

Productie van kleine aantallen

Met machines die flexibel zijn

Het automatisch beladen van machines biedt grote voordelen: zelfs bij de productie van kleine aantallen en losse werkstukken is het mogelijk om stilstandtijden als gevolg van omstellen duidelijk te verkorten en de machines de klok rond te gebruiken met een minimum aan personeel. Een slimme keuze van spanmiddelen en grijpsystemen is daarbij van essentieel belang. De firma Schunk kan daarbij helpen.

Binnen het kader van Industrie 4.0 moeten fabrieken flexibel zijn en in staat zijn om ook kleine aantallen snel te kunnen verwerken zonder dat daar veel mankracht voor nodig is om de machines om te stellen naar een ander product. Slimme beladingsystemen, gereedschaphouders alsmede machines die heel veel vrijheden hebben die allemaal vanuit een geautomatiseerd systeem zijn aan te sturen, maken het mogelijk om ook in Nederland concurrerend te produceren. Moderne concepten voor het geautomatiseerd beladen van machines houden rekening met drie belangrijke factoren: de kortst mogelijke cyclustijden, een maximale beschikbaarheid van de installatie en de mogelijkheid om flexibel te kunnen reageren op productmodificaties of veranderingen in de vraag. Best-practise-voorbeelden tonen aan dat wie een hoge mate van variatie wil beheersen en kleine aantallen met maximale efficiëntie wil produceren, eerst zijn processen moet vereenvoudigen. Daaronder vallen strenge gereedschapsconventies en duidelijke afspraken bij spanmiddelen voor gereedschap en werkstukken, maar het blijft van belang om te kijken naar het volledige systeem van machine, spanmiddel, gereedschappen, grijptechniek en andere beladingscomponenten, want alleen dan is het mogelijk om de omsteltijden te minimaliseren.

Individualiteit uit de bouwdoos

Hoe kunnen totaal verschillende onderdelen snel en gemakkelijk op één en dezelfde machine bewerkt worden. Daarbij moet u bij dit bewerken denken aan boren, draaien, frezen, maar ook reinigen, monteren en sorteren behoren tot de mogelijkheden en bij de onderdelen aan bijvoorbeeld de componenten die we bij een fabriek die kranen produceert zoals uitlopen, knoppen, koppelingen, ect. Als al deze totaal verschillende onderdelen geheel automatisch en liefst ook nog eens in kleine aantallen door elkaar heen door dezelfde machine bewerkt moeten worden, dan kan dat niet met de standaard klemrichtingen zoals we die kennen bij boormachines en draibanken. In dat geval vraagt dat om een klemrichting die afgestemd is op het werkstuk, maar die zelf voorzien is van universele koppelingen zodat de klem met daarop het werkstuk in de machine ingebracht wordt en dus bijvoorbeeld meedraait in een draaibank. De gestandaardiseerde klemplaten (pallet genaamd) waarvan afbeelding 1 een voorbeeld laat zien, maken een zeer flexibele en tegelijk processtabele wisseling mogelijk. Deze kunnen dan vervolgens vanuit een palletmagazijn achtereenvolgens op het bewerkingscentrum geplaatst worden met bijvoorbeeld een robotarm (afbeelding 2). Aan de onderzijde zijn de pallets voorzien van een



uniforme koppeling met een nulpuntpansysteem. Net zoals een adapter verbinden zij de machine met de meest uiteenlopende werkstukken. Moderne palletsystemen hebben ook aan de zijkant een koppeling, zodat de pallets processtabil met een robot kunnen worden geplaatst. Het SCHUNK-palletsysteem VERO-S NSA plus dat te zien is in afbeelding 1, is een zeer efficiënt systeem. Dit systeem is bijzonder plat waardoor er in de machine veel ruimte overblijft voor het werkstuk en de bewegingen van de as. Dankzij een gepatenteerde werk- en spanslag biedt dit systeem in trekkrachten tot 15.000 N en houdkrachten van meer dan 100.000 N. Alle onderdelen, zoals baselementen, spanschuiven en spanringen zijn van gehard roestvast staal en daardoor absoluut bestand tegen corrosie.

Het systeem is voorzien van centreeringen die zorgen voor een zeer nauwkeurige positionering. Spanschuiven resulteren in een positieve, zelfborgende fixatie. Aan de hand van de tegendruk kunnen alle processtappen nauwkeurig worden bewaakt. Bij het wisselen van het gereedschap tilt een uitlichtbout de pallet iets op om het wisselen dit gemakkelijk. Anders dan bij andere spansystemen verbruikt de SCHUNK VERO-S NSA plus tijdens het bewerken geen energie. Veren zorgen er voor dat de klem vast blijft en er is perslucht nodig om de klem te openen. Ook als de druk in het luchtsysteem plotseling daalt, blijven de pallets op deze manier veilig gespannen. Een pneumatische systeemdruk van 6 bar is voldoende om de modulen te openen.

