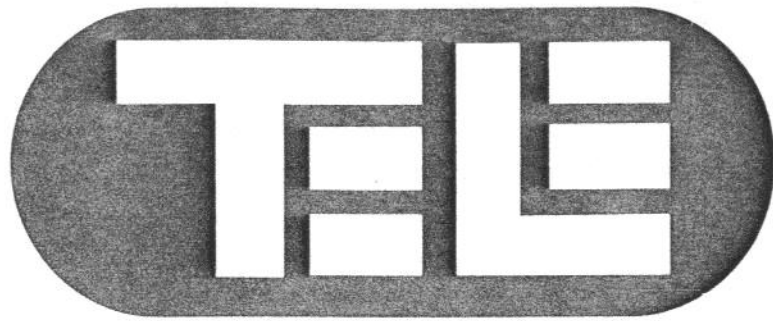
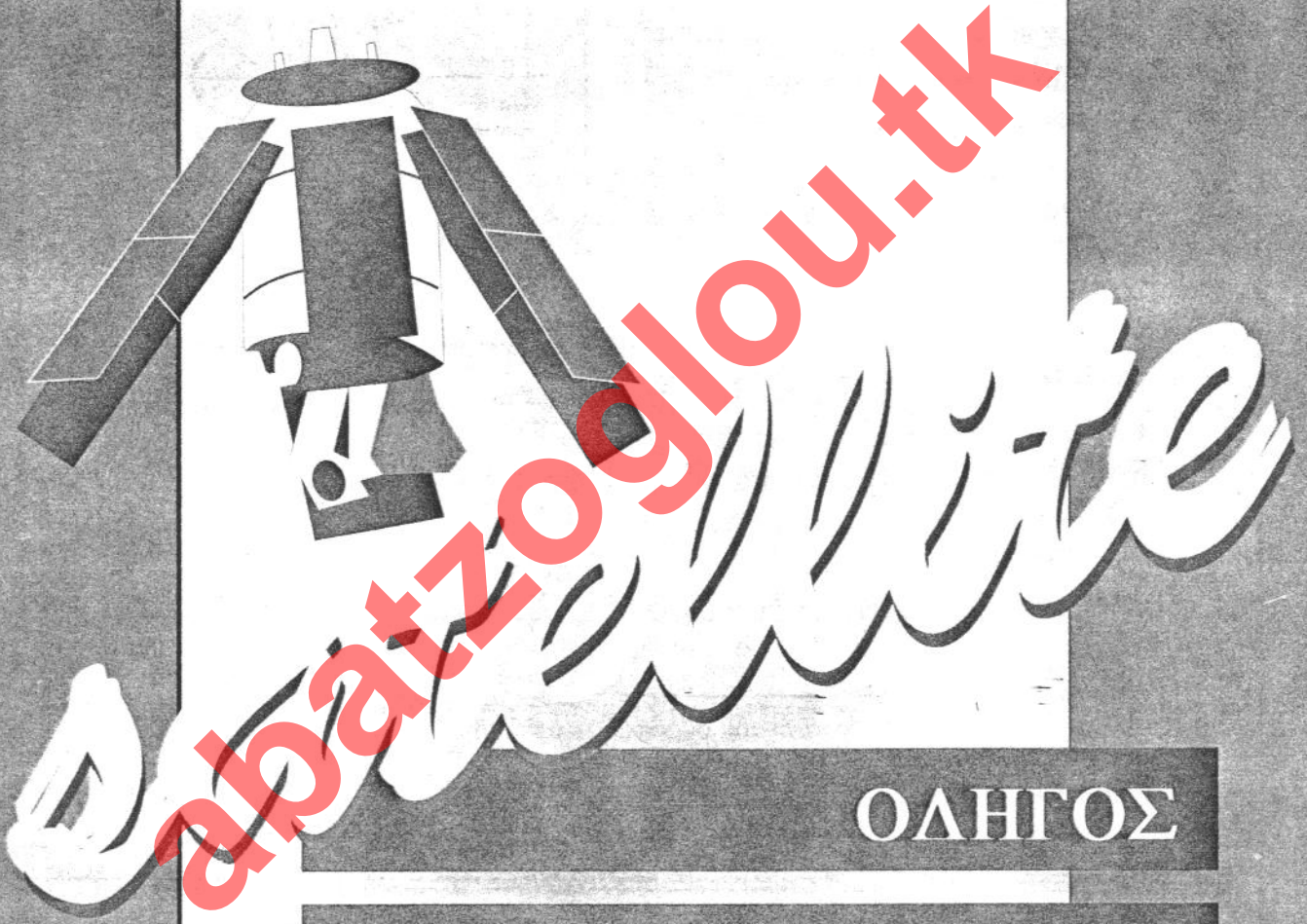


ELECTRONIC



ACCESSORIES



ΟΛΗΓΟΣ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΛΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ

## ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

Το πρόβλημα που θα αντιμετωπίσει κάθε τεχνικός που θα θελήσει να εγκαταστήσει μια κεραία δορυφορικής λήψης, είναι να γνωρίζει το AZIMUTH και την γωνία ELEVATION του δορυφόρου από το σημείο εγκατάστασης της κεραίας.

Το οριζόντιο σύστημα συντεταγμένων είναι ένα σφαιρικό σύστημα συντεταγμένων στο οποίο η αρχή των συντεταγμένων είναι ένα σύστημα Κ επί της Γης. Στο σημείο Κ θεωρούμε ένα επίπεδο εφαπτόμενο στην επιφάνεια της γης, που το λέμε επίπεδο του φυσικού ορίζοντα, και μία κάθετη σ' αυτό το επίπεδο.

Στο σύστημα αυτό η θέση του δορυφόρου ως προς το σημείο Κ καθορίζεται πλήρως από την γωνία AZIMUTH, την γωνία ELEVATION και την απόσταση d.

Το AZIMUTH είναι η γωνία στο επίπεδο του ορίζοντα που σχηματίζεται από την τομή με τον μεσημβρινό του σημείου Κ (ευθεία ΚΝ), και την τομή με το επίπεδο που σχηματίζεται από τον δορυφόρο και την κατακόρυφο του τόπου Κ (ευθεία ΚΜ). Το AZIMUTH μετριέται σε μοίρες από 0° έως 360° με φορά την φορά των δεικτών του ρολογιού, και αρχή την ευθεία ΚΝ.

Το ELEVATION είναι η γωνία που αντιστοιχεί στο τόξο ΓΔ και μετριέται επί του κατακόρυφου επιπέδου του δορυφόρου από 0° έως ±90°, με αρχή μέτρησης το σημείο Γ και θετικό μέτωπο πάνω από τον ορίζοντα.

