



Safe Robotics

IHMISEN JA ROBOTIN VÄLINEN YHTEISTOIMINTA

Toiminnallisen turvallisuuden järjestelmät

SICK
Sensor Intelligence.

Turvallisemmat robotit ja Teollisuus 4.0

Yksi Teollisuus 4.0:n tärkeimpiä aiheita on työnkulun joustavuus. Teollinen valmistus vaatii yhä suuremmissa määrin joustavia, itsenäisesti toimivia koneita, jotka voidaan mukauttaa nopeasti ja vaivatta jatkuvasti muuttuviin tuotantoedellytyksiin. Ihmisen on pystyttävä puuttumaan tilanteisiin koska tahansa ilman, että turvallisuudesta joudutaan tinkimään. Robottien nopeus, liikkuvuus ja voima ovat aina vaatineet luotettavia turvatoimenpiteitä. Jatkuvasti lisääntyvä ihmisen ja robotin välinen yhteistoiminta on nostanut turvatekniikan avainasemaan: sen avulla ei pelkäästään varmisteta turvallista työskentely-ympäristöä vaan myös tuottavuuden kasvu. Tämä on mahdollista vain, kun ympäristön asettamat vaatimukset huomioidaan älykkäiden, kestävien ja luotettavien antureiden ja turvallisten järjestelmien avulla.

Kokonaisratkaisujen kehittäjänä SICK tarjoaa turvallisten robotteja edellyttämiä tuotteita, järjestelmiä ja palveluja.



→ www.sick.com/human-robot-collaboration

JOUSTAVA JA VAHVA: IHMINEN JA ROBOTTI

Ihminen ja robotti tuovat kumpikin omat vahvuutensa esille valmistusprosessissa: ihmisen kognitiivisia valmiuksia, kuten luovuutta, oppimiskykyä, mielikuvitusta, orientoitumista, ongelmanratkaisukykyä jne. täydentää robottien kyky suorittaa toistuvia tehtäviä väsymättä, jatkuvasti, voimakkaasti ja tarkasti.

Vahvuuksien yhdistäminen älykkäästi

Vahvuuksien yhdistäminen johtaa tiiviiseen ihmisen ja koneen väliseen yhteistyöhön. Tämä vuorovaikutus johtaa puolestaan suurempiin, toiminnallista turvallisuutta koskeviin vaatimuksiin automatisoidussa ja joustavassa valmistuksessa – nyt ja tulevaisuudessa.

Loppuun asti harkitut ja joustavat turvaratkaisut eivät pelkää paranna henkilökunnan turvallisuutta. Ne lisäävät myös tuottavuutta vähentämällä seisokkiaikoja ja katkoksia tuotannossa:

- Koneiden on toimittava itsenäisesti
- Tuotantoprosesseja on voitava mukauttaa
- Prosessit pitäisi keskeyttää vain, kun se on aivan välttämätöntä
- Henkilökunnan on pystyttävä puuttumaan tilanteisiin koska tahansa ilman, että turvallisuudesta joudutaan tinkimään

Robotin ”herkistäminen”

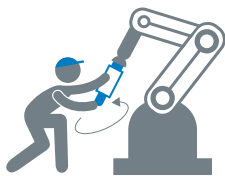
Robotin ”herkistäminen” onnistuu vain, jos turvaratkaisut pystyvät reagoimaan joustavasti. Edellytyksenä on mahdollisuus tuotantoympäristön mukauttamiseen koneen avulla. Tämä vaatii älykkäitä, kestäviä ja luotettavia antureita ja järjestelmiä. Anturit verkotetaan keskenään ja koneen kanssa, mikä mahdollistaa valmistuksen joustavuuden Teollisuus 4.0:n edellyttämällä tavalla. Robotit eivät nykyään enää toimi pelkästään määritetyn ohjelman avulla. Ne reagoivat myös joustavasti ihmisten aiheuttamiin ”ärsykkeisiin”, mikäli tuotantoprosessi tai turvallisuus tätä vaativat.

