

# PROGRAMOVÁ PŘÍLOHA

## Výpočet polohy Mesiaca na kalkulátoru TI-58/59, azimutálna montáž antén

Ján Polec, OK3DQ

$$\begin{aligned} \text{MJD} &= \text{JD} - 2400000,5 \\ T &= (\text{MJD} - 15019,5) \div 36525 \\ L &= 270,43^\circ + 481267,88^\circ \cdot T \\ \omega &= 334,33^\circ + 4069,03^\circ \cdot T \\ \Omega &= 259,18^\circ - 1934,14^\circ \cdot T \\ L' &= 279,70^\circ + 36000,77^\circ \cdot T \\ \lambda &= L + 0,65^\circ \sin 2(L - L') - 6,29 \sin(L - \omega) - 1,27 \sin(2L' - L - \omega) \\ \beta &= 5,12 \sin(L - \Omega) \\ \epsilon &= 23,45^\circ - 0,01^\circ \cdot T \end{aligned}$$

$$\tan \alpha = \frac{\cos \beta \sin \lambda \cos \epsilon - \sin \beta \sin \epsilon}{\cos \beta \cos \lambda}$$

$$\begin{aligned} \sin \delta &= \cos \beta \sin \lambda \sin \epsilon - \sin \beta \cos \epsilon \\ d &= \text{INT}(\text{MJD} - 33282) \text{ celočíselná časť} \\ f &= \text{FRAC}(\text{MJD}) \text{ zlomková časť} \\ s &= 100,08^\circ + 0,9856401^\circ \cdot d + 360,99^\circ \cdot f \\ &+ E \end{aligned}$$

$$t = s - \alpha$$

$$\tan A = \frac{\cos \delta \cdot \sin t}{\cos \delta \cdot \sin \varphi \cos t - \sin \delta \cos \varphi}$$

$$\sin A = \frac{\cos \delta \cdot \sin t}{\cos z}$$

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \quad (-90 \text{ stupňov})$$

$$\sin z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

E = zemepisná dĺžka – kladná na východ

φ = zemepisná šírka

A = azimut počítaný kladne na západ + 180 stupňov.

z = zenitová vzdialenosť

náklon (elevácia) 90 – z

JD = Juliánský dátum

MJD = Miestny Juliánský dátum vrátane zlomku dňa.

Úprava niektorých vzťahov pred programovaním:

$$L = 270,43 + 481267,88 \frac{\text{MJD} - 13019,5}{36525} = 13,17639644 \cdot \text{MJD} - 197632,4563$$

$$\omega = 334,33 + 4069,03 \frac{\text{MJD} - 15019,5}{36525} = 0,1114039699 \text{MJD} - 1338,901926$$

$$L' = 279,7 + 36000,77 \frac{\text{MJD} - 15019,5}{36525} = 0,9856473648 \text{MJD} - 14524,2306$$

$$\epsilon = 23,45 - 0,01 \frac{\text{MJD} - 15019,5}{36525} = 23,45411211 - 2,737850787 \cdot 10^{-7} \text{MJD}$$

### Postup výpočtu:

- 1) Zapnúť kalkulátor.
- 2) Rozdajte pamäť: **2nd Op17 CLR**, tým je pamäť rozdelená na 320 krokov a 20 pamätí.
- 3) Vložte do pamäti konštanty a údaje z tabulky.

- 4) Stlačte tlačidlo **LRN** a skontrolujte, či kalkulátor je na nulovom kroku 000 00.
- 5) Vložte program.
- 6) Stlačte **LRN**.
- 7) Ručne vypočítajte:  $\text{JD} - 2400000,5$  a výsledok vložte do pamäti 01.
- 8) Vložte do pamäti 00 počiatočný čas v hodinách v desiatkovom delení.
- 9) Stlačte tlačidlo **RST** a potom **R/S**.
- 10) Počkajte na výsledok – elevačný uhol.
- 11) Stlačte tlačidlo **R/S** a počkajte na výsledok – azimut v stupňoch.
- 12) Po každom ďalšom stlačení tlačidla **R/S** po azimute, kalkulátor vypočíta uhly o 5 minút v neskoršom čase.

Po vložení údajov do pamäti stlačte tlačidlo **LRN** a vložte program do kalkulátoru.

STO 00	čas GMT
STO 01	MJD
STO 02	13,17639644
STO 03	197632,4563
STO 04	0,1114039699
STO 05	1338,901926
STO 06	1054,520609
STO 07	0,0529538672
STO 08	0,9856473648
STO 09	14524,2306
STO 10	23,45411211
STO 11	2,737850787 · 10 <sup>-7</sup>
STO 12	φ
STO 13	0,9856401
STO 14	100,08 + E + (180)
STO 15	360,99
STO 16	α; t (dosadí kalkulátor)
STO 17	ε; δ (dosadí kalkulátor)
STO 18	λ (dosadí kalkulátor)
STO 19	β, z (dosadí kalkulátor)

### Výpis programu

000 43 RCL	049 75 -	099 65 X	149 43 RCL	199 38 2ndsín	249 85 +
001 00 00	050 43 RCL	100 93 .	150 10 10	200 65 x	250 43 RCL
002 55 =	051 02 02	101 06 6	151 75 -	201 43 RCL	251 17 17
003 02 2	052 65 X	102 05 5	152 43 RCL	202 17 17	252 38 2ndsín
004 04 4	053 43 RCL	103 85 +	153 11 11	203 39 2ndcos	253 65 x
005 85 +	054 01 01	104 43 RCL	154 65 x	204 95 =	254 43 RCL
006 43 RCL	055 85 +	105 02 02	155 43 RCL	205 22 INV	255 12 12
007 01 01	056 43 RCL	106 65 x	156 01 01	206 38 2ndsín	256 38 2ndsín
008 95 =	057 03 03	107 43 RCL	157 54 )	207 42 STO	257 95 =
009 42 STO	058 75 -	108 01 01	158 42 STO	208 17 17	258 22 INV
010 01 01	059 43 RCL	109 75 -	159 17 17	209 43 RCL	259 38 2ndsín
011 43 RCL	060 04 04	110 43 RCL	160 39 2ndcos	210 01 01	260 42 STO
012 02 02	061 65 X	111 03 03	161 75 -	211 75 -	261 19 19
013 65 X	062 43 RCL	112 95 =	162 53 C	212 03 3	262 95 =
014 43 RCL	063 01 01	113 42 STO	163 43 RCL	213 03 3	263 91 R/S
015 01 01	064 85 +	114 18 18	164 19 19	214 02 2	264 43 RCL
016 75 -	065 43 RCL	115 38 2ndsín	165 38 2ndsín	215 08 8	265 19 19
017 43 RCL	066 05 05	116 65 x	166 65 x	216 02 2	266 39 2ndcos
018 03 03	067 54 )	117 53 C	167 43 RCL	217 95 =	267 55 =
019 75 -	068 38 2ndsín	118 05 5	168 17 17	218 59 2ndint	268 43 RCL
020 43 RCL	069 65 X	119 93 .	169 38 2ndsín	219 65 x	269 17 17
021 04 04	070 01 1	120 01 1	170 54 )	220 43 RCL	270 39 2ndcos
022 65 X	071 93 .	121 02 2	171 95 =	221 13 13	271 55 =
023 43 RCL	072 02 2	122 65 x	172 55 =	222 85 +	272 43 RCL
024 01 01	073 07 7	123 53 C	173 43 RCL	223 43 RCL	273 16 16
025 85 +	074 85 +	124 43 RCL	174 19 19	224 14 14	274 38 2ndsín
026 43 RCL	075 53 (	125 02 02	175 39 2ndcos	225 85 +	275 95 =
027 05 05	076 53 (	126 65 x	176 55 =	226 43 RCL	276 35 1/x
028 95 =	077 43 RCL	127 43 RCL	177 43 RCL	227 15 15	277 22 INV
029 38 2ndsín	078 02 02	128 01 01	178 18 18	228 65 x	278 38 2ndsín
030 65 X	079 65 X	129 75 -	179 39 2ndcos	229 43 RCL	279 85 +
031 06 6	080 43 RCL	130 43 RCL	180 95 =	230 01 01	280 01 1
032 93 )	081 01 01	131 03 03	181 22 INV	231 22 INV	281 08 8
033 02 2	082 75 -	132 75 -	182 30 2ndtan	232 59 2ndint	282 00 0
034 09 9	083 43 RCL	133 43 RCL	183 42 STO	233 95 =	283 95 =
035 75 -	084 03 03	134 06 06	184 16 16	234 75 -	284 91 R/S
036 53 (	085 75 -	135 85 +	185 43 RCL	235 43 RCL	285 02 2
037 53 (	086 43 RCL	136 43 RCL	186 19 19	236 16 16	286 08 8
038 43 RCL	087 08 08	137 07 07	187 39 2ndcos	237 95 =	287 08 8
039 08 08	088 65 x	138 65 x	188 65 x	238 42 STO	288 35 1/x
040 65 X	089 43 RCL	139 43 RCL	189 43 RCL	239 16 16	289 44 SUM
041 43 RCL	090 01 01	140 01 01	190 18 18	240 39 2ndcos	290 01 01
042 01 01	091 85 +	141 54 )	191 38 2ndsín	241 65 x	291 61 GTO
043 75 -	092 43 RCL	142 38 2ndsín	192 65 x	242 43 RCL	292 00 11
044 43 RCL	093 09 09	143 54 )	193 43 RCL	243 17 17	
045 09 09	094 54 )	144 42 STO	194 17 17	244 39 2ndcos	
046 54 )	095 65 X	145 19 19	195 38 2ndsín	245 65 x	
047 65 X	096 02 2	146 39 2ndcos	196 85 +	246 43 RCL	
048 02 2	097 54 )	147 65 x	197 43 RCL	247 12 12	
	098 38 2ndsín	148 53 (	198 19 19	248 39 2ndcos	

