

' 'High-end'' kablji za robotiko

Lapp, d.o.o.

Avtor: Simon Vrbnjak dipl. inž. el.

E-pošta: simon.vrbnjak@lappslovenia.com

Industrijski roboti iz Comau, hčerinske družbe Fiat Chrysler avtomobili, so še posebej trpežni. Velik del vpliva na to imajo kablji blagovne znamke Lapp. Kompaktna majhna robotska serija Racer, s katero Comau želi osvojiti aplikacije izven avtomobilске industrije, prinaša nove izzive za kable.

Z Lapp kablom roboti živijo dlje



sem milijonov ciklov, tudi deset, če stvari gredo dobro - potem pa lahko pride do prvega izpada ali pa so potrebna popravila za večino industrijskih robotov. To se zgodi zaradi neprekinjenega trenja med vodniki, ki nastaja pri neprestanem gibanju. To je lahko

linearno ali nelinearno gibanje, največ škode naredijo ravno nelinearna gibanja saj prihaja do torzijskih obremenitev kablov. Dejstvo je, da so najšibkejši člen robota. Toda obstaja še en način, kot dokazujeta Comau in Lapp. Italijansko podjetje Comau izdeluje robote za premikanje težkih delov ali varjenje, kakor tudi transportne sisteme za sestavne dele, predvsem za avtomobilsko industrijo. Njihova trajnost je legendarna na tem področju. Nasprotno pa se pri novi seriji majhnih robotov, ki jih Comau izdeluje, osredotočajo bolj na prilagodljivost in hitrost. Racer serija, ki se uporablja v številnih aplikacijah vključno z obdelavo in montažo, je sestavljena iz posebej kompaktnih modelov robotov, ki so primerni za prevoz tovora od 3 do 7 kg in imajo visoko stopnjo natančnosti in hitrosti gibanja. Skupina Lapp je razvila ustrezne prostorsko varčne, vendar zelo gibljive kable za to serijo.

Povečanje povpraševanja po fleksibilnosti in vzdržljivosti

Comau je dobro pripravljen na prihajajoče spremembe v predelovalnih dejavnostih v avtomobilski industriji.

Vsak nov model vozila se v praksi izdeluje maksimalno 5 let, nato ga zamenja nov model. To pa pomeni, da je treba v tovarni zamenjati tudi večino strojev in robotov. Tudi to se bo spremenilo. Roboti morajo biti tako prožni in trpežni, da se lahko neprestano prilagajajo na več ciklov izdelkov. Nekateri proizvajalci robotov so pod vse večjimi pritiski po reorganizaciji svojih poslovnih modelov in proizvodnje manjših ter bolj prilagodljivih kinematik. Po drugi strani, pa je Comau že tako napredoval, da že zdaj dobavlja robote z zahtevano prožnostjo in vzdržljivostjo.

Italijanska družba je pred nami tudi v drugem aspektu, to je pri gradnji kompaktnih robotov, ki bodo prav tako trpežni, kot njihovi veliki brati. Osvajajo vse več sektorjev zunaj avtomobilске industrije, na primer na področju proizvodnje elektronike za "pick-and-place" aplikacije. Danes pametni telefon, jutri pa že TV naprava na isti proizvodni liniji. Čeprav je to še vedno samo vizija, bodo takšni scenariji postali resničnost v ne tako daljni prihodnosti v sodelovanju z digitalno in izjemno prilagodljivo proizvodnjo, ki bo v skladu z Industrijo 4.0. To pomeni, da morajo biti roboti bolj fleksibilni in bistveno hitrejši kot, na primer, modeli robotov za varjenje karoserij. Rezultat tega pa je, da postajajo vse manjši.

