

1. [Pravilno delovanje izklopov v sili za linije](#)
2. [Pravilno delovanje servisnih stikal na proizvodnih linijah](#)

Po 30. aprilu 2011:

3. [Kdaj, če sploh lahko in pod kakšnimi pogoji, lahko na vozilu izvedemo električno napeljavo, na katero bi priklopili izmenično napetost 220V?](#)
4. [Do kdaj velja stara verzija standarda EN 60204-1:2006](#)
5. [Uporaba Al profilov za vrata](#)
6. [Periodika pregledov strojev](#)

---

## 6. Problem

Zanima me periodika pregledov strojev, ali je kje določeno, kateri stroj se kdaj pregleduje?

### Odgovor

Za samo električno opremo strojev podaja standard SIST EN 60204-1 v poglavju 18.7 zahtevo o preverjanju zaradi zamenjave delov ali spremembe stroja, pri tem opozarja na pravilno izbiro parametrov preverjanja, da ne bi npr. prišlo do poškodovanja ali uničenja izolacije.

Za redna preverjanja in njihovo pogostost mora podati zahteve proizvajalec stroja v dokumentaciji stroja, ki jo dobi naročnik s strojem in sicer je to določeno v poglavju 17.2 Informacije v zvezi z električno opremo v točki f) informacije za vzdrževanje električne opreme. Pogostost in vrste so namreč vezane na namen stroja in okolje kjer stroj dela.

V primeru, da tega ni, še posebej pri starejših strojih, je priporočljivo izvajati redna preverjanja tako, kot določata pravilnika o nizkonapetostnih inštalacijah in zaščiti pred strelo, kar je seveda predvsem povezano s področji, ki jih omenjena pravilnika pokrivata, za sam stroj pa tako, kot določa ocena tveganja v elaboratu na osnovi zahtev zakona o varnosti pri delu. EZS predvideva v pomoč pri takih primerih pripravo vodila za periodiko rednih preverjanj.

[Nazaj](#)

---

## 5. Problem

Prosil bi za usmeritev, kako pri strojih obravnavati pregrade, ki so narejene iz ALU profilov z nameščenim polikarbonatnim polnilom (steklo). V zahtevi standarda EN 60204-1, imamo podano zahtevo v točki **8.2.3, kjer je električna oprema nameščena na pokrove, vrata, prekrivne plošče, mora biti zagotovljena neprekinjenost tokokroga za zaščitno izenačitev potencialov in priporočljiv je zaščitni vodnik (glej 8.2.2).**

**Kjer zaščitnega vodnika ni, je treba uporabiti pritrdilne elemente, okovja ali drsne kontakte, ki so izdelani tako, da imajo majhno upornost (glej 18.2.2, preskus 1).**

Pri sklopih, ki so izdelani iz alu profila, so običajno velikosti večje od 50x50mm, vendar so spojeni s spojnimi elementi, ki niso prevodni (običajno niti tečaji vrat), posledično so upornosti visoke, 10 Ohmov in več. Le redko kdo namešča dodatne zaščitne povezave (niti proizvajalci stroja), zato me zanima, kako v takem primeru obravnavati zaščitne povezave/ali jih sploh obravnavati, slabe/dobre/nepomembne.



### **Odgovor**

Osnovo za pravilno izvedbo zaščite pred električnim udarom podaja 6. poglavje. V kratkem, zagotoviti je treba vse možne ukrepe, da se ne pojavi nevarnost električnega udara zaradi dotika kot tudi zato, da stroj deluje pravilno, seveda so pri tem možni različni pristopi, od tega, da je vse povezano v zaščitni tokokrog, do tega da se dela tokokroge z ločitvijo in uporabo male napetosti pa do tega, da se uporabi dvojno izolacijo (razred II).

Tu je seveda zelo pomembna tudi ocena tveganja, kjer je treba »preigrati« razne možne scenarije, ki se lahko zgodijo tako pri običajnem delu s strojem, pri popravilih in vzdrževanju, v primeru okvar pa seveda tudi z upoštevanjem človeškega faktorja.

Tu seveda takoj odpade razmišljanje, da se ne bo nič naredilo prisotnim (delavec ali kdor je še v bližini stroja) in da vedno delajo vsi tako, kot je treba.

Ocena tveganja, rezultati ocene tveganja, kot tudi ukrepi morajo biti zapisani in so del dokumentacije s katero proizvajalec dokazuje, da stroj ustreza zahtevam vseh predpisov, ki veljajo na namembnem trgu, v Evropi (in tudi v Sloveniji) so to najmanj strojna in nizkonapetostna direktiva ter direktiva o elektromagnetni združljivosti.

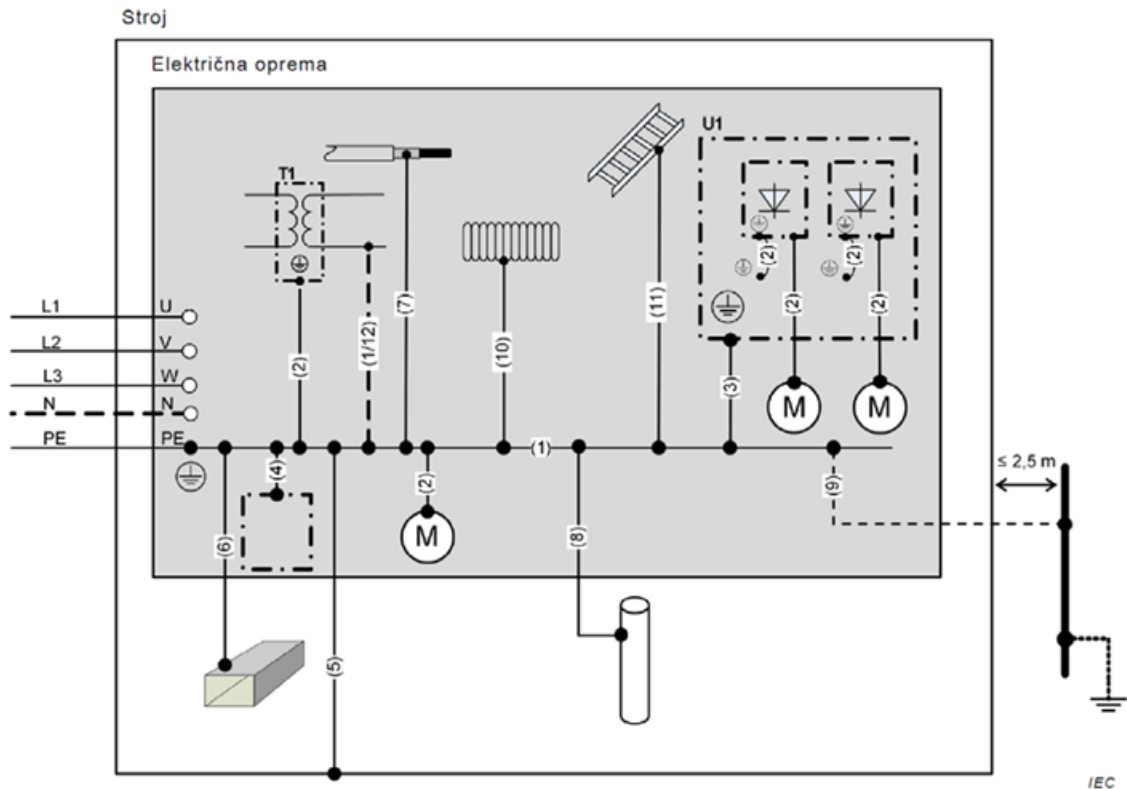
Aluminij je prevodni material in takrat, ko je treba, običajno res oksid po površini moti zaradi slabih prehodnih upornosti. Vendar, oksid ali lakiranje površine se ne smatrata kot zaščita pred nevarnostjo električnega udara.

*Navidezni problemi so seveda dodatno delo in seveda povišani materialni stroški, problem korozije zaradi neuskkljenih potencialov drugih materialov z aluminije pa še ne izgledajo tiste jaslice, ki visijo zato, da bi zadostili zahtevam. **Pa je to še najmanjši problem in cena za primer, če res pride do poškodbe, kjer pa velja direktiva o odgovornosti, sodni postopki in seveda cena tega, ki je precej višja, da ne omenjam, možne izgube življenja, ki pa je nepovratna.***

Slika 4 iz standarda SIST EN 60204-1 lepo nazorno kaže, kaj mora biti povezano na zaščitni tokokrog in kako.

Če ni druge zaščite, kot jih omenja in omogoča poglavje 6 morajo biti vsi prevodni dostopni deli povezani v zaščitni tokokrog. V primeru teh vrat se naredi tako, kot delajo tudi drugi, med posameznimi kosi Al profilov se izenačevalne povezave naredijo v notranjosti profilov in je potem vidna za ena vrata le ena zanka od okvira na šasijo stroja (prerezi so določeni v poglavju 6) zaradi izenačitve potencialov.

V primeru nepovezanih dostopnih prevodnih delov se pojavljajo še drugi problemi tak je tudi kopičenje naboja in seveda možne posledice ob razelektritvi tako na varnost, kot na delovanje.



Tokokrog za zaščitno izenačitev potencialov	
(1)	Medsebojna povezava zaščitnega(-ih) vodnika(-ov) in PE-priključka
(2)	Povezava izpostavljenih prevodnih delov
(3)	Zaščitni vodnik, povezan na montažno ploščo električne opreme, uporabljene kot zaščitni vodnik
(4)	Povezava prevodnih konstrukcijskih delov električne opreme
(5)	Prevodni konstrukcijski deli stroja
Deli, povezani na tokokrog za zaščitno izenačitev potencialov, ki se ne smejo uporabiti kot zaščitni vodnik:	
(6)	Kovinski kanali gibke ali toge konstrukcije
(7)	Kovinski plašč kabla ali armatura
(8)	Kovinske cevi, ki vsebujejo vnetljive materiale
(9)	Tuji prevodni deli, če so ozemljeni neodvisno od napajanja stroja in lahko vnašajo potencial, navadno potencial zemlje, (glej 17.2 d)), npr.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- kovinske cevi,</li> <li>- ograde,</li> <li>- lestve,</li> <li>- ograje.</li> </ul>
(10)	Gibke ali upogljive kovinske cevi
(11)	Zaščitna izenačitev potencialov podpornih žic, kabelskih polic in kabelskih lestev
Povezave na tokokrog za zaščitno izenačitev potencialov v funkcijske namene:	
(12)	Funkcijska izenačitev potencialov
Legenda referenčnih oznak:	
T1	Pomožni transformator
U1	Montažna plošča za električno opremo

Slika 4: Primer izenačitve potencialov za električno opremo stroja

[Nazaj](#)

---

#### **4. Problem**

Do kdaj velja stara verzija standarda EN 60204-1:2006

#### **Odgovor**

Zadnji datum za preklic veljavnosti EN 60204-1:2006 je 2021-09-14, se pravi, 14. septembra 2021 je zadnji datum, do katerega še velja SIST EN 60204-1:2006, kot tudi EN 60204-1:2006/A1:2009.

[Nazaj](#)

---

#### **3. Problem**

Kdaj, če sploh lahko in pod kakšnimi pogoji, lahko na vozilu izvedemo električno napeljavo, na katero bi priklopili izmenično napetost 220V?

#### **Odgovor**

Najprej opomba, pri nas je nazivna napetost faze proti zemlji 230 V, medfazna pa 400 V. Vprašanje obravnava podaljšanje nizkonapetostne električne inštalacije. Standard Varnost električne opreme strojev (SIST EN 60204-1) obravnava kot eno možnost mobilne stroje, se pravi take, ki se jih da prevažati, zanje velja tako kot za ostale, da se električna inštalacija konča na priključku stroja. Za podaljšanje električne inštalacije v vozilo veljajo za take inštalacije zahteve, kot jih smiselno podaja tehnična smernica za nizkonapetostne inštalacije (TSG-002) oziroma standardi skupine SIST HD 60364. Pri tem je treba posebej zagotoviti varnost pred električnim udarom in zaščito s samodejnim odklopom. To še posebej zaradi nevarnosti, ki jo lahko pri tem prinese dotik s kovinsko karoserijo vozila. Treba je pravilno urediti zaščitne povezave, ozemljitev, zaščito pred prevelikimi tokovi in zaščito pred preostalim tokom od točke priklopa na nizkonapetostno električno inštalacijo v stavbi.

Ne glede, za kaj je namenjena podaljšana električna inštalacija v vozilu, jo je treba preveriti, kot določata pravilnik in smernica o nizkonapetostnih inštalacijah. Kar se pa zahtev zaradi samih vozil tiče, imajo pa ta svoje standarde, ki lahko še kaj določajo v zvezi z dodatnimi vgradnjami in je treba tudi te upoštevati (homologacija).