Turvallisia, yhteistoiminnallisia robottisovelluksia koskevat standardit ja vaatimukset

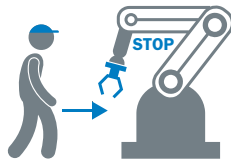
Teollisten robottien ja robottijärjestelmien turvallisuuden takaamiseksi sovelletaan seuraavia standardeja: ISO 10218-1 koskee teollisuusrobottien valmistusta ja ISO 10218-2 robottijärjestelmien integraattoreita tai valmistajia. Tekninen erittely ISO TS 15066 on perusta yhteistoiminnallisten robottisovellusten suunnittelulle.

Mitä tiiviimmin ihminen ja robotti toimivat vuorovaikutuksessa tällaisissa käyttökohteissa, sitä suuremmat ovat toimintaa koskevat vaatimukset. Samalla myös riskien pienentämistoimenpiteiden suunnittelemiseen, toteuttamiseen ja kelpuutukseen kuluva työmäärä kasvaa. Lopuksi kaikille yhteistoiminnallisille robottisovelluksille on tehtävä riskin arviointi – myös silloin, kun käytetyssä robotissa itsessään on rakenteellisia ominaisuuksia riskien vähentämiseksi.

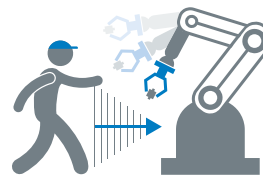
Yhteistoiminnalliset käyttötavat standardien ISO 10218-2 ja ISO TS 15066 mukaan



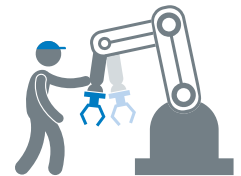
Käsiohjaus



Turvaluokiteltu valvottu pysäytys



Etäisyyden ja nopeuden valvonta



Voiman ja tehon rajoitus

Mitä tiiviimpää ihmisen ja robotin välinen yhteistyö on, sitä enemmän aikaa ja vaivaa kuluu riskien vähentämistoimenpiteisiin.

RINNAKKAISTOIMINTA, YHTEISTYÖ JA YHTEISTOIMINTA

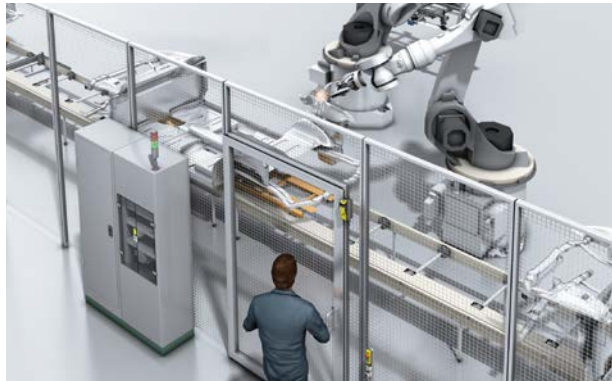
Ihmisen vuorovaikutusta aktiivisten robottien ja robottia muistuttavien laitteiden kanssa voidaan kuvata kahden vuorovaikutusparametrin kautta: tilan ja ajan. Jos ei ole olemassa yhteistä tilaa eikä yhteistä aikaa, jossa ihminen ja aktiivinen robotti työskentelevät, robottien liikkeet eivät ole riskitekijä eikä tilannetta katsota vuorovaikutteiseksi. Tilannetta, jossa ihminen ja robotti jakavat saman tilan mutta eri aikoina, kutsutaan yhteistyötilanteeksi. Tilanteita, joissa ihminen ja robotti työskentelevät samassa paikassa samaan aikaan, kutsutaan yhteistoiminnallisiksi.

Käyttö	Eri työskentelytila	Yhteinen työskentelytila
Peräkkäinen tehtävien käsittely	(ei vuorovaikutusta)	Yhteistyö
Samanaikainen tehtävien käsittely	Rinnakkaistoiminta	Yhteistoiminta

Rinnakkaistoiminta

Esimerkiksi huoltotöiden suorittamista varten käyttäjän on päästävä teollisuusrobottien työskentelytilaan, vaikka ihmisten ei tarvitsisikaan oleskella näillä alueilla itse tuotantoprosessin aikana. Tällaisten alueiden on oltava aidattuja, ja niiden ovet on pidettävä lukittuina. Lukituksen on oltava sellainen, että vaaralliset robottitoiminnot kytkeytyvät pois päältä käyttäjän astuessa vaara-alueelle. Tämän tilan on pysyttävä aktiivisena niin kauan kuin vaara-alueella on ihmisiä tai ovet ovat auki.