Trend v smeri miniaturizacije je izziv za kabliranje, kajti kompakten robot potrebuje tudi kompaktne kable. Lapp, kot vodilni v tehnologiji za povezovalne rešitve, je začel zgodaj razvijati prostorsko varčne različice svojih kablov, ne da bi zanemaril njihovo vzdržljivost. Serija Racer je uspešen rezultat teh prizadevanj. Obiskovalci na stojnici Lapp na sejmu v Hannovru so lahko občudovali sposobnosti robota Racer. Robot je metal košarkarske žoge eno za drugo natančno v koš in tako izzval vse obiskovalce, ki so imeli dovolj poguma za soočenje z njim. Košarkarski robot je Racer 7 z nosilno zmogljivostjo 7 kg, ki je na trgu le nekaj let. V tem času je Comau že dal na trg Racer 3 in Racer 5 z ustreznimi nosilnimi zmogljivostmi.



Manjši roboti zahtevajo tanjše kable

Roke in motorji Comau Racerja so manjši od robotov v avtomobilski industriji, zaradi svoje nižje nosilne zmogljivosti. Na primer kabli, ki na eni strani oskrbujejo z električno energijo motorje in na drugi strani zagotavljajo izmenjavo podatkov iz senzorjev, imajo zato manj prostora. Glede na to, da manjši motorji zahtevajo manj energije, so lahko kabli nekoliko tanjši. Kljub temu pa še ne dovolj, da bi lahko privarčevali nekaj prostora. Potrebni so še dodatni konstrukcijski ukrepi.

Zapletenost se skriva v notranjosti kabla in zato ni vidna od zunaj.

Prečni prerez vodnikov, ki tako rekoč krmilijo servo motorje, kot je navedeno zgoraj, nekoliko tanjša zaradi manjše moči motorja. Izolacija vodnikov pa mora ostati enaka, saj je obratovalna napetost enaka in ni manevrskega prostora za tanjšo izolacijo. Izolacijski material je tudi termoplastični elastomer (TPE), kot pri mnogih drugih kablilih za robotiko.

Skrivnost izredno gibljivih servo kablov leži v polnilnem materialu, torej v sestavnih delih, ki nimajo nobene električne funkcije. Kabel vsebuje najlonske niti, ki se prepletajo z vodniki in jih tako držijo skupaj na mestu, tudi če je kabel zviti ali ukrivljen. To preprečuje drgnjenje vodnikov med seboj. Naslednji ukrep za povečevanje življenjske dobe je ovoj okoli vodnikov, ki je iz spolzkega ne tkanega



Racer 7 – košarkarski robot z zmogljivostjo 7 kg nosilnosti. Roke in motorji Racerja so manjše od tistih robotov v avtomobilski industriji zaradi svoje nižje nosilne zmogljivosti.

noameriškem trgu. Zahteve po ognje odpornosti in kemijske odpornosti so običajno dosti večje od evropskih norm. "Tanjši plašč, vendar boljše ognje odporne lastnosti, ki jih je mogoče doseči le z resnično visokokakovostnim materialom," je dejal g. Frank Rothermund, Market menedžer za robotiko v Skupini LAPP v Stuttgartu.

Kljub vsemu napredku, je še vedno možnosti za več, navaja g. Rothermund. Italijanski partner je že napovedal, da bo Comau še naprej izzival Lapp. Skupina Lapp je zelo dobro opremljena za to zahvaljujoč posebni lastnosti, ki je edinstvena v kabelski industriji širom sveta: to je prototipna proizvodnja za robotske kable. Medtem, ko konkurenti proizvajajo le prototipe svojih kablov v dolžini nekaj kilometrov in navzgor, Lapp ponuja proizvodnjo vzorcev v dolžini le 100 metrov. Takšno preizkušanje novih kablov je potrebno, da se ugotovijo njihove značilnosti. Vzorce so testirali v podjetju Lapp in v prostorih uporabnika, kjer se je v realnih pogojih testirala njihova vzdržljivost pri upogibanju in torzijskem gibanju, kot se to dogaja v robotih. Iz tega je mogoče sklepati, kako dolgo bo kabel vzdržal pri realni uporabi. Lapp je tudi proizvedel in uspešno preizkusil 100 metrov dolg vzorec za Comau Racer. Kupci so tako lahko prepričani, da ima njihov Racer zagotovljenih veliko let delovanja brez okvar - in je zato resnično vzdržljiv tekmovalec med roboti.

materiala oz. iz plastike. To dodatno zmanjša trenja med vodniki. Vodniki drsijo bolj rahlo proti plašču, ki bistveno zmanjšuje obrabo pri torzijskem gibanju in s tem še dodatno podaljšamo njegovo življenjsko dobo.

