

Riadiaca jednotka k rotátoru s indikáciou polohy

JOZEF ILLÉS, OM3BC, om3bc@geniusnet.sk

Vývoj osobných počítačov smeruje k zjednoteniu komunikačných rozhraní a z tohto dôvodu u nových počítačov, či už stolných alebo prenosných, klasické porty ako je COM alebo LPT už nenájdeme. Určité riešenie ponúka prevodník USB-COM, ale z dôvodu unifikovania komunikácie som pristúpil k úprave a komunikáciu riešim pomocou rozhrania ETHERNET. Ethernet konektor obsahuje každý moderný počítač a je predpoklad, že to tak zostane na dlhšie obdobie. Zároveň toto riešenie umožňuje riadiť rotátor aj na väčšiu vzdialenosť, hoci aj z druhého konca sveta cez internet.

Riadiaca jednotka

Aby vývoj hardvéru aj softvéru bol čo najrýchlejší, na komunikáciu cez ethernet som zvolil prevodník ETH-COM od firmy Lantronix, zvaný XPORT. Konkrétne typ XP1001000-03R alebo novší typ XP1001000-04R. Tento prevodník sa veľmi osvedčil, pretože je dobre nastaviteľný cez WEB rozhranie a dobre spolupracuje so zabudovaným sériovým portom mikroprocesora. Zároveň bol prepracovaný (rozšírený) aj softvér procesora. Volné vstupy sú využívané na konfiguráciu programu. Na plnú výchylku v prípade azimutu ako aj v elevácii potrebujeme 3,6 V.

Dosky plošných spojov nie sú príliš komplikované a sú použité klasické súčiastky, takže osadiť súčiastky do plošných spojov je záležitosťou len niekoľkých minút. Na hlavný stabilizátor namontujeme chladič, ktorý má plochu min. 25 cm². V každom prípade treba dať procesor do objímky. Ako stabilizátor napätia 3,3 V pre XPORT môžeme používať buď LF33

v klasickom púzde TO220, alebo aj LM2937 v prevedení SMD v púzde D2-PAK. V prvom prípade stabilizátor musíme taktiež pripevniť na chladič, v druhom prípade sa stabilizátor montuje zo spodnej strany plošného spoja a medená fólia plošného spoja slúži zároveň ako chladič, preto nie je potrebné montovať prídavný chladič.

Keď máme osadené všetky súčiastky, môžeme odskúšať stabilizátory. Stabilizátor na referenčné napätie nie je bezpodmienečne nutné osadiť. Ak ho neosadíme, tak treba spojiť prepokku H2. V tomto prípade však musíme počítať so skutočnosťou, že stabilita polohy antény bude znížená. Odporové trimre nastavíme približne na stred dráhy. Keď je všetko v poriadku, osadíme procesor a môžeme pristúpiť ku konečnému nastaveniu.

Displej

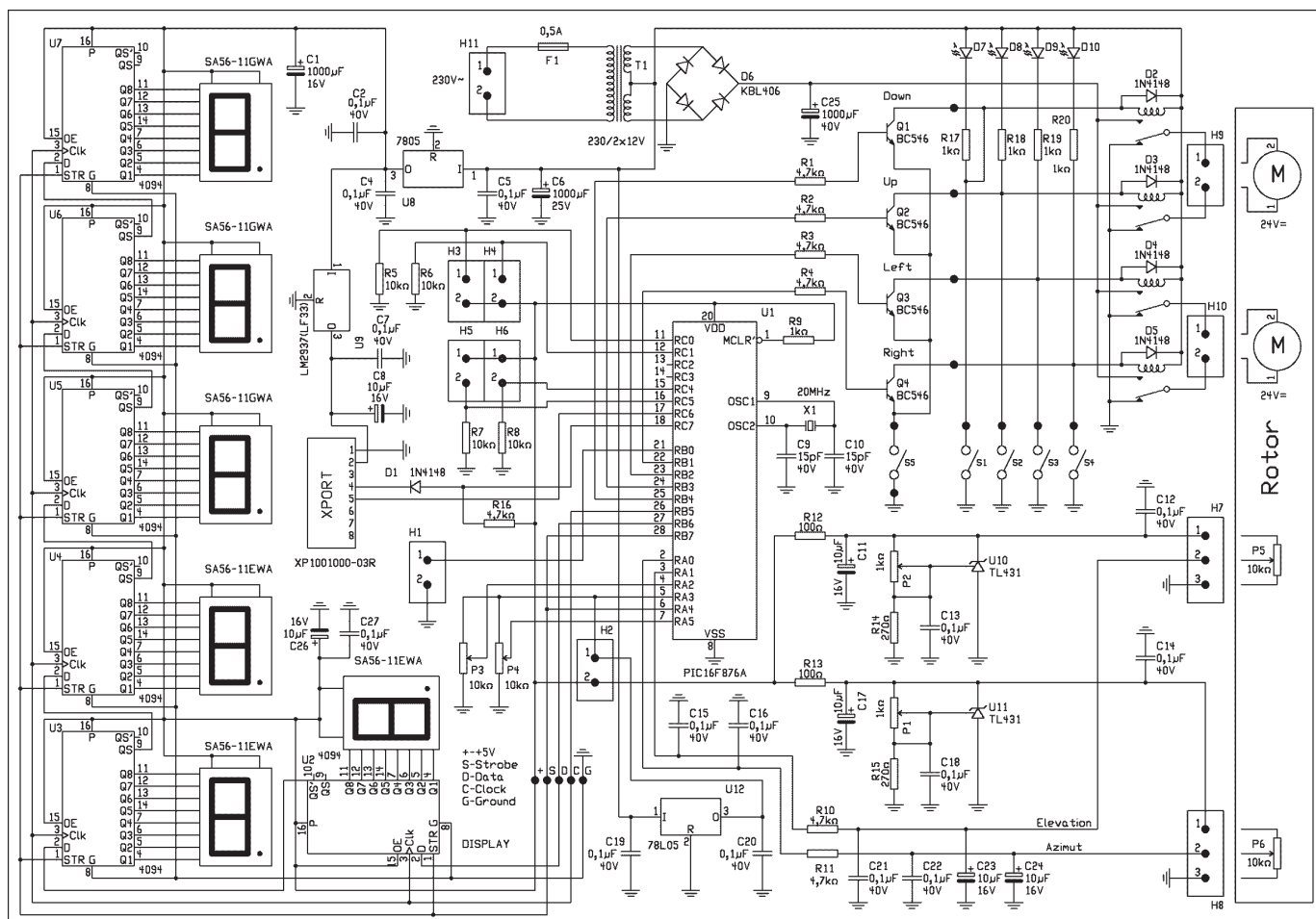
Je používaný klasický trojvodičový systém s posuvnými registrami. V tomto prípade je to



Obr. 2 – Hotová jednotka s displejom.

veľmi výhodné riešenie, pretože displej má dostatočný jas a neblíkajú ako pri multiplexnom napájaní a vzhľadom na dobré vlastnosti obvodu HCF4094 obsahuje minimum súčiastok (okrem dvoch kondenzátorov, IO a LED obsahuje len 5 SMD odporov s 0 Ω, čo samozrejme môžeme nahradiť kúskom drôtu). Údaj vstupuje do integrovaných obvodov cez dátový vstup posúvaný hodinovým impulzom. Keď sú všetky údaje umiestnené v posuvných registroch, privedením zapisovacieho impulzu na vstup STROBE sa údaje prepíšu na výstupy obvodov a na LED displeji sa objaví zapísaný údaj.

Doska plošných spojov je navrhnutá pre povrchovú montáž a má rozmer 96 x 20 mm. Na vyhotovenie potrebujeme dobré oči a trpezlivosť. Keď si dáme pozor, aby sme neurobili skrat medzi vývodmi IO, displej bude fungovať na prvé zapojenie. Keď nie, tak predsa je niekde chyba a musíme nájsť skrat alebo studený spoj. Ja som používal pre azimut červe-



Obr. 1 – Schéma riadiacej jednotky.

ný a pre eleváciu zelený LED displej, ale je to len otázka vkusu. Dôležité je však používať LED s vysokou svetivosťou (SA56-11EWA a SA56-11GWA, prípadne SA56-11YWA).

Softvér

Obslužný program procesora zabezpečuje komunikáciu s prevodníkom XPORT, meranie polohy antény a prevod údajov. Pretože procesor má voľné vstupy, obslužný program je možné konfigurovať prepokmi. Na plošnom spoji je päť prepokov, z ktorých sú využité momentálne tri. Ďalšie dve sú nevyužívané a rezervované pre ďalší vývoj programu. Prepokky slúžia na FLIP – H5 (v prípade, že rotátor antény umožňuje pretočiť anténu v elevácii o 180 stupňov, v záujme plynulého natáčania antény v azimute program umožní zmeniť koncovú polohu antény v azimute z južnej na severnú a naopak), OFFSET – H6 (určenie koncovy polohy antény sever–juh), CALIBRÁCIA – H1 (určuje, či na kalibráciu základnej a koncovy polohy antény použijeme potenciometre alebo softvér) a TEST – H4 (na testovanie komunikácie).

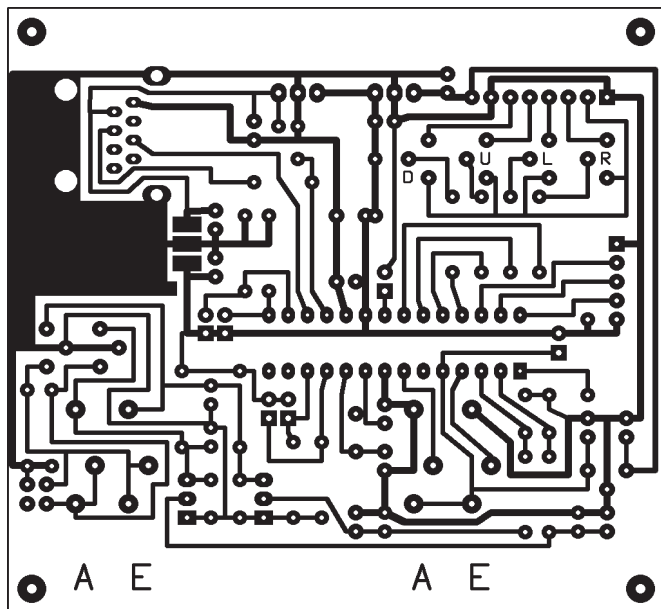
Popis nastavenia

Ako prvý krok musíme nastaviť prepokky podľa toho, či základnú polohu antény potrebujeme mať na sever alebo na juh, či kalibráciu riešime programom alebo potenciometrami, a či náš rotátor umožňuje pretočiť anténu v elevácii o 180 stupňov. Ak kalibráciu zabezpečíme potenciometrami, tak postupujeme nasledovne. Pretočíme anténu do koncovy polohy. Na displeji s potenciometrom na plnú výchylku (P1) nastavíme potrebný údaj (180 alebo 360). Pretočíme anténu do základnej polohy a nasmerujeme presne do potrebného smeru (juh – sever) a potenciometrom pre offset v azimute nastavíme údaj na displeji na 180 alebo 0. Pretočíme anténu o 360 stupňov a potenciometrom P1 kalibráciu zopakujeme. Podobne postupujeme aj pri nastavení antény pre eleváciu. Použijeme potenciometre P1 a P2 a P4. Ak zvolíme kalibráciu softvérovú, nemusíme osadiť potenciometre P3 a P4.

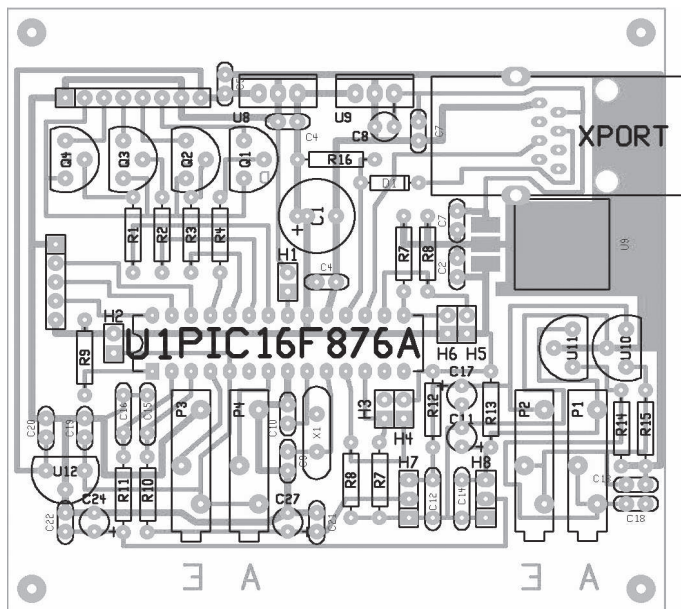
Ku kalibrácii potrebujeme zabezpečiť komunikáciu medzi počítačom a rotátorom. Prvý krok, čo musíme urobiť, je konfigurácia prevodníka XPORT. Na to slúži program *DeviceIn-*

staler, ktorý je voľne dostupný na webovej stránke výrobcu. Týmto programom nastavíme IP adresu a masku, prípadne bránu, DNS, číslo portu a komunikačnú rýchlosť na strane sériového rozhrania na 9600 Bd. Ďalší potrebný program je komunikačný. Najjednoduchší spôsob je používať terminálový program *HyperTerminál*, ktorý je súčasťou operačného systému Windows XP. Tento program umožňuje nasmerovať komunikáciu priamo na ethernet port. V prípade použitia iného komunikačného programu je potrebné nainštalovať prevodný program *CPR* (Com Port Redirector), ktorý je tiež voľne dostupný na webovej stránke Lantronix.

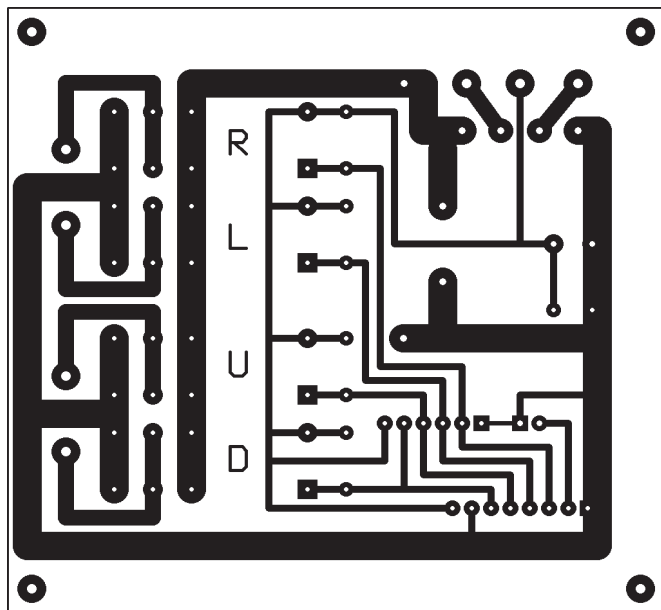
Kalibrácia prebehne nasledovne. Anténu pretočíme do základnej polohy a nasmerujeme presne do smeru juh alebo sever podľa potreby. Eleváciu nastavíme do vodorovnej polohy. Cez terminálový program vyšleme príkaz O2Y a nový riadok (ENTER). Keď chceme kalibrovať len eleváciu, vyšleme GY (ENTER), ak len azimut, vyšleme OY (ENTER). Keď bol príkaz odoslaný správne, dostaneme odpoveď: „OFFSET VALUE SET TO: AZ=xxx EL=yyy“. Pretočíme anténu do konečnej polohy a na-



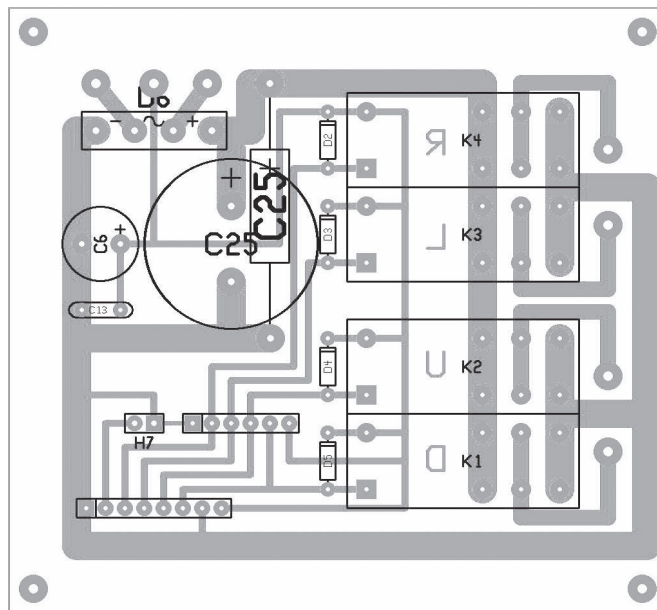
Obr. 3 – DPS riadiacej jednotky. Rozmery: 87 x 80 mm, mierka 1:1.



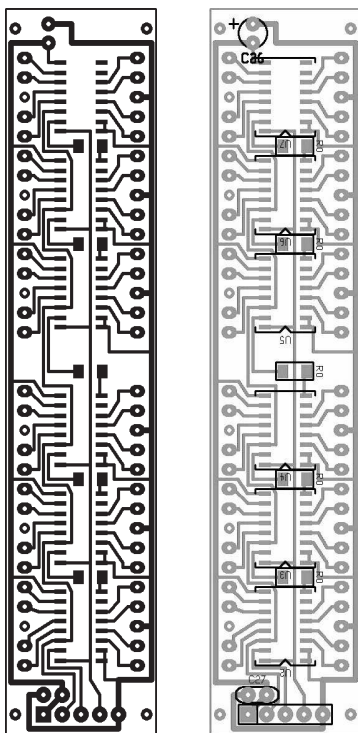
Obr. 4 – Osadenie súčiastok riadiacej jednotky.



Obr. 5 – DPS zdrojovej časti s relé. Rozmery: 87 x 80 mm, mierka 1:1.



Obr. 6 – Osadenie súčiastok zdrojovej časti.



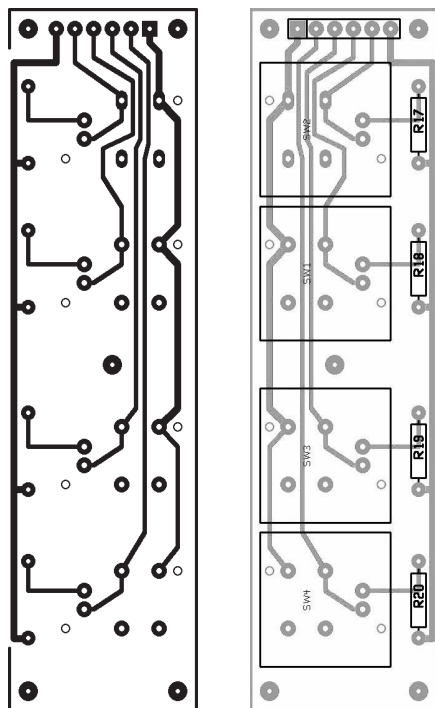
Obr. 7 – Predná strana DPS displeja a osadenie súčiastok. Rozmery 96 x 20 mm, mierka 1:1.

smerujeme znova do toho istého smeru ako v základnej polohe, eleváciu do polohy 90 alebo 180 stupňov. Potenciometrami P1 a P2 nastavíme potrebný údaj pre azimut aj pre eleváciu. Hodnoty „xxx“ a „yyy“ sú uložené do EEPROM v procesore. Keď bolo v obidvoch prípadoch nasmerovanie antény správne, kalibrácia je hotová.

Príkazom P môžeme určiť polohu antény pre kľudovú polohu (najčastejšie používaný smer alebo najvhodnejšia poloha z hľadiska vetrov). Príkazom Pxxx yyy ENTER určíme polohu na zaparkovanie antény. Údaj je zároveň uložený do EEPROM. Potom už stačí len P ENTER pre zaparkovanie, alebo P? ENTER na zistenie uloženého smeru. Novú polohu zaparkovania antény môžeme určiť aj príkazom P! ENTER. V tomto prípade bude ako parkovacia poloha uložená aktuálna poloha antény. Činnosť môžeme odskúšať príkazmi M pre azimut alebo K pre eleváciu, prípadne príkazmi U, D, E, L, R, A, P a S. Každý príkaz musíme ukončiť znakom „ENTER“ okrem príkazu S, na ktorý rotátor reaguje okamžite.

Použiteľné príkazy sú:

- H – Help (zoznam príkazov)
- R – Clockwise Rotation (točenie doprava, v smere hodinových ručičiek)
- L – Counter Clockwise Rotation (točenie doľava, proti smeru hodinových ručičiek)
- A – CW/CCW Rotation Stop (zastavenie otáčania v azimute)
- U – Up Direction Rotation (točiť anténu hore)
- D – Down Direction Rotation (točiť anténu dolu)
- E – UP/DOWN Direction Rotation Stop (zastavenie otáčania hore/dole)
- B – Elevation Antenna Direction Value (momentálna poloha antény v elevácii)
- C – Antenna Direction Value (momentálna poloha antény v azimute)
- C2 – Antenna Direction Value AZ, EL (momentálna poloha antény)
- M – Antenna Direction Setting In AZ Mxxx (nastavenie antény do horizontálnej polohy)
- K – Antenna Direction Setting In EL Kxxx (nastavenie antény do vertikálnej polohy)



Obr. 8 – Zadná strana DPS displeja a osadenie súčiastok. Rozmery 93 x 25 mm, mierka 1:1.

- S – All Stop (všetko zastaviť)
- P – Parking To Pxxx yyy – (zaparkovanie antény do kľudovej polohy)
- G – Offset Calibration In EL (nastavenie posuvu pre eleváciu)
- O – Offset Calibration In AZ (nastavenie posuvu v základnej polohe pre azimut)
- O2 – Offset Calibration In AZ, EL (nastavenie posuvu v základnej polohe pre azimut a eleváciu)
- W – Antenna Direction Setting Wxxx yyy (nastav anténu do polohy AZ=xxx EL=yyy)
- Z – Switch N Center / S Center (nastav základnú polohu na sever alebo na juh)
- V – Software Version (verzia obslužného programu)

Všetky príkazy treba ukončiť znakom „ENTER“ (\$0D) a časová medzera medzi vysielanými znakmi nesmie byť väčšia ako 3 sekundy. Treba používať VEĽKÉ písmená. Ak jednotka nevie správne identifikovať príkaz, pošle odpoveď ?>.

Uvedené príkazy sú kompatibilné s príkazmi GS232B pre rotátory firmy Yaesu. Nie sú implementované všetky príkazy, ale sú aj nové príkazy, ktoré nie sú používané u rotátorov Yaesu.

Záver

Toto zariadenie vzniklo ako riadiaca jednotka pre rotátor „home made“, ktorý môže byť napojený na osobný počítač. Samozrejme, je vhodný pre každý rotátor, ktorý má indikáciu polohy antény zabezpečenú potenciometrom a má motor na jednosmerné napätie 24 V. Pre iný typ len s potrebnými úpravami.

Softvér do procesora je dostupný na mojej webovej stránke na adrese www.om3bc.com. Na uvedenej adrese je aj program *EthRot*, ktorý zabezpečuje napačanie antény z programu *WSJT* a jej nasmerovanie na Mesiac. Program treba rozbaľiť a umiestniť do knižnice spolu s *WSJT* (prípadne v Options menu presmerovať *azel.dat* do knižnice, v ktorej sa nachádza program *EthRot*). V súbore *EthRot.cfg* treba

upraviť IP adresu a čísla portu (prednastavené hodnoty sú 192.168.1.100:10001) pre XPORT. Ak bude rotátor používaný s klasickým programom na napačanie antén, ktorý vie ovládať rotátor len cez sériový port, bude treba nainštalovať už spomínaný softvérový prevodník *CPR*.

Pre ďalšie informácie sa môžete obrátiť na mňa cez e-mail om3bc@geniusnet.sk. Výkresová dokumentácia, ako aj program umiestnený v procesore, sú duševným majetkom autora! Na komerčné účely ich možno používať len po predchádzajúcom súhlase autora.

Dodatok: Kto zvolí verziu s klasickým sériovým portom a prevodníkom USB-COM, môže postaviť predchádzajúcu verziu zariadenia. Zmení sa len plošný spoj č. 1 a schéma. Všetko ostatné je totožné s popísanou verziou, vrátane obslužného programu procesora. Potrebné výkresy: schéma – <http://www.om3bc.com/docs/rotor/SCH1.bmp>, DPS – <http://www.om3bc.com/docs/rotor/PS5.bmp>, osadenie – <http://www.om3bc.com/docs/rotor/OSAD.bmp>.