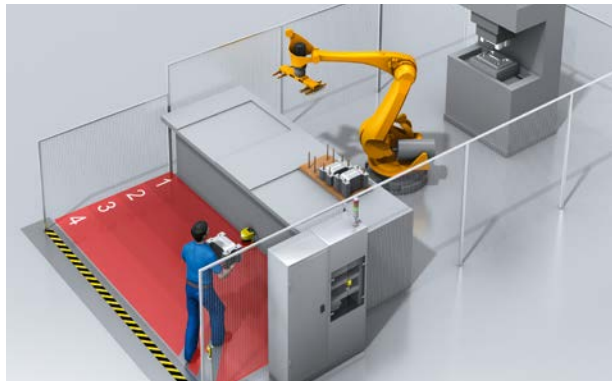
→ www.sick.com/human-robot-collaboration



Yhteistyö

Teollisuusrobotit suorittavat usein tehtäviä tilanteissa, joissa käyttäjä lastaa ja purkaa robottisoluja. Tällaisissa yhteistyötilanteissa käyttäjä ja robotti työskentelevät samalla työskentelyalueella mutta eri aikoina. Myös tällöin on ryhdyttävä teknisiin turvatoimenpiteisiin. Lastaus- ja purkujärjestelmistä riippuen voidaan käyttää henkilön havaitsevia turvalaitteita.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



Yhteistoiminta

Tietyissä käyttökohteissa ei voida välttää tilanteita, joissa ihmisen ja aktiivisen robotin on työskenneltävä samassa tilassa samaan aikaan. Näissä niin kutsutuissa yhteistoiminnallisissa tilanteissa robotin voimaa, nopeutta ja liikeratoja on rajoitettava ja todellisesta riskitasosta riippuen myös valvottava ja ohjattava. Riskitaso riippuu suoraan ihmisen ja robotin välisestä etäisyydestä. Ihmisen tunnistusta varten tarvitaan luotettavia antureita.

→ www.sick.com/human-robot-collaboration



TARJOAMAMME PALVELUT SAFE ROBOTICS -TOIMINNALLE

Suunnitteletko robotin integrointia käyttökohteeseesi vai oletko jo hankkinut robotin integroitavaksi kohteeseen?

- Jokaista robottisovellusta varten on suoritettava riskin arviointi. Tarvitsetko koneturva-asiantuntijoidemme apua löytääksesi ja toteuttaaksesi soveltuvat toimenpiteet riskien vähentämiseksi?
- Tunnetko robottisovellustasi koskevat direktiivit ja standardit (esim. EN ISO 12100, EN ISO 10218-1/2, ISO TS 15066)?
- Tarvitsetko apua direktiivien ja standardien soveltamiseen robottisovellustasi varten?
- Onko ihmisen ja robotin välinen vuorovaikutus niin tiivistä, että ihmisen ja robotin välisessä yhteistoiminnassa on sovellettava korkeita turvallisuusvaatimuksia?

Meidän koneturva-asiantuntijoillamme on parhaimmat vastaukset näihin kysymyksiin. He auttavat ja tukevat sinua aina riskien arvioinnista turvakonseptin luomiseen ja robottisovelluksen käyttöönottoon.

SICK-prosessi turvallisten koneiden ja laitteistojen vaatimustenmukaisuuden täyttymisen edellyttämiin palveluihin

SICK tarjoaa palveluita alalla ”Neuvonta ja suunnittelu koneturvallisuuden takaamiseksi” alla kuvatun prosessin mukaisesti. Nämä palvelut on tilattavissa yksittäin tai kattavana palvelukokonaisuutena CE-merkintäprosessin yhteydessä.

