

SUN'İ PEYK TRIYANGÜLASYONU

(U. S. Department of Commerce Coast
and Geodetic Survey) in yayınladığı
broşürlerden.

Çeviren : Yb. Faruk UZEL

Geodezik araştırmalarda ve Sun'î Peyk triyangülasyonunda kullanılacak yeni "Sun'î peyk takip sistemi,,

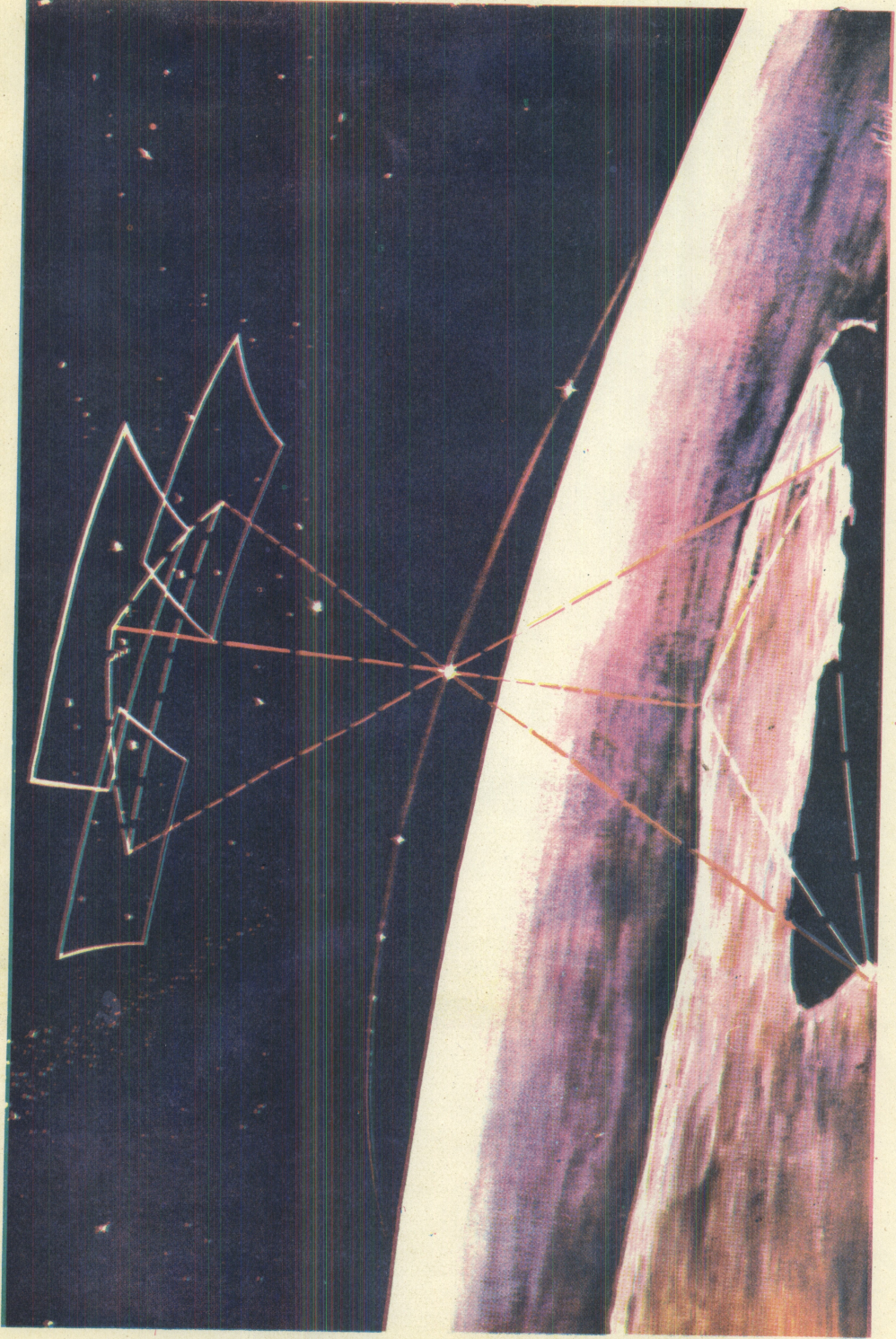
SUN'İ PEYK TRIYANGÜLASYONU NEDİR ?