Robotkoppeling voor belastingen tot 1.000 kg

Om de koppeling met robot of portal te standaardiseren en een processtabil verloop te waarborgen, ontwikkelde SCHUNK de slanke, lichtgewicht koppeling SCHUNK NSR. Deze koppeling kan ook worden gebruikt als de

beschikbare ruimte beperkt is en maakt het mogelijk om pallets zeer dichtbij de machine te beladen. Met deze koppeling is een bijzonder lage opbouw van opspanstation en pallet mogelijk. Omdat onderdelen waar geen kracht op komt te staan van gehard roestvast staal zijn, biedt de koppeling een optimale verhouding tussen stijfheid, degelijkheid en gewicht. De koppeling is geometrisch en zelfborgend. Openen, sluiten en aanwezigheid van pallets worden geregistreerd door inductieve naderingsschakelaars, zodat het volledige wisselproces kan worden bewaakt. Om de stabiliteit van het proces te verhogen, is de robotkoppeling afgedicht tegen spanen en koelvloeistof en standaard uitgerust met een reinigingsfunctie. Door de stalen inlays op de contactpunten zijn de robotkoppelingen bovendien zeer goed bestand tegen slijtage. Dankzij de consequente lichtgewicht constructie wegen de modulen slechts 400 g (NSR mini 100) of 1.600 g (NSR 160). De modulen zijn geschikt voor een betrouwbare verwerking van pallets tot 75 kg (bij 200 x 200 mm) of tot 300 kg (bij 400 x 400 mm). Voor de handling van zware belastingen tot 1.000 kg ontwikkelde SCHUNK bovendien de robotkoppeling NSR maxi 220. De module brengt koppels tot 4.000 Nm over. Ver- en ontgrendeling worden geregistreerd door een positieensor, de aanwezigheid van pallets door inductieve naderingsschakelaars.

Spanmiddelen wisselen zonder pallet

Naast de geautomatiseerde palletwissel kunnen ook volledige spanmiddelen worden gebruikt voor de automatische belading van machines. Ook hier wordt het nulpuntpansysteem VERO-S gebruikt als koppeling met de machine. TANDEM plus (afbeelding 3) krachtbediende spanners kunnen in de machine in enkele seconden worden gewisseld en door robots en grijpers direct worden beladen met werkstukken. Snelwisselklauwen verhogen de flexibiliteit nog meer. Sommige gebruikers gaan nog verder: zij voorzien de TANDEM plus krachtpanblokken buiten de machine van ruwe elementen en laten deze in gespannen staat door robots in de machine plaatsen. Het nulpuntpansysteem neemt dwarskrachten betrouwbaar op, zonder dat het werkstuk van positie verandert of er trillingen op de snijkant van het werkstuk ontstaan.



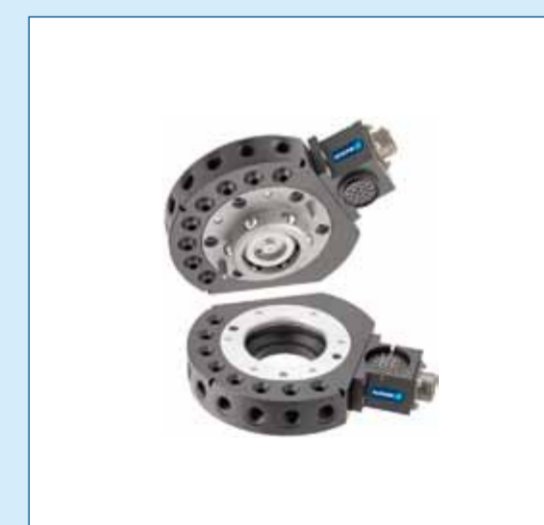
Afbeelding 3. Met behulp van het nulpuntpansysteem SCHUNK VERO-S kunnen SCHUNK TANDEM plus krachtpanblokken met enkele handelingen in de kortst mogelijke tijd volledig uit de machine worden verwijderd.

Front-end snelwisselsystemen

Om ook handlingsystemen zo veelzijdig mogelijk in te kunnen zetten, biedt SCHUNK een breed assortiment snelwisselmodulen voor het robot-front-end. Meestal bestaan deze modulen uit twee delen: een op de robotarm gemonteerde snelwisselkop en een snelwisseladapter die met het betreffende gereedschap of gripper is verbonden. Als het gereedschap wordt gewisseld, worden beide delen automatisch met elkaar gekoppeld en vormen zij een stabiele mechanische verbinding. Afhangend van het gebruik leiden zij pneumatisch en hydrauliek betrouwbaar door, zorgen zij voor een stabiele voeding en leiden zij de meest uiteenlopende elektrische signalen verder. Het gepatenteerde "No-Touch-Locking-systeem" maakt ook een betrouwbare wisseling mogelijk als kop en adapter tot 2,5 mm van elkaar zijn verwijderd (afbeelding 4). De vergrendeling is bovendien voorzien van een gepatenteerde stop die garant staat voor een processtabele verbinding tussen snelwisselkop en snelwisseladapter met een wisselnauwkeurigheid van 0,015 mm – een duidelijk verschil met andere modulen in de markt. Ook mechanische grijpmodulen, zoals de grootslaggriper SCHUNK PEH (afbeelding 5), met hun vrij instelbare klauwslag maken een flexibele handling van uiteenlopende werkstukken mogelijk en leveren desgewenst belangrijke informatie over bijvoorbeeld de aanwezigheid van werkstukken of hun afmetingen.

Vrij positioneerbare lineaire assen voor de koppeling van gereedschapsmachines

In het kader van de flexibilisering van productieprocessen voor Industrie 4.0 wordt de vrij regelbare koppeling van gereedschapsmachines steeds belangrijker. De lineaire, direct aangedreven assen uit uit de SCHUNK LDx-serie hebben zich bewezen voor flexibele en dynamische transporttaken.



Afbeelding 4. SCHUNK biedt een groot assortiment robottoebehoren voor een snelle en betrouwbare wisseling van gereedschap, maar ook grijparmen kunnen met deze koppelingen snel en gemakkelijk gewisseld worden.

Anders dan bij servo-assen hoeven de LDx-assen geen referentiebewegingen te maken na het starten van de installatie of na noodstops. Daarnaast zijn er geen eind- of referentiesensoren nodig, zodat de investeringskosten, de programmeerkosten en het aantal kabels in de kabelset lager zijn. Omdat op een geleidingsprofiel meerdere vrij programmeerbare sleden kunnen worden geplaatst, zijn met SCHUNK LDx-modulen zeer compacte en kostenefficiënte concepten mogelijk. De lineaire moduleserie Gamma van SCHUNK is ontwikkeld voor hoge belastingen bij de koppeling van machines. De gesloten en bijzonder stijve basisprofielen bieden in combinatie met belastbare profielrailgeleiders ook zonder extra ondersteuning een zeer hoog draagvermogen. Modulair opgebouwd kunnen de modulen optimaal aan de betreffende toepassing worden aangepast. Zij kunnen naar keuze worden uitgerust met tandrad aandrijving voor hoge belastingen of met tandriemaandrijving voor hoge transportsnelheden. Met tandrad aandrijving kunnen twee en meer sleden onafhankelijk van elkaar worden aangestuurd. En ook met tandriemaandrijving kunnen twee sleden onafhankelijk van elkaar worden verplaatst. Dit is te danken aan de gesloten constructie, waardoor er twee tandriemaandrijvingen naast elkaar kunnen worden geplaatst. Voor verticale inserts is een railklemmelement verkrijgbaar. Dit element voorkomt ongecontroleerde bewegingen in het geval van noodstops of stroomstoringen.

Tot slot

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat je er voor moet zorgen dat verschillende onderdelen met totaal afwijkende vormen eerst een universele vorm en koppeling moeten krijgen voordat ze allemaal op een zelfde machine bewerkt kunnen worden. Het pallet-systeem van Schunk met daarop de klemrichtingen en de diverse slimme koppelingen maken dat deze taak geen onmogelijkheid meer is geworden. Zelfs grote en zware onderdelen kunnen zo moeiteloos geheel automatisch diverse productiestappen ondergaan.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Productie van kleine aantallen".

www.schunk.com



Afbeelding 1. Met de SCHUNK VERO-S NSR robotkoppeling worden spanpallets veilig verwerkt. Op de machinetafel garandeert het SCHUNK-nulpuntpansysteem een goede grip en een maximale herhaalnauwkeurigheid.



Afbeelding 2. Palletsystemen verhogen de productiviteit en het rendement bij kleine en middelgrote aantallen.



Afbeelding 5. Mechatronische grootslaggrijpers zoals de SCHUNK PEH 40 maken dankzij hun variabele slag een flexibele handling van uiteenlopende onderdelen mogelijk.



Afbeelding 6. Lineaire motoren kunnen ingezet worden voor het transport van pallets, gereedschappen, maar kunnen ook in de machine zelf ingezet worden om frees- of boorkoppen te verplaatsen.