

edilebileceği veya hangisinin hakikat olabileceği tekniğin bugünkü durumunda cevabı zor verilecek bir sualdir.

Fakat sistemler ne olursa olsun, uzaktan kumanda ve kontrol hususlarında büyük, küçük bir çok ödevler meydana çıkacaktır. Bunlar, basit olabileceği gibi, arıza ihtimali pek çok olan karışık ve peyklere monte edilmiş tam otomatik kumanda sistemleride olabilir.

Uzaktan kumanda ve kontrol ödevleri :

Peyklerin temel düzenleri ve işletmeleri ile ilgili olarak aşağıdaki kumanda problemleri dikkatli olarak ele alınmalıdır.

1 - Topyü roket ve peyk'in istenilen yöreline fırlatılması

2 - Yörüngedeki peykin, yörüngesinden dışarı çıkmamayı ve dönme zamanını kaybetmemesinin temini,

3 - Peykin yörünge içinde dünyaya bakış vaziyetini değiştirmesinin önlenmