

Transportní systém XTS s lineárním vedením GFX

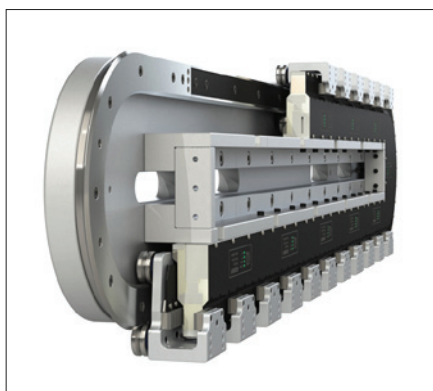
Společnosti HepcoMotion a Beckhoff Automation již několik let kooperují na společném produktu: transportní systém XTS od společnosti Beckhoff je doplněn vysoce kvalitním mechanickým vedením GFX od firmy HepcoMotion. Na společném webovém semináři 20. října 2022 představily obě firmy, jak transportní systém XTS a lineární vedení GFX spolupracují a co je v nabídce nového. Záznam semináře zájemci najdou na <https://youtu.be/CP13YYrsgwY>.

Stručně pro ty, kdo transportní systém XTS neznají: jde o mechatronický systém, jehož základem je lineární elektromotor. Vinutí je v pojezdové dráze a v jezdcí jsou permanentní magnety ze vzácných zemin. Jezdců je na jedné pojezdové dráze několik a velkou výhodou ve srovnání např. s klasickým dopravníkem je nezávislost pohybů jednotlivých jezdců na sobě: mohou se pohybovat různými rychlostmi jedním nebo druhým směrem. Vedení může mít přímé nebo obloukové úseky, dráha může být otevřená a nebo uzavřená. V drá-

ze hliníkové slitiny jsou vybaveny kvalitními valivými ložisky, která nesou hmotnost jezdce a zátěže. Ložiska mají na vnějším kroužku V-drážku pro vodící lištu a jsou předmazána pro celou dobu své životnosti. Také vedení má



Obr. 1. Starter kit transportního systému XTS



Obr. 2. Transportní systém XTS a vedení GFX

ze jsou kromě vinutí také snímače polohy a zajištěno musí být vedení jezdců.

Pohyby jezdců řídí průmyslový počítač IPC od firmy Beckhoff a sekvence pohybů se programuje v prostředí TwinCAT 3.

Na obr. 1 je starter kit, úvodní sestava systému vhodná pro vyzkoušení, experimenty nebo výukové účely.

Systém XTS byl uveden na trh na veletrhu SPS v roce 2012. Již sedm let spolupracuje firma Beckhoff se strojírenskou firmou HepcoMotion, která mimo jiné komponenty pro konstrukci strojů a pohybových mechanismů vyrábí též přesná lineární přímá a oblouková vedení. Její vedení GFX je určeno speciálně pro transportní systém XTS a díky němu má systém velkou nosnost, přesnost a trvanlivost. Vedení je vyrobené z kalené oceli, jezdcé

vlastní mazání. Porty maziva jsou umístěny na dráze vedení a mazivo je roznašeno pohybem jezdců. Tak je zaručena velká trvanlivost i v náročných podmínkách. Je možné použít mazivo schválené pro potravinářský průmysl. Na obr. 2 je sestava transportního systému XTS a vedení GFX.



Obr. 3. Systém XTS/GFX jako součást plničky lahví; výhodou je možnost přechodu na jinou velikost lahví bez nutnosti mechanických úprav a nového seřízení, jen přeprogramováním systému (<https://youtu.be/BNM5ZZyBdeE>)

Systém XTS není určen jako náhrada běžného dopravníku. Umožňuje ale realizovat úlohy, na které dopravník nestačí nebo k jejichž řešení jsou třeba další zařízení, která konstrukci komplikují a prodražují. Příklad je na obr. 3: detail dopravníku třídícího stroje plastových lahví. Delta robot uchopí náhodně orientovanou lahev na pásovém dopravníku, umístí ji mezi dva jezdce, které nesou každý jeden prst chapadla, ty se pohnou proti sobě a tím lahev uchopí. Potom se společně pohybují až na místo, kde lahev postaví na doprav-

ník plničky a zase ji uvolní. Uzpůsobení na jinou velikost lahví je velmi snadné: stačí naprogramovat jinou mezeru mezi jezdcí, poté je lahev bezpečně uchopena. Stejně snadné je i přetaktování pohybu podle rychlosti plnění.

Možností využití transportního systému XTS je velké množství – v automobilovém průmyslu, ve farmacii, při výrobě kosmetiky, v potravinářství atd. Po celém světě jsou již instalovány přibližně tři tisíce těchto systémů.

Pro velká zatížení: systémy High Drive a High Drive Plus

Nosnost systému XTS je omezena na přibližně 4 kg. Novinkou je High Drive, provedení s většími jezdcí s více magnety a s ložisky s větší únosností. V tomto systému je také možné mechanicky spojit dva jezdce za sebe a dosáhnout tak ještě větší nosnosti a posuvové síly.

Systém High Drive Plus umožňuje spojit jezdce na dvou vedeních umístěných paralelně nad sebou (obr. 4). Tím se ještě zvětší nosnost i možnost odolávat většímu klopnému momentu působícímu na jezdce. Rychlost, přesnost a opakovatelnost pohybu přitom zůstávají stejné, zvyšuje se jen nosnost: u jednoho jezdce je přibližně 20 kg, u dvou spřažených jezdců 40 kg, a využijí-li se dvě dvojice jezdců na dvou paralelních vedeních, je nosnost až 80 kg. Na jedné dráze se přitom mohou pohybovat samostatně i spřažené jezdce a mohou manipulovat s různými předměty.

Dvojice spřažených jezdců má dvojnásobný počet permanentních magnetů, takže dvojnásobná je rovněž posuvová elektrická síla. Předpokladem je společné řízení obou jezdců. Elektronickou vazbu jezdců lze snadno zajistit pomocí sběrnice EtherCAT, kterou systém XTS využívá.

Ve všech konfiguracích je maximální rychlost jezdců 4 m/s a maximální zrychlení 4g.

Systémy High Drive a High Drive Plus najdou uplatnění např. v automobilovém průmyslu, ve strojírenství, ale také např. v balících linkách na balení velkých pytlů, vaků nebo nádob se sypkými látkami či kapalinami.

Malý a rychlý: systém Agile

Na druhém konci spektra technických parametrů je systém Agile, vhodný pro úlohy, kde je vyžadována jen malá nosnost, do 250 g,

zato velká dynamika. Systém je vybaven malými a lehkými jezdci. Jejich konstrukce je ale taková, aby měly i přes malou hmotnost, přibližně 200 g, velkou tuhost. Malá hmotnost znamená malou setrvačnost, a tedy možnost dosáhnout velkých zrychlení a zpomalení. Maximální rychlost je 6 m/s a zrychlení 20g. Velká dynamika přitom nemá nepříznivý vliv na přesnost a opakovatelnost pohybu. Systém je navíc tišší než běžné provedení.

Jezdce mají v tomto případě jen čtyřpólové uspořádání magnetů, posuvná síla je proto menší než u jezdců běžného provedení – jen 17 N. Dráha, po níž se pohybují jezdce, je přitom téměř shodná jako u standardního provedení. Rozdíl je jen v odlišném uspořádání vinutí, vhodném pro menší čtyřpólové jezdce.

Stejně je i řízení pohybu jezdců a používá se stejná komunikace a stejné prostředí pro konfiguraci pohybu. Lehčí jezdce spotřebovávají i méně elektřiny.

Systém Agile najde uplatnění všude tam, kde je třeba pohybovat malými díly, a to velmi rychle. Velké zrychlení a zpomalení umožňují zkrátit dobu manipulace a zvýšit propustnost linky. Typickými oblastmi použití jsou balicí stroje např. ve farmacii nebo v kosmetickém průmyslu. Systém Agile je na obr. 5, kde je i odkaz na videozáznam.

