



Navodila za uporabo enosmernih električnih aktuatorjev

TIMOTION IN CONCENS

Vsebina

Predgovor	3
1. Razlaga tehničnih karakteristik električnih aktuatorjev	4
2. Karakteristike hitrosti batnice električnega aktuatorja proti obremenitvi aktuatorja	5
3. Karakteristika porabe električnega toka proti obremenitvi motorja	6
4. Električno napajanje aktuatorjev	6
6. Hallove sonde	7
7. Aktuatorji Timotion	8
8. Aktuatorji Concens	9
9. Montaža in uporaba električnih aktuatorjev	10
10. Električne povezave aktuatorjev	12

Predgovor

Električni aktuatorji funkcijsko nadomeščajo pnevmatske in hidravlične cilindre. Možnosti za njihovo vpetje so podobne kot pri prej naštetih cilindrih. Električni aktuatorji za razliko od pnevmatskih in hidravličnih cilindrov za pogon ne potrebujejo črpalk, kompresorjev, ventilov in cevi za svoje delovanje. Zaradi tega so investicije v električne aktuatorje primerjalno nižje, manj zahtevno pa je tudi njihovo vzdrževanje. Pri montaži električnih aktuatorjev upoštevajte navodila za uporabo in varno delo.

V nadaljevanju navodil predstavljamo tudi omejitve tehnologije.

1. Razlaga tehničnih karakteristik električnih aktuatorjev

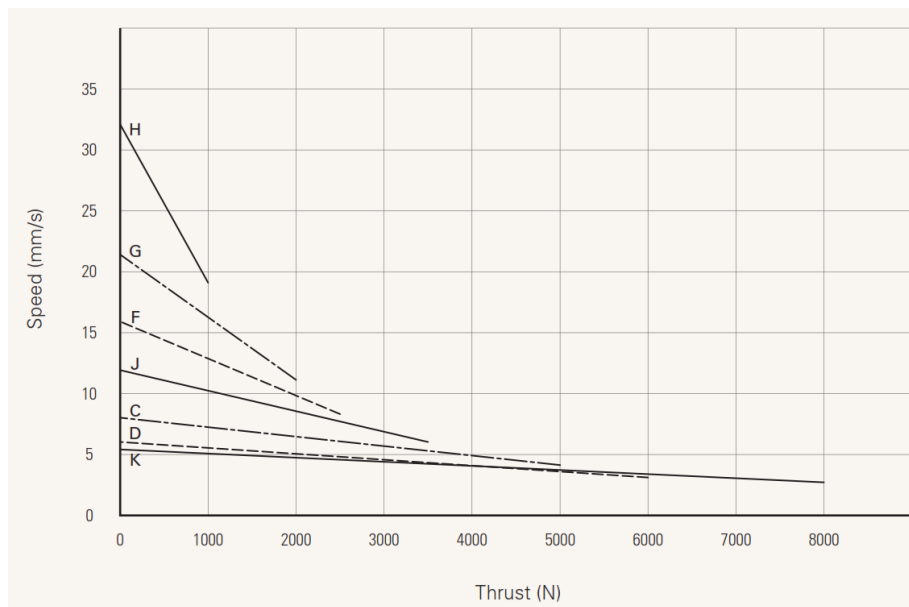
Ko govorimo o električnih aktuatorjih, so njihove tehnične lastnosti podane z vrsto tehničnih podatkov. Nekateri od teh se podajajo v obliki, ki je značilna le za električne aktuatorje. Spodaj navajamo najpogosteje uporabljene izraze.

