotiky je jednoduchý přístup k těmto problémům metodou pokus-omyl neefektivní a nemusí vyřešit skutečný problém.

Inteligentní testovací řešení Simcenter také pomocí měření v reálném čase umožňuje identifikovat komponenty, které nepracují správně. Pomocí komplexního testovacího přístupu mohou inženýři pomocí modální analýzy odhalit nežádoucí rezonance v ramenech robota, pomocí tenzometrů měřit síly a momenty a studovat jeho dynamickou interakci se základnou.

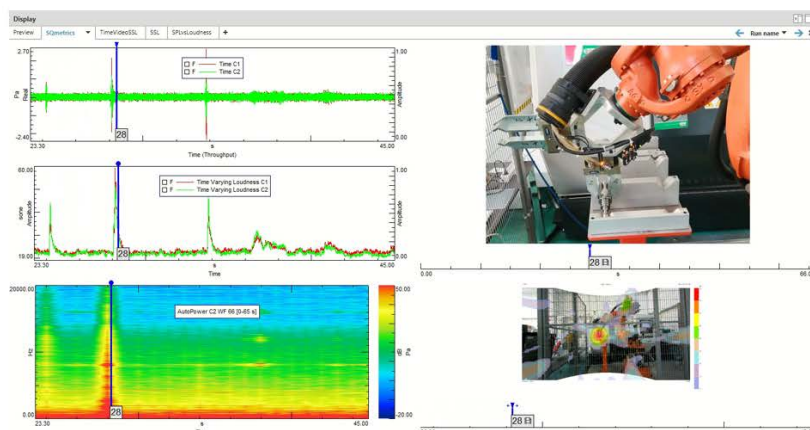
U již zavedených zařízení je klíčové zvyšovat rychlosti výroby a také produktivity bez dalších investic. Rychlost výroby a kvalita výrobků jsou však často nepřímo úměrné. Metodika zdroj-přenos-přijímač od společnosti Siemens poskytuje přehled o tom, jak vibrace aktuátorů nebo kloubů ovlivňují pohyb koncových efektorů.

Kromě toho, že by měli plnit požadavky týkající se vibrací, by roboti v nemocničním nebo laboratorním prostředí měli plnit také požadavky týkající se hlučnosti. Testovací řešení Simcenter lze použít také k řešení akustických problémů. Použití systému Simcenter Sound Camera™ pro rychlé řešení akustických problémů umožňuje vizualizovat umístění a frekvenci hlavních zdrojů zvuku v reálném čase.

Acoustic troubleshooting using Simcenter Sound Camera



Localizing sound sources and vibration of an industrial robot



Obrázek 5. Použití řešení pro testování Simcenter pro rychlé řešení problémů s vibracemi a akustikou

Spolehlivost (kabelových svazků, tepelná a konstrukční)

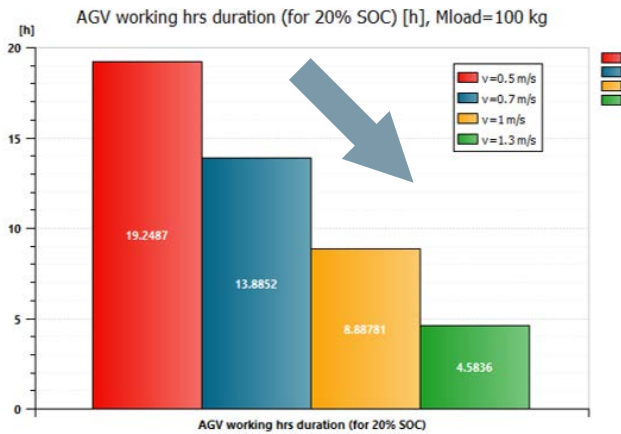
Od průmyslových robotů se po zavedení očekává, že budou schopni pracovat 24 hodin denně, sedm dní v týdnu a po dobu několika desetiletí nebudou vyžadovat údržbu, nedojde u nich k opotřebení a ani jednou se neporouchají. Nepřetržitý provoz aktuátorů a servomotorů může zvyšovat tepelné namáhání a mít negativní vliv na poruchovost robota. Elektromotory navíc mohou způsobit elektrický oblouk nebo od nich mohou odlétávat jiskry, což zvyšuje riziko požáru.

Pomocí softwaru Simcenter 3D mohou výrobci spolehlivě předvídat tepelné, konstrukční a s únavou materiálu spojené problémy robotických ramen v reálných podmínkách zatížení, čímž se snižují náklady v rámci záruky, zlepšuje se udržitelnost výrobků a roste spokojenost zákazníků.

Správa tepelných podmínek vysoce výkonných modulů pokročilé robotiky, mezi které patří řídicí jednotky pohybu, motory poháněné střídavým proudem a přepínače, představuje z hlediska spolehlivosti významný problém. Pomocí řešení Simcenter mohou robotičtí inženýři eliminovat poruchy zapříčiněné teplem a zlepšit výkonnostní kvality elektronických zařízení pomocí vysoce účinných a sofistikovaných měřících a simulačních technik. Nízkofrekvenční elektromagnetické simulace pomáhají se zlepšením výkonu aktuátorů, které využívají elektromotor.

Kabely, které jsou všude kolem robotů, umožňují přenos proudu a signálu. Tyto kabely jsou však neustále vystavovány různým silám (ohýbání, natahování a kroucení) a může u nich dojít k poškození. Vývoj rychlejších a bezpečnějších procesů pro návrh elektrických kabelů a kabelových svazků je tak pro předcházení poruchám zásadní. Pomocí řešení Simcenter mohou inženýři přesně provádět nelineární simulace kabelů, díky čemuž se vyhnou problémům při montáži a pomohou snížit výrobní náklady (mohou například optimalizovat počet konektorů nebo minimalizovat délku kabelů) a také poprodejní náklady tím, že pomohou snížit množství výrobků, které je nutné stáhnout z trhu.

Dále je také nutné, aby jednotlivé senzory/aktuátory s IIoT byly kompatibilní s dalšími zařízeními v závodu. Pomocí vysokofrekvenční elektromagnetické simulace řešení Simcenter lze efektivně simulovat a řešit problémy elektromagnetické kompatibility a rušení (EMC/EMI) elektrických a elektronických systémů.



Obrázek 6. Simulace dojezdu baterie mobilních robotů s měnící se rychlostí a zatížením

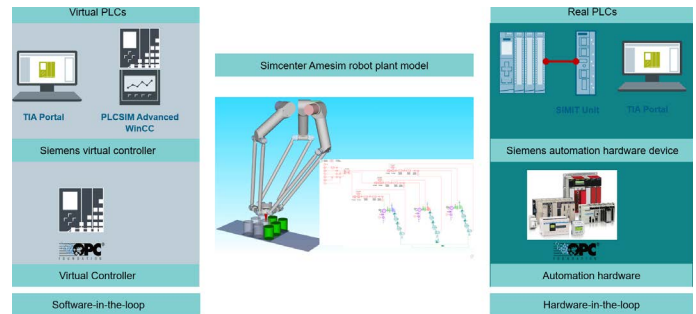
Energetická a výrobní efektivita

Hodnocení provozní výkonnosti a energetické účinnosti robotů před stavbou prototypu umožňuje eliminovat případné nesrovnalosti ve výkonnostních očekáváních. Řešení pro simulaci a testování umožňují vytvořit realistické a komplexní digitální dvojče pokročilého robotického systému, díky kterému mohou inženýři provádět studie vyváženosti a vyhodnocovat výkonnost a spotřebu energie u množství provozních scénářů.

Jakmile proběhne zavedení robotů do výrobního procesu, je možné u každého z nich monitorovat provozní výkonnost pomocí synchronizace zpětné vazby jeho senzorů s modelem digitálního dvojčete. Propojení dat rozšířené o analytické poznatky s možnostmi ML/AI usnadňuje optimální údržbu s ohledem na fyzický stav robotů.

Virtuální uvedení do provozu

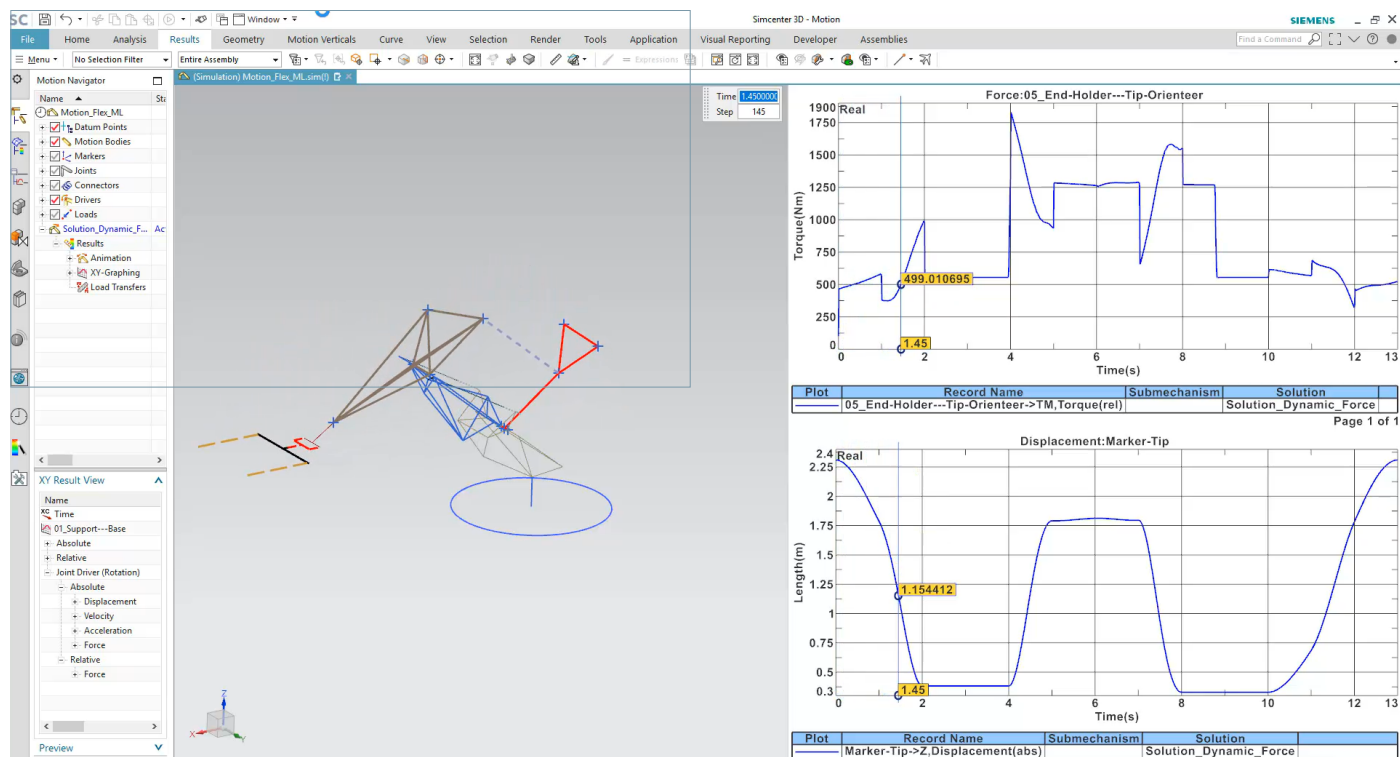
Řídicí logika a softwarové algoritmy podporují logické, chytré, komunikační a síťové schopnosti průmyslových robotů. Fungování autonomních robotů závisí na sofistikovaném řídicím algoritmu, senzorech a softwarových kódech pro rozhraní člověk-stroj (HMI).



Obrázek 7. Virtuální uvedení do provozu – vývoj a ověření řízení pomocí metody SiL/HiL

Pomocí technik virtuálního uvedení do provozu mohou automatizační inženýři vytvořit komplexní digitální dvojče robotů, které umožňuje napodobit multifyzikální systém, jeho součásti a připojení. V závislosti na požadavcích a dostupnosti hardwaru lze pro tento účel použít skutečnou nebo virtuální řídicí jednotku. Digitální model propojený s řídicí jednotkou dokáže virtuálně uvést robota do provozu a pomáhá analyzovat množství parametrů řízení PLC a související chování komponent (například oscilaci, ztráty tlaku, teplotu, dobu cyklu, spotřebu energie, potenciální scénáře a mnoho dalšího).

Možnosti využití



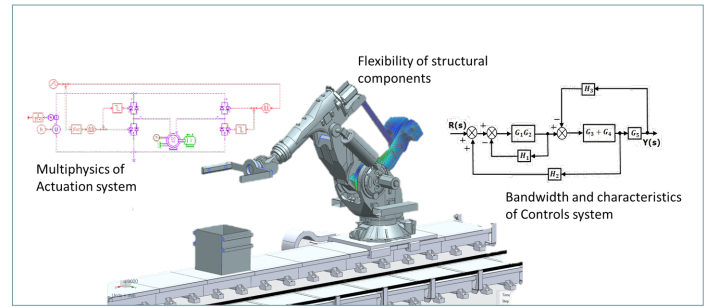
Obrázek 8. Návrh robotů pro přenášení výrobků – dimenzování mechanických komponent

Zajištění dlouhodobého a bezpečného provozu vysokorychlostních robotů pro přenášení výrobků

Návrh a nasazení vysokorychlostních robotů pro přenášení výrobků je finančně náročný úkol. Každá minuta ušetřená při výrobě má u systémů automatizace výroby přímý vliv na náklady a návratnost investic (ROI). Zajištění vysokorychlostního provozu robotů pro přenášení výrobků závisí na rozhodnutích učiněných během fáze návrhu a inženýrství.

Během této fáze je však nutné nepřekombinovat (ale také nepodcenit) návrh konstrukčních součástí, díky čemuž je možné dodat zákazníkům spolehlivé roboty za nízkou cenu, kteří splňují funkční požadavky. Počítačem podporované navrhování (CAD), které je možné využít v rámci řešení Simcenter 3D Motion, umožňuje uživatelům provádět koncepční studie kinematické a dynamické analýzy kloubových robotů s ohledem na setvačnost, klouby a omezení.

Zapojení vícetělesové analýzy během předběžného návrhu poskytuje cenné informace o taženém objemu, detekci kolizí, zatíženích a silách působících na jednotlivé komponenty. Tyto poznatky z analýzy pomáhají optimalizovat konstrukci, šetřit náklady a zajistit odolnost. Díky počátečnímu posouzení kinematického chování mají konstruktéři jasnou představu o mechanických omezeních a mohou tuto koncepční simulaci spolu s procesem návrhu postupně vylepšovat prostřednictvím vývoje dalších komponent, dokud nebude stanovena finální podoba.



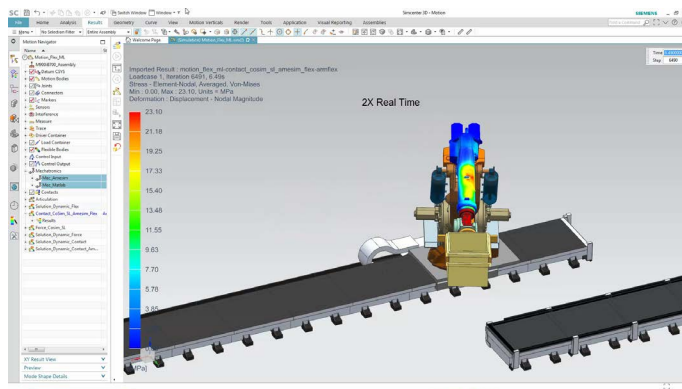
Obrázek 10. Simulace dynamiky, ovládání a řízení v uzavřené smyčce

Pomocí kosimulace a modelu MBD je možné si vyměňovat informace s řízeným multifyzikálním modelem aktuátoru. Model MBD poskytuje informace o poloze a zrychlení regulátoru/aktuátoru a multifyzikální model působí odpovídajícím způsobem na daný mechanismus. Kombinace kinematiky, řízení a dynamické flexibility v rámci ucelené simulace využívá potenciální limity systému pro bezpečnou simulaci skutečného chování.

Souběžné inženýrství a virtuální uvedení systémů AGV do provozu

Automaticky řízená vozidla jsou páteří každé digitální továrny a umožňují optimalizovat výrobní procesy a maximalizovat flexibilitu. Při návrhu, vývoji a zavádění systémů AGV, které se používají ve skladech a závodech, je nutné řešit hned několik komplexních výzev:

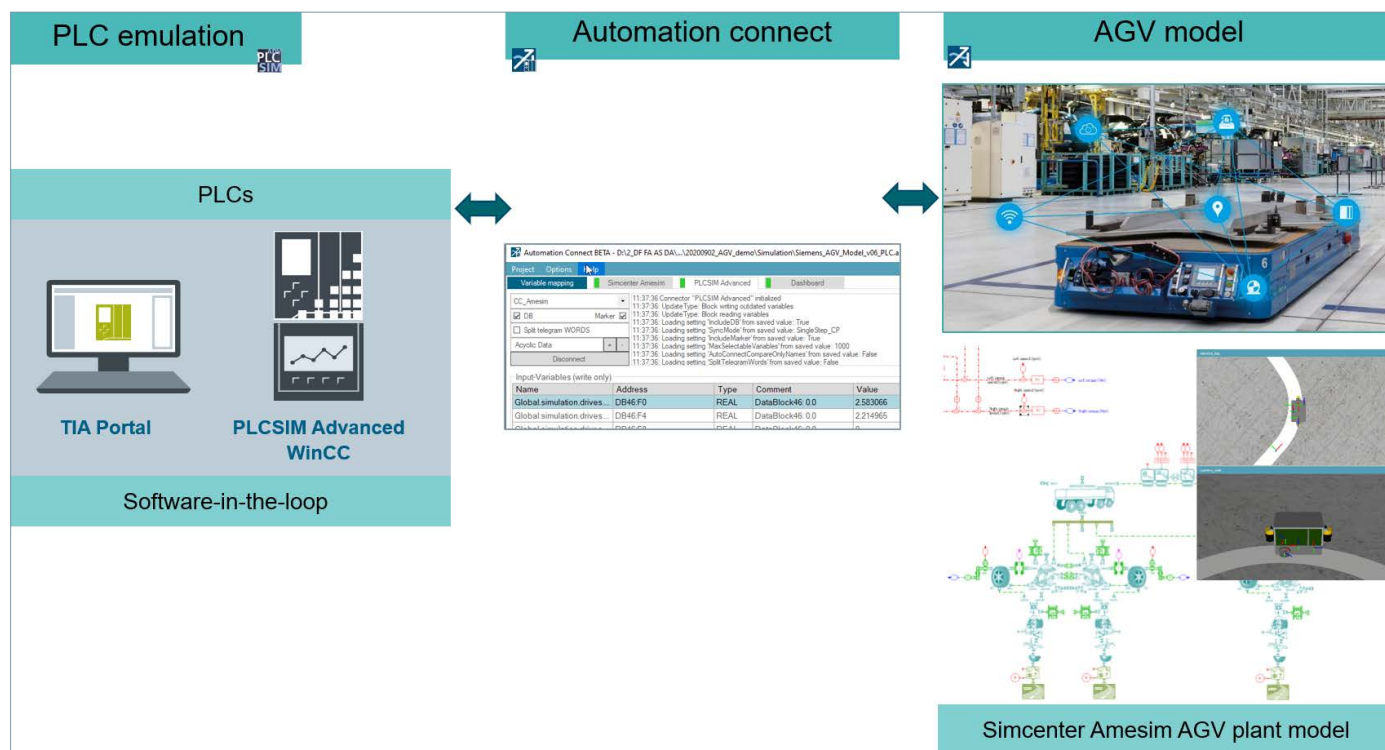
- Mechanické požadavky – možnosti nabíjení a přepravy nákladu s ohledem na rozměry, hmotnost, tvar a další aspekty
- Charakterizace elektroniky, integrovaných obvodů a čipů – zajištění strukturální a tepelné integrity choullostivých vnitřních částí
- Požadavky na elektrické ovladače – zajištění požadovaného točivého momentu a výkonu pro všechny potenciální scénáře, aniž by došlo k tepelnému poškození
- Konstrukce a integrace baterie – hmotnost baterie, doba nabíjení a množství práce mezi jednotlivými dobíjeními
- Ověření ovládání – možnost přepravovat náklad po předem definovaných trasách, vyhýbání se překážkám a reakce na případné bezpečnostní problémy



Obrázek 9. Předpověď dynamické deformace robotického ramene během provozu

Vibrace způsobené opakovaným provozem mohou způsobit únavu komponent a ovlivnit také poziční přesnost robota. Kombinace modelu MBD a pružnosti komponent (na základě simulací konečných prvků) pomáhá předpovědět dynamické deformace během výroby.

Síly působící na jednotlivé komponenty se odvíjejí od rychlosti pohybu. Tu určují limity systému ovládání aktuátorů a jeho řídicí logika. Analýza provozních podmínek umožňuje odhalit úskalí, kterým je třeba se vyhnout. Mezi tato úskalí patří například vliv aktuátoru, regulátoru a mechanismu smyčky zpětné vazby na dynamické zesílení strukturální deformace.



Obrázek 11. Virtuální uvedení systémů AGV do provozu

Validace řídicích systémů a jejich uvedení do provozu, což je kritická fáze projektů automatizace výroby. Řídicí inženýři musí obvykle čekat na dokončení výroby prototypu, aby mohli ověřit řídicí algoritmus a opravit případné softwarové chyby. Vzhledem ke stále kratší době uvedení výrobku na trh a snižujícím se ziskovým maržím se výrobci robotů po celém světě potýkají s tím, jak mít co nejlepší kontrolu nad řídicími algoritmy v rané fázi procesu vývoje a jak optimalizovat výkonnost multifyzikálního systému předtím, než se pustí do výroby prototypu.

Řešení Simcenter Amesim a PLCSIM Advanced nabízejí virtuální uvedení do provozu, vytvářejí prostředí pro automatizační inženýry a umožňují emulovat řídicí logiku, dimenzovat více fyzikální systémy a ověřovat PLC logiku Ladder a soubory HMI. Virtuální uvedení do provozu umožňuje souběžný proces návrhu mechanických, softwarových, elektrických a elektronických (E/E) vlastností a nabízí také digitální vyhodnocení již v rané fázi celého procesu.

Pro ověření logiky řízení systémů AGV je nejprve nutné napodobit v digitálním prostředí multifyzikální systém s jeho jednotlivými komponentami a připojeními. Dále je zapotřebí parametrizovat jednotlivé komponenty a určit automatizační rozhraní. Také je nutné propojit vstup/výstup virtuálního modelu s programem PLC. V závislosti na požadavcích a dostupnosti hardwaru lze pro tento účel použít skutečnou nebo virtuální řídicí jednotku. Digitální model propojený s řídicí jednotkou virtuálně zprovozní skutečný stroj a pomáhá analyzovat veškeré multifyzikální a PLC parametry řízení systémů AGV a také jejich výkonnost při různých scénářích, jako je například tvar trajektorie, zatížení vozidla, výška a mnoho dalšího.

Virtuální uvedení digitálního prostředí systémů AGV do provozu napomáhá k lepšímu pochopení jejich vlastností v prostředí, kde nehrozí žádná rizika. Digitální model ve spojení se vstupy ze skutečných senzorů lze použít k monitorování systémů AGV a provádění úloh spojených s prediktivní údržbou. Technika virtuálního uvedení do provozu v řešeních Simcenter umožňuje výrobcům zavádět souběžný proces návrhu mechaniky, softwaru a E/E hardwaru a nahradit nákladné a časově náročné fyzické testy pomocí virtuálního ověření v rané fázi celého procesu.

Závěr

Řešení Simcenter poskytují jedinečnou sadu funkcí pro dimenzování aktuátorů, eliminaci vibrací, zlepšení přesnosti robota a zvýšení spolehlivosti provozu robotického ramene odolávajícího tepelnému a mechanickému namáhání. Snad nejdůležitější funkcí je však virtuální uvedení do provozu k ověření logiky řízení před vytvořením prototypu. Pomocí řešení pro simulaci a testování jsme prezentovali a zmínili několik relevantních výsledků pro odvětví průmyslu, které ukazují, jak je možné efektivně rozvíjet roboty.

Siemens Digital Industries Software

Sídlo

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 972 987 3000

Amerika

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 314 264 8499

Evropa

Stephenson House
Sir William Siemens Square
Frimley, Camberley
Surrey, GU16 8QD
+44 (0) 1276 413200

Asie a Tichomoří

Unit 901-902, 9/F
Tower B, Manulife Financial Centre
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
+852 2230 3333

O společnosti Siemens Digital Industries Software

Společnost Siemens Digital Industries Software podporuje digitalizaci spojující vývoj a výrobu elektroniky. Rozsáhlé a integrované portfolio softwaru a služeb Xcelerator od společnosti Siemens Digital Industries Software pomáhá firmám libovolné velikosti využít výhod digitálních dvojčat, a přináší tak do těchto firem nové znalosti, příležitosti a úroveň automatizace potřebnou k podpoře inovací. Další informace o výrobcích a službách společnosti Siemens Digital Industries Software naleznete na stránce siemens.com/software nebo na sítích [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#) a [Instagram](#). Siemens Digital Industries Software – Kde se dnešek setkává se zítřkem.

siemens.com/software

© 2021 Siemens. Seznam ochranných známek společnosti Siemens je k dispozici [zde](#). Ostatní ochranné známky náležejí jejich příslušným vlastníkům.

83525-C7-CS 4/21 LOC