Přechod mezi dráhami: systém Track Management

Jezdce mohou jezdit po otevřené nebo uzavřené dráze, tam a zpět nebo dokola. Ovšem co když je třeba manipulovaný předmět přenést na jinou dráhu? Je možné použít vhodný manipulátor nebo robot, ale elegantnější a levnější řešení je, kdy může jezdec i s předmětem na druhou dráhu sám přejít. K tomu se využívají posuvné segmenty systému Track Management. Umožňují např. neshodné díly po kontrole vyřadit z dalšího zpracování a přesunout je na dráhu, kde budou přepracovány. Potom mohou být případně vráceny zpět.

Na posuvných segmentech pro systém XTS od firmy HepcoMotion není na první pohled nic složitého, ale segment je nutné přesunout rychle a s velkou přesností, řádově v mikrometrech. Je tedy třeba použít vel-

mi přesný pohybový mechanismus – kuličkový šroub se servopohonem, navíc vybavený lineárním snímačem polohy, jenž umožňuje kompenzovat teplotní roztažnost mechanis-

který při práci generuje ztrátové teplo). Přesnost polohování musí být zaručena i po stovkách tisíc cyklů.

Ke konfiguraci systému se opět používá TwinCAT, s několika samostatnými sadami funkčních bloků pro každou z drah.

Posuvný segment může obsluhovat více než dvě dráhy. Na obr. 6 je třídící stanice: roztríděné jezdce s polotovary se akumulují v několika patrech a ve zvolený okamžik, např. když je v akumulacím úseku plný počet jezdců, se posílají k dalšímu zpracování.

Napájení i komunikace bez kabelů: NCT

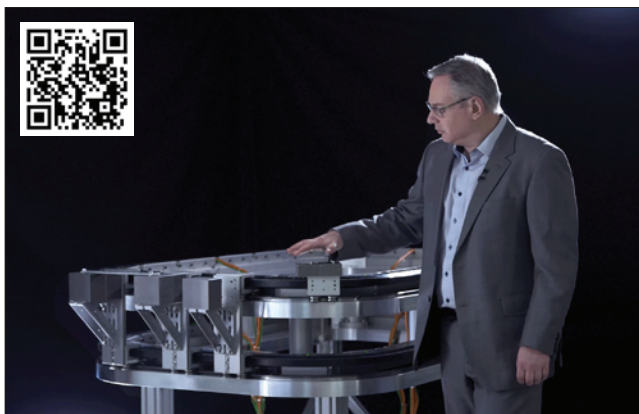
Další novinkou je NCT – *No-Cable Technology*. Jezdce jsou pasivní, obsahují jen permanentní magnety a nevyžadují napájení.

Jenže na jezdcích mohou být umístěna různá zařízení, jako elektromagnetické upínky, chapadla apod., která napájení potřebují. Přivádět na jezdce napájení mechanicky, např. pomocí napájecí dráhy a kartáče, je komplikované, drahé a poruchové řešení. Pokud jde o upínání, existuje elegantnější, již představené řešení: je možné použít dva jezdce s čelistmi, které se přiblíží k sobě, tím součást uchopí a potom se pohybují společně, dokud nemá být součást uvolněna – viz obr. 3. To je sice jednoduché řešení, ale ne univerzální. A když nic jiného, dva jezdce zabírají dvakrát větší plochu než jeden.

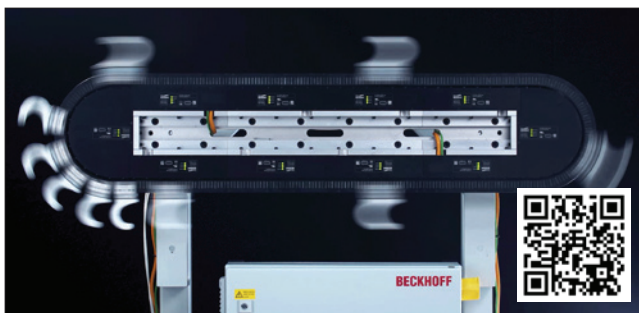
NCT (obr. 7) využívá k přenosu energie na jezdce elektromagnetickou vazbu. Stejně jako energii může přenášet i komunikaci mezi řídicím systémem a akčním členem na jezdci. Přenášet lze až 3 A při 24 V, což je dost pro běžné akční členy a chapadla. Pro komunikaci je k dispozici signál o frekvenci do 4 kHz. To umožňuje posílat data z PLC na jezdce a zpět do PLC a přijímat rozhodnutí v reálném čase.

NCT nijak neovlivňuje rychlost ani přesnost XTS. Vyžaduje však speciální moduly motorů, kde je sekce potřebná pro vytvoření elektromagnetické vazby s jezdcem. Rozměrově jsou ale moduly zaměnitelné, takže modernizace starších zařízení je snadná, a konstruktér tudíž může celé zařízení zjednodušit a ušetřit drahá pomocná zařízení, jako např. delta roboty apod., která by jinak byla nutná.

Bezdrátový přenos energie a signálů NCT je kompatibilní také se všemi uvedenými mechanickými lineárními vedeními HepcoMotion.

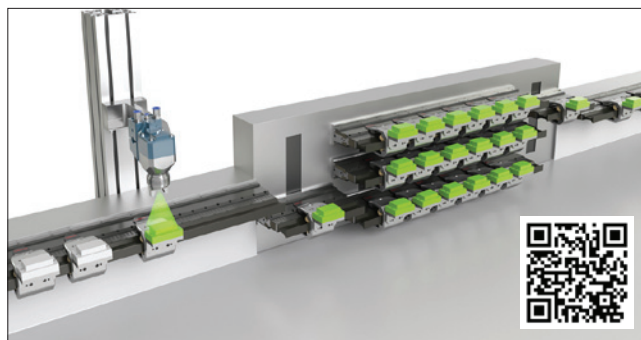


Obr. 4. Systém High Drive Plus umožňuje dosáhnout velké nosnosti (<https://youtu.be/0WTSZShO10>)



Obr. 5. Systém Agile pro manipulaci s malými a lehkými předměty s velkou dynamikou (<https://youtu.be/8RXt3thxULw>)

mu při změnách teploty (kromě toho, že se okolní teplota může sama měnit, změnu teploty způsobuje svou činností i systém XTS,



Obr. 6. Využití systému Track Management pro třídění výrobků (<https://youtu.be/2Xg9JqkPj8>)



Obr. 7. Systém NCT umožňuje indukční cestou přenášet na jezdce napájení i řídicí signály (<https://youtu.be/hHsgFzOAAe8>)

Shrnutí

Transportní systém XTS s vedením GFX je dále vyvíjen podle požadavků zákazníků. V současné době se připravuje např. verze s krytím IP69K, která bude odolávat čistícím prostředkům a mytí tlakovou vodou. To je důležitý požadavek potravinářského průmyslu.

Kombinací vysoce kvalitních mechanických a elektrických komponent s vyspělou počítačovou řídicí technikou a jednotným programovacím prostředím vznikl transportní systém, který si získává stále větší oblibu zákazníků. Pomáhá zjednodušovat konstrukci, šetřit místem, zvyšovat spolehlivost a prodlužovat životnost montážních linek, plnicích

a balicích strojů, strojů na kontrolu kvality a mnoha dalších strojů a zařízení v různých oblastech průmyslu.

[Společný webinář společností HepcoMotion a Beckhoff Automation, říjen 2022.]

Petr Bartošík

Elektrické vysokozdvíhací vozíky s nosností 10 až 18 tun

Společnost Linde MaterialHandling (Linde MH) představila novou řadu elektrických vysokozdvíhacích vozíků s nosností 10 až 18 tun. Celkem dvanáct modelů zapůsobí vynikající viditelností z kabiny do všech stran a maximální provozní flexibilitou s výběrem mezi olověnými nebo lithium-iontovými trakčními bateriemi.

Vysokozdvíhací elektrické vozíky Linde E100 až E180 mají nosnosti 10, 12, 14, 15, 16 nebo 18 tun a různá nominální těžiště nákladu. Představují zvláště zajímavou variantu pro firmy působící v dřevařském, ocelářském a kamenickém průmyslu a též v potravinářství. Mezi jedny z prvních zákazníků patří také významná nábytkářská firma. „Nulové emise, tichý provoz, vysoká obslužnost, flexibilita při používání a vynikající jízdní vlastnosti – tyto přednosti jednoznačně hovoří ve prospěch použití elektrického pohonu i u těžkých vozíků,“ informuje Christopher Reis, Product Manager z oddělení HeavyTrucks. „S elektrickým vysokozdvíhacím vozíkem pro těžký provoz získají naši zákazníci pracovní nástroj, který se vyplatí jak pro občasné využití, tak pro nepřetržité používání 24/7.“ Provozovatelé mají na výběr mezi olověnými a lithium-iontovými trakčními bateriemi. „Speciální předností však je, že mohou dokonce kdykoliv změnit typ baterie, aniž by museli měnit konstrukci vozíku. Jde o skutečně unikátní prodejní pozici těchto vozíků, které nabízejí řadu významných výhod nejen z hlediska následného využití,“ zdůrazňuje Christopher Reis.

Bohaté zkušenosti Linde MH se zúročily při vývoji

Speciální koncepce pohonu se čtyřmi elektromotory – dvěma pro levé a dvěma pro pravé přední kolo – poskytuje potřebnou sílu pro přepravu pozoruhodně těžkých nákladů. To umožňuje nejvýkonnějšímu modelu Linde E180/900 s nosností 18 tun a těžištěm nákladu 900 mm vysoko dosáhnout rychlosti jízdy až 20 km/h během pouhých 10 s i při plném zatížení.

Elektrifikace vysokozdvíhacích vozíků Linde největší řady znamená, že celý sor-

timent protizátěžových vozíků Linde MH v rozsahu nosnosti od 1,4 do 18 tun je nyní k dispozici s nejběžnějšími typy trakčních pohonů. Specialisté Linde MH na intralogistiku jsou tak schopni nabídnout svým zákazníkům možnost vybrat si vhodný pohon pro

tí dvou trakčních baterií najednou a zvětšených čerpadel. Oddělená konstrukce kabiny s pružným uložením je také vypůjčena z menších vysokozdvíhacích vozíků, ale byla výrazně vylepšena, pokud jde o výhled do všech stran: panoramatická střeška z pancéřového skla a velké skleněné plochy v kabinových dveřích i v předním a zadním okně v kombinaci se speciálně tvarovaným protizávažím vzadu poskytují řidiči nejlepší možný výhled a tím i velkou bezpečnost při provozu. Sedačka řidiče je volitel-



Obr. 1. Elektrické vysokozdvíhací vozíky Linde MH jsou nyní k dispozici do nosnosti 18 t

konkrétní úlohu, a to i v té nejvyšší třídě užití-technického zatížení.

Vývoji velkých elektrických vysokozdvíhacích vozíků Linde napomohly více než padesátileté zkušenosti s tímto konceptem pohonu. „Použití osvědčené techniky zajišťuje velkou provozní spolehlivost – což je zvláště důležitá vlastnost pro naše zákazníky,“ zdůrazňuje Christopher Reis. Konstrukce těžkých vysokozdvíhacích vozíků nové řady je založena na menší, osmitunové řadě s využitím zdvojeného pohonu, zdvojené hydrauliky zdvihu, použi-

ně otočná o 17° vpravo a má integrovanou loketní opěrku, což poskytuje úlevu při couvání. Oranžový bezpečnostní pás s funkcí sledování zapnutí spony pásu pomáhá s dodržováním legislativní povinnosti pro řidiče používat při jízdě bezpečnostní pás. Aby bylo možné přizpůsobit energetický systém vozíku různým požadavkům zákazníků, jsou k dispozici různé kapacity a typy baterií a výkony nabíječek.

(Linde Material Handling Česká republika s. r. o.)