Sun'î peyk triyangülasyonu ; yüksek irtifa peyklerinin, bir uzay triyangülasyonu şebekesi tesisi için, semada geri plândaki bir yıldız da ihtiva edecek şekilde fotoğrafı çekilmek üzere aktif veya passif işaretler olarak kullanılmalarıdır. Bu tatbikatta en müsait pasif peyk, hemen hemen daimi olarak ışık verecek kadar yüksekte bulunan ECHO I tiplerinden biridir. Aktif peyk ise, Dünyanın gölgesine girdiği zaman ancak optik aletlerle görülebilecek şekilde sun'î ışık veren peyklardan biri olarak mütalâa edilmektedir.

Pratik olarak, belli bir peykin arz üzerinde üç veya daha fazla noktadan aynı anda fotoğrafı çekilmektedir. Arz üzerinde herhangi iki istasyon noktası (Fotoğraf kamara mevzii) ve peykin belirli bir andaki mevkii, uzayda bir üçgen meydana getirir. Böylece istasyon noktaları ve peyklardan özel surette bir seçim yapılarak, kıta çapında hatta kıtalararasına teşmil edebilecek şekilde bir şebeke tesis edilebilir. Sun'î peyklardan faydalanılarak uzay triyangülasyonu şebekesi tesisine yarayan bu üç buutlu çalışma tekniği, rasat programlarına büyük bir seyyaliyet imkânı sağlamaktadır. Münasip miktarda seyyar optik takip istasyonnn (Kamaralar ve biribirile irtibatlı teçhizat) sayesinde bu özel ölçme metodu ile, halihazır klâsik usullerle yapılabilenden çok daha uzak mesafelerin ölçülmesi mümkün olabilecektir. Burada peykin yıldızlar hizasında fotoğrafları çekildiğinden ve yerinin de yıldızlarınkine kıyasla belli olması sayesinde, yer istasyonlarından peyk mahreki üzerindeki noktalar için mevzii gravite tesirinden masun istikametlerin elde edilme avantajı da meycuttur.

SUN'İ PEYK TRIYAGÜLASYONU NİÇİN KULLANILIYOR ?

Denenmiş aletlerin kullanılmakta olduğu bu optik takip metodu, Dünya çapındaki Nirengi tesisi çalışmalarını temin eden diğer sistemlere nazaran çok üstündür. Çok yeni bir tabir olmasına rağmen peyk triyangülasyonu iyi hazırlanmış prensipler üzerine kurulmuştur.



Florida da geniş aralıklarla yerleştirilmiş üç kamara ile aynı anda bir Sun'i Peykin arka plânda aynı istikamete isabet eden bir yıldızla birlikte fotoğrafının çekilişi.

Uzay teknolojisinin süratle gelişmesi ve elektronik mesafe ölçme cihazlarının icadı sayesinde Geodeziciler hassas bir peyk triyangülasyonu şebekesi tesisi için gerekli alet ve tekniğe sahip olmuş bulunmaktadır. ECHO peyk serileri arz sathının büyük bir kısmında büyük ölçüde geodezik mevki tayini için en müsait meyil ve yüksekliğe sahip olacaklardır. Çok hassas obtüratörlü ve saniyenin 1/1.000 ine kadar kontrollu olarak koordine edilebilen BC-4 kamaralarının kullanıldığı optik takip cihazları en azından milyonda 5 hassasiyet derecesi sağlayacak rasat esasları ile teçhiz edilecektir. Triyangülasyonun rasatlarında ve dahili hassasiyetinin kontrolunda, yüzlerce mil uzunluğunda ve milyonda 1 sıhhatinde hassas Baz hatları kullanılacaktır. Rasatların sayı ve kesafetinin arttırılması sayesinde genel sıhhat derecesi muhtemelen milyonda 2 derecesine kadar yükseltilebilecektir. Üç bulutlu şekil yüzünden neticeler, halen kullanılan elipsoit birimlerinin düzeltilmesinde ve istasyonlarda nisbi geoid ayrıcıklarına ⁽¹⁾ ait değerlerin elde edilmesine yarayacaktır. Tabiatile bu neticeler ekvatordaki elipslik derecesinin tayini için gerekli esasları da ihtiva edecektir.