Certificiranje UL na zahtevo

Največja količina materiala se lahko prihrani pri kabelski izolaciji in s tem omogoči, da je kabel tanjši. Vendar pa njegove električne in mehanske lastnosti ne smejo trpeti zaradi tega. In kaj je še pomembnejše, Lapp lahko dobavi Comau kable z UL certifikati, to je z odobritvijo za uporabo na sever-



Racer 7 je prikazal svoje športne sposobnosti na sejmu v Hannoveru leta 2016 na stojnici Lapp Groupa s sedežem v Stuttgartu - robotu je uspelo zadeti vsak met.

Manager ROBOTICS

Lapp, d.o.o.

Limbuška cesta 2

2341 Limbuš

Tel.: +386(0)2 421 35 50

www.lappslovenija.si

8 MOČNIH ZNAMK V INDUSTRIJI



ÖLFLEX®
Napajalni in kontrolni kabli

ÖLFLEX® CLASSIC 110 CY
VDE Registrirani fleksibilni kontrolni kabli



ÖLFLEX® CONTROL TM

Napajalni in kontrolni kabli s certifikati UL: MTW, TC-ER, olje odp. II



ÖLFLEX® TRAY II CY

Napajalni in kontrolni kabli s certifikati UL: MTW, TC-ER, olje odp. II, UV odp., polaganje direktno v zemljo



ÖLFLEX® FD 855 P

Visoko fleksibilni TPE/PUR napajalni kabli za kabelske verige



ÖLFLEX® SERVO FD 796 CP

Visoko fleksibilni TPE/PUR napajalni kabli, UL priznani



ÖLFLEX® ROBOT F1 UL/CSA

Visoka kakovost, TPE/PUR robotski kabli primerni za večinske robote, UL priznani



Produkti za označevanje

Označevanje kablov v različnih okoljih
v nerjavni in plastični izvedbi



Industrijski konektorji

Zanesljivi vložki in kakovostna ohišja za strojogradnjo



Optimizirano za potrebe
v fotovoltaični tehnologiji

Inovativni signalni konektorji za
kontrolne in merilne naprave



www.lappslovenija.si



ETHERLINE®
Prezračni kabli in kabelski sistemi za ETHERNET Tehnologijo

ETHERLINE® FD P CAT.5

EPIC® Data RJ45 konektor
CAT.5e field-terminable

ETHERLINE® P PIMF CAT.6a

CAT.6a

ETHERLINE® H PIMF CAT.7

CAT.7



HITRONIC®
Optični kabli

HITRONIC® HQN Outdoor Cable

HITRONIC® HUN Universal Cable

HITRONIC® HDH Mini-Breakout Cable

HITRONIC® POF FD PE-PUR



SILVYN®
Zaščitne cevi za kabli

SILVYN® FD-PU

PUR cev z integrirano
jeklono spiralo

SILVYN® RILL PA6

Poliamid 6, brez halogenov
UL94 VO, samougasne,
mednarodna soglasja

SILVYN® LTP

Jeklana cev s plaščem iz robustne
plastike, IP 68

SILVYN® SPLIT

Poliamid, deljive,
brez halogenov

SILVYN® EMC AS-CU

Jeklana cev z bakrenim opletom,
za visoko elektromagnetno zaščito

SILVYN® ELEG-NM

SILVYN® ELT

SILVYN® ELEG-NM

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

SILVYN® ELT