- **Nazivna obremenitev:** maksimalna sila, ki jo lahko aktuator premaguje brez poškodb.
- **Potisna sila:** maksimalna sila s katero lahko aktuator breme potiska brez poškodb.
- **Vlečna sila:** maksimalna sila s katero lahko aktuator breme vleče brez poškodb.
- **Samozaporna sila:** maksimalna sila, ki jo izključen aktuator nosi, brez posedanja.
- **Nazivni tok:** tok, ki teče v motor električnega aktuatorja pri premagovanju nazivne obremenitve.
- **Hitrost pomikanja batnice:** tipična hitrost gibanja batnice električnega aktuatorja (hitrost pomikanja obremenjenega aktuatorja je različna od hitrosti pomikanja neobremenjenega aktuatorja).
- **Nazivna napetost aktuatorja:** napetost, ki jo priključimo na električni motor aktuatorja.
- **Hod aktuatorja:** najdaljši hod, ki ga lahko opravi batnica aktuatorja v milimetrih.
- **Skrčena dolžina aktuatorja:** vgradna dolžina aktuatorja med obema osema vpetja skrčenega aktuatorja.
- **Cikel delovanja:** aktuatorji delujejo brez poškodb pri nazivni vrednosti cikla delovanja (običajno 10 – 30%). Cikel delovanja 10% pomeni delovanje aktuatorja 2 minuti, ki mu sledi obdobje mirovanja 18 minut.
- **Zadnje vpetje:** način vpetja na zadnjem delu aktuatorja.
- **Prednje vpetje:** način vpetja na batnici aktuatorja.
- **Smer zadnjega vpetja:** zadnje uho za vpetje je lahko za 90° zamaknjeno.
- **Barva aktuatorja:** nekateri proizvajalci nudijo različne barve aktuatorja.
- **IP zaščita:** oznaka odpornosti električnega aktuatorja na prah in vodo.
- **Funkcije matice vretena:** varnostna matica, samo potisna sila, potisna sila + varnostna matica, standardna izvedba.
- **Funkcija končnih stikal:**
 - dva končna stikala, ki prekineta električno napajanje,
 - končna stikala, ki prekineta el. napajanje, s tretjim vmesnim stikalom, ki posreduje krmiljenju signal,
 - končna stikala, ki ne prekineta napajanja, ampak posredujeta krmiljenju signal
 - končna stikala, ki ne prekineta napajanja, ampak posredujeta krmiljenju signal, s tretjim vmesnim signalom, ki tudi posreduje signal krmiljenju.
- **Izhodni signali:** brez, ena hallova sonda, dve hallovi sondi, signal končnih stikal.

- **Konektor:** različni načini priklopa aktuatorjev.
- **Dolžina kabla aktuatorja:** električni aktuatorji so dobavljivi z različnimi dolžinami kablov.

2. Karakteristike hitrosti batnice električnega aktuatorja proti obremenitvi aktuatorja

Hitrost pomika batnice električnega aktuatorja je odvisna od obremenitve in tudi od električne napetosti motorja aktuatorja. Dejansko je moč hitrost aktuatorja regulirati z velikostjo napetosti, s katero napajamo motor električnega aktuatorja. Karakteristiko hitrosti batnice v odvisnosti od obremenitve pa podajamo pri nazivni vrednosti napajanja.



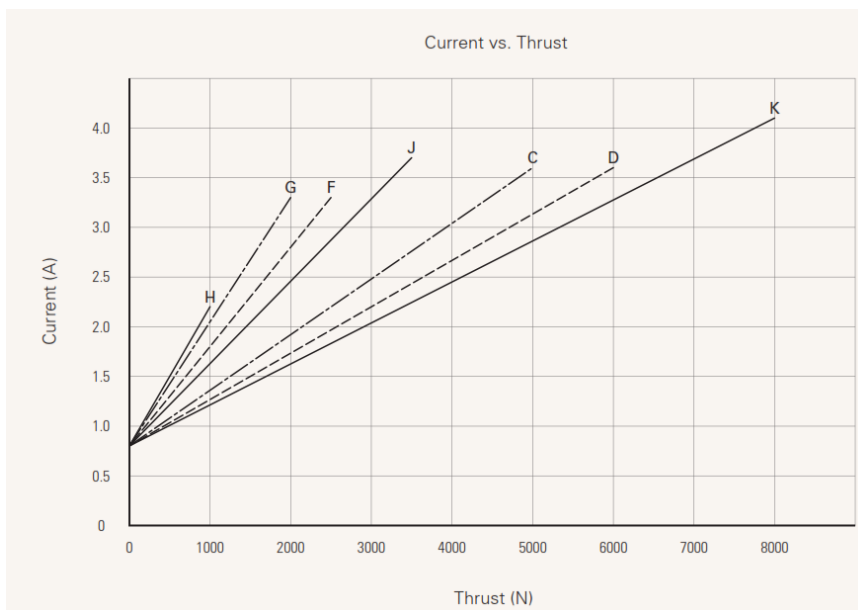
Slika 1: Karakteristika hitrosti (mm/s) v odvisnosti od obremenitve (N)

Proizvajalci električnih aktuatorjev običajno podajajo več krivulj hitrosti. V tem primeru so različne krivulje označene s črkami H, G, F, J, C, D in K. Razlog je v tem, da imajo lahko aktuatorji različna razmerja mehanskih prenosov moči z električnega motorja na vreteno aktuatorja. Večje kot je razmerje prenosa, manjša je hitrost pomika batnice aktuatorja in aktuator lahko premaguje večje obremenitve. Razmerje prenosa se določi pri naročilu aktuatorja in ga kasneje ni mogoče spremeniti.

3. Karakteristika porabe električnega toka proti obremenitvi motorja

Moč električnega motorja lahko podamo kot produkt napetosti in električnega toka aktuatorja. Večja, ko je sila, ki jo mora aktuator premagovati, večjo moč potrebuje aktuator za premagovanje bremena. Če je napetost motorja nespremenljiva (nazivna napetost) to pomeni, da mora električni motor vleči večji električni tok za premagovanje bremena.

Tipične karakteristike električnega toka proti obremenitvi podajamo v spodnji tabeli.



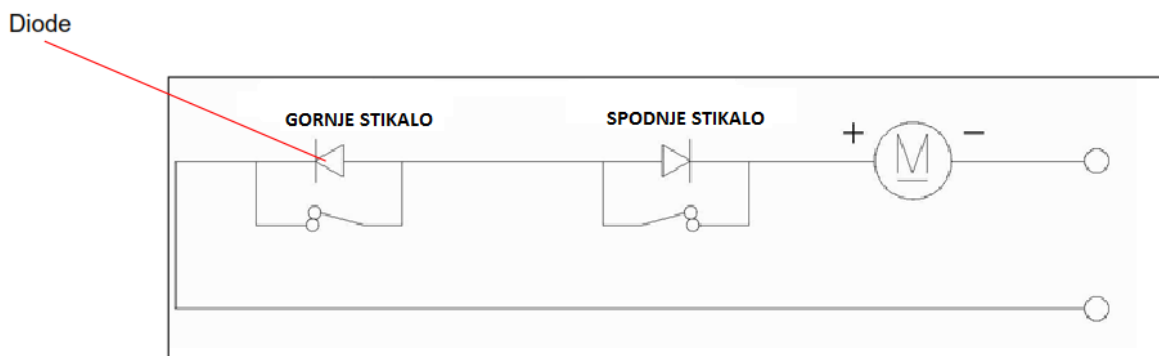
Slika 2: Krivulje porabe električnega toka (A) proti obremenitvi motorja aktuatorja (N).

4. Električno napajanje aktuatorjev

Majhni aktuatorji so običajno napajani z enosmerno napetostjo velikosti 12V (predvsem uporaba v vozilih), 24V (industrijski nivo napetosti) in izjemoma s 36V ali celo 48V. Nazivni tokovi električnih aktuatorjev so manjši pri napajanju z višjimi napetostmi.

5. Končna stikala aktuatorja

Električni aktuatorji imajo običajno vgrajena končna stikala. Ta stikala izklopijo aktuator v obeh končnih pozicijah in tako preprečujejo poškodbe aktuatorja. Ta stikala so običajno mehanska.



Slika 3: Električna shema mehanskih stikal aktuatorja

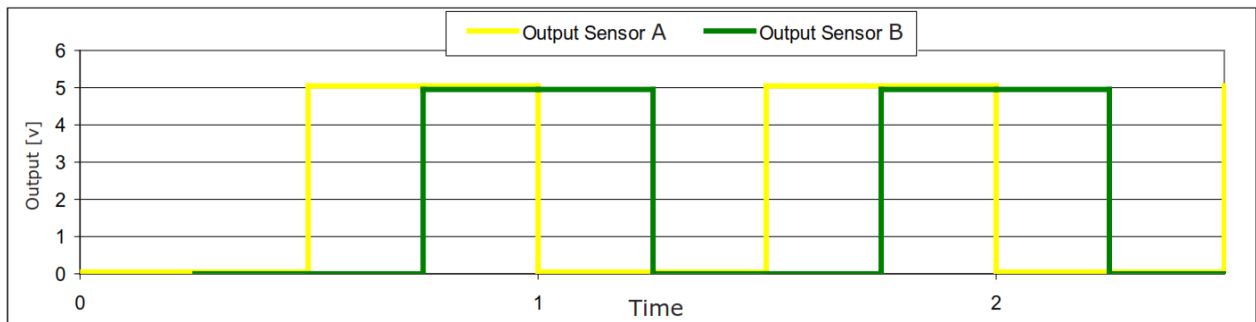
POZOR: Nekateri aktuatorji, kot npr. Concens nimajo končnih stikal. Pri teh priporočamo uporabo elektronskega krmiljenja Concens ali enakovrednega. Elektronsko krmiljenje Concens namreč poleg drugih funkcij opravlja tudi elektronsko funkcijo končnih stikal. Ko se batnica pomakne v končno pozicijo naraste poraba električnega toka in elektronika prekine napajanje. Seveda pa se enako zgodi tudi v normalnem delovanju, če je preobremenitev za aktuator prevelika ga elektronika izključi. To pomeni, da tako elektronsko vezje aktuator tudi varuje pred preobremenitvami.

6. Hallove sonde

Za natančno krmiljenje aktuatorjev potrebujemo ali zunanje signale in senzorje ali pa opcijo Hallovih sond. Sonde opravljajo enako funkcijo kot dajalniki impulzov/ enkoderji v industriji. Hallove sonde na podlagi dveh magnetnih senzorjev pošiljajo ob gibanju batnice vlak impulzov v krmilnik. Krmilnik lahko na podlagi števila prejetih impulzov izračuna iztegnjenost batnice.

Število impulzov, ki pošlje aktuator za vsak milimeter pomika batnice je odvisno od prenosa aktuatorja. V splošnem velja: večje, ko je razmerje prenosa več impulzov na milimeter posreduje aktuator krmilniku v obdelavo. A pozor, točnost aktuatorja ni odvisna le od ločljivosti Hallovih sond temveč tudi od mehanskih zračnosti aktuatorja. Mehanske zračnosti aktuatorja običajno omejujejo točnost aktuatorja v razredu +/- 1mm. Izjema so aktuatorji z planetnim prenosom (npr. Concens) kjer so lahko točnosti višje.

Hall-ove sonde se uporabljajo tudi za zaznavo smeri gibanja in ugotavljanje položaja batnice v situaciji, kjer se batnica pomika naprej in nazaj. Namreč Hallove sonde oddajajo dva vlaka impulzov (A in B), ki pa sta fazno med seboj zamaknjena za 90 stopinj. Na podlagi tega kateri signal prehitve drugega določimo smer gibanja batnice.



Slika 4: Prikaz izhoda vlaka impulzov s Hall-ovih sond

Tipično se Hallove sonde uporabljajo za sinhronizacijo pomika dveh ali večih aktuatorjev. Na ta način lahko reguliramo pomik večih aktuatorjev, da se gibljejo popolnoma usklajeno ne glede na obremenitev posameznega aktuatorja.

7. Aktuatorji Timotion

Aktuatorji Timotion so dobavljivi v več izvedbah, običajno z napajanjem 12V DC ali 24V DC. Izjema je le nekaj tipov električnih aktuatorjev z napajanjem 220V izmenične napetosti.



Slika 5: Različne oblike električnih aktuatorjev

Proizvodni program Timotiona obsega električne aktuatorje:

1. motor pravokoten na batnico aktuatorja s polžnim prenosom,
2. motor je vzporeden z batnico aktuatorja z zobniškim prenosom,
3. električni aktuator z drsnikom in polžnim prenosom,
4. električni aktuator »inline« s planetnim prenosom,
5. teleskopski električni aktuator,
6. enosmerni električni motor s prenosom.

Električne aktuatorje Timotion lahko krmilimo s krmilniki istega proizvajalca. Krmilniki imajo vgrajen napajalnik enosmerne napetosti, krmiljenje je izvedeno z ročnimi komandami.