SUN'İ PEYK TRIYANGÜLASYONUNU NERELERDE KULLANABİLİRİZ?

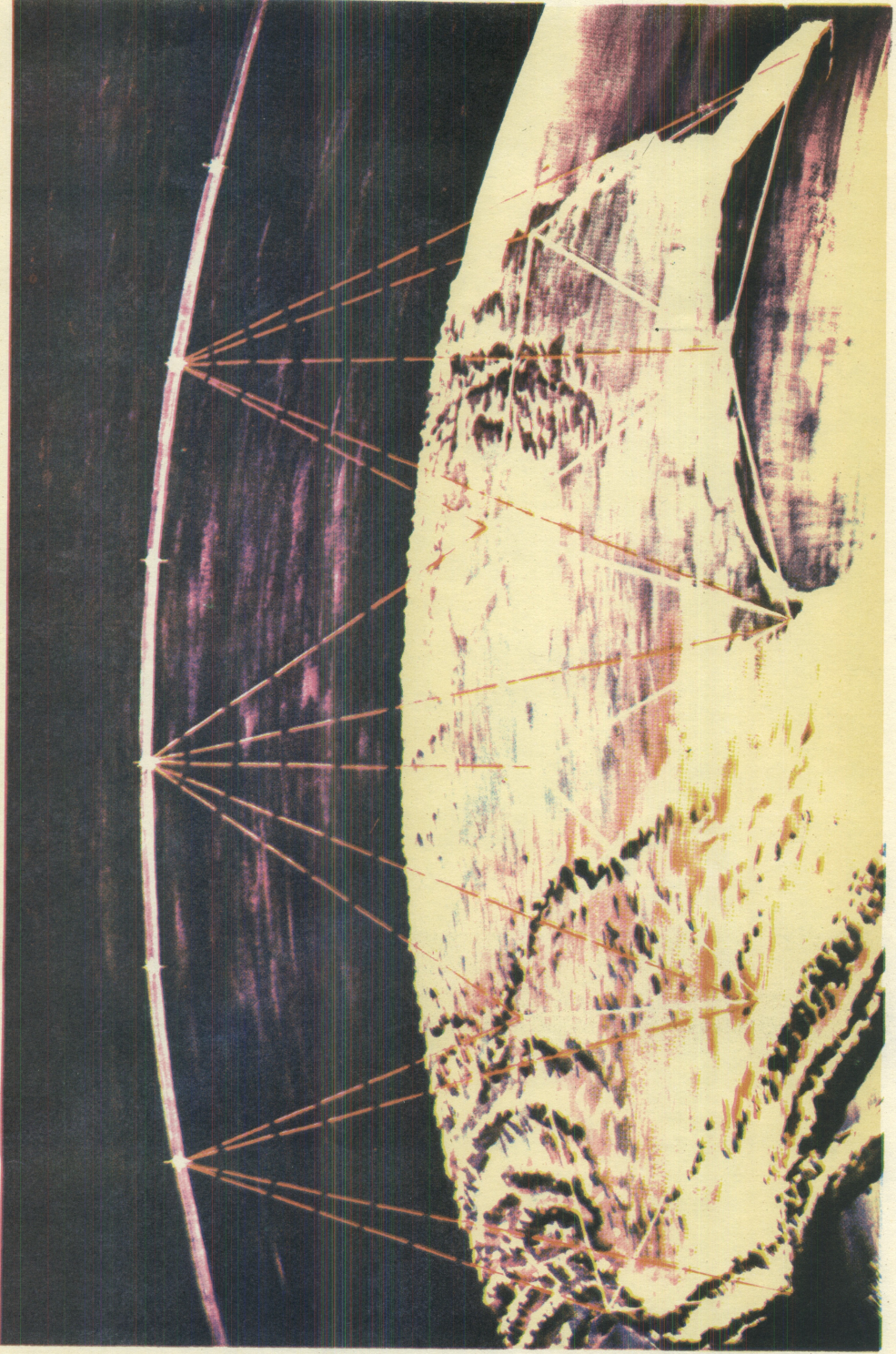
Sun'î peyklerin kullanıldığı bu yeni tip triyangülasyon, birkaç yüz millik ve milyonda 1 sıhhatinde hassas baz hatları ile kontrol edilecektir. Bu üç buutlu şebeke, Güney Amerika'nın kuzey doğusu ile Afrika'nın batı kıyıları arasında mümkün olabilecek irtibatı yapmak suretile PORTORİKO, BAHAMA adaları, BERMUDA ve PANAMA'ya kadar teşmil edilecektir. Şebeke, Atlantik aşırı irtibatlarla kuzeydoğuya, ve ALASKA ile ALEUTİAN adalarını ihtiva etmek üzere kuzeybatıya uzatılabilecektir. Daha sonra bağlantılar HAVA dahil Pasifik adalarına da uzanabilecektir. İrtibatlar TOKYO mebedinde güneydoğu Asya, Güney Pasifik ve Avustralya ile yapılabilecektir.