[Nazaj](#)

---

#### **2. Problem**

Prosim za pojasnilo okoli pravilnega delovanja (če so seveda zahteve – stanje tehnike ali zakonske) servisnih stikal na proizvodnih linijah.

Servisno stikalo ima funkcijo, da v času vzdrževanja na določenem delu stroja odklopimo pogonski del ter (uporabimo sistem označi – zakleni lockout-tagout) zaklenemo stikalo v mirovnem položaju (za označi – zakleni je izdelano delovno navodilo).

Zanima pa me, če so kje podane zahteve, da v mirovnem položaju ni moč zagnati pogonskega sistema preko nadzornega sistema SCADA, to je, da bi pred stikalom bil električni tok, pogon pa seveda ne obratuje zaradi izklopljenega servisnega stikala, ki ga je odklopil vzdrževalec, (zagon na SCADI se lahko izvede tudi nehote, kar ni prepovedano s krmilnim kontaktom), ter z vklopom servisnega stikala, po vzdrževalnih delih (vklop lahko izvede vzdrževalec ki je zadnji končal z deli in je zadnji odstranil svojo obešanko in se mu morda to zdi prav, da vklopi stikalo na tistem delu stroja), pogon steče brez hotenega zagona – vzdrževalčevega, ker je pač nadzorni sistem SCADA tisti, ki ni programsko dodelan, preko krmilnega kontakta na servisnem stikalu, ki naj bi po mojem mnenju preprečilo vklop, na SCADA sistemu

#### **Odgovor**

Proizvodna linija s pogonskimi stroji, ki se upravlja daljinsko preko nadzornega sistema se mora v primeru del vzdrževalca preklopiti na lokalno upravljanje. Ta preklop opravi

vzdrževalec sam, seveda po predhodnem dogovoru z upravljavcem. Ne sme obstati možnost daljinskega vklopa. Ni treba, da to kje posebej piše, saj univerzalno velja pet osnovnih pravil varnega dela na električnih napravah.

[Nazaj](#)

---

### **1. Problem**

Zanima me, če mi lahko kdo pojasni pravilno delovanje izklopov v sili za linije. Pri funkcionalnem preverjanju izklopov v sili sem naletel na težavo, da ko izklop v sili zabijem se linija ustavi, operater linije poskuša na moj ukaz zagnati linijo - le ta ne sme ne po resetu niti po ukazu za zagon, ko pa izvlečem gobico, linija običajno po resetu steče. Standard EN 60204 pa pravi da reset ni ponovni zagon. Kako je torej pravilno, da zaženeš linijo zavestno - to je da potrdiš vklop, ali da jo v avtomatskem režimu zaženeš z potrditvijo napake in njenim resetiranjem brez zavestnega ukaza za zagon, kar je reset po mojem mnenju.

### **Odgovor**

Delovanje funkcije nujne ustavitve ali nujnega izklopa pri strojih oziroma proizvodnih linijah je določeno v standardu SIST EN 60204-1 v poglavju 9.2.5.4. Pri tem podpoglavje 9.2.5.4.1 opisuje splošne zahteve, v drugem odstavku pa piše, da se učinek funkcije nujne ustavitve ali nujnega izklopa zadrži, dokler ni resetirana. Resetira pa se jo lahko le ročno na mestu, kjer je bila aktivirana. Reset nujne zaustavitve ne bo povzročil ponovnega zagona ampak le omogoči, da se opravi ponovni zagon.

Če omenjeno zahtevo primerjamo z vašim vprašanjem pomeni, da ko se gobico sprosti, se lahko šele prične s ponovnim zagonom, nujna operacija je bila potrebna zaradi nekega dogodka, zato je treba najprej urediti vzrok, ki je povzročil nujni ukrep, potem pa se lahko opravi zagon, ko je seveda gobica sproščena (resetirana). Da se po izvleku gobice samodejno zažene stroj oziroma proizvodno linijo, je lahko zelo nevarno tako za linijo oziroma stroj, kot za ljudi v bližini.

### **Zaključek**

Pri nujnih posegih je treba nadzorovano opravljati ponovni zagon.

[Nazaj](#)