Η απόσταση d είναι η απόστασή του δορυφόρου από το σημείο Κ.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ

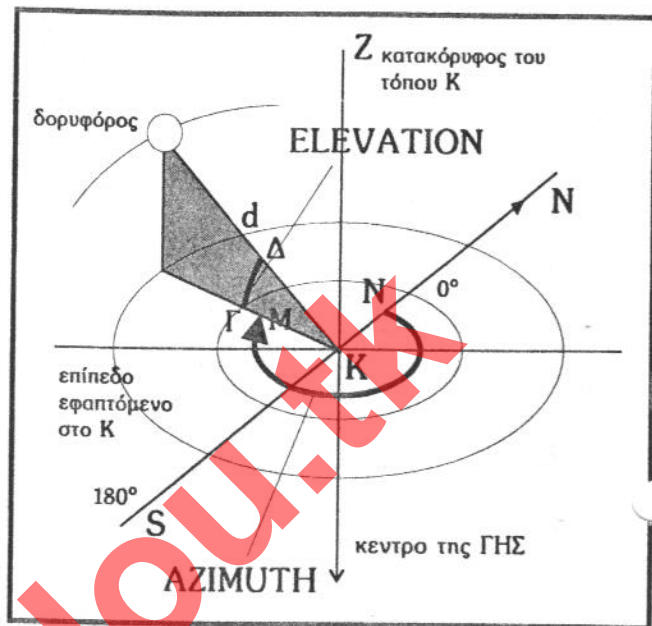
Αφού ορίσαμε το AZIMUTH, το ELEVATION και την απόσταση d ενός δορυφόρου ως προς κάποιο σημείο της Γης, θα πρέπει να υπολογίσουμε τις συντεταγμένες αυτές από τις γεωγραφικές συντεταγμένες  $L_o$  (γεωγραφικό μήκος) και  $L_a$  (γεωγραφικό πλάτος), που βρίσκονται από τους χάρτες, και την δεδομένη θέση του δορυφόρου (τροχιακή θέση δορυφόρου)

Από τους παρακάτω τύπους υπολογίζουμε το AZIMUTH και το ELEVATION σε σχέση με την γεωγραφική θέση που βρισκόμαστε.

$$A = 180 + \arctan \frac{\tan(L_o - O_p)}{\sin(L_a)}$$

$$E = \arctan \frac{\cos(L_a) \times \cos(L_o - O_p) - 0.151269}{\sqrt{1 - \cos^2(L_a) \times \cos^2(L_o - O_p)}}$$

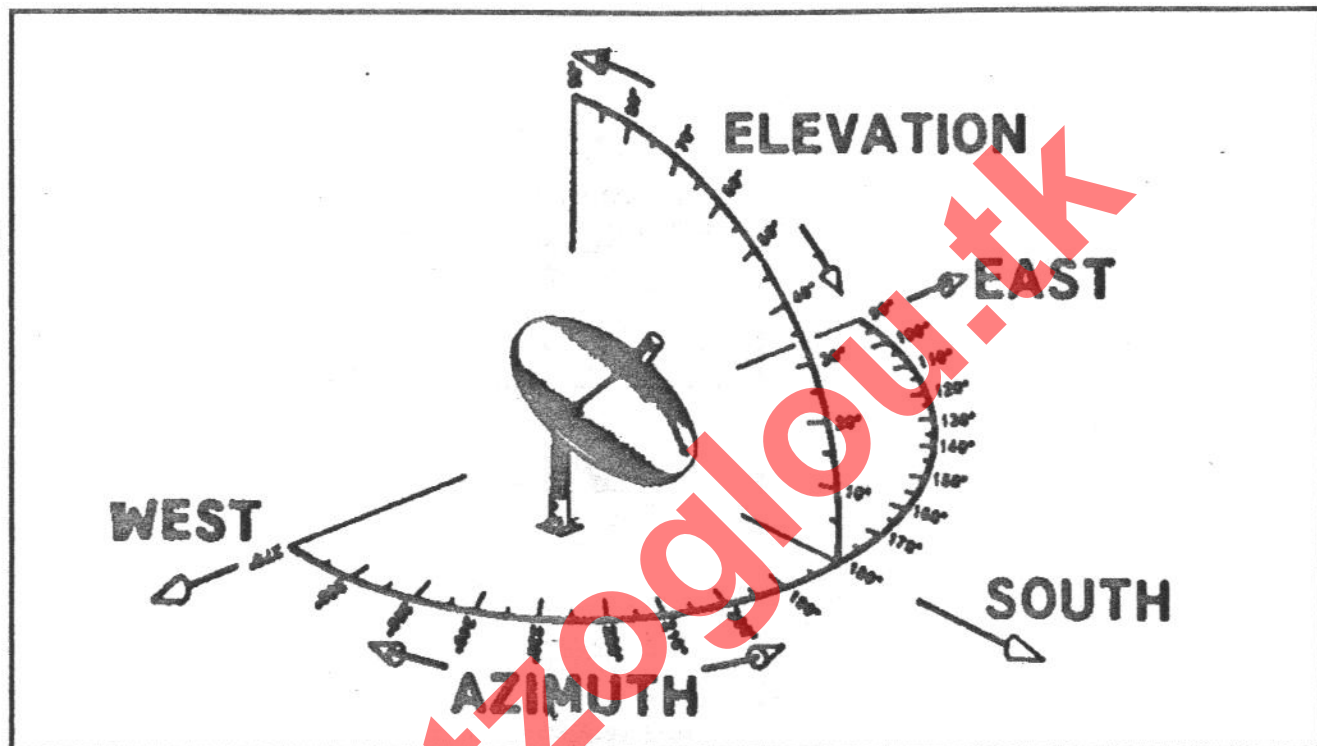
Σε κάτοπτρο Offset  $E_{OFFSET} = E - 26^\circ$



- (1) **A**= AZIMUTH  
**E**= ELEVATION  
**L<sub>o</sub>**= γεωγραφικό μήκος  
**L<sub>a</sub>**= γεωγραφικό πλάτος  
**O<sub>p</sub>**= Τροχιακή θέση δορυφόρου  
**0.151269**= Χαρακτηριστικά τροχιάς

Το επίγειο γεωγραφικό μήκος και πλάτος για την Ελλάδα έχει θετικό πρόσημο. Το AZIMUTH (A), είναι μία γωνία σε μοίρες με αναφορά τον γεωγραφικό Βορρά. Συνεπώς η Ανατολή είναι στις 90°, ο Νότος στις 180° και η Δύση στις 270°. Ανάλογα με επίγεια θέση υπάρχει μία διαφορά 2-3° του γεωγραφικού και του μαγνητικού Βορρά οπότε μπορούμε να χρησιμοποιούμε την μαγνητική πυξίδα για προσεγγυστική εύρεση της θέσης του δορυφόρου.

Το ELEVATION (E) είναι μία γωνία σε μοίρες. Για την μέτρησή του χρησιμοποιούμε κλινόμετρο τοποθετούμενο παράλληλα προς τον άξονα του δίσκου της κεραίας.