Bu geniş çaptaki Nirengi tesisine Arzın gravite sahasındaki bozucu tesirler dolayisile peyk mevkiinin tayin içinde vardır. Bundan başka LORAN C gibi dakik seyrüsefer sistemlerinin tesis ve geliştirilmesi için de bu nirengi şebekesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu seyrüsefer sistemi halen Oseanografik ölçülerde yaygın şekilde kullanılmaktadır, fakat sıhhatli geodezik ölçülerin azlığı sebebiyle pek mahdud durumda bulunmaktadır.

PEYK TRIYAMGÜLASYONU ÖLÇÜLERİN İNASIL YAPABİLİRİZ?

Coast and Geodetic Survey yakın geçmişte uçaklarla taşınan ışıklı hedefleri olduğu gibi pasif peykleri de takip edebilecek kabiliyette, yüksek sıhhat dereceli ilk peyk takip sistemine sahip bulunmaktadır. 5 kamaralık

(1) Geoid ile Elipsoid arasındaki fark, ondülasyon.



Stratejik olarak yerleştirilmiş kamara mevzilerinden, bir Peykin kendi mahreki üzerinde birbirini takiben bulunduğu mevzilerinin fotografları çekilmek suretile, bütün kıtayı kaplayacak nisbette, birkaç üçgenlik bir şebeke tesis edilebilir.

bir sistem ile Amerika Birleşik Devletlerinin Amerika kıtasındaki kısmını kaplayan şebekenin iç rasatları ilk rasat yılı içinde tamamlanmış olacaktır. İkinci yıl içinde şebekenin genişletilmesine çalışılacaktır. Bittabi bu programda milletlerarası işbirliği, işin süratını arttıracak ve aynı zamanda şebekenin Cenubi Amerika, Avrupa, Asya ve Afrika'ya teşmili imkânlarını da sağlayacaktır. Rasatları tadil tekniği çok az bir tekâmüle ihtiyaç göstermektedir. Elektronik Hesap makinelerine ait programlar şimdiden hesap kademelerinin çağı için kifayet edecek derecededir. Prensipler, kıtalararası müvazenedeki analitik hava triyangölasyonu ve klâsik triyangölasyon prensiplerinin aynıdır. Coast and Geodetic Survey bütün bu safhalar için geodezik ve fotoğrametrik çalışmaları sağlayacak tesis ve imkanlara sahip bulunmaktadır.

KAMARA SİSTEMİNE AİT İZAHAT

Bu rasat sistemi, Aberdeen geliştirme merkezi, balistik araştırma laboratuvarları, Geodezi ve Fotogrametri bölümü şefi Dr. Hellmut Schmid tarafından tekemmül ettirilen BC-4 Wild balistik kamarası üzerinde hazırlanmıştır. Obtüratörün zaman ayarı ve senkronizasyonu balistik araştırma laboratuvarlarında Mr. R. E. A. Putnam tarafından icad edilen bir elektronik senkronizasyon sistemi ile techiz edilmiştir. Şunu da belirtmek lâzımdır ki Balistik araştırma laboratuvarları (B R L) on yıldan fazla bir süredenberi yüksek presizyonlu fotogrametri tekniğini tekâmül ettirmekte ve elektronik hesap makinelerinin kullanıldığı bütün fotogrametri problemlerinin halli metodlarında öncülük yapmaktadır.

Çok istasyonlu bir rasat programında işin en esaslı noktası; peyk takibinde obtüratörlerin enaşağı 1 milisaniyelik bir müşterek zaman referansı ile senkronize edilmesidir. Herbir kamara istasyonu, bulunduğu yerdeki zaman ölçü aletine (Zaman kod jeneratörü) göre ± 100 mikrosaniye sıhatle senkronize edildiğinden tahdit olunacak faktör, alınan müşterek zaman referansı sinyalinin yayınlanmasındaki anomaliden ibaret kalacaktır.

RASAT PROGRAMI

Bütün rasat devresi boyunca kamara ayarının tayini ve kamaranın stabilitesinin kontrolü için Yıldız izleme rasatları peyk takibinin hemen öncesinde ve sonunda yapılmaktadır. Normal bir yıldız takibi, 6 veya daha fazla poz silsilesini ihtiva etmelidir. Meselâ; 8 saniye açık, 4 saniye kapalı, 7 defa tekrar. Yıldız izlemeleri arasındaki fasıla komparatör üzerinden ölçüleceğinden, kamaranın tevcih edildiği sema parçasına tabi olmak üzere kullanılan ölçme markasına en uygun fasıla uzunluğunu elde etmek maksadile kapalı durma süresi arttırılabilir. Peyk takibinde herbir fotoğraf camı üzerinde peyk'e ait 300 den fazla hayal noktası bulunduğu

takdirde rasat programı matluba muvafıktır. Bu izlemde herbir hayal noktasına ait zamanın muayyen bir anını tesbit edebilmek için, izleme müteadit defa kotlandırılacaktır.

BC - 4 KAMARASI

BC - 4 kamarası, WILD T-4 Astronomi teodolitinin, biraz tadil edilmiş olarak, üzerine WILD Astrotar adeseşi monte edilmiş şekli olan bir kamaradır. Astrotar adesi 305 mm. fokal mesafeli ve 117 mm. çapında bir adese olup, peyklerin ve bilhassa ECHO tiplerinin takibi için çok uygundur. Bu adese, peyklerin büyüklüğüne göre hayali uydurabilecek şekilde, f-sabit den $f/32$ ye kadar ayarlanabilir. Yıldız kataloglarında, yüksek sıhat derecesi elde etmek için 6-7 kadirdeki yıldızların şayanı tercih olacağı bildirilmesine rağmen, 8-9 kadirli yıldızlar fotoğraf camı üzerinde kolaylıkla tanınabilmektedir. Fotoğraf camı için en uygun resim ebadı $33^\circ \times 33^\circ$ lik bir sahaya tekabül eden 18X18 cm. dir. Rasatlardan evvel kamaranın semt (Azimut) açısına göre tevcihi, arazi üzerindeki bir tevcih tertibatı vasıtası ile ışıklı semt istikameti noktasına okülerin taksimat merkezini tatbik etmek suretiyle, semt ve yükseklik açılarının tesbiti, 10 kavis saniyesi ile sağlanabilmektedir.

