



UPORABNIŠKA NAVODILA

MZESP Mala zemeljska eksperimentalna postaja
X-Y krmiljeno parabolično zrcalo

Verzija: 1.00 (Oktober 2011)

AERIUM d.o.o, Podgorska cesta 2, 2380 Slovenj Gradec, Slovenija

AERIUM d.o.o

**Podgorska cesta 2,
2380 SLOVENJ GRADEC
SLOVENIJA**

W: www.aerium.si

E: info@erium.si

Tel.: 00386 (0) 2 87 87 330

Fax.: 00386 (0) 2 87 87 333

Mobilni: 00386 (0) 41 747 174

Tehnična služba (prijava napak in motenj):

Mobilni: 00386 (0) 40 323 798

©2009-2011 Aerium d.o.o, Vse pravice pridržane.

Izjava o omejitvi odgovornosti

Informacije, vsebovane v teh navodilih, so veljavne od datuma izdaje navodil. Navodila-priročnika ni dovoljeno razmnoževati ali razpošiljati v kakršni koli obliki brez predhodnega pisnega dovoljenja družbe Aerium. Aerium nenehno razvija in posodablja svoje izdelke, ter si pridržuje pravico do sprememb in izboljšav vseh izdelkov, opisanih v tem dokumentu, brez predhodne najave.

Kazalo vsebine

1. Pojemovnik in uporaba priročnika.....	7
2. Pomembne informacije.....	9
2.1. Pregled gradnikov sistema MZESP.....	9
2.1.1. Antenski steber	9
2.1.2. MZESP električna omarica.....	10
2.2. Postopek varnega ZAGONA	11
2.3. Varna uporaba.....	13
2.3.1. Vodenje z NFW.....	14
2.3.2. Ročno vodenje.....	15
2.3.3. Čiščenje antene.....	15
3. Tehnične specifikacije.....	16
3.1. Rotacija paraboličnega zrcala.....	16
3.2. Dvižni steber s krogličnim vretenom.....	21
3.3. Električna inštalacija.....	23
3.4. Specifikacije.....	23
4. Krmilnik antene (MZESP).....	24
4.1. Priključki in signalizacija krmilnika.....	24
4.1.1. Opis statusne LED signalizacije.....	26
4.1.2. Limitna stikala.....	27
4.1.3. Vhodi absolutnih dajalnikov pozicije.....	29
4.1.4. Vkllop/Izklop krmilnika.....	30
4.1.5. Krmilni priključek servomotorjev.....	32
4.1.6. Dvigovanje/spuščanje antene.....	33
4.1.7. Komunikacija s FP.....	38
4.1.8. Servisni in krmilni vhod.....	39
4.2. Upravljanje s krmilnikom.....	40
4.2.1. LED signalizacija delovanja.....	41
4.2.2. Upravljanje s pomočjo LCD menija.....	42
4.2.3. Pregled menijskega sistema.....	44
4.2.4. Meni: VODENJE.....	47
4.2.5. Meni: SERVIS.....	51

4.2.6. Meni NASTAVITVE.....	52
5. Stanje sistema.....	53
5.1. Napaka krmilja.....	53
5.2. Napaka enkoderja.....	54
6. Primeri uporabe.....	55
6.1. Ročno vodenje s krmilno palico.....	55
6.2. Avtomatsko vodenje NFW.....	56
6.3. Avtomatsko vodenje na SONCE.....	57
7. Nadgradnja programske opreme.....	59
8. Odpravljanje težav.....	62
9. Dodatek.....	66
9.1. Nastavitve Nova For Windows (NFW).....	66
9.2. Terminalsko delo z AT ukazi.....	67
9.3. AT ukazi	68
9.3.1. Ukaz prisotnosti AT.....	69
9.3.2. Kontrola odmeva (ECHO) ATE.....	69
9.3.3. Nastavitev ure +CRTC.....	69
9.3.4. Nastavitev lokacije opazovalca +CLOC.....	70
9.3.5. Vnos okoljskih vrednosti +CATM.....	71
9.3.6. Vodenje antene +CGOTO.....	72
9.3.7. Vnos parametra odmika +COFFS.....	72
9.3.8. NFW Lead Target by +CPOSU.....	73
9.3.9. Shranjevanje parametrov AT&W.....	74
9.3.10. Obnovitev parametrov AT&Y.....	75

1. Pojmovnik in uporaba priročnika

AT ukazi	Nabor ukazov, ki jih uporabnik uporabi pri spremembi parametrov ali branju stanja. Uporabi se Servisni vhod MZESP krmilnika.
AZIMUT (AZ)	Je kot, ki se meri od severa (0°) proti vzhodu in lahko zavzame vrednost med 0° in 360° .
Bootloader	Posebni zagonski program vgrajen v MZESP krmilnik, ki se uporablja za nadgradnjo programske opreme.
ELEVACIJA (EL)	Je kot, ki se meri od horizonta proti zenitu in lahko zavzame vrednost med 0° in 90° .
Enkoder	Dajalnik pozicije zasuka, v našem primeru eno-obratni absolutni dajalnik pozicije.
Induktivno tipalo (Limitno stikalo)	Tipalo, za detekcijo bližine kovinskega predmeta.
Frekvenčni pretvornik (FP)	Močnostna stopnja za direktni pogon AC servo-motorjev.
MZESP	Ime projekta: Krmiljenje paraboličnega zrcala, ki izhaja iz naziva Mala Zemeljska Eksperimentalna Postaja.
MZESP krmilnik	Namensko narejen krmilnik za vodenje antene.
NFW	Nova For Windows je namenska programska oprema za vodenje antene.
RS-232	Žična serijska povezava po TIA-232 standardu za povezavo med terminala z modemom
RS-485	Žična serijska povezava po TIA/EIA-485 standardu z večjim številom sprejemnikov/oddajnikov v omrežju
Servomotor	Posebna izvedba asinhronnega motorja z reguliranim navorom v delovnem območju obratovanja.
TCP/IP	Protokol za nadzor prenosa in internetni protokol
Žarilec	Primarni vir, ki se namesti v žarišču parabole

Uporabljene ikone:



Opozorilo/Pozor ali opomba – ikona se nanaša na situacije, ki so lahko nevarne vam ali drugim ljudem, ki bi lahko poškodovale anteno ali drugo opremo.

2. Pomembne informacije

V navodilih so opisane funkcionalnosti in tehnične karakteristike MZESP sistema kot celote.



Pred priklopom in uporabo pozorno preberite to knjižico z navodili za uporabo in upoštevajte vse navedene varnostne ukrepe, ki so potrebni zaradi vaše varnosti in varnosti drugih uporabnikov. Na sami električni inštalaciji in vgrajenih napravah, ki so del antenskega sistema MZESP SE NE SME IZVAJATI SERVISNEGA posega brez odobrenja Aerium d.o.o.

2.1. Pregled gradnikov sistema MZESP

MZESP je del dveh različnih sestavov in sicer antenskega stebra in MZESP električne omarice, kjer je vgrajen antenski krmilni del.

2.1.1. Antenski steber

Jeklena konstrukcija, na katero je vpeto parabolično zrcalo in pogonski del. Sestavi, ki so vključeni v antenski steber so naslednji:

- **jeklena konstrukcija:**
pocinkana jeklena konstrukcija antene na katero so pritrjeni motorji z reduktorji, ki so preko osi povezani s paraboličnim zrcalom.
- **AC servomotorji z reduktorji za pogon zrcala.:**
Motorji so opremljeni z 24V DC zavoro, krmiljene iz strani MZESP krmilnika. Motorji so direktno napajani iz frekvenčnih pretvornikov (FP). Motorja imata vgrajena inkrementalna dajalnika pozicije, ki služita za regulacijo hitrostne in pozicijske zanke pri krmiljenju.
- **kroglično navojno vreteno:**
vstavljeno v antenski steber. Uporablja se za dvig in spust antene.

- **asinhroni motor s parkljasto sklopko:**

namenjen pogonu krogličnega navojnega vretena. Motor ima vgrajeno avtomatsko elektromagnetno zavoro, ki se ob prekinitvi napajanja aktivira. Motor je krmiljen s pomočjo kontaktorjev, ki služijo zamenjavi faze in s tem posledično spremenimo smer vrtenja motorja.
- **induktivna tipala bližine (limitna stikala):**

Služijo za mehansko zaznavo pozicije. So varnostni del sistema, ker preprečijo rotacije izven dovoljenih zasukov osi. Na vsako pogonsko os so vgrajena tri tipala in še dve dodatni tipali za DVIG/SPUST.
- **absolutna eno-obratna dajalnika pozicije:**

služita za neodvisno odčitavanje zasuka X in Y osi, vpetja paraboličnega zrcala.
- **kabelska inštalacija z razvodno omarico:**

vsa električna inštalacija, ki je del antenskega stebra je položena v zaščitne cevi in prekrita s pohodnimi kanali iz nerjaveče pločevine. Vsi kabli so pripeljeni v MZESP električno omarico.

2.1.2. MZESP električna omarica

V omenjeni električni omarici je vgrajen krmilni del za vodenje antene. Vgrajeni pomembnejši sestavi so:

- **glavno stikalo:**

služi za odklop vseh električnih porabnikov v omari vključno z dodatnimi vtičnicami. Stikalo je rumene barve z rdečim gumbom.
- **avtomatske varovalke:**

vgrajene so tri avtomatske varovalke F1, F2 in F3. Naloga varovalk je odklop porabnika v okvari. Na varovalko F3 je vezan tudi asinhroni motor za pogon krogličnega vretena.
- **relejska detektorja prisotnosti (asimetrije) faz:**

sta vgrajena takoj za F1 in F2 in sta namenjena frekvenčnima pretvornikoma. V primeru nastavljene asimetrije faze (5%), bo rele aktiviral zavore servomotorja in krmilnik bo na zaslonu izpisal

napako. Do tega primera lahko pride v primeru nestabilnega omrežja, izpad varovalke ali izpada posamezne faze.

- **Frekvenčna pretvornika:**

priključena preko avtomatskih varovalk F1 (X-os) in F2 (Y-os). Služita za napajanje servomotorjev in hkrati tudi za regulacijo hitrostne in pozicijske zanke. Regulacija je izvedena z dodatnim vgrajenim modulom, ki je del frekvenčnega pretvornika. Med MZESP krmilnikom in FP poteka komunikacija po Modbus RS485 protokolu.

- **motorsko zaščitno stikalo:**

Namenjeno zaščiti pred napako asinhronnega motorja. Aktivira se lahko v primeru, da je prišlo do preobremenitve motorja. To se zgodi v primeru, da je dosežena dovoljena meja mehanskega premika, stikalo za zaznavo pozicije pa ni signaliziralo nastavljeni točki pomika.

- **24V DC napajalniki:**

vgrajena sta dva napajalna vira in sicer V1, ki je namenjeno napajanju zavor servomotorjev in V2 za vso ostalo krmilno elektroniko vključno s tipali.

- **MZESP krmilnik:**

naloga krmilnika je vodenje antene v ročnem ali avtomatskem načinu. V primeru odpovedi ali napake krmilnika anteno ni **MOŽNO** voditi. Opremljen je z enotami za zajem vrednosti tipal ter komunikacijskimi vrati RS232, RS485 in Ethernet.

2.2. Postopek varnega ZAGONA

Pred uporabo antene oziroma vklopa sistema, ki je opisan spodaj je potrebno preveriti naslednje:

1. **Delovno območje rotacije (2.5 m radij okoli stebra) antene MORA biti izpraznjeno brez ovir, ki bi lahko poškodovale anteno pri delovanju.**
2. **Zadrževanje med obratovanjem v delovnem območju antene je STROGO prepovedano. Nadzor MORA biti izveden pred vsako uporabo s strani operaterja.**
3. **Preveriti električno inštalacijo na stebri antene, za primer vidnih**

poškodb na kablih ali tipalih.

- 4. Pri uporabi v zimskih okoliščinah je potrebno očistiti SNEG in LED, ki se je oprijel kablov, tipal in kovinske konstrukcije.**
- 5. Vklpiti GLAVNO stikalo RUMENE barve.**
- 6. Izvesti ZAGON sistema:**

Pod ZAGON sistema se pojmuje, da so izklopljeni vsi porabniki električne energije v MZESP električni omarici. Ker so vsi glavni porabniki med sabo ločeni z avtomatskimi varovalkami, moramo izvesti stopenjski zagon posameznih porabnikov v naslednjem vrstnem redu:

- a) Vklp frekvenčnega pretvornika z oznako varovalke F1.

(Po končani proceduri vklopa frekvenčnika, se prižge RDEČA led dioda na frekvenčniku., kar je znak, da lahko nadaljujemo z naslednjim korakom. Dioda MORA goreti in NE sme utripati.)

- b) Vklp frekvenčnega pretvornika z oznako varovalke F2.

(Velja enako pravilo, kot zgoraj opisano.)

- c) Vklp ostalih porabnikov preko varovalke F3.

(Zažene se MZESP krmilnik z vsemi senzorji. Na zaslonu krmilnika MORA biti izpisan status, ura in datum. Če tega ni, ukrepaj po proceduri opisano v dodatku navodil.)



V primeru, da ni ustreznih statusov vklopljenih naprav, izklopite vse porabnike in GLAVNO stikalo in poklicati tehnično službo (stran 3).


- 7. Na MZESP krmilniku se mora prižgati ZELENA status LED dioda. Če sveti RDEČE ali NE sveti, je prišlo do napake ob zagonu. V tem primeru ponoviti postopek varnega zagona. Če pa ne pomaga je potrebno poklicati tehnično službo (stran 3).**

2.3. Varna uporaba


Antena je zasnovana tako, da omogoča uporabo v različnih vremenskih pogojih, vendar z izjemami:

- omejena uporaba pri vetrovnem vremenu kot je nevihta, sunki vetra in podobno. Ob takih pogojih se priporoča parkiranje antene v ZENIT.
- V primeru zasnežene ali poledenele antenske konstrukcije, pod katero se pojmujejo naslednji sestavni deli:
 - parabolično zrcalo z žarilcem,
 - kompletna električna inštalacija kablov na prostem oziroma vpetih na steber antene,
 - izpostavljena limitna stikala

V takšnih primerih je potrebno očistiti vse kable, antensko konstrukcijo, tipala, zrcalo, žarilec, ker lahko ob nasprotnem primeru pride do poškodbe omenjenih delov antene.

	<p><i>Uporaba zasnežene ali poledenele antene s pripadajočo električno inštalacijo je PREPOVEDANA. Pred uporabo jo je potrebno popolnoma očistiti. V primeru čiščenja z visokotlačnim čistilcem in ogreto vodo je potrebno preveriti, da ne pride do ponovne poledenitve kablov, ki se lahko pretrgajo ob gibanju.</i></p>
---	--

Pri čiščenju snega in ledu iz antene je potrebno biti pozoren, da pred samim čiščenjem ne premikamo paraboličnega zrcala. Anteno spustimo na servisno višino, kjer imamo omogočeno lažje čiščenje zrcala.


	<p><i>Pred spustom antene na SERVISNO višino moramo preveriti stanje limitnih stikal, ki se nahajata ob stebru. MORATA biti popolnoma očiščena.</i></p>
---	---

2.3.1. Vodenje z NFW

Za varno in pravilno vodenje antene s pomočjo NFW je potrebno pravilno nastaviti nastavitve, ki so opisane v poglavju 9.1 *Nastavitve Nova For Windows (NFW)*. Kljub temu, pa je potrebno biti zelo previden pri uporabi “*Simulacije preletov satelitov*“ in vklopljenim sledenjem.




Zgornja slika prikazuje obkrožene gumbе za simulacijo preletov za določeno časovno obdobje naprej ali nazaj.

	<p><i>S pritiskom na katerikoli gumb simulacije med samim vodenjem, bo NFW na svojem izhodu poslala simulacijske podatke, kar bo imelo za posledico naglega gibanja antene z velikimi pospeški. To lahko privede do poškodb konstrukcije antene ali paraboličnega zrcala.</i></p>
---	---


2.3.2. Ročno vodenje

Pod ročno vodenje, ki je opisano v poglavju 6.1 *Ročno vodenje s krmilno palico* je mišljeno vodenje antene s pomočjo vgrajene krmilne palice.

	<p><i>Pri ročnem vodenju moramo biti pazljivi, da s krmilno ročico ne izvajamo naglih gibov oziroma sprememb smeri, ker bo antena sledila naglemu gibanju ročice. Posledica je lahko poškodba na jekleni konstrukcije ali paraboličnem zrcalu.</i></p>
---	--

2.3.3. Čiščenje antene

Anteno lahko očistimo s curkom vode iz vodovodnega sistema. V primeru „taljenja“ snega in ledu lahko uporabimo visokotlačni čistilec z izvorom tople vode, vendar curek vode omejimo na parabolično zrcalo in kable. Direktne curka vode ne uporabimo pri čiščenju izpostavljenih tipal, kot so limitna stikala, absolutni dajalniki pozicije, konektorji za napajanje limitnih stikal in priključki motorja.

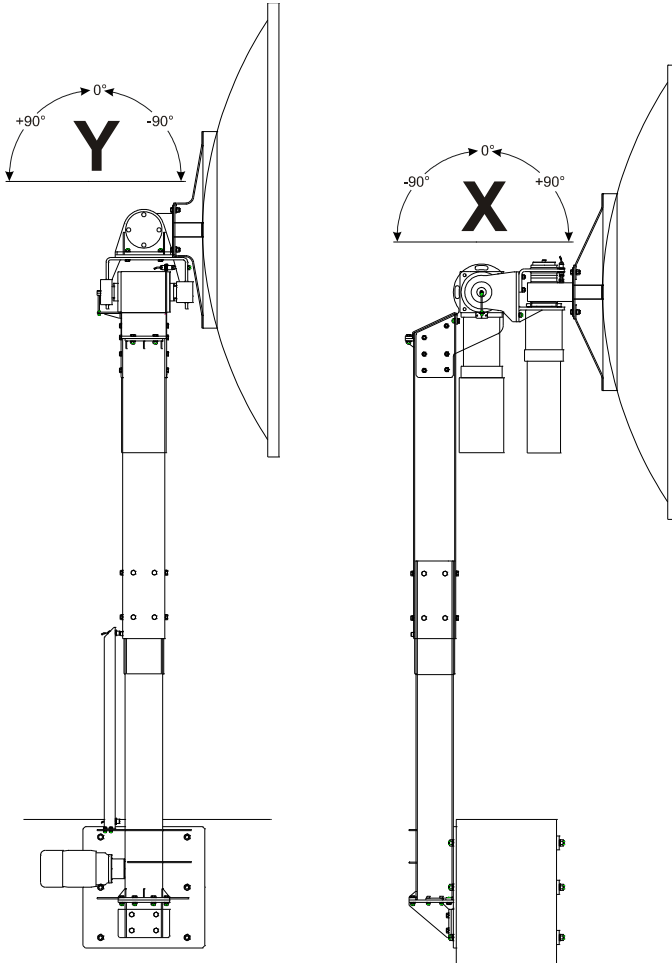
	<p><i>Po čiščenju z vodo, ROČNO preverimo delovanje limitnih stikal tako, da vklopimo le F3 (24 V DC napajanje) in vsakemu stikalu na razdaljo cca. 1-5 mm približamo kovinsko zaslonko reda 15 x 15 mm ali več. Ko to storimo opazujemo stanje LED diode na krmilni enoti, ki mora ob približevanju pokazati AKTIVNO stanje (zasveti RDEČE).</i></p>
---	--

Izogibajmo se mehanskega čiščenja antene z ostrim in neprimernim orodjem, kot je npr. izvijač, kladivo in podobno.

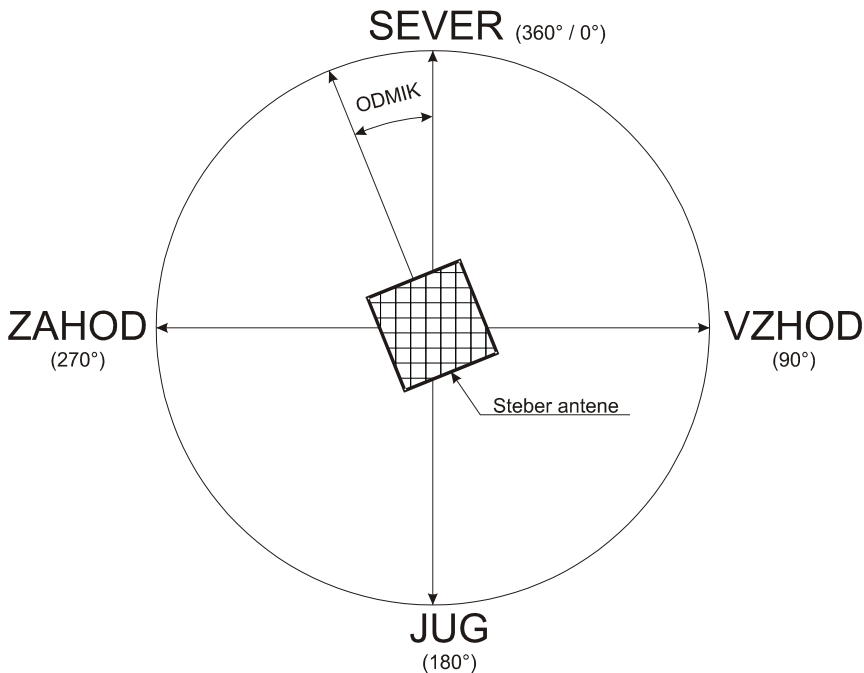
3. Tehnične specifikacije

3.1. Rotacija paraboličnega zrcala

Antenska postaja na katero je vpeto parabolično zrcalo podpira X-Y sistem rotacije.

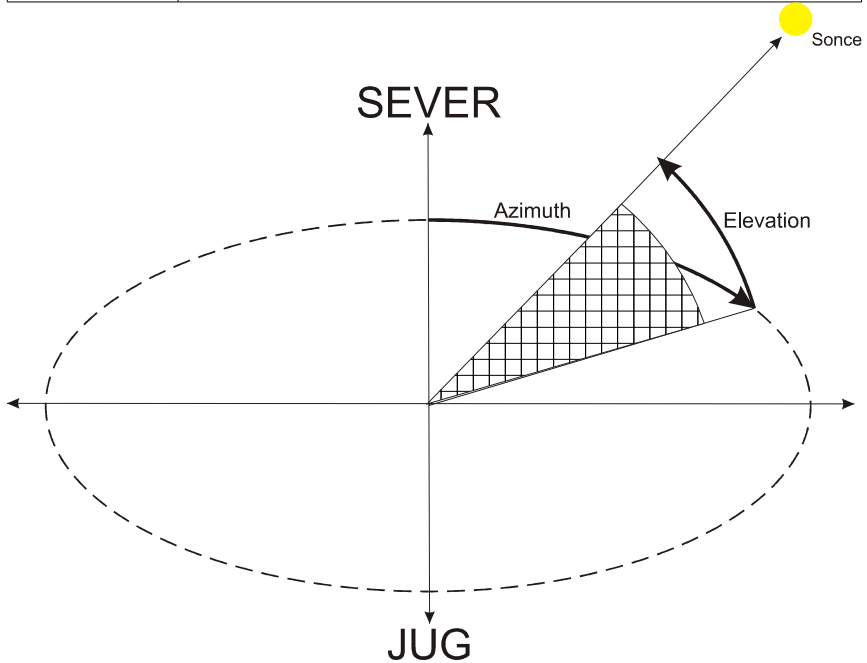


X-Y rotaciji paraboličnega zrcala sta gnani z 48 in 35 stopenjskima reduktorjema zračnosti 10'. Pogonski gredi reduktorjev sta vpeti na servomotorje. Dovoljeni koti zasuka na posamezni osi sta $\pm 90^\circ$, kar prikazuje zgornja slika. Kot zasuka posamezne osi je odvisen od zahtevanega azimuta in elevacije, katere izračun je izveden na MZESP krmilniku. Zaradi nezmožnosti namestitve stebra antene poravnane s stranmi neba, je potrebno vnesti izmerjeni odmik oziroma kot zasuka glede na pravi sever. Ta ti. odmik ali "offset" prikazuje spodnja slika.



Odmik oziroma "offset" se vnese s pomočjo AT ukaza +COFFS, katere opis sledi v poglavju 9.3.7 *Vnos parametra odmika +COFFS*. Prav tako je možno vnesti kot odmika žarilca od horizontale, ki je pravzaprav elevacija, vendar pri izračunih vpliva tako na azimut, kot na elevacija. Preračunani vrednosti iz kotov zasuka posamezne osi azimut in elevacija, ki sta tudi vhodna podatka pri usmerjanju antene grafično ponazarja spodnja slika.

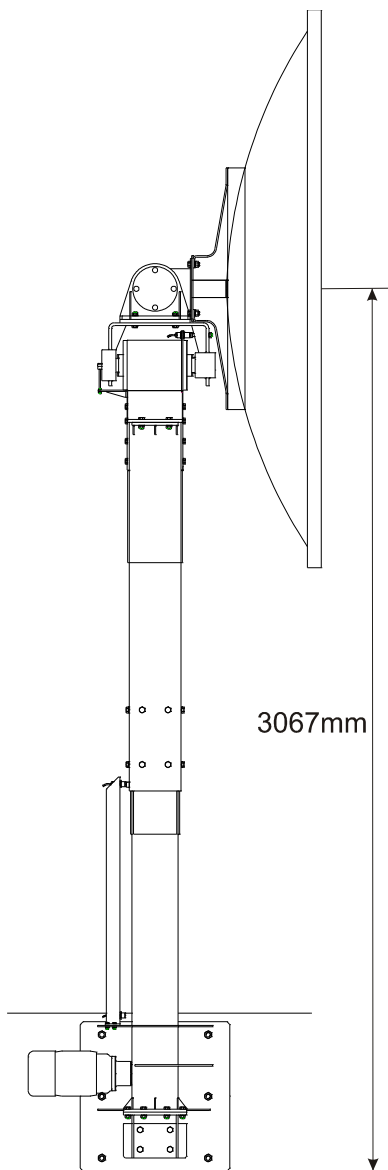
! Nastavitev odmika je vnesena ob postavitvi in kalibraciji sistema. Če je ugotovljeno, da pri vodenju prihaja do napake, je potrebno poklicati tehnično službo (glej stran 3). Parametra nikakor ne spreminjamo sami



Na sliki je ponazorjen primer usmerjenosti žarilca antene v nebesno telo sonce. Iz dobljenega ali preračunanega podatka azimut in elevacija se preračunata potrebna zasuka osi. Os je krmiljena hitrostno, kar pomeni, da sta spremembi rotacije osi neodvisni in hkrati zvezni.

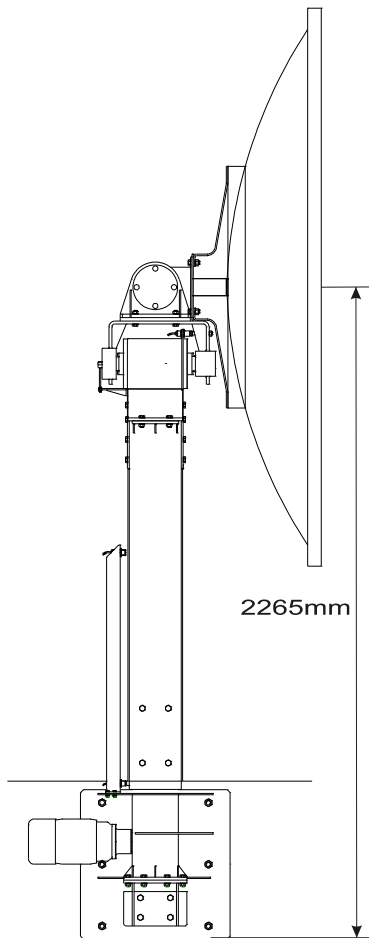
3.2. Dvižni steber s krogličnim vretenom

Steber antene ima vgrajeno kroglično navojno vreteno za dvig in spust antene. Uporabniške funkcije pomika in spusta so opisane v nadaljevanju dokumenta. Spodnja slika prikazuje dva položaja paraboličnega zrcala in sicer delovno in servisno višino. Dvig in spust je krmiljen preko asinhronnega motorja, kateri končni poziciji sta določeni z limitnimi stikali. Spodnja slika prikazuje položaj dvignjene in spuščene antene. Referenčna točka za merjenje višine je spodnji rob jeklene konstrukcije stebra. Ker je Y os nameščena na X os, je razlika v višini lahko 266mm, kar znaša dolžina ročice nameščene Y osi glede na center X osi. Pomik paraboličnega zrcala je 802mm v legi,, kot prikazuje spodnja slika.



3067mm

Delovna višina



2265mm

Servisna višina

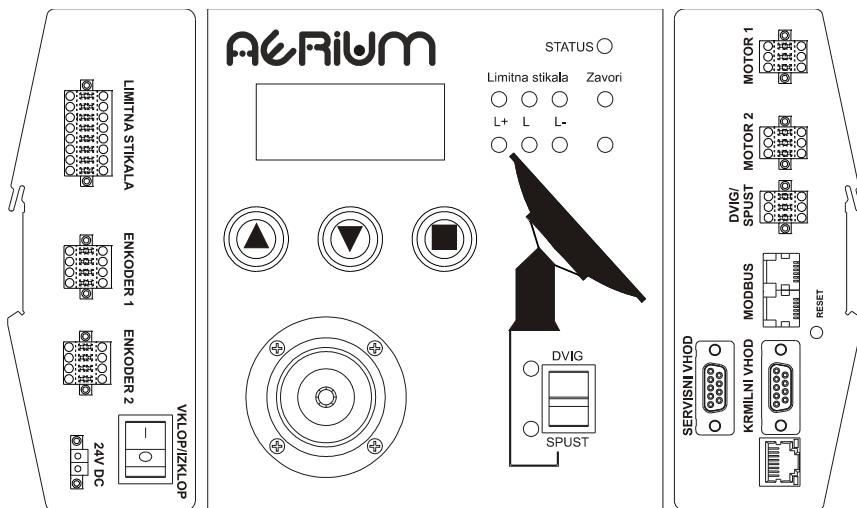
3.3. Električna inštalacija

3.4. Specifikacije

V spodnji tabeli so zbrane tehnične specifikacije vgrajenih elementov.

4. Krmilnik antene (MZESP)

Antena je krmiljena s pomočjo namenskega procesorskega MZESP krmilnika. Kot končna močnostna stopnja za pogonske motorje sta uporabljena frekvenčna pretvornika, ki sta preko Modbus komunikacijske RS-485 mreže povezana s krmilnikom. Na krmilnik so priključena razna tipala, ki z svojim vhodom določajo oziroma pogojujejo delovanje antene. Na čelni plošči se nahaja LED signalizacija in LCD alfa-numerični prikazovalnik, katere namen je prikaz trenutnega statusa delovanja oziroma signalizacije napake.



4.1. Priključki in signalizacija krmilnika

Na krmilnik so priključene naslednje skupine signalov:

- **Limitna stikala:**

Signali so pripeljani iz induktivnih stikal nameščenih na konstrukcijo antene. Stikala nam služijo za "grob" oceno zasuka X in Y osi. Na posamezno os so nameščena po tri stikala in sicer Ln+, Ln, Ln-, pri čemer je "n" oznaka osi (X, Y). Ln+ in Ln- sta mejni točki zasuka, kar

pomeni +90° in -90° zasuka na osi, zasuk Ln pa označuje kot zasuka 0° oziroma pogled v ZENIT. Stikala so napajana iz napetostnega vira V1.

- **Enkoder 1, Enkoder 2:**

Signali iz absolutnih dajalnikov kota zasuka. Napajana sta iz napetostnega vira V1.

- **24V DC:**

Napajalni priključek krmilnika z zahtevo 24V DC/1A.

- **Stikalo VKLOP/IZKLOP:**

Glavno stikalo za vklop in izklop krmilnika.

- **Ethernet (ETH):**

Mrežni 10/100Base-T priključek enote, ki razen za komunikacijo s krmilno programsko opremo služi tudi za sinhronizacije ure krmilnika.

- **Servisni vhod:**

RS-232 komunikacijski vmesnik namenjen servisnim posegom oziroma upravljanjem antene preko AT ukazov. Ukazi so posredovani s pomočjo terminala, kot je Hyperterminal, Tera Term...

- **Krmilni vhod:**

RS-232 komunikacijski vmesnik, namenjen izključno avtomatskemu vodenju antene in upravljan z Nova for Windows (NFW) ali podobnem sledilnem programu.

- **Modbus:**

RS-485 komunikacijski vmesnik namenjen komunikaciji krmilnika in frekvenčnih pretvornikov.

- **DVIG/SPUST:**

Signalizacija pozicije dvižnega stebra in stikalo za DVIG/SPUST antene.

- **MOTOR 2:**

Kontrolni signali za krmiljenje motorja Y pogonske osi, ki so vezani na zavoro motorja in vhodna stikala frekvenčnega pretvornika FPY.

- **MOTOR 1:**

Kontrolni signali za krmiljenje motorja X pogonske osi, ki so vezani

na zavoro motorja in vhodna stikala frekvenčnega pretvornika FPX.

- **Stikalo dvig/spust:**

Stikalo, ki krmili dvigovanje in spuščanje antene. Signalizaciji ob stikalu nakazujejo pozicijo antenskega stebra.

- **2-osna krmilna ročica:**

Krmilna ročica za ročno vodenje antene, ki pa mora biti omogočeno preko LCD menijskega sistema.

- **Navigacijske tipke:**

Tipke namenjene delu z LCD prikazovalnikom.

- **LED signalizacija:**

Prikazuje status krmilnika, limitnih stikal, zavor motorjev in pozicijo dvižnega stebra.

- **LCD prikazovalnik:**

4 x 16 vrstični alfa-numerični LCD prikazovalnik za prikaz delovanja krmilnika.

4.1.1. Opis statusne LED signalizacije

Na krmilniku se nahaja 11 svetlobnih LED signalizacij, ki jih razdelimo v naslednje skupine:

1. **Sistemska statusna:**

Prikazuje trenutni status sistema, kateri opis je podan v nadaljevanju priročnika.

2. **Limitna stikala pozicije rotacije:**

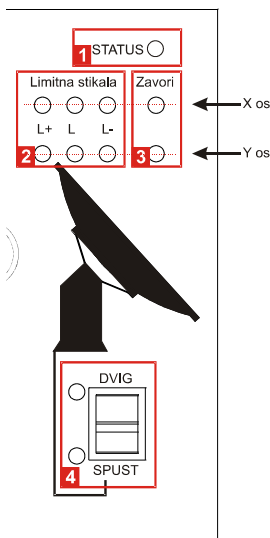
Signalizirajo vnaprej določeno (fiksno nameščena na konstrukcijo antene) pozicijo rotacije. Na čelni plošči krmilnika so razdeljene v dve vrstici in sicer zgornja pripada X osi, spodnja pa Y osi.

3. **Zavore:**

Označujejo trenutni status zavore, ki pozna le dve stanji in sicer zavora AKTIVNA ali NEAKTIVNA.



4. Limitna stikala za dvig in spust:


Signalizirajo pozicijo dvižnega stebra, ki lahko zavzame dve skrajni legi in sicer DELOVNO in SERVISNO lego.

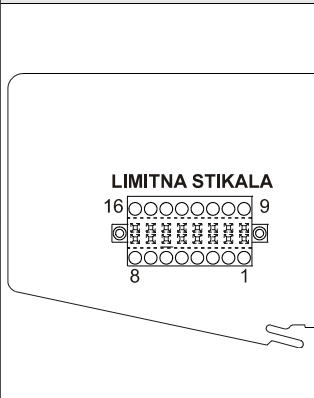


4.1.2. Limitna stikala

Označujejo skrajni meji zasuka osi. Ko se posamezna os zasuka do meje limitnega stikala L_{n+} ali L_{n-} se rotacija samodejno ustavi in miruje. Dokler ne dobi ukaza za "vzvratno" speljevanje iz mejnega položaja bo antena ohranila trenutno pozicijo zasuka. Statusna LED signalizacija limitnih stikal na krmilniku ima naslednji pomen:

Signalizacija L_{n+}/L_{n-}	Pojasnilo
 (ZELENA)	Zasuk osi v dovoljenih mejah
 (RDEČA)	Dosežen mejni zasuk osi

	<p><i>Poziciji LX in LY sta dogovorjeni poziciji, ki se uporabita pri avtomatskem parkiranju antene v pozicijo ZENIT.</i></p>
---	---

Priključek	Št.	Vhod	Opis
	1	LX+	Limitno stikalo X osi
	2	LY+	Limitno stikalo Y osi
	3	LX	Limitno stikalo ZENIT X osi
	4	LY	Limitno stikalo ZENIT Y osi
	5	LX-	Limitno stikalo X osi
	6	LY-	Limitno stikalo Y osi
	7	LD+	Limitno stikalo dvignjene ant.
	8	LD-	Limitno stikalo spuščene ant.
	9..16	GNDL	Skupni potencial vseh stikal

Limitni stikali z oznako LD+ in LD- sta namenjeni signalizacijo pozicije antene pri dvigovanju in spuščanju. Pomen LED signalizacije je enak zgoraj razloženem barvnem opisu LED signalizacije.

4.1.3. Vhodi absolutnih dajalnikov pozicije

X in Y krmiljeni osi imata vgrajene 13 bitne eno-obratne absolutne dajalnike pozicije, ki služijo za natančno usmerjanje antene. Branje rotacije zasuka je z ločljivostjo 0.0439°. Dajalnika sta vgrajena v os, kjer je vpetje antene, zato prikazujeta tudi realni zasuk antene. Ob kalibraciji sistema se izvede procedura ti. "PRESET" s katero se določi pozicija 0°. Absolutna dajalnika kažeta zasuk posamezne osi, ki pa se preko matematičnega modela pretvorita v zahtevani azimut in elevacijo zasuka. Vhod ENKODER 1 je namenjen za zajem zasuka X

osi, ENKODER 2 pa za Y.


Priključek	Št.	Oznaka	Opis
	1	DP	Podatkovni vhod PLUS
	2	CN	Urni izhod MINUS
	3	GNDE	Izoliran skupni potencial
	4	SETA	Vhod +24V za PRESET
	5	DN	Podatkovni vhod MINUS
	6	CP	Urni izhod PLUS
	7	/	
	8	SET	PRESET izhod

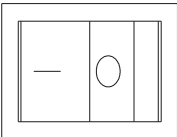
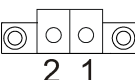
Sponki št. 4 in 8 sta kontakta releja preko katerega se pošlje ukaz za PRESET (0°) absolutnega dajalnika.

	<p><i>PRESET dajalnikov pozicije je STROGO prepovedano, saj bi ob napačni vhodni vrednosti zasuka (glej poglavje 3.1 Rotacija paraboličnega zrcala) vgrajeni matematični model X-Y napačno krmilil anteno.</i></p>
--	--

4.1.4. Vklop/Izklop krmilnika

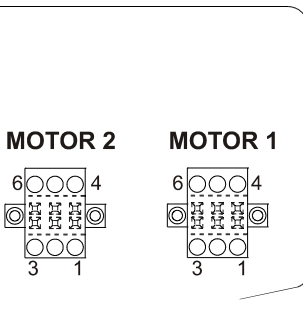
Krmilnik ima ločeno stikalo za vklop/izklop. Stikalo se uporablja le pri servisnih posegih, ko imamo pod nadzorom frekvenčne krmilnike za pogon motorjev.

	<p><i>V primeru izklopa krmilnika se avtomatsko aktivirajo zavore na obeh pogonskih servomotorjih, kar onemogoči premik motorjev oziroma antene. V takem primeru je vodenje antene onemogočeno.</i></p>
---	---



Priključek	Št.	Oznaka	Opis
<p>VKLOP/IZKLOP</p>  <p>24V DC</p> 	1	+24V	Vhod za napajanje+24V DC
	2	GND	Skupni potencial 0V
	<p>Vklopno izklopno 2 položajno stikalo.</p>		

4.1.5. Krmilni priključek servomotorjev

Na krmilniku sta ločena priključka z oznako MOTOR 1 in MOTOR 2. Priključek MOTOR 1 je namenjen kontroli zavore in frekvenčnika (FPX) X osi in MOTOR 2 je namenjen kontroli za Y pogonsko osi.

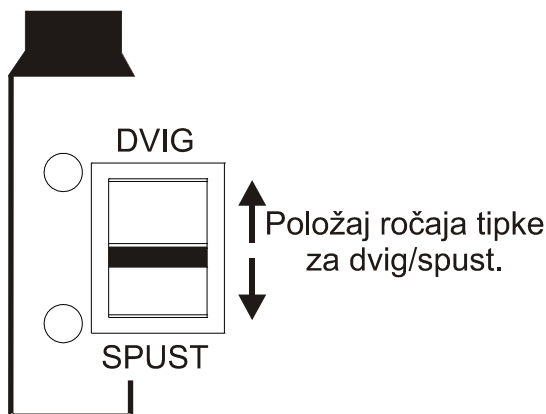
Priključek	Št.	Oznaka	Opis
	1	/	
	2	FPE	ENABLE izhod za FP n
	3	BRO	Izhod zavora
	4	/	
	5	FPS	Vhod za proženje ENABLE
	6	+24V	Vhod napajanja zavore

Signal FPS je krmilni signal iz FP n , ki je izključno namenjen proženju ENABLE signala za frekvenčni pretvornik. Krmilni signal je reda 24V DC merjeno proti masi dostopni na spončni letvi frekvenčnega pretvornika. Zavora za motorje je enosmerna (24V DC), pri čemer je negativen pol zavore že spojen na maso od koder se napajajo zavore. Plus pol (BRO) pa je preko izhodne relejske stopnje speljan preko krmilnika. Kot povratno informacijo dobimo stanje zavore na LED signalizaciji.

Signalizacija zavore	Pojasnilo
 (ZELENA)	Zavora sproščena
 (RDEČA)	Zavora aktivirana (sistem miruje).


4.1.6. Dvigovanje/spuščanje antene

S tipko, ki je nameščena na krmilniku sprožimo ukaz za spuščanje oziroma dvigovanje antene. Antena pozna le dve poziciji in sicer spuščena, ki se imenuje **SERVISNA** (spuščena) in **DELOVNA** (dvignjena). S pritiskom na ročaj tipke navzdol, smo dali ukaz za **SPUST** in z nagibom navzgor pa za **DVIG** antene.



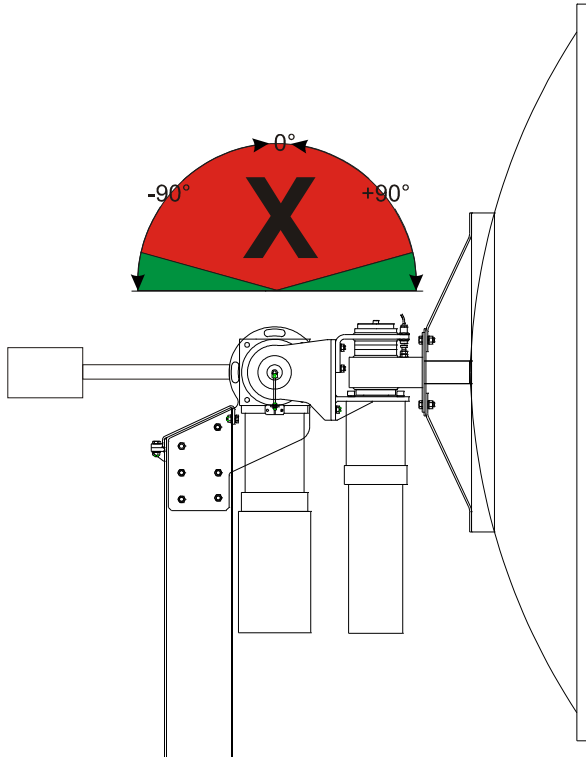
Signalizacija pozicije	Pojasnilo
● (ZELENA)	Neaktivno
● (RDEČA)	Antena parkirana v poziciji

Pozicija višine antene se odčita preko limitnih stikal.

	<p><i>Ker je SPUST in DVIG antene programsko krmiljen znotraj krmilnika, se lahko zgodi, da ob nepravilni poziciji antene SPUST in DVIG ne bo deloval.</i></p>
---	--

Pri spustu antene morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

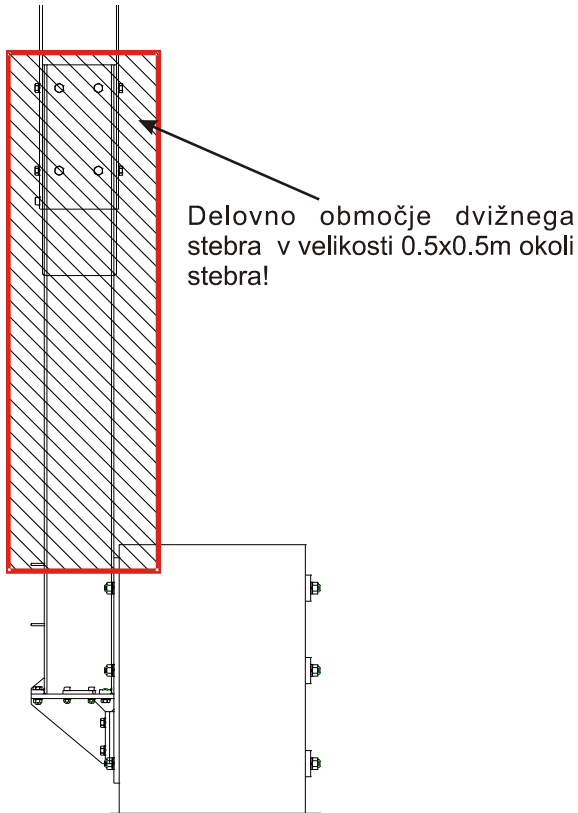
1. Položaj X osi MORA biti v dovoljenih mejah $-80^\circ \leftrightarrow -90^\circ$ ali $80^\circ \leftrightarrow 90^\circ$, pri čemer Y pozicija ni pomembna.



Do dovoljene pozicije vodimo anteno v ROČNEM načinu, kjer dobimo tudi izpisani zasuk na X in Y osi. Rotacija Y osi ni pomembna, zato si jo uporabnik prilagodi glede na trenutno zahtevo servisnega posega.

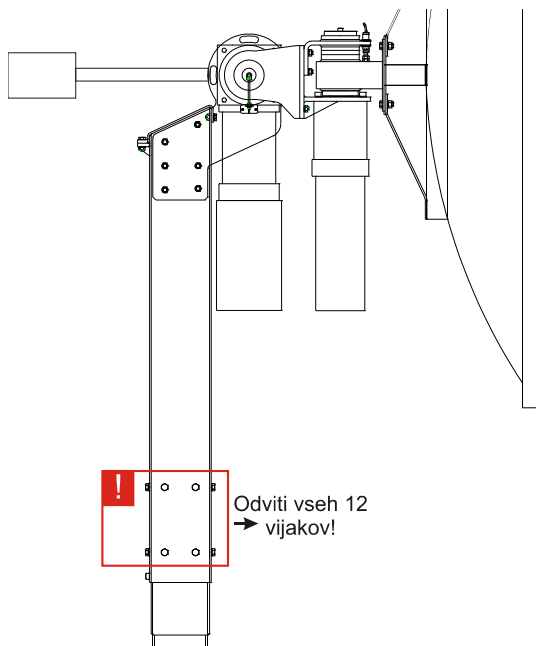
2. Preverimo, da je delovno območje okoli antene varno in izpraznjeno, kot je opisano v poglavju 2.3 *Varna uporaba*.

3. Preverimo, da se v delovnem območju dviznega stebra ne nahaja ovira oziroma električna inštalacija, ker se le ta lahko poškoduje.



4. Preverimo delovanje obeh limitnih stikal, ki sta ključnega pomena pri dvigovanju in spuščanju. To storimo, tako...

5. Odviti moramo vseh 12 vijakov, s katerimi je dvižni steber parabole privijačen na nosilni steber, ki je vpjet na betonski nosilec.



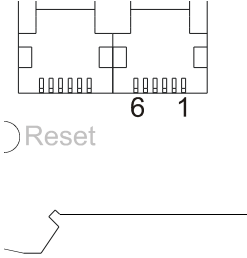
6. Iz menija izberemo opcijo Servis → Spust antene

Modbus									
Kalibracija									
>Spust antene									
Izhod									

7. Na zaslonu se nam izpiše trenutna informacija o položaju antene.
8. Z nagibom stikala navzdol se prične spust antene, ki bo trajal toliko časa, dokler ne bo doseženo limitno stikalo, ki označuje spodnjo pozicijo. Čas spusta antene traja približno 20-25 sekund.

4.1.7. Komunikacija s FP

Komunikacija med krmilnikom in frekvenčnim pretvornikoma (FP) poteka po Modbus protokolu. Oba FP sta preko 4 žične RS-485 povezave povezana na krmilnik v isto RS-485 omrežje, ki je izvedeno kar na samem krmilniku. Priključka RJ11, ki se nahajata na krmilniku sta identična in zato zamenljiva.

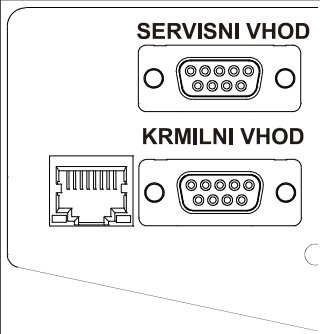
Priključek	Št.	Oznaka	Opis
	1	GNDM	Skupni izolirani potencial RS485 mreže
	2	TXP	Izhod TX PLUS
	3	TXM	Izhod TX MINUS
	4	RXP	Vhod RX PLUS
	5	RXM	Vhod RX MINUS
	6	/	



Zaradi povezave obeh krmilnikov v skupno RS-485 omrežje je potrebno določiti različne Modbus naslove krmilnikov in vstavljenih kartic. FP se direktno vsak s svojim kablom brez zaključnih uporov povežeta na krmilnik.

4.1.8. Servisni in krmilni vhod


Oba komunikacijska kanala uporabljata RS-232 povezavo in sta dodeljena vsak svojemu opravilu. Za povezavo z zunanjim računalnikom (PC) ali drugo napravo se uporabi standardni RS-232 povezovalni kabel z 1:1 povezavami in MOŠKI/ŽENSKA priključkoma. Zaradi lažje dostopnosti, sta oba vhoda z zunanjim kablom prevezana na dodatni nosilec v omari, ter označena enako kot na MZESP krmilniku.

Priključek	Št.	Oznaka	Servisni vhod	Krmilni vhod	Opis
	1	/	/	/	
	2	TxD	TxD	TxD	Izhod
	3	RxD	RxD	RxD	Vhod
	4	/	/	/	
	5	GND	GND	GND	Skupni potencial
	6	/	/	/	
	7	RTS	/	RTS*	Vhod
	8	CTS	/	CTS*	Izhod
	9	/	/	/	

* Opcija, ki trenutno ni v uporabi.

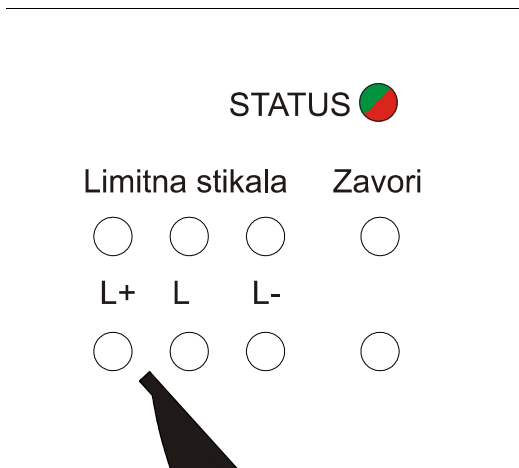
4.2. Upravljanje s krmilnikom

Krmilnik podpira dva načina vodenja antene. Prvi način je ročni, pri katerem se uporablja vgrajena krmilna palica, drugi pa avtomatski.



	<p>Zaradi varnosti je potrebno ročno izbrati način vodenja preko LCD menijskega sistema, kar pomeni, da se med sabo izključujeta.</p>
---	---




4.2.1. LED signalizacija delovanja


Poleg že omenjene LED signalizacije posameznih vhodov limitnih stikal, ima MZESP vgrajeno dodatno statusno LED diodo, ki je namenjena prikazu stanja.



Pomen STATUS led signalizacije je naslednji:

STATUS		Stanje sistema
Stanje	Opisno	
	ZELENA gori	Antena v mirovanju brez napake.
<p><i>Prikazuje status normalnega obratovanja antene, pri čemer so izpolnjeni vsi pogoji za vodenje, vendar je vodenje NEAKTIVNO. Status MORA biti zabeležen ob vklopu sistema, v nasprotnem primeru je prišlo do napake ob zagonu.</i></p>		
	ZELENA utripa	Antena v obratovanju meni Vodenje je aktiven.
<p><i>Vodenje antene je AKTIVNO, kar pomeni, da je bila izbrana ena izmed opcij vodenja antene.</i></p>		

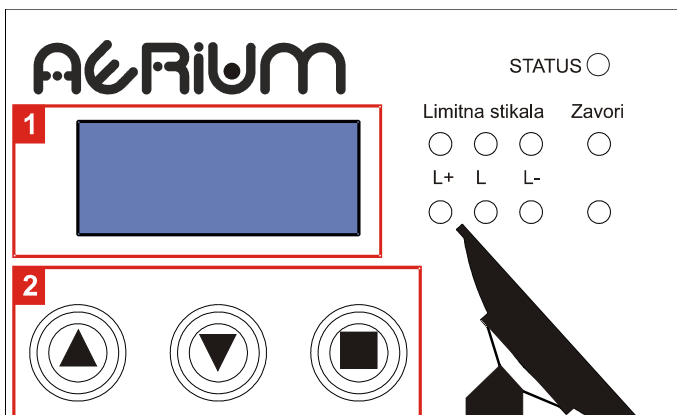
	RDEČA gori	
<i>Pri izbiri načina vodenja in potrditve je prišlo do napake v sistemu pri čemer se prepreči vodenje. Antena ostane NEAKTIVNA do odprave napake. Najbolj pogosta napaka je izguba komunikacije med krmilnikom in močnostno stopnjo (frekvenčni pretvornik).</i>		
	RDEČA utripa	Med vodenjem antene je prišlo do napake močnostne stopnje, dajalnika pozicije ali limitnega stikala.
<i>Med samim vodenjem je prišlo do napake sistema. Najpogostejša napaka je izpad frekvenčnega pretvornika, ki je lahko posledica izpada faze omrežja, odklop varovalke ali druge napake pretvornika. V tem primeru se sistem samodejno ustavi.</i>		
	RDEČA/ZELENA izmenično utripata	Vodenje antene z izgubo krmilnega podatka.
<i>Med samim vodenjem (Auto.Nova) je prišlo do izpada komunikacije, kar ima za posledico ustavitve vodenja antene. Kljub temu izhodna motorska stopnja ostane aktivna.</i>		

	<i>Utripajoča statusna signalizacija se VEDNO pojavi med samim delovanjem oziroma izbiro načina vodenja. Če je prišlo do napake pred izbiro načina vodenja, je status signaliziran z konstantnim stanjem RDEČE.</i>
--	---

4.2.2. Upravljanje s pomočjo LCD menija

Za upravljanje s krmilnikom je na voljo tipkovnica (2), kateri ukazi so vidni na LCD zaslonu (1), ki je nameščen nad tipkovnico. Navigacijske tipke imajo naslednji pomen:

- “▲” tipka za sprehajanje po meniju navzgor ali v primeru nastavitve parametra nam povečuje vrednost le tega.
- “▼” tipka za sprehajanje po meniju navzdol ali v primeru nastavitve parametra nam zmanjšuje njegovo vrednost,
- “■” tipka potrditve s katero potrdimo vhod ali izhod iz menija oziroma potrdimo spremenjeno vrednost parametra.




Ob zagonu sistema se pokaže statusno okno ali statusni meni na katerem sta izpisani ura in datum.

S	t	a	t	u	s														
1	0	:	0	5	:	1	5												
0	7	.	0	9	.	2	0	1	1										

S pritiskom na tipko potrditve “■” se Statusni meni zamenja s prvo nivojskimi meniji.

Znak “>” označuje aktivni izbrani meni												
Ime menija oziroma podmenija												
>	V	o	d	e	n	j	e					
	S	e	r	v	i	s						
	N	a	s	t	v	i	t	v	e			
	S	i	s	t	e	m						

S pritiskom na tipki označenima “▲” ali “▼” se premikamo GOR in DOL po menijskem sistemu. Za vstop v meni pritisnemo tipko “■”. Menijski sistem uporablja krožni sistem, kar pomeni, da se z zaporednimi pritiski na tipko “▼” ali “▲” vrtimo v krog in imamo možnost izbire vse menijev.

	<p><i>Če je menijski nivo oziroma aktivni meni označen z “>” pomeni, da MORAMO poiskati meni “>Izhod” če želimo priti iz trenutnega aktivnega menija. Če pa prikazani meni ali informacija na zaslonu ne vsebuje začetnega znaka “>”, potem se samo s pritiskom na “■” vrnemo nazaj oziroma zapustimo meni. Isto pravilo velja, če želimo prekiniti aktivnost, ki jo določa posamezni meni.</i></p>
---	--

4.2.3. Pregled menijskega sistema

LCD meni je sestavljen iz glavnih menijev in pod-menijev. S takšnim pristopom olajšamo izbiro ukaza, saj je le ta logično uvrščena v glavni meni. V osnovi ločimo med naslednjimi glavnimi meniji:

- **STATUS:**

Prikazuje uro in datum po GMT (+ 0) referenčnem času. Ura in datum služita zgolj pri avtomatskem vodenju antene na sonce z vgrajenem algoritmom za preračun pozicije sonca.

S	t	a	t	u	s												
1	0	:	0	5	:	1	5										
0	7	.	0	9	.	2	0	1	1								

Statusni meni se prikaže ob zagonu oziroma se lahko ročno preko tipkovnice vrnemo v ta meni. Nekatere AT ukaza sprejete preko servisnega vhoda so omejene na statusni meni, kar pomeni, da če na zaslonu ni izbran *Status*, bo komanda zavrnjena.

- **VODENJE:**

Nam ponuja možnost izbire vodenja antene. Vodenje je lahko ročno ali avtomatsko. Imamo pa naslednje možnosti izbire:

>	A	u	t	o	.	N	O	V	A								
	A	u	t	o	.	S	O	N	C	E							
	R	e	c	n	o												
	P	a	r	k	i	r	a	j									
	I	z	h	o	d												

Vsak izbran način vodenja ima svoje lastnosti in funkcionalnosti (glej poglavje 6 *Primeri uporabe*), ki so odvisne od nastavljenih sistemskih parametrov. Po izbiri načina vodenja so nekateri AT ukazi onemogočene, ker bi v nasprotnem primeru lahko prišlo do napake pri vodenju.

- **SERVIS:**

Prikazuje stanje sistema. Izbrana možno pregleda ne vpliva na samo delovanje vodenja. Edino upravljanje z anteno v tem meniju je DVIG/SPUST, za katero veljajo določene omejitve opisane v poglavju 4.1.6 *Dvigovanje/spuščanje antene*.

>	K	r	m	i	l	n	a				P	a	l	i	c	a		
	E	n	k	o	d	e	r											
	L	i	m	i	t	n	a				s	t	i	k	a	l	a	
	M	o	d	b	u	s												
	K	a	l	i	b	r	a	c	i	j	a							
	S	p	u	s	t						a	n	t	e	n	e		
	I	z	h	o	d													

- **NASTAVITVE:**

Nam omogoča pregled parametrov, ki so trenutno v uporabi in vplivajo na vodenje antene. Vsi parametri so dosegljivi preko AT ukazov oziroma servisnega vhoda, kjer jih lahko spremenimo ali beremo. Podroben opis AT ukazov sledi v poglavju 9.3 *AT ukazi* . Njihova sprememba je možna le če imamo izbran *Statusni* meni.

>Opazovalec										
Okolje										
Komunikacija										
Mreza										
Izhod										

- **SISTEM:**

Prikazuje verzijo in tip vgrajene programske opreme, ki se trenutno izvaja v krmilniku.

0	s	i	s	t	e	m	u	M	E	Z	S	P	
(c)	A	e	r	i	u	m	d	.	o	.	o
V	e	r	.	:	0	.	9	.	1	2	5		

4.2.4. Meni: VODENJE

Je glavni in edini meni preko katerega lahko izbiramo med ročnim in avtomatskim načinom vodenja antene. Za izhod iz menijev, ki so del VODENJE pridemo s pritiskom na tipko za potrditev “■” in s tem končamo vodenje, kar ima za posledico ustavitve antene.

➔ Auto.NOVA:

V tem načinu vodenja krmilnik pričakuje vhodni podatek preko RS-232 povezave na krmilni vhod. Podprta sta dva protokola za izmenjavo podatkov in sicer EasyComm I in NovaComm 1, ki se med sabo zelo malo razlikujeta. V obeh primerih kot vhodni podatek dobimo azimut in elevacijo.

Pri pravilno sprejetem in obdelanem podatku, se na zaslonu izpiše prejeta pozicija (N.A/E) in izračunane vrednosti zasuka X in Y pogonskih osi.

V	o	d	e	n	j	e	:	N	O	V	A				
N	.	A	/	E	:	1	5	6	.	6	/	5	4	.	3
X	:	9	6	.	3	/	9	6	.	3					
Y	:	5	1	.	6	/	5	1	.	6					

Če je bil podatek pravilno sprejet, vendar je zahtevan zasuk izven možnosti zasuka antene (praviloma elevacija manjša od 5), se nam na zaslonu izpiše prejeta vrednost, vendar bo antena mirovala.


V	o	d	e	n	j	e	:	N	O	V	A			
N	.	A	/	E	:	1	5	6	.	6	/	2	.	0
X	.	R	O	T	:					?				
Y	.	R	O	T	:					?				

Če podatka o azimut in elevaciji ni oziroma se ga ne da razbrati iz prejetega sporočila, potem dobimo izpisano naslednje sporočilo. Isto sporočilo dobimo tudi, če se sprejem podatkov v krmilnik prekine za več kot 10 sekund.

U	d	e	n	j	e	:		N	O	V	A			
N	.	A	/	E	:		?	/		?				
X	.	R	O	T	:		?	/		?				
Y	.	R	O	T	:		?	/		?				

➔ **Auto.SONCE:**

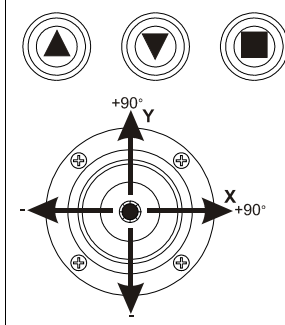
Avtomatski način sledenje antene soncu, pri čemer je pozicija sonca preračunana lokalno na krmilniku.

	<p><i>V primeru vidnega odstopanja antene od pozicije sonca je potrebno preveriti lokalno uro in datum, nastavitve lokacije opazovalca, okoljske parametre in nastavitve antene (zamik orientacije glede na SEVER).</i></p>
---	---

U	d	e	n	j	e	:		S	O	N	C	E				
N	.	A	/	E	:		1	4	3	.	5	/	2	0	.	4
X	:		-	9	5	.	6	/		-	9	5	.	6		
Y	:		4	1	.	4	/		4	1	.	4				

➔ **Rocno:**

V tem izbranem načinu vodenja antene, lahko anteno usmerimo s pomočjo igralne palice nameščene na krmilniku.



S premikom oziroma nagibom krmilne palice v določeno smer povečujemo hitrost pogonskega motorja izbrane osi, kar ima za posledico hitrejšo gibanje antene. Rotacije posamezne osi prikazuje zgornja slika, pri čemer velja, da se os lahko zasuka za skupno 180° oziroma v mejah $\pm 90^\circ$.

Poleg odčitane zasuka osi, se na zaslonu izpiše tudi preračunana smer antene v azimut in elevaciji koordinatah.

Vodenje:					R	O	C	N	O		
X.ROT:					-	9	0	.	6		
Y.ROT:					3	1	.	5			
A/E:	1	5	4	.	2	/	4	2	.	4	

→ **Parkiraj:**

Avtomatsko parkiranje antene v ZENIT pozicijo. Po končanem parkiranju dobimo izpis:

V	o	d	e	n	j	e	:		P	a	r	k	.		

4.2.5. Meni: **SERVIS**

Meni servis služi zgolj za pregled stanja sistema in servisne posege, ne omogoča pa vodenje antene.

→ **Krmilna palica:**

Izpišejo se odčitane vrednosti krmilne palice. Vrednost je predstavljena številčno pri čemer nam ta informacija služi zgolj za preverjanje delovanje palice.

→ **Enkoder:**

Odčitamo vrednost zasuka posamezne osi. Na zaslonu se nam izpišeta dejanska in normirana zasuka osi, ter preračun v azimut in elevacija koordinatah. Če je prišlo do napake branja podatka (okvarjen kabel ali dajalnik zasuka), bomo namesto številke dobili izpis “ ? / ? “. Na ta način preverimo ali dajalnika pozicije delujeta pravilno.

→ **Limitna stikala:**

Izpiše se stanje limitnih stikal in tip vgrajenega stikala. Vgrajeno stikalo ima lahko NO (delovni) ali NC (mirovni) kontakt. Od tipa vgrajenega stikala je odvisna tudi kasnejša obdelava podatka iz stikala.

→ **Modbus:**

Prebrana statusna beseda iz frekvenčnega pretvornika. Če ima statusna

beseda vrednost 0xFFFF, pomeni, da je prišlo do izpada komunikacije, kar je lahko posledica izklopljenega frekvenčnika, okvarjenega kabla, nastavitvev... V nasprotnem primeru dobimo izpisano vrednost oblike "0x9001" ali podobno.

→ **Kalibracija:**

Avtomatska kalibracija sistema, katere funkcionalnost ni določena in je meni prazen.

→ **Spust antene:**

Imamo možnost dviga oziroma spusta antene. Na zaslonu se izpiše informacija o trenutnem položaju in zahtevani nalogi (dvig ali spust). Če pozicija antenske parabole ni v dovoljeni legi (glej poglavje 4.1.6 *Dvigovanje/spušcanje antene*), potem te funkcije ni možno opraviti.

4.2.6. Meni NASTAVITVE

V omenjenem meniju in podmeniji bomo našli razne sistemske nastavitve, ki vplivajo na vodenje antene in so ključnega pomena za samo pozicioniranje antene.

→ **Opazovalec (vpliv na Auto.SONCE):**

Nastavitve GPS lokacije antene. Podatek se uporabi pri avtomatskem vodenju antene na SONCE, katera pozicija se preračunava po SPA algoritmu na samem krmilniku.

→ **Okolje(vpliv na Auto.SONCE):**

Okoljski nastavitvi povprečne letne temperature in zračnega tlaka, kjer je nameščena antena. Tudi ta podatek se uporabi pri izračunu pozicije sonca.

→ **Komunikacija:**


Pregled komunikacijskih nastavitvev za krmilni, servisni in Modbus vmesnik.

→ **Mreza:**

Mrežne nastavitve oziroma prikaz IP naslova in vrat na katerih se MZESP enota odziva. Krmilnik ima omogočen DHCP za pridobitev IP naslova.

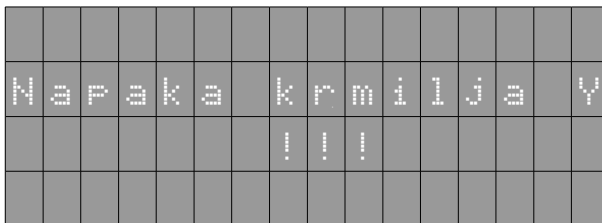
5. Stanje sistema


Ob normalnem obratovanju v načinu vodenje se bodo na LCD zaslonu izpisovale informacije o zasuku in položaju antene. V primeru napake, ki se zgodi med vodenjem ali če z napako vstopimo v vodenja, se bo na zaslonu izpisala napaka sistema. Omenjena napaka je lahko okvara krmilja X/Y, dajalnikov zasuka, limitnih stikal ali druge sistemske napake.

	<p><i>Vse vrste napak in stanj opisanih v tem poglavju se na zaslonu izpišejo le v primeru izbranega vodenja antene. Izpis o napaki se nikoli ne pojavi v drugih menijih. Če želimo ugotoviti vrsto napake, moramo iti v Servisni meni, kjer so popisana stanja.</i></p>
---	--

5.1. Napaka krmilja

Ta napaka se nam prikaže na zaslonu v primeru izgube komunikacije s frekvenčnim pretvornikom ali pa je nam napako signaliziral sam pretvornik. Pojavi se samo če smo izbrali "Vodenje". Razlogov za tovrstno napako je več in sicer od prekinjene žične povezave, napačnih nastavitev komunikacije ali pa napaka močnostnega dela. Primer takšne napake je prikazan na spodnji sliki.



	<p><i>V takšnih primerih vse porabnike odklopimo od električnega napajanja in ponovimo ZAGON sistema. Če je sistem še vedno v napaki pokličemo tehnično službo (stran 3). Pri tej vrsti napake je onemogočeno vsako gibanje antene.</i></p>
---	---


5.2. Napaka enkoderja

V primeru izgube podatka iz absolutnega dajalnika oziroma če je bil sprejet napačen podatek, se na zaslonu izpiše napaka enkoderja. Spodnji izpis dobimo, če je bila napaka enkoderja ugotovljena pred pričetkom vodenja antene.

V	o	d	e	n	j	e	:	N	O	V	A				
		N	a	p	a	k	a		e	n	k	o	d	e	r
						!	!	!							

Če pa je prišlo do omenjene napake med samim delovanjem oziroma vodenjem, dobimo na zaslonu izpisano naslednje sporočilo:

V	o	d	e	n	j	e	:	N	O	V	A				
N	.	A	/	E	:		?	/		?					
X	.	R	O	T	:		?	/		?					
Y	.	R	O	T	:		?	/		?					

	<p><i>V tem primeru, se bo sistem avtomatsko ustavil. Edini možni način vodenja je ROČNI, ki dovoljuje vodenje antene, vendar je potrebno poklicati tehnično službo (stran 3), da odpravi napako.</i></p>
---	---

6. Primeri uporabe

Kot že omenjeno lahko anteno vodimo ročno ali avtomatsko. Pri ročnem načinu vodenja uporabimo igralno palico s katero določamo zasuk antene. Z nagibom igralne palice dejansko večamo ali manjšamo hitrost zasuka antene in jo na ta način vodimo v zeleno pozicijo. Antena se bo gibala v dovoljenih mejah, ki jih določajo limitna stikala. Drugi način ročnega vodenja pa je preko AT ukaza z AT+CGOTO, ki zapelje anteno v zeleno smer.

Pri avtomatskem načinu vodenja, je gibanje antene pogojeno z sprejetim podatkom na krmilnem vhodu. Drugi možni avtomatski način vodenja, pa je vgrajena funkcionalnost sledenje sonce. Pri tem načinu vodenja vgrajeni algoritem preračunava pozicijo sonca glede na sistemske nastavitve, kot je ura in datum, lokacija in druge.

6.1. Ročno vodenje s krmilno palico

Ta način vodenja je najprimernejši za vizualno ročno usmerjanje antene. Ta način vodenja omogočimo v LCD menijskem sistemu z izbiro možnosti **Vodenje → Rocno**.

V	o	d	e	n	j	e	:		R	O	C	N	O		
X	.	R	O	T	:				-	9	0	.	6		
Y	.	R	O	T	:				3	1	.	5			
A	/	E	:	1	5	4	.	2	/	4	2	.	4		

Če so vsi prebrani statusi sistema pravilni, se nam na zaslonu izpiše zgoraj podobni izpis. V spodnji vrstici imamo izpisani preračunani vrednosti azimut in elevacije. Vmesni vrstici pa izpisujeta prebrane zasuke.

6.2. Avtomatsko vodenje NFW

Pri izbranem avtomatskem vodenju, krmilnik na KRMILNEM VHODU pričakuje sporočila po specifikaciji EasyCOMM I ali NovaCOMM 1 protokola. Eno izmed primernih programskih orodij, ki to omogoča je Nova For windows. Ta način vodenja omogočimo v menijskega sistemu z izbiro **Vodenje** → **Auto.NOVA**.

Če so izpolnjeni vsi pogoji za avtomatsko vodenje, dobimo izpisano naslednjo informacijo

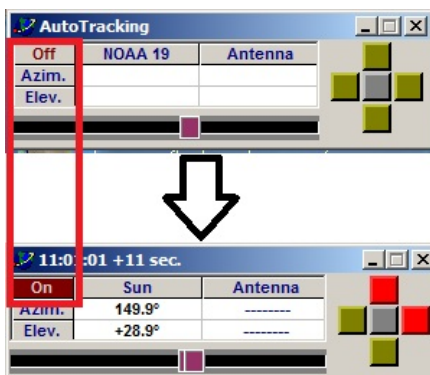
V	o	d	e	n	j	e	:		N	O	V	A			
N	.	A	/	E	:	1	5	6	.	6	/	5	4	.	3
X	:		9	6	.	3	/	9	6	.	3				
Y	:		5	1	.	6	/	5	1	.	6				

Zagotoviti pa moramo naslednje:

- pravilno priključiti povezovalni RS-232 kabel na KRMILNI VHOD,
- nastaviti NFW komunikacijski kanal z opisanimi nastavitvami v poglavju 9.1 *Nastavitve Nova For Windows (NFW)*.
- prejeti podatek elevacija MORA biti večji ali enak 5.0° in manjši od 90.0°

Svetujemo, da se postopek avtomatskega vodenja izvede po sledečih korakih:

1. Nastavimo vse potrebne nastavitve v NFW opisane v teh navodilih,
2. Omogočimo krmiljenje antene iz NFW z izbiro *AutoTracking* → *Start AutoTracking*. Če je vse v redu, se bo nam na zaslonu prikazalo okno v katerem bo viden status ON in nastavev časa prehitevanja podatka +11 sekund:



3. Pritisnemo na F4 in se v NFW odpre “*Serial Communication monitor*“. Če je vse v redu, bomo videli izpise sporočil, ki se pošiljajo.
4. Na krmilniku si izberemo opcijo *Vodenje* → *Auto.NOVA*
5. Na zaslonu bi morali videti sprejeti podatek AZ/EL.

V primeru prekinitve povezave z NFW, bo antena obstala v zadnji krmiljeni poziciji in na zaslonu dobimo v vrstici N.A/E izpisana “ ? / ?“ kar pomeni, da je zadnji prejeti podatek starejši od 10 sekund. Status bo imel stanje RDEČA/ZELENA izmenično utripa.

6.3. *Avtomatsko vodenje na SONCE*

Pri tem načinu vodenja se uporabi SPA algoritem, ki je vgrajen v MZESP krmilnik. Za pravilno vodenje, MORAJO biti pravilno nastavljene naslednje nastavitve:


- Ura in datum nastavljena v UTC (+0) formatu, ki se avtomatsko ponastavi preko mrežne povezave ali ročno +CRTC AT ukazom opisanim v poglavju 9.3.3 *Nastavitev ure +CRTC*.
- GPS lokacija nameščene antene, katero je možno nastaviti z +CLOC AT ukazom opisanim v poglavju 9.3.4 *Nastavitev lokacije opazovalca +CLOC*.

- nastavljeni odmiki namestitve antene od smeri neba, kot je opisano v poglavju *3.1 Rotacija paraboličnega zrcala*.

Če so vse zgoraj opisane nastavitve pravilne, potem bo vgrajeni algoritem sledil soncu. S potrditvijo izbire *Auto.SONCE* se bo pričelo aktivno sledenje soncu.

7. Nadgradnja programske opreme

Nadgradnjo programske opreme je možno izvesti preko vgrajenega zagonskega načina "Bootloader", ki se zažene pred glavnim programom. Njegova naloga je nadgradnja programske opreme in preverjanje "skorumpiranosti" glavnega programa. Če želimo izvesti nadgradnjo moramo prekiniti izvajanje ti. Bootloader-ja, kar storimo s terminalom.

	<p><i>Za dostop do Bootloader-ja moramo pred vklopom MZESP krmilnika povezati RS232 kabel na servisna vrata, ter na strani terminala odpreti komunikacijski kanal. V nasprotnem primeru se lahko zgodi, da se bo izvajanje Bootloaderja avtomatsko prekinilo po izteku nastavljenega časa 2 sekund</i></p>
---	--

Ob zagonu MZESP krmilnik preko servisnih RS-232 vrat pošlje naslednjo sporočilo:

```
X-Y Rotator bootloader V 1.0 Build 134
Copyright (c) AERIUM d.o.o 2011

Press any key to stop autoboot: 1
```

S pritiskom poljubne tipke na tipkovnici prekinemo izvajanje Bootloader-ja, ki nam ponudi naslednje možnosti:

```
loader> help
boot      - Exit shell and continue booting.
upgrade  - Start firmware upgrade with ymodem.
help     - Show list of commands.
finfo    - Show firmware information.
chkcksum- Calculate firmware checksum.
ferase   - Erase firmware flash.
reset    - Reset the device.
hwinfo   - Show hardware information.
loader>
```

Menu prikličemo z ukazom '**help**' ali kratko '**h**',
Nadgradnjo izvedemo z izbiro možnosti '**upgrade**' oziroma '**u**'.

```
loader> upgrade
Erasing system flash.....
Starting Y/MODEM client...CCCCCCCCBB0BB0BB0BB0
Failed to download/program firmware with 0 bytes!
loader>
```

Zgornji primer prikazuje neuspešni prenos datoteke za nadgradnjo, kar je lahko posledica nepravilne nastavitve serijskega vmesnika ali okvarjenega kabla.

Za nadgradnjo potrebujemo terminal, ki podpira YMODEM prenos datotek. To je lahko Hyperterminal, Minicom ali drugi. Ko zaženemo YMODEM klienta na strani MZESP krmilnika, preko terminala izberemo YMODEM prenos in datoteko za prenos. Če je bil prenos uspešen, potem dobimo naslednjo sporočilo:

```
loader> u
Erasing system flash.....
Starting Y/MODEM client...CCCC
[ 32768 - 197888 ] Firmware upgraded...165120 bytes.
loader>
```

Po izbiri ukaza '**upgrade**' oziroma '**u**' imamo na voljo nekje 10 sekund časa, da sprožimo pošiljanje datoteke, v nasprotnem primeru dobimo napako prenosa in postopek ponovimo.



Ko enkrat poženemo prenos datoteke oziroma postopek nadgradnje se pobriše stara verzija programa, kar pomeni, da ga ne moremo več uporabiti.

Ko je nadgradnja uspešno končana zaženemo komando 'boot' ali krajše 'b', ki bo preveril nadgrajeno programsko opremo in zagnal glavni program na MZESP krmilniku.

```
Loader> b  
      Booting.....
```


8. Odpravljanje težav

V tem poglavju so opisani razni primeri napake ali napačne uporabe MZESP sistema kot celota. Poglavje je zastavljeno tako, da ima najprej vprašanje oziroma naveden problem, ki mu sledi odgovor.

1. Imamo izbrano na *Sledenje* → *Auto.SONCE* vendar soncu ne sledi pravilno?

Pri avtomatskem sledenju soncu je potrebno pravilno nastaviti naslednje sistemske parametre:

- *Lokacija opazovalca: zemljepisna širina (LAT), zemljepisna dolžina (LON) in nadmorsko višino.*

Nastavitev preverimo z AT ukazom: AT+CLOC=?

+CLOC: 46.044, 14.489, 300 ; velja za lokacijo FE Ljubljana, Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana

V primeru napačne nastavitve, lahko lokacijo antene (opazovalca) popravimo:

AT+CLOC=<LAT>,<LON>,<ALT>

- *Sistemska uro in datum, ki je izpisana v statusnem meniju. Avtomatsko nastavljanje ure je izvedeno preko SNTP protokola, vendar mora biti DHCP omogočen na priključenem omrežju. Če povezave ni na voljo lahko uro in datum nastavimo z AT ukazom.*

AT+CRTC=? ;vrne trenutno uro in datum (GMT +0)

AT+CRTC=<day>.<month>.<year>,<hour>:<min>:<sec>

Primer:

AT+CRTC=3.10.2011,10:30:31



Sistemska ura je zapisana in prikazana v GMT+0 časovnem pasu, kar je tudi pogoj za pravilno sledenje soncu.

2. Anteno smo postavili v avtomatsko vodenje Auto.NOVA, pa ne sledi pravilno?

Če ugotovimo, da sledenje ni natančno je potrebno preveriti naslednje:

- Nastavitev zamika izhodnega podatka v NFW in krmilniku:

Potrebno je nastaviti pravilni čas zamika podatka v NFW in na krmilniku. Opis postopka nastavitve v NFW je v poglavju 9.1 Nastavitve Nova For Windows (NFW) za nastavitev v krmilniku pa uporabimo AT ukaz +CPOSU opisan v poglavju 9.3.8 NFW Lead Target by +CPOSU.

- Nastavitev odmikov antene je nepravilna:

Odmik antene v smeri azimut in elevacije je vnaprej nastavljen ob kalibraciji sistema. V primeru da se ugotovi, da nastavljeni zamik ni pravilen, je potrebna ponovna nastavitev z AT ukazom +COFFS opisanim v poglavju 9.3.7 Vnos parametra odmika +COFFS. Za nastavitev tega parametra kličite servisno službo (stran 3).

3. Anteno želimo spustiti na SERVISNO višino, pa se stikalo za DVIG/SPUST se ne odziva!

Pri dvigovanju in spuščanju antene, mora biti antena obrnjena v določeno smer. Antenski žarilec mora biti obrnjen HORIZONTALNO z odklikom od horizontale za največ 10°. Ko je antena v SERVISNI višini oziroma v katerikoli vmesni legi, so vse rotacije oziroma upravljanje z anteno onemogočene.

4. Na LCD zaslonu se nam izpiše "Napaka krmilja Y", kaj storiti!

V tem primeru je prišlo do izpada komunikacije med krmilno enoto in frekvenčnikom. Vzrokov je lahko več, najpogostejši je, da je frekvenčnik

izklopljen, zato preverite, ali ima prižgano RDEČO LED diodo. Lokalni status bo imel stanje RDEČA gori.

5. Preko servisnega vhoda RS-232 želimo poslati AT komando, vendar krmilnik ne odgovarja oziroma sprejeti so nepravilni znaki!

V takšnih primerih preverite, ali so izpolnjeni vsi spodaj opisani pogoji:

- krmilnik MZESP je prižgan in izpisuje STATUS meni, na katerem je vidna ura in datum, ki se normalno “teče”,
- preverite zunanji RS-232 povezovalni kabel, da je pravilno priključen in ima 1:1 povezovalno shemo priključkov,
- RS-232 kabel ne sme biti daljši od 5m zaradi visoke hitrosti komunikacije. Pri uporabi kvalitetnega RS-232 kabla s predpisano kapacitivnostjo, so razdalje lahko še daljše.
- Terminal, ki se ga uporablja, MORA imeti pravilno nastavljena vrata, kot je opisano v poglavju 3.2

6. Ali lahko sami napišemo program za vodenje antene?

DA. To je vsekakor možno in sicer tako, da se uporabi EasyCOMM I obliko sporočil za krmiljenje.

7. Anteno želimo postaviti v določeno pozicijo z +CGOTO komando, pa se antena ne premakne?

Uporaba tega AT ukaza je MOŽNA le v primeru, da imamo na LCD zaslonu izpisan STATUS meni. V nasprotnem primeru bo komanda zavrnjena in dobimo negativni odgovor.

8. Z AT ukazom smo spremenili nekatere vrednosti parametrov, vendar se ne ohranijo ob ponovnem zagonu!

Vse parametre, ki so dostopni preko AT ukazov nastopijo v veljavo takoj ob spremembi. Kljub temu, pa to še ne pomeni trajno spremembo parametra ker se le ta ob ponovnem zagonu obnovi z vrednostjo iz EEPROM spomina. Če želimo

parameter trajno spremeniti, moramo po vseh spremembah uporabiti AT&W ukaz, ki opravi funkcijo shranjevanja parametra v EEPROM.

9. Prišlo je do napake enkoderja, kaj storiti?

V takšnem primeru je potrebno poklicati servis. Napaka se je pojavila pri branju stanja iz absolutnega enkoderja, ki je lahko posledica prekinjene povezave ali okvare na samem enkoderju. V tem primeru so onemogočene vse možnosti vodenja antene, razen Ročnega vodenja s katerim lahko anteno vodimo v zeleno pozicijo. V primeru odpovedi posameznega enkoderja, bomo v ročnem načinu vodenja videli izpisano napako posameznega kanala.

V	o	d	e	n	j	e	:	R	O	C	N	O			
X	.	R	O	T	:		?								
Y	.	R	O	T	:		-	5	0	.	4				
A	/	E	:				?	/	?						

Zgornji izpis prikazuje napako absolutnega enkoderja na X osi,

10. Motorsko zaščitno stikalo javlja napako z odklopom?

V takšnem primeru je prišlo do preobremenitve asinhronnega motorja. Napaka je lahko posledica okvarjenih ali premaknjenih limitnih stikal, kar pomeni, da je prej dosežena mehanska meja pomika, kot so signalizirane dovoljene-označene meje pomika. V tem primeru pokličite tehnično službo (stran 3). Druga možnost pa je, da niso bili odstranjeni vijaki, ki držijo pomični del antenskega stebra skupaj z jeklenim nosilcem pritrjenim na betonsko podlago. Za pravilni postopek spusta glej poglavje 4.1.6 Dvigovanje/spušcanje antene.

9. Dodatek

9.1. Nastavitve Nova For Windows (NFW)

Krmilnik ima vhodna RS-232 komunikacijska vrata imenovana **KRMILNI VHOD**, ki so namenjena za sprejem podatka po EasyCOMM I in NovaComm 1 protokolu. Za pravilno komunikacijo je vnaprej potrebno prednastaviti NFW z nastavitvami, ki so dosegljive v oknu AutoTracking→Antenna Rotator Setup:

Rotator Interface: **19200 baud, 8 data, 1 stop, no parity**

Azimet rotator: **Range 0°-360°, max 360°, min 0°**

Elevacija rotator: **Range 0°-90°, max. 90°, min 0°**

Antenna Preset:

- **Preset before AOS (check),**
- **Elevacija 5 deg.**


Advanced → Lead Target by : **11 seconds**

Setup → Observers: **Dodati lokacijo opazovalca.**

Z nastavitvijo *Antenna preset* pred-nastavimo pozicijo antene, kjer bo telo, ki ga sledimo najprej vidno pri elevaciji 0°. Ker pa je najmanjša elevacija vodenja antene enaka 5°, bo vidno manjše odstopanje azimut zasuka.

Nastavitev “*Advanced → Lead Target by : 11 seconds*” pomeni, da bo vsaka NFW pozicija prehitevala za 11 sekund. Slednje je zelo pomembno, ker krmilnik upošteva enako prehitevanje podatka. Ta nastavitev je pomembna zato, da zagotovimo zvezno in mehko sledenje, zlasti pri večjih in hitrejših premikih antene.

Določiti je potrebno tudi lokacijo opazovalca oziroma GPS koordinate nameščene antene.

	<p><i>Če smo pravilno določili opazovalca, bomo na sliko zemljevida v NFW dobili točko z imenom opazovalca, ki smo ga določili. Dokler tega ne vidimo, pomeni da ne bomo uspešno sledili izbranemu telesu.</i></p>
---	--

9.2. Terminalsko delo z AT ukazi

Pri upravljanju krmilnika z AT ukazi uporabimo SERVISNI RS-232 vhod. Pri tem lahko uporabimo katerikoli terminal (Hyperterminal, Tera Term, Minicom...), ki se nastavi z naslednjimi parametri:

*Hitrost (baud rate): **115000 bps***


*Podatkovni biti: **8***

*Stop biti: **1***

*Pariteta: **Brez***

*Kontrola prenosa: **Brez***

Podroben opis AT ukazov sledi v poglavju *9.3 AT ukazi*

	<p><i>Osnovni ukaz za preverjanje prisotnosti krmilnika je AT, ki mu sledi odgovor OK.</i></p>
---	--

9.3. AT ukazi

Na servisnem RS-232 vhodu MZESP pričakuje pravilno formatiran AT ukaz. Nekateri AT ukazi so servisnega pomena, druge pa posegajo v nastavitve parametrov ali samo krmiljenje antene.

Vsaka AT komanda se začne s predpono AT+ in konča s potrditvijo (ENTER). V primeru neznanе ali nepravilne komande, odgovora ne dobimo. Če pa je komanda pravilna, le parametri so napačno formatirani, pa dobimo odgovor, ki je lahko le potrditveni (OK, ERROR) ali pa vsebuje zahtevano informacijo.

Tip komande	Sintaksa	Funkcija
Test	AT+CXXX=?	Vrne obliko zapisa komande
Branje	AT+CXXX? AT+CXXXn	Povpraševanje po vrednosti parametra ali statusa.
Vpis	AT+CXXX=<>	Vpis vrednosti parametra



Vse komande ne podpirajo vseh zgoraj opisanih oblik zapisa.

9.3.1. Ukaz prisotnosti AT

Splošni AT ukaz s katero se preveri prisotnost krmilnika.

AT	Ukaz povpraševanja
Ukaz: AT	Primer odgovora: OK

9.3.2. Kontrola odmeva (ECHO) ATE

S tem ukazom omogočimo kontrolo odmeva v terminalu, kar pomeni, da krmilnik vrne poslani znak.

ATE	ECHO nastavev		
Sintaksa: ATE<n>	Parameter <n>	Vrednost 0 1	Opis Izklop odmeva Vkllop odmeva
Ukaz: ATE1	Primer odgovora: OK/ERROR		
<i>Z izklopom odmeva terminalsko okno ne bo pokazalo ukaza, ki ga vpisujemo, razen odgovora krmilnika. Začetna zagonska nastavev je ECHO vklopljen.</i>			

9.3.3. Nastavev ure +CRTC

Ukaz uporabimo ko želimo preveriti ali nastaviti uro in datum. Ob ponovnem zagonu krmilnika, se bo ura nastavila na vnaprej določen datum in uro, ki je nepravilna. Ura in datum se avtomatsko nastavita, če imamo ob vklopu krmilnika priključen mrežni kabel in na strežniku omogočeno opcijo DHCP. Ura in datum se bo nastavila iz SNTP strežnika na GMT+0.

AT+CRTC	Nastavitev in branje sistemske ure		
Ukaz: AT+CRTC?	Primer odgovora: +CRTC:<dan>.<mesec>.<leto>,<ura>:<minuta>:<sekunda>		
	Parameter: <dan> <mesec> <leto> <ura> <minuta> <sekunda>	Vrednost: 14 8 2011 14 38 49	Opis: UTC dan UTC mesec (1..12) UTC leto. UTC ura (24 urni format). UTC minuta. UTC sekunda
	<i>Vrne trenutno nastavljeno uro in datum</i>		
	Primer odgovora: +CRTC: 26.4.2011,14:38:49		
Ukaz: AT+CRTC=?	Primer odgovora: +CRTC:<DAY>.<MONTH>.<YEAR>,<HOUR>:<MIN>:<SEC>		
	<i>Vrne obliko komande za spremembo časa in datuma.</i>		
Primer ukaza za spremembo ure in datuma: AT+CRTC=27.4.2011,10:16:20			

9.3.4. Nastavitev lokacije opazovalca +CLOC

Omenjena nastavitev je ena izmed ključnih nastavitev pri avtomatskem vodenju antene na SONCE oziroma vgrajenem sledilnem programu. Oblika zapisa je v decimalnih stopinjah in mora biti v natančnosti najmanj dveh oziroma najbolje treh decimalnih mest. Podatek o trenutno nastavljeni lokaciji je dostopen preko AT komande ali menijskega sistema.

AT+CLOC	Nastavitev in branje lokacije opazovalca		
Ukaz: AT+CLOC?	Primer odgovora: +CLOC:<LAT>.<LON>.<ALT>		
	Parameter: <LAT>	Vrednost: 46.04475	Opis: zemljepisna širina (-90.0↔90.0)

	<LON> <ALT>	14.48934 300	zemljepisna dolžina (-180.0↔180.0) nadmorska višina (0 ↔ 8000m)
	<i>Vrne trenutno nastavljeno lokacijo opazovalca</i>		
	Primer odgovora: +CLOC: 46.04475,14.48934,300		
Ukaz: AT+CLOC=?	Primer odgovora: +CLOC:<LAT>.<LON>.<ALT>		
	<i>Vrne obliko ukaza za spremembo časa in datuma.</i>		
Primer ukaza za spremembo GPS lokacije opazovalca: AT+CLOC= 46.14475,15.48934,300			

9.3.5. Vnos okoljskih vrednosti +CATM

Pri avtomatskem vodenju *Auto.SONCE*, kjer se pozicija sonca računa na krmilniku, je potrebno vnesti še okoljske parametre, kot je letna povprečna temperatura in zračni tlak. Omenjena okoljska parametra se skupaj z lokacijo opazovalca uporabita pri izračunu pozicije sonca.

AT+CATM	Nastavitev in branje okoljskih nastavitev		
Ukaz: AT+CATM?	Primer odgovora: +CLOC:<TEMP>.<P>		
	Parameter: <TEMP> <P>	Vrednost: 12 1013	Opis: povprečna letna temp. (-60° ↔ 60°) zračni tlak v milibarjih (0.0 ↔ 2000)
	<i>Vrne trenutno nastavljeno vrednost.</i>		
	Primer odgovora: +CLOC: 46.04475,14.48934,300		
Ukaz: AT+CATM=?	Primer odgovora: +CLOC:<TEMP>.<P> TEMP: <-60..60> P: <0..2000>		
	<i>Vrne obliko ukaza za spremembo okoljskih nastavitev.</i>		

Primer ukaza za spremembo nastavitve:
 AT+CATM= 12,1013

9.3.6. Vodenje antene +CGOTO

Z ukazom lahko ročno vodimo anteno v zeleno smer določeno z azimutom in elevacijo, ki jo vnesemo skupaj z ukazom. Če želimo uporabljati +CGOTO ukaz se moramo postaviti v *Status* meni, drugače bo ukaz zavrnjen.

AT+CGOTO	Postavitev antene v zahtevano pozicijo		
Ukaz: AT+CGOTO=?	Primer odgovora: +CGOTO:<AZ>,<EL>		
	Parameter: <AZ> <EL>	Vrednost: 200 70	Opis: azimut (0.0 ↔ 360.0) elevacija (0.0 ↔ 90.0)
	<i>Vrne obliko komande s katero postavimo anteno v zahtevano pozicijo.</i>		
Primer ukaza: AT+CGOTO=200.8,34.6	Primer odgovora: +CGOTO: 200.79,34.62,-0.01,0.02		
<i>Po vpisu ukaza za pošiljanje antene v zahtevano pozicijo, bo antena pričela s pozicioniranjem. To pozicioniranje lahko traja nekaj časa, ker je že vnaprej določena napaka odstopanja od zahtevane pozicije. Če lokacije ni možno izvesti, dobimo kot odgovor ERROR.</i>			

9.3.7. Vnos parametra odmika +COFFS

Ukaz +COFFS uporabimo, kadar želimo vnesti odmike nameščene antene od prave smeri azimuta in odklona antene od horizontalne (elevacije). Parametra ne spreminjamo sami in zato pokličemo servisno službo (*stran 3*).

AT+COFFS	Postavitev antene v zahtevano pozicijo		
Ukaz: AT+COFFS?	Primer odgovora: +COFFS:<AZ>,<EL>		
	Parameter: <AZ> <EL>	Vrednost : 22.4 0.3	Opis: : azimut (-360.0 ↔ 360.0) elevacija (-90.0 ↔ 90.0)
	<i>Vrne trenutno nastavljeno vrednost odmika.</i>		
Primer ukaza: AT+COFFS=?	Primer odgovora: +COFFS:<AZ>,<EL> AZ: -360 .. 360 EL: -90 .. 90		
Primer ukaza: AT+COFFS=22.4,0.3	Primer odgovora: OK		
<i>Parameter je ključnega pomena za samo vodenje, saj se upošteva pri vseh izračunih rotacije X in Y osi. Če bo vneseni parameter napačen, potem bo tudi vodenje bilonapačno.</i>			

9.3.8. NFW Lead Target by +CPOSU

Rotacije antene ne moremo izvesti v trenutku, saj bi to pomenilo velike pospeške, ki pa lahko privedejo do poškodbe mehanske konstrukcije. Zato ima NFW možnost nastavitve časa v sekundah *Lead Target by*, ki bo za določen čas vnaprej izračunala pozicijo telesa, ki ga sledimo. Na ta način bo antena imela na voljo nastavljeni čas, da se postavi v zahtevano pozicijo. Izkazalo se je, da je najbolj optimalna nastavitev v območju od 4 ↔ 10 sekund v NFW, za krmilnik pa odštejemo 1 sekundo od tega časa in vpišemo z +CPOSU ukazom. Zamik 1 sekunda predstavlja porabljeni čas na komunikaciji, preračun dobljene lokacije v zasuke in hitrosti pogonskih motorjev.

AT+CPOSU	Določimo za koliko časa prehitava podatek o azimutu in elevaciji iz NFW.
Ukaz: AT+CPOSU=?	Primer odgovora: +COFFS:<TIME>

	Parameter: <TIME>	Vrednost: 5	Opis: TIME (1 ↔ 12)
<i>Vrne obliko ukaza s katero vnesemo čas v sekundah, ki sovpada z NFW → Lead Target by + 1s.</i>			
Primer ukaza: AT+CPOSU?	Primer odgovora: +CPOSU=<TIME> TIME:<1..12>		
Primer ukaza: AT+CPOSU=5	Primer odgovora: OK		
<i>Parameter je ključnega pomena za samo vodenje, saj pove za koliko časa vnaprej je izračunana pozicija telesa, ki ga sledimo.</i>			

9.3.9. Shranjevanje parametrov AT&W

Shranimo vse nastavljene parametre, ki jih lahko nastavimo z ukazi. S tem ukazom bomo shranili parameter v EEPROM spomin, ki se bo ob upošteval ob ponovnem zagonu. Če ne izvedemo ukaza za shranjevanja parametra, se bo ob ponovnem zagonu prepisal s shranjeno vrednostjo.

AT&W	Shranitev trenutnih veljavnih parametrov
Ukaz: AT&W	Primer odgovora: OK/ERROR
<i>S tem ukazom shranimo trenutne veljavne vrednosti nastavitve v EEPROM spomin. Ob ponovnem zagonu se vsi parametri osvežijo.</i>	

V spodnji tabeli so zbrani parametri do katerih imamo dostop z AT ukazi in vplivajo na delovanje MZESP sistema.

Parameter	AT ukaz	Pojasnilo
Lokacija opazovalca	+CLOC	Določa GPS lokacijo antene oziroma opazovalca.
Odmik antene	+COFFS	Določa odmik nameščene antene od prave smeri neba (azimut) in horizontale (elevacija).
NFW prehitvanje podatka	+CPOSU	Določa prehitvanje podatka pridobljenega iz NFW za telo v sledenju.
Okoljske nastavitve	+CATM	Vnos okoljskih nastavitvev.

9.3.10. Obnovitev parametrov AT&Y

Ukaz uporabimo, kadar želimo obnoviti vrednosti parametrov iz EEPROM spomina. V tem primeru se vsi sistemski parametri prepisejo.

AT&Y	Obnovitev parametrov iz spomina
Ukaz: AT&Y	Primer odgovora: OK/ERROR
<i>S tem ukazom obnovimo oziroma prepisemo veljavne parametre iz EEPROM spomina.</i>	