Επίσης θα πρέπει να γνωρίζουμε το DECLINATION που αντιστοιχεί στο γεωγραφικό πλάτος μιας πόλης (ELEVATION), το οποίο δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ELEVATION	DECLINATI	ELEVATION	DECLINATI	ELEVATION	DECLINATI	ELEVATION	DECLINATI
0	0,000	17	2,952	34	5,510	51	7,385
1	0,178	18	3,117	35	5,641	52	7,470
2	0,355	19	3,28	36	5,770	53	7,552
3	0,478	20	3,442	37	5,897	54	7,632
4	0,710	21	3,603	38	5,669	56	7,782
5	0,887	22	3,761	39	6,142	58	7,792
6	1,063	23	3,918	40	6,260	60	8,047
7	1,239	24	4,073	41	6,376	62	8,162
8	1,415	25	4,226	42	6,489	64	8,265
9	1,589	26	4,377	43	6,600	66	8,357
10	2,769	27	4,526	44	6,708	68	8,437
11	1,936	28	4,674	45	6,813	70	8,505
12	2,108	29	4,819	46	6,799	72	8,562
13	2,279	30	4,961	47	7,015	74	8,608
14	2,449	31	5,102	48	7,112	76	8,643
15	2,618	32	5,241	49	7,205	78	8,666
16	2,786	33	5,377	50	7,296	80	8,676

Στον παρακάτω πίνακα παρέχονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών που έγιναν από τις εξισώσεις (1,2) για διάφορες πόλεις της Ελλάδας για τους δορυφόρους που καλύπτουν την Ελλάδα. Για τις πόλεις που δεν περιλαμβάνονται στον ακόλουθο πίνακα συνιστάται να λαμβάνονται τα στοιχεία των γειτονικών πόλεων.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΖΙΜΥΤΗ ΚΑΙ ΕΛΕΥΑΤΙΟΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΟΡΥΦΟΡΟ

ΠΟΛΗ			EUTELSAT IIF4, Op=7°E		EUTELSAT IIF2, Op=10°E		EUTELSAT IIF1, Op=13°E		EUTELSAT IIF3, Op=16°E	
	Lo	La	A	E	A	E	A	E	A	E
ΑΘΗΝΑ (Κηφισιά)	23,82	38,07	206,10	42,48	201,73	43,56	197,21	44,46	192,54	45,14
ΑΘΗΝΑ (Ομόνοια)	23,73	37,98	206,07	42,63	201,64	43,66	197,12	44,58	192,44	45,51
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	25,87	40,85	207,59	38,91	203,49	40,00	199,25	40,93	194,89	41,69
ΑΡΓΟΣ	22,73	37,65	204,75	43,33	200,50	44,35	195,69	45,17	194,90	45,79
ΒΟΛΟΣ	22,93	39,35	204,24	41,54	199,91	42,51	195,44	43,29	198,06	43,88
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	22,95	40,63	203,70	40,25	199,45	41,19	195,08	41,07	190,60	42,51
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	22,12	37,03	204,17	44,16	199,63	45,16	194,93	45,98	190,09	46,54
ΚΕΡΚΥΡΑ	19,92	39,62	199,77	42,23	195,32	42,96	190,77	43,59	186,13	43,93
ΚΟΖΑΝΗ	21,78	40,30	202,20	40,95	197,88	41,82	193,44	42,51	188,90	43,01
ΚΡΗΤΗ (Ηράκλειο)	25,13	31,34	212,19	48,46	207,47	49,86	202,45	51,21	197,17	52,14
ΚΥΠΡΟΣ (Λευκωσία)	33,37	35,17	220,71	40,47	185,78	42,18	212,80	43,74	208,50	45,10
ΛΑΡΙΣΣΑ	22,41	39,63	203,36	41,40	199,02	42,36	194,56	43,11	189,98	43,86
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	26,53	39,10	209,36	40,39	205,21	41,57	200,09	42,59	196,43	43,42
ΠΑΤΡΑ	21,73	38,24	203,01	43,06	198,54	44,04	193,93	44,76	189,20	45,28
ΠΡΕΒΕΖΑ	20,73	38,95	201,24	42,68	196,78	43,53	192,19	44,10	187,50	44,63
ΡΟΔΟΣ	28,22	36,44	213,17	42,10	208,99	43,53	204,60	44,74	200,03	45,77
ΣΕΡΡΕΣ	23,53	41,08	204,31	39,57	200,12	40,52	195,80	41,30	191,38	42,89
ΧΑΛΚΙΔΑ	23,60	38,47	205,61	42,18	201,25	43,23	196,74	44,08	192,11	44,74
ΧΙΟΣ	26,13	38,37	209,28	41,87	204,99	42,26	200,60	43,48	186,06	44,30

**A=** ΑΖΙΜΥΤΗ  
**E=** ΕΛΕΥΑΤΙΟΝ  
**Lo=** γεωγραφικό μήκος  
**La=** γεωγραφικό πλάτος  
**Op=** Τροχιακή θέση δορυφόρου

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΖΙΜΥΤΗ ΚΑΙ ΕΛΕΥΑΤΙΟΝ  
ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΑΝΑ ΔΟΥΡΥΦΟΡΟ**

ΠΟΛΗ	Lo	La	INTELSAT IF5, Op=25,5°E		TOURKSAT IB, Op=42°E		INTELSAT 603, Op=63°E		INTELSAT 512, Op=1°W	
			A	E	A	E	A	E	A	E
ΑΘΗΝΑ (Κηφισιά)	23,82	38,07	177,27	45,89	151,96	41,98	127,12	30,09	216,85	38,88
ΑΘΗΝΑ (Ομόνοια)	23,73	37,98	177,10	45,96	151,76	42,01	126,95	30,00	216,83	38,97
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	25,87	40,85	180,56	42,79	156,14	39,96	130,82	29,53	217,76	35,32
ΑΡΓΟΣ	22,73	37,65	175,48	46,26	150,22	41,90	125,80	29,61	215,75	39,78
ΒΟΛΟΣ	22,93	39,35	175,96	44,37	152,04	40,34	127,00	28,66	214,99	38,14
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	22,95	40,63	176,06	42,94	152,04	39,09	127,75	27,84	214,30	37,00
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	22,12	37,03	174,39	43,98	149,03	42,19	124,81	29,55	215,34	40,64
ΚΕΡΚΥΡΑ	19,92	39,62	171,31	43,81	147,54	38,80	124,30	26,42	210,92	39,27
ΚΟΖΑΝΗ	21,78	40,30	174,26	43,23	150,34	38,94	126,44	27,28	213,00	37,82
ΚΡΗΤΗ (Ηράκλειο)	25,13	31,34	179,39	48,97	152,36	45,21	123,77	35,29	223,33	43,80
ΚΥΠΡΟΣ (Λευκωσία)	33,37	35,17	193,40	48,30	165,23	48,10	135,36	38,46	229,89	35,31
ΛΑΡΙΣΣΑ	22,41	39,63	175,17	44,02	150,05	39,85	126,67	28,09	214,16	38,15
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	26,53	39,10	181,64	44,72	156,31	41,95	130,48	31,18	219,58	36,50
ΠΑΤΡΑ	21,73	38,24	173,93	45,51	149,19	40,88	172,02	28,54	214,08	39,74
ΠΡΕΒΕΖΑ	20,73	38,95	172,44	44,62	148,24	39,77	124,67	27,42	212,30	39,56
ΡΟΔΟΣ	28,22	36,44	184,57	47,63	157,56	45,28	130,54	34,14	223,27	37,73
ΣΕΡΡΕΣ	23,53	41,08	177,81	42,67	153,06	38,88	128,59	27,90	214,70	36,26
ΧΑΛΚΙΔΑ	23,60	38,47	176,95	45,40	151,86	41,47	127,14	29,68	216,35	38,60
ΧΙΟΣ	26,13	38,37	181,02	45,55	155,40	42,56	129,61	31,43	219,54	37,34

ΠΟΛΗ	Lo	La	INTELSAT K, Op=21,5°W		INTELSAT 601, Op=27,5°W		PAS-1 Op=45°W		HOTBIRD* I, Op=13°E	
			A	E	A	E	A	E	A	E
ΑΘΗΝΑ (Κηφισιά)	23,82	38,07	238,61	25,76	243,71	21,39	256,55	7,90	197,21	44,46
ΑΘΗΝΑ (Ομόνοια)	23,73	37,98	238,61	25,90	243,71	21,46	256,53	8,02	197,12	44,58
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	25,87	40,85	238,95	22,80	244,06	18,58	257,21	5,30	199,25	40,93
ΑΡΓΟΣ	22,73	37,65	237,90	26,80	243,05	22,39	255,96	8,88	195,69	45,17
ΒΟΛΟΣ	22,93	39,35	237,11	25,68	242,35	21,41	255,59	8,28	195,44	43,29
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	22,95	40,63	236,43	24,95	241,73	20,76	255,22	7,95	195,08	41,07
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	22,12	37,03	237,71	27,61	242,88	23,15	255,74	9,49	194,93	45,98
ΚΕΡΚΥΡΑ	19,92	39,62	234,12	27,60	239,61	23,67	253,37	10,49	190,77	43,59
ΚΟΖΑΝΗ	21,78	40,30	235,52	25,90	240,90	21,76	254,49	8,91	193,44	42,51
ΚΡΗΤΗ (Ηράκλειο)	25,13	31,34	243,83	27,96	248,34	23,22	269,35	8,26	202,45	51,21
ΚΥΠΡΟΣ (Λευκωσία)	33,37	35,17	247,93	19,87	252,20	15,06	263,23	0,81	212,80	43,74
ΛΑΡΙΣΣΑ	22,41	39,63	236,46	25,84	241,76	21,67	255,13	8,63	194,56	43,11
ΜΥΤΙΛΗΝΗ	26,53	39,10	240,44	23,27	245,41	18,89	258,11	5,29	200,09	42,59
ΠΑΤΡΑ	21,73	38,24	236,63	27,17	241,90	23,30	255,09	9,49	193,93	44,76
ΠΡΕΒΕΖΑ	20,73	38,95	235,30	27,44	240,69	23,21	254,18	10,04	192,19	44,10
ΡΟΔΟΣ	28,22	36,44	243,28	23,36	247,95	18,71	259,84	4,76	204,60	44,74
ΣΕΡΡΕΣ	23,53	41,08	236,72	24,26	242,01	20,13	255,51	7,40	195,80	41,30
ΧΑΛΚΙΔΑ	23,60	38,47	238,21	25,72	243,35	21,35	256,30	8,00	196,74	44,08
ΧΙΟΣ	26,13	38,37	240,49	23,95	245,44	19,51	258,02	6,03	200,60	43,48

\*προσεχώς θα αντικαταστήσει τον EUTELSAT IIF1

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΡΑΙΑΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΛΗΨΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΣΚΟΠΕΥΣΗΣ

- 1) Για τη εγκατάσταση μιας δορυφορικής κεραίας σταθερής λήψης χρειαζόμαστε.
  - α) ΚΑΤΟΠΤΡΟ
  - β) ΒΑΣΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΕΩΣ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ AZIMUTH-ELEVATION
  - γ) ΒΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ
  - δ) LNB (ενισχυτής χαμηλού θορύβου, κυματοδηγός, πολωτής)
  - ε) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 75Ω
  - στ) ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΔΕΚΤΗΣ
- 2) Επίσης θα πρέπει να γνωρίζουμε την τροχιακή θέση του δορυφόρου και το γεωγραφικό πλάτος, και μήκος της θέσης που θα τοποθετήσουμε την κεραία.
- 3) Υπολογίζουμε με τη βοήθεια των μαθηματικών σχέσεων το AZIMUTH και το ELEVATION

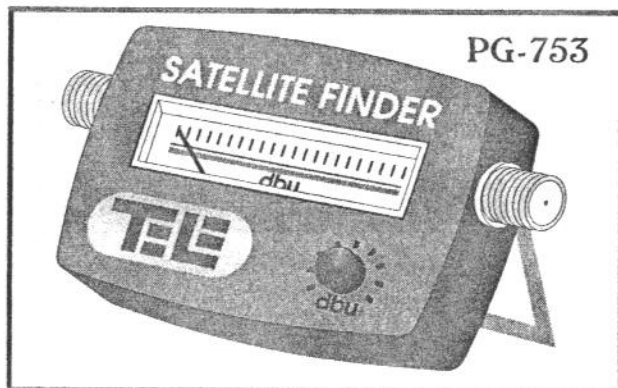
$$A = 180 + \arctan \frac{\tan(Lo - Op)}{\sin(La)}$$

$$E = \arctan \frac{\cos(La) \times \cos(Lo - Op) - 0.151269}{\sqrt{1 - \cos^2(La) \times \cos^2(Lo - Op)}}$$

Σε κάτοπτρο Offset  $E_{OFFSET} = E - 26^\circ$

- (1) A= AZIMUTH  
E= ELEVATION
- (2) Lo= γεωγραφικό μήκος  
La= γεωγραφικό πλάτος  
Op= Τροχιακή θέση δορυφόρου  
0.151269=Χαρακτηριστικά τροχιάς

- 4) Ελέγχουμε αν υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ παραβολικής κεραίας και δορυφόρου
- 5) Επιλέγουμε κάτοπτρο αναλόγων διαστάσεων που εξαρτάται από την πυκνότητα ισχύος του σήματος του δορυφόρου στην περιοχή που θα εγκαταστήσουμε την κεραία.
- 6) Τοποθετούμε την βάση εδάφους στην γη ή πάνω στο κτίριο που θα τοποθετήσουμε το κάτοπτρο. Η βάση εδάφους είναι μια σωλήνα που καταλήγει σε πέλμα για στήριξη στο δάπεδο, και έχει δύο αντιρίδες για καλύτερη στερέωση. Η βάση εδάφους θα πρέπει να είναι κάθετη προς τη ΓΗ.
- 7) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου, AZIMUTH-ELEVATION, πάνω στο κάτοπτρο
- 8) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου με το κάτοπτρο πάνω στην βάση εδάφους.
- 9) Με την βοήθεια κλινομέτρου ή μοιρογνωμόνιου δίνουμε στο κάτοπτρο την ανύψωση που έχουμε υπολογίσει από την σχέση 2. (Αν το κάτοπτρο είναι OFFSET τότε αφαιρούμε  $26^\circ$  από το ELEVATION που υπολογίσαμε από την σχέση 2 ή από τους πίνακες στις σελ. 4-5).
- 10) Με την βοήθεια της πυξίδας στρέφουμε το κάτοπτρο σύμφωνα με το AZIMUTH που έχουμε υπολογίσει από την σχέση (1).
- 11) Με την βοήθεια πεδιομέτρου ή του οργάνου TELE PG-753, ή προσυντονισμένου δέκτη με TV κάνουμε μικρορυθμίσεις στο AZIMUTH και ELEVATION του κατόπτρου.
- 12) Τοποθετούμε τον αγωγό μεταφοράς σήματος από το LNB στο δορυφορικό δέκτη. Ο αγωγός μεταφοράς σήματος είναι καλώδιο 75 Ωhm με πάρα πολύ καλές προδιαγραφές. Οι απώλειες του πρέπει να κυμαίνονται από 12-18dB για 100m στο 1GHz
- 13) Συντονίζουμε τον δέκτη και τον συνδέουμε στην τηλεόραση. Ο δορυφορικός δέκτης έχει έξοδο RF από 30-40 και έξοδο AUDIO-VIDEO. Επίσης παρέχει και την τάση για αλλαγή πόλωσης του LNB.



## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι θέλουμε να κάνουμε μια εγκατάσταση δορυφορικής κεραίας σταθερής σκόπευσης στην Αθήνα, περιοχή Ομόνοιας, για σκόπευση στον δορυφόρο UTELSAT II F1.

1) Η τροχιακή θέση του δορυφόρου είναι 13°E του Greenwich

Το γεωγραφικό μήκος της Αθήνας είναι 23,73°

Το γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας είναι 37,98°

2) Υπολογίζουμε το AZIMUTH από την σχέση 1 ή από τον πίνακα στην σελίδα 4

$$A = 180 + \arctan \frac{\tan(L_o - O_p)}{\sin(L_a)} = 180 + \arctan \frac{\tan(23,73 - 13)}{\sin(37,98)} = 197,11^\circ$$

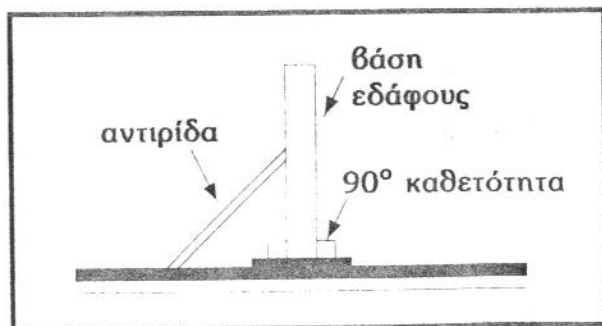
3) Υπολογίζουμε το ELEVATION από την σχέση 2 ή από τον πίνακα στην σελίδα 4

$$E = \arctan \frac{\cos(L_a) \times \cos(L_o - O_p) - 0,151269}{\sqrt{1 - \cos^2(L_a) \times \cos^2(L_o - O_p)}} =$$
$$= \arctan \frac{\cos(37,98) \times \cos(23,73 - 13) - 0,151269}{\sqrt{1 - \cos^2(37,98) \times \cos^2(23,73 - 13)}} = 44,57^\circ$$

4) Πηγαίνουμε στο σημείο που θα τοποθετήσουμε την κεραία και ελέγχουμε αν υπάρχει οπτική επαφή με τον δορυφόρο. Ο έλεγχος γίνεται ως εξής: Με την πυξίδα βρίσκουμε που είναι ο Βορράς και ο Νότος. Χαράζουμε μια φανταστική γραμμή που ξεκινά από το άξονα της πυξίδας καταλήγει στο AZIMUTH 197,11° και φτάνει σε ένα μακρινό σημάδι προσανατολισμού (ένα κτίριο, μία κολόνα, έναν ιστό κεραίας, κ.λ.π.) Σε αυτή τη γραμμή θα πρέπει να υπάρχει ελεύθερος ουρανός, δηλαδή να μην υπάρχουν εμπόδια που θα κρύβουν τον δορυφόρο από το σημείο που στεκόμαστε.

5) Για την ληψη του προγράμματος που εκπέμπει ο δορυφόρος EUTELSAT IIF1 και σύμφωνα με το διάγραμμα ακτινοβολίας του δορυφόρου στην περιοχή που θα τοποθετήσουμε την κεραία επιλέγουμε διαστάσεις κατόπτρου 90cm ή μεγαλύτερου.

6) Τοποθετούμε την βάση εδάφους έτσι ώστε να έχουμε πλήρες καθετότητα προς την γη.



7) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου AZIMUTH-ELEVATION πάνω στο κάτοπτρο

8) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου πάνω στην βάση εδάφους

9) Με την βίδα ρυθμίσεως ELEVATION ρυθμίζουμε την ανύψωση του κατόπτρου με την βοήθεια του κλινόμετρου για γωνία  $44,57^\circ$ . Το κλινόμετρο το τοποθετούμε παράλληλα με τον άξονα του δίσκου της κεραίας. Αν δεν διαθέτουμε κλινόμετρο μπορούμε να βρούμε την γωνία ανύψωσης με βοήθεια ενός μοιρογνωμόνιου και ενός νήματος στάθμης όπως φαίνεται στην τρίτη εικόνα.

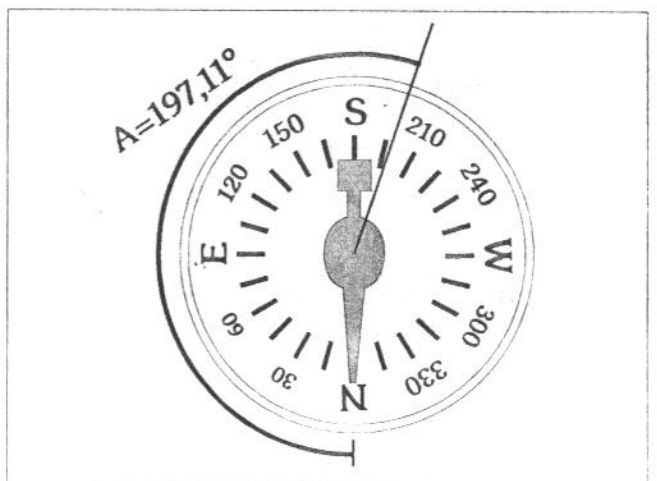
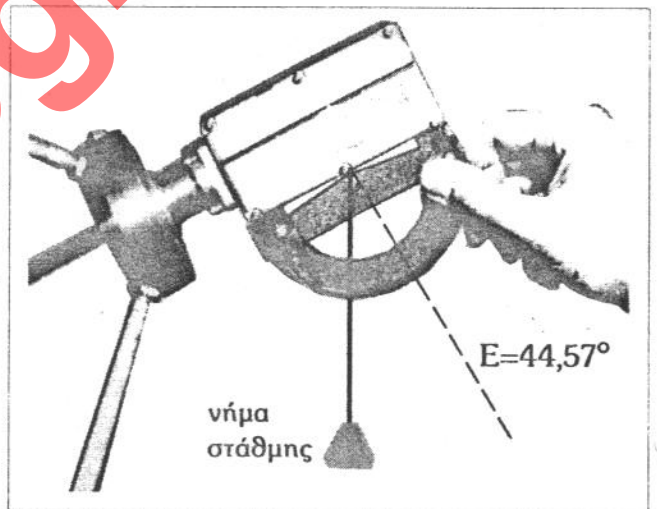
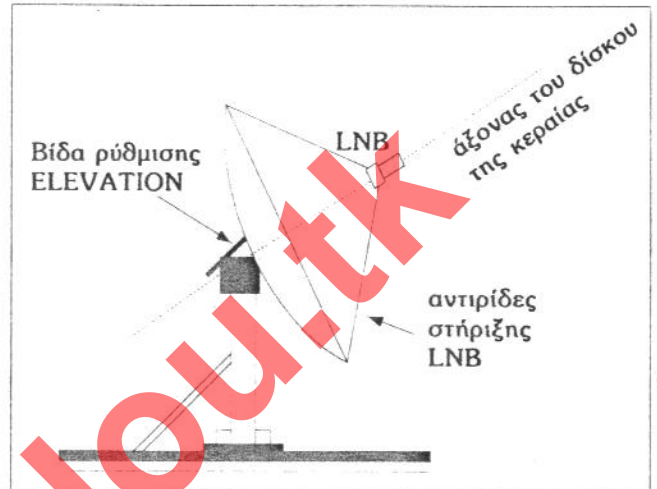
(Αν το κάτοπτρο είναι Offset τότε η γωνία ανύψωσης θα είναι  $E=44,57^\circ-26^\circ=18,57^\circ$ )

10) Αφού τοποθετήσουμε την κατάλληλη ανύψωση στο κάτοπτρο το στρέφουμε ώστε να βρούμε το AZIMUTH  $197,11^\circ$  που υπολογίσαμε. Την γωνία AZIMUTH την βρίσκουμε με την βοήθεια μαγνητικής πυξίδας, ως εξής. Βρίσκουμε τον Βορρά και χαράζουμε μια νοητή γραμμή από τον άξονα της πυξίδας και περνά από το σημείο  $197,11^\circ$ . Ο άξονας του δίσκου της κεραίας θα πρέπει να εφάπτεται μ'αυτήν την νοητή ευθεία.

11) Με την βοήθεια πεδιομέτρου ή του οργάνου TELE PG-753 ή προσυntonισμένου δέκτη με T.V. κάνουμε μικρορυθμίσεις στο AZIMUTH και ELEVATION στην κεραία μας ώστε να πάρουμε το μεγαλύτερο δυνατόν σήμα.

12) Σφίγγουμε τους ρυθμιστές AZIMUTH και ELEVATION.

13) Συνδέουμε τον δορυφορικό δέκτη με την TV και τον συντονίζουμε.





## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΡΑΙΑΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΚΗΣ ΣΚΟΠΕΥΣΗΣ

- 1) Για τη εγκατάσταση μιας δορυφορικής κεραίας τροχιακής σκόπευσης χρειαζόμαστε.
  - α) ΚΑΤΟΠΤΡΟ
  - β) ΒΑΣΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΕΩΣ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ POLAR-MOUNT
  - γ) ΒΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ
  - δ) LNB (ενισχυτής χαμηλού θορύβου, κυματοδηγός, πολωτής)
  - ε) ΜΟΤΕΡ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ
  - ε) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ
  - στ) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΑΣΕΩΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΤΕΡ 2x1,5mm
  - ζ) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΑΛΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΜΟΤΕΡ 2x0,75mm
  - η) ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΔΕΚΤΗΣ με POSITIONER
- 2) Επίσης θα πρέπει να γνωρίζουμε την τροχιακή θέση του δορυφόρου που βρίσκεται πιο κοντά στον ΝΟΤΟ, και το γεωγραφικό πλάτος, και μήκος της θέσης που θα τοποθετήσουμε την κεραία.
- 3) Υπολογίζουμε με τη βοήθεια των μαθηματικών σχέσεων ή με τους πίνακες στις σελίδες 4-5 το AZIMUTH και το ELEVATION του δορυφόρου που βρίσκεται πλησιέστερα στον ΝΟΤΟ.
- 4) Ελέγχουμε αν υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ παραβολικής κεραίας και δορυφόρου
- 5) Επιλέγουμε κάτοπτρο αναλόγων διαστάσεων που εξαρτάται από την πυκνότητα ισχύος του σήματος του πιο ασθενούς δορυφόρου στην περιοχή που θα εγκαταστήσουμε την κεραία.
- 6) Τοποθετούμε την βάση εδάφους στην γη ή πάνω στο κτίριο που θα τοποθετήσουμε το κάτοπτρο. Η βάση εδάφους είναι μια σωλήνα που καταλήγει σε πέλμα για στήριξη στο δάπεδο, και έχει δύο αντιρίδες για καλύτερη στερέωση. Η βάση εδάφους θα πρέπει να είναι κάθετη προς τη ΓΗ.
- 7) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου, POLAR-MOUNT πάνω στο κάτοπτρο
- 8) Τοποθετούμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου με το κάτοπτρο πάνω στην βάση εδάφους.
- 9) Με την βοήθεια κλινόμετρου ή μοιρογνωμόνιου δίνουμε στο κάτοπτρο την ανύψωση που έχουμε υπολογίσει από το ELEVATION.
- 10) Με την βοήθεια της πυξίδας στρέφουμε το κάτοπτρο σύμφωνα με το AZIMUTH που έχουμε υπολογίσει.
- 11) Με την βοήθεια πεδιομέτρου ή του οργάνου TELE PG-753, ή προσυντονισμένου δέκτη με TV κάνουμε μικρορυθμίσεις στο AZIMUTH και ELEVATION του κατόπτρου.

12) Αφού έχουμε στοχεύσει έναν δορυφόρο και γνωρίζουμε την θέση του υπολογίζουμε που ακριβώς είναι ο Νοτος ( $x^\circ$  δεξιά ή αριστερά ώστε να στοχεύσουμε ακριβώς στον Νοτο)

13) Χαράζουμε μια γραμμή στην βάση εδάφους και στη βάση συγκρατήσεως κατόπτρου και στρέφουμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου  $x^\circ$  αριστερά ή δεξιά ώστε να σκοπεύσουμε ακριβώς στον ΝΟΤΟ.

14) Η ανύψωση που θα πρέπει να έχει το κάτοπτρο ώστε να έχουμε στόχευση της κορυφής της δορυφορικής τροχιάς θα πρέπει να είναι

$$\text{ELEVATION} = 90^\circ - [\text{γεωγραφικό πλάτος επιγειας θέσης} + \text{DECLINATION}]$$

Το DECLINATION το υπολογίζουμε με βάση τους πίνακες στην σελίδα 3.



15) Στρέφοντας το κάτοπτρο θα πρέπει να στοχεύουμε ακριβώς σε οποιαδήποτε θέση την δορυφορική τροχιά. Αν χρειάζονται μικρορυθμίσεις της κάνουμε στρέφοντας την βάση POLAR-MOUNT στην βάση εδάφους.

16) Στρέφουμε το κάτοπτρο στον τελευταίο δορυφόρο δεξιά, που θέλοπυμε να κάνουμε λήψη  $+2-3^\circ W$ , και βιδώνουμε το MOTEP περιστροφής στην βάση συγκρατήσεως κατόπτρου (ο μεταβαλλόμενος άξονας του μοτέρ προς τα μέσα).

17) Συνδέουμε το πεδιόμετρο ή το όργανο μέτρησης σήματος TELE PG-753 με το LNB, το δέκτη με POSITIONER, και το MOTEP Περιστροφής.

18) Με την βοήθεια του δορυφορικού δέκτη και του MOTEP Περιστροφής περιστρέφουμε το κάτοπτρο και με την βοήθεια των ενδείξεων του όργανου μέτρησης σήματος κάνουμε συντονισμό της θέσης του Δορυφόρου.

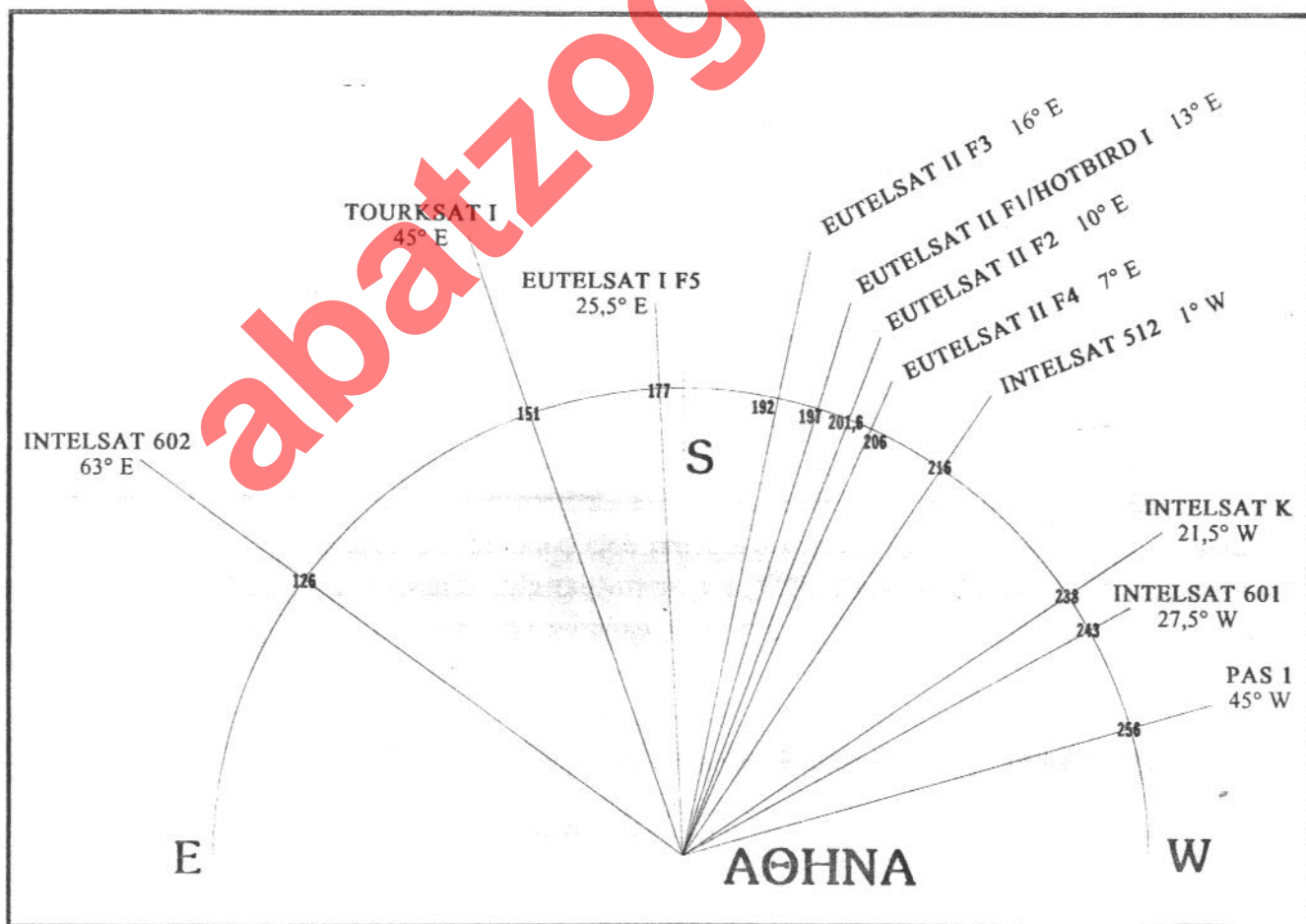
19) Συνδέουμε τον δορυφορικό δέκτη με την TV και συντονίζουμε για κάθε δορυφόρο τα κανάλια που λαμβάνουμε.

20) Κάνουμε αν χρειάζεται μικρορυθμίσεις.

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι θέλουμε να κάνουμε μια εγκατάσταση δορυφορικής κεραίας τροχιακής σκόπευσης στην Αθήνα, περιοχή Ομόνοιας.

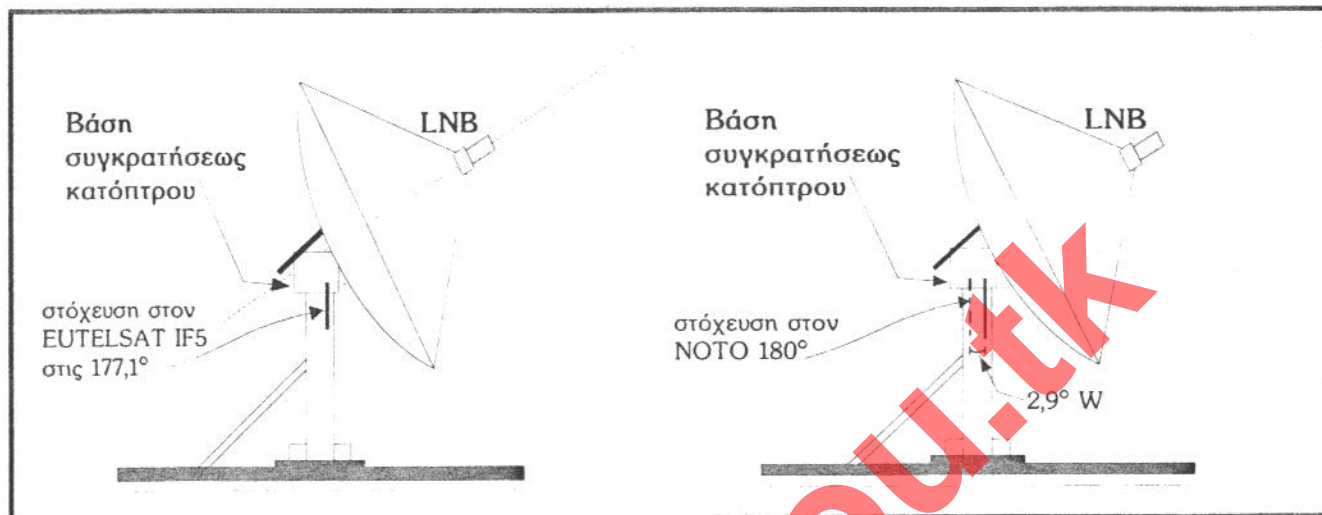
- 1) Το γεωγραφικό μήκος της Αθήνας είναι  $23,73^\circ$  και το γεωγραφικό πλάτος  $37,98^\circ$ .
- 2) Επιλέγουμε κάτοπτρο με βάση το σήμα του πιο ασθενούς δορυφόρου που θέλουμε να στοχεύσουμε, στην περίπτωση μας ο INTELSAT 601  $27,5^\circ W$  και επιλέγουμε κάτοπτρο με διάμετρο 150cm (από τους πίνακες δορυφορικών καναλιών)
- 3) Υπολογίζουμε με την βοήθεια των μαθηματικών σχέσεων (1) και (2) ή με την βοήθεια του πίνακα στις σελίδες 8-9 το AZIMUTH και το ELEVATION του δορυφόρου που βρίσκεται πλησιέστερα στο NOTO. Σε μας ο EUTELSAT IF5  $25,5^\circ E$ , και έχουμε γι' αυτόν  $A=177,1^\circ$ ,  $E=45,96^\circ$
- 4) Στοιχεύουμε στον δορυφόρο ακολουθώντας τα βήματα που κάναμε στο παράδειγμα εγκατάστασης κεραίας σταθερού κατόπτρου.



5) Βρίσκουμε τον γεωγραφικό Νότο ως εξής:

Ο EUTELSAT IF5 είναι στις  $177,1^\circ$  οπότε ο Νότος βρίσκεται  $180^\circ - 177,1^\circ = 2,9^\circ W$

Χαράζουμε μια γραμμή στην βάση εδάφους και βάση συγκρατήσεως κατόπτρου POLAR-MOUNT. Στρέφουμε την βάση συγκρατήσεως κατόπτρου, με την βοήθεια μοιρογνομονίου,  $2,9^\circ W$  (δεξιά) και έχουμε στοχεύσει ακριβώς στον Νoto.

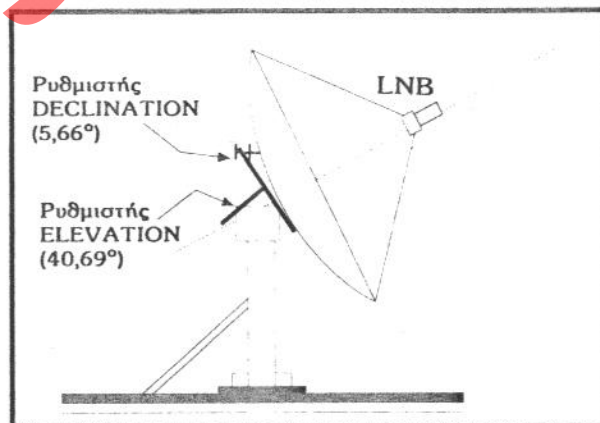


6) Αφού έχουμε στοχεύσει στον ΝΟΤΟ και γνωρίζουμε το γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας  $La=37,98^\circ$  από τον πίνακα στην σελίδα 2 βρίσκουμε την γωνία παρέκλισης (DECLINATION) που πρέπει να δώσουμε στο κάτοπτρο. Έτσι για  $La=37,98^\circ$  αντιστοιχεί  $DECLINATION=5,667^\circ$

7) Το ELEVATION που θα δώσουμε στο κάτοπτρο για να στοχεύσουμε την κορυφή της δορυφορικής τροχιάς θα είναι

$$E = 90^\circ - (La + D) = 90^\circ - (37,98^\circ + 5,66^\circ) = 46,35^\circ$$

8) Στρέφοντας το κάτοπτρο θα πρέπει να στοχεύουμε ακριβώς σε οποιαδήποτε θέση την δορυφορική τροχιά. Τις μικρορυθμίσεις τις κάνουμε στρέφοντας την βάση POLAR-MOUNT στην βάση εδάφους.



9) Στρέφουμε το κάτοπτρο στον τελευταίο Δυτικά δορυφόρο που θέλουμε να κάνουμε λήψη (στην περίπτωση μας ο INTELSAT 601 + 2-3°W) και με τον μεταβαλλόμενο άξονα του μοτέρ βιδώνουμε προς τα μέσα το μοτέρ περιστροφής στην βάση συγκρατήσεως κατόπτρου.

10) Συνδέουμε το πεδιόμετρο ή το όργανο μέτρησης σήματος TELE PG-573 με το LNB, τον δέκτη με POSITIONER, το μοτέρ περιστροφής και την TV

11) Περιστρέφουμε το κάτοπτρο και τοποθετούμε στην μνήμη του δέκτη την θέση των δορυφόρων και τις συχνότητες των προγραμμάτων που αντιστοιχούν σ' αυτούς.

12) Κάνουμε όποιες τυχόν μικρορυθμίσεις χρειαστούν.

## LNB DUAL POLARIZATIONS

### CX-101 για παραβολικό κάτοπτρο

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Συχνότητα εισόδου:	10,95 - 11,7GHz
Θόρυβος:	0,7dB
Ενίσχυση:	55dB
LO:	10,00
Πολωτής:	Τύπου marconi

### CX-102 για κάτοπτρο OFFSET

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Συχνότητα εισόδου:	10,95 - 11,7GHz
Θόρυβος:	0,7dB
Ενίσχυση:	55dB
LO:	10,00
Πολωτής:	Τύπου marconi

### K-2011 για κάτοπτρο OFFSET

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Συχνότητα εισόδου:	10,95 - 11,7GHz
Θόρυβος:	1,0dB
Ενίσχυση:	55dB
LO:	10,00

### K-2111 για κάτοπτρο OFFSET

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Συχνότητα εισόδου:	10,7 - 11,8GHz
Θόρυβος:	1,0dB
Ενίσχυση:	55dB
LO:	9,75

## ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ 75Ω -CAVEL ΙΤΑΛΙΑΣ-

#### ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

	SAT-704	SAT-705	SAT-752
Αγωγός - Διατομή	Cu - 1,65mm	Cu - 1,65mm	Cu - 1,13mm
Είδος μόνωσης - Διατομή	PEE - 7,20mm	PEE - 7,20mm	PEE - 5,00mm
Ταινία - Κάλυψη (%)	CuPet - 100%	Al - 100%	CuPet - 100%
Πλέγμα - Κάλυψη (%)	Cu - 80%	CuSn - 80%	Cu - 80%
Διατομή πλέγματος	7,90mm	7,90mm	6,80mm
Επένδυση - Διατομή	PVC II - 10,1mm	PVC II - 10,1mm	PVC II - 6,8mm
Ακτίνα στρέψεως	80mm	60mm	50mm
Βάρος Kg/100m	10,8Kgr	10,6Kgr	5,2Kgr
Απώλειες 800MHz dB/100m	11,6dB	11,9dB	14,5dB

\* Cu: Χαλκός

CuSn: Μίγμα χαλκού-κασσίτερου

PVC II: Πολυβινοχλώριο με προδιαγραφές MIL-C-712

PEE: Πορώδες Πολυεθυλένιο

CuPet: Ταινία χαλκού

**ΜΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΣΚΟΠΕΥΣΗΣ**  
**ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ:**

1) ΚΑΤΟΠΤΡΟ

(Οι διαστάσεις του κατόπτρου εξαρτώνται απο την πυκνότητα ισχύος του σήματος του δορυφόρου στην περιοχή που θα το τοποθετήσουμε)

2) ΒΑΣΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΕΩΣ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ AZIMUTH - ELEVATION

3) ΒΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ

4) LNB dual polarization

CX-101 για παραβολική κεραία

CX-102 για κεραία OFFSET

5) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 75Ω

SAT 705 - SAT 752 - SAT 704

6) ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΔΕΚΤΗΣ

P 330 200 κανάλια, polirizers τύπου Marconi

**ΜΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΡΟΧΙΑΚΗΣ ΣΚΟΠΕΥΣΗΣ**  
**ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ:**

1) ΚΑΤΟΠΤΡΟ

(Οι διαστάσεις του κατόπτρου εξαρτώνται απο την πυκνότητα ισχύος του σήματος του πιο αδύνατου δορυφόρου στην περιοχή που θα το τοποθετήσουμε)

2) ΒΑΣΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΕΩΣ ΚΑΤΟΠΤΡΟΥ POLAR-MOUNT

3) ΒΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ

4) LNB dual polarization

CX-101 για παραβολική κεραία

CX-102 για κεραία OFFSET

5) ΜΟΤΕΡ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ

SAT D-18, 18"

6) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ 75Ω

SAT 705 - SAT 752 - SAT 704

7) ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΑΣΕΩΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΤΕΡ 2x1,5mm

8) ΑΓΩΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΜΟΤΕΡ 2x0,75mm

9) ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΣ ΔΕΚΤΗΣ ΜΕ POSITIONER

P 350 96 κανάλια, polirizers όλων των τύπων