Peyk izlemeyi kısımlara ayırmak için, Fred C. Henson Company of Pasadena - California firması tarafından icat ve imal edilmiş olan çok hassas bir dişli tertibatı ile kontrol edilen, objektif adeseşleri arasına yerleştirilmiş diskler şeklinde üç adet obtüratör mevcuttur. Bunlardan ikisi poz verme diskleri olup, seçilmiş olan ve 1/60, 1/30 yahut 1/15 saniyelik poz müddetlerine tekabül eden, saniyede 10,5 yahut 2 1/2 defalık ilk poz müddetlerine mukabil devir hareketi yaparlar. Üçüncü disk bir başlık disk olup bölme dişli blokuna tabi olarak, seçilen ilk poz nisbetini 2 yahut 5 e böler. Eğer daha fazla bölme arzu edilirse, adeseşinin önüne monte edilecek yardımcı bir başlık obtüratörü vasıtasıyla ilaveten 2, 4, 8 ve 16 ya bölecek şekilde tanzim edilebilecektir. Böylece, peyk takibini kısımlandırma ameliyesi için muhtemel her duruma göre elverişli programlar yapılabilecektir.

Yıldız izleme rasatları esnasında diskler açık durumda olmak üzere otomatik olarak kilitlenir ve kısımlandırma ameliyesi yine, Fred C. Henson Company firmasında imal edilmiş olan yardımcı başlık obtüratör vasıtasile yapılır.

SENKRONİZASYON SİSTEMİ

The Electronic Engineering Company of California firması tarafından imal edilmiş olan senkronizasyon sistemi aşağıdaki özelliklere sahiptir :

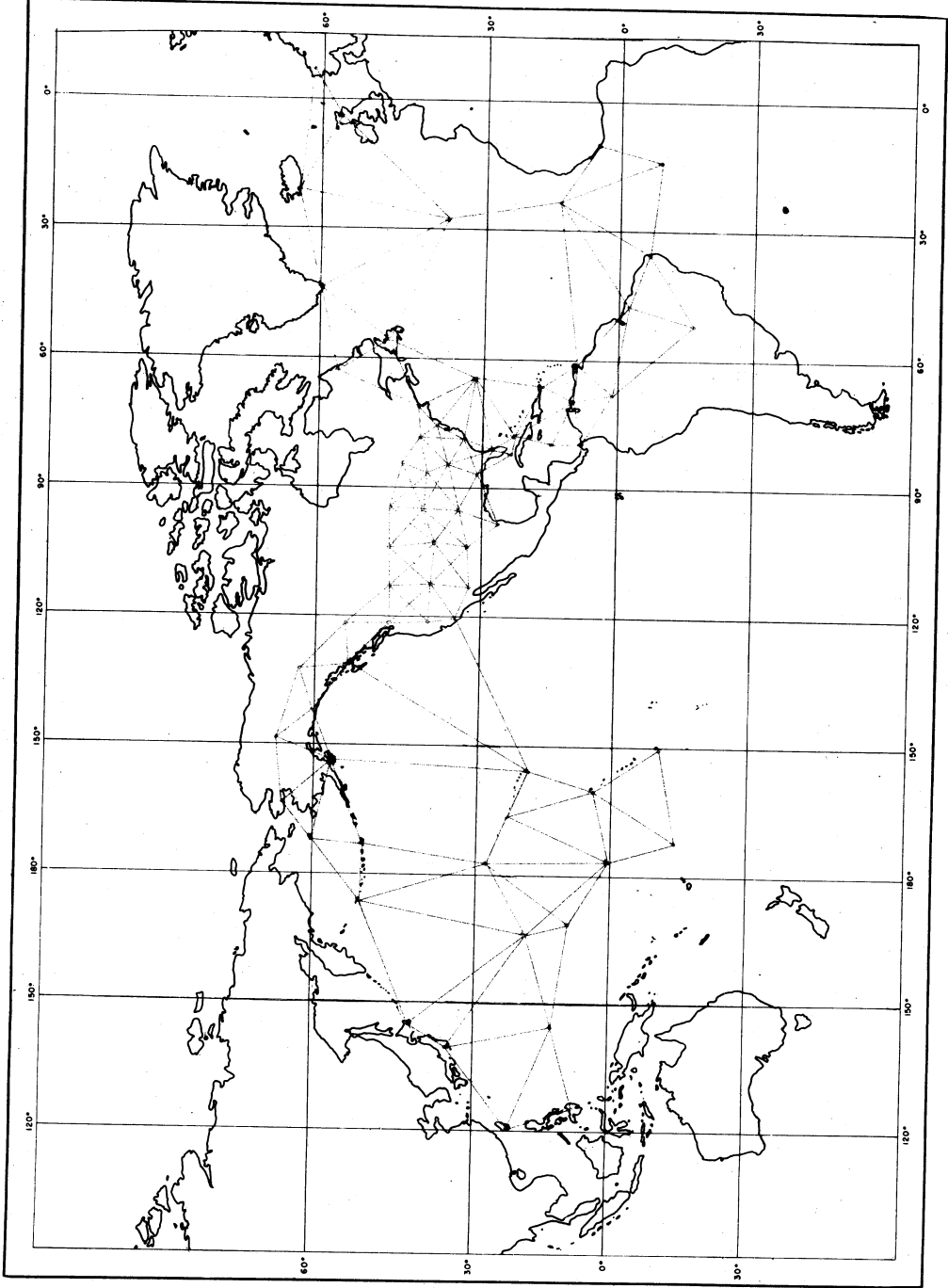
- a) Rasat süresince her iki obtüratörü uzaktan faaliyete geçirir.
- b) Peyk takibi kısımlandırma ameliyesi için disk obtüratörleri senkronize eder.
- c) Yıldız takibi kısımlandırma işlemi için disk obtüratörleri otomatik olarak açık duruma getirir.
- d) Ayar işaretleri, kamara saatleri ve sayaçları vardır.

e) Rasatları 9 kanalla, kâğıt yazdırma bantları üzerine teferruatile kaydettirir. Değiştirilebilen poz diski ve başlık disk blokundan, uygun olan birini seçerek belirtilen poz müddeti değerlerinden biri için (2 saniyede 1, saniyede 1, 1.25, 2, 2.5 ve 5) bir rasat programı meydana getirilebilir. Aynı şekilde bir program, mahalli zaman mebdeinde, müşterek zaman referansına bağlı olan senkronizasyon sisteminde elektronik olarak hazırlanır. Kamaradan, obtüratörün yarı-açık durumunu gösteren obtüratör hareketi ile zaman kod jeneratöründen gelen obtüratör hareketi asiloskop üzerinden takip ve mukayese edilebilir.

Obtüratör kapağı, kamaradan pozun senkronize edileceği tam-zaman atışına, ± 75 ila ± 200 mikrosaniye arasında olmak üzere ayarlanabilir. Disk dişlilerini hareket ettiren 500 devirli senkron motorun hareketi, obtüratörün ortasında, tam zaman (on time) hareketi ile pozun aynı ana gelmesini sağlayacak süratte istenilen sürata getirilebilir.

Obtüratör hareketi, seçilen genişliği aşmadığı müddetçe sistem senkronizasyon (in sync) halinde çalışıyor demektir ve bütün pozlar kabul edilebilir. Muayyen kapak genişliği içinde vuku bulmayan herhangi bir obtüratör hareketi kayıt bandında pozitif olarak belirir ve pozlar iptal edilir. Rasatların devamınca anormal hareketler osiloskop üzerinden takip edilebilir. Bu izleme sisteminin ilerletilmiş ilk denemesinde anormal hareketlerin band üzerinde ± 20 ila ± 40 mikrosaniye arasında olabileceği anlaşılmış bulunmaktadır.





Peyk triyangölasyonu bize, dünyanın muhtelif kısımlarında mevcut, başka başka mebdeli triyangölasyon sistemlerinin birbirine bağlanması imkânını sağlayacaktır.