Pozor:

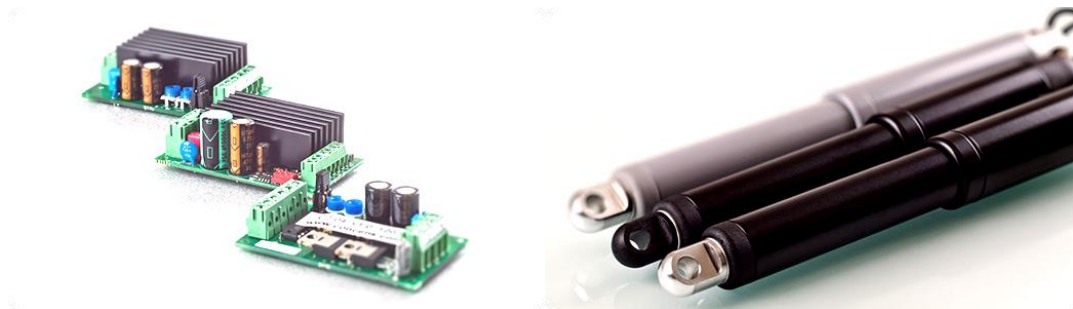
Krmilniki Timotion so lahko analogni ali digitalni. Analogni krmilniki se uporabljajo za enostavne aplikacije, brez sinhronizacije in obdelave Hall signalov. Digitalni krmilniki pa se uporabljajo za sinhronizacijo dveh ali večih aktuatorjev. Ročne komande morajo biti usklajene s krmilniki in so bodisi analogne ali digitalne.



Slika 6: Del rešitev za krmiljenje aktuatorjev proizvajalca Timotion

8. Aktuatorji Concens

Aktuatorji Concens so dobavljivi v zgolj dveh izvedbah, CON35 in CON50. Zasnova je v obeh primerih enaka. Razlika med obema modeloma je v dopustnih obremenitvah. Električni aktuator CON35 je cilinder premera 35mm, ki lahko prenese obremenitve do 2.200N. Električni aktuator CON50 pa je cilinder premera 50mm, ki lahko prenese obremenitve do 4.500N.



Slika 7: Krmilniki in aktuatorji Concens

Pri nakupu aktuatorja Concens, lahko poleg dobite tudi izjavo o poreklu blaga iz evropske unije. Prav tako lahko ponudimo konstrukterjem 3D model aktuatorja.



Slika 8: Primer 3D modela električnega aktuatorja CON50 (premer 50mm)

Krmilniki Concens Vam omogočajo programiranje zagona in zaustavljanja. Ker aktuatorji Concens nimajo končnih stikal, krmilniki Concens zaustavijo delovanje krmilnika ob prevelikem toku, ko aktuator doseže končno točko hoda.

9. Montaža in uporaba električnih aktuatorjev

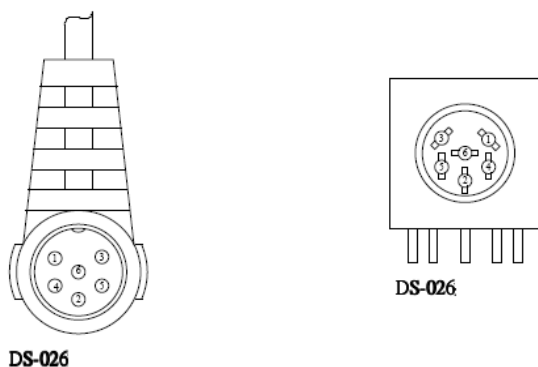
Ne glede na tip aktuatorja, veljajo za vse električne aktuatorja enaka navodila pri montaži:

1. Prepričajte se, da so nazivne vrednosti aktuatorja kompatibilne z aplikacijo.
2. Pazite, da ne presežete nazivnega cikla delovanja. Večji cikel delovanja od nazivnega pomeni krajšo življenjsko dobo aktuatorja.

3. Vpetje električnega aktuatorja mora biti tako, da ne delujejo pri delovanju električnega aktuatorja na aktuator radialne (prečne) sile. Radialne sile lomijo os gibanja, zaradi česar nastopajo preobremenitve aktuatorja in utrujenost materiala.
4. Če je mogoče, zaščitite električni aktuator pred preobremenitvami. Tokovne zaščite so lahko elektronske kot npr. krmilnik Concens ali pa z električno varovalko.
5. Če ima električni aktuator mehanska končna stikala, se prepričajte, da se končna stikala aktuatorja sprožijo še preden aktuator doseže končno točko, ki mu jo mehansko omogoča vgradnja (sicer bo električni motor še vedno deloval, batnica pa se ne more več pomikati – sledi uničenje električnega aktuatorja).
6. Menjava smeri pomikanja batnice:
 - Pri enosmernih električnih aktuatorjih smer pomikanja spreminjamo z menjavo polaritete napajanja. To pomeni, da med seboj zamenjamo pozitivni in negativni pol napajanja. To lahko dosežemo z relejskim napajanjem, stikalom za menjavo polaritete (primer stikalo za pogon avtomobilskih stekel).
 - Pri izmeničnih aktuatorjih spremenimo smer pomikanja aktuatorja z zamenjavo, dveh faz napajanja na motorju. Menjavo faz na motorju dosežemo najlažje z relejskim vezjem.
7. Napredno krmiljenje dosežemo najlažje z uporabo električnih krmilnikov. Uporabnik ima dve možnosti izdelave krmiljenja:
 - Že izdelani krmilniki proizvajalcev Timotion ali Concens. Krmilniki Timotion omogočajo sinhronizacijo aktuatorjev ter povezavo ročnih komand aktuatorja z namenom ročnega krmiljenja. Večina krmilnikov Timotion se priključi na omrežno napetost 220V AC in ima vsebovan usmernik 24V DC za napajanje aktuatorjev. Krmilniki Concens omogočajo krmiljenje aktuatorjev (tudi preko potenciometra za delne gibe aktuatorja), tokovno zaščito (nastavljivo) ter nastavitve parametrov kot so nastavitve hitrosti gibanja.
 - Aktuatorje pa lahko krmilimo tudi z električnimi krmilniki, ki jih programiramo sami. Enostavnejša možnost je nakup krmilnikov že pripravljenih za delo, ki se jih programira enostavno preko tipkovnice krmilnika ali pa preko računalnika in ustrezne programske opreme. Druga možnost je izdelava lastnega krmiljenja z mikroprocesorjem, epromom, in ostale strojne opreme ter strojnimi programiranjem ter časovnim rezinjenjem.
8. Pri uporabi aktuatorjev pazite, da ne boste preobremenili aktuatorjev s silami, ki presegajo nazivne.
9. V kolikor bodo aktuatorji izpostavljeni vremenskim pogojem uporabite aktuatorje z ustrezno IP zaščito (npr. IP66)..

10. Električne povezave aktuatorjev

Električne povezave aktuatorjev Timotion



Slika 9: Razpored pinov priključnega konektorja

PIN	BARVA	Aktuator s končnima stikaloma za izklop napajanja	Končna stikala za izklop napajanja in 3-je stikalo za javljanje pozicije	Končna stikala za izklop napajanja in 3-je stikalo za javljanje pozicije ter ena Hall sonda	Dve Hall sondi
1	zeleno	motor + (izteg)	motor + (Izteg)	motor + (izteg)	motor + (izteg)
2	rdečo	NC		+5V	VCC
3		NC	tretje stikalo, pin A	hall senzor	hall senzor 1
4	črno	NC	COM - tretje stikalo, pin B	GND/COM(tretje stikalo)	COM
5	rumeno	motor + (krčenje)	motor + (krčenje)	motor + (krčenje)	motor + (krčenje)
6	modro	NC		tretje stikalo	hall senzor 2

Slika 10: Priklop aktuatorja Timotion

Električne povezave aktuatorja Concens

SIV kabel za CON35, CON50	Rumena	Zelena	Rdeča	Modra	Rjava + rožnata	Bela + siva
Funkcija	Izhod Hall A, odprt kolektor	Izhod Hall B, odprt kolektor	+ 5V DC Hall	0V Hall	Aktuator +	Aktuator -

ČRN kabel za CON35	Rumena	Zelena	Rdeča	Oranžna	Rjava	Črna
Funkcija	Izhod Hall A, odprt kolektor	Izhod Hall B, odprt kolektor	+ 5V DC Hall	0V Hall	Aktuator +	Aktuator -

ČRN kabel za CON50	Rumena	Zelena	Rdeča	Modra	Rjava + oranžna	Črna + vijolična
Funkcija	Izhod Hall A, odprt kolektor	Izhod Hall B, odprt kolektor	+ 5V DC Hall	0V Hall	Aktuator +	Aktuator -

Slika 11: Priklop aktuatorja Concens



M&M Intercom, d.o.o.
Letališka cesta 33f
1000 Ljubljana

www.mm-intercom.si

Za dodatne tehnične informacije smo na voljo na elektronskem naslovu podpora@mm-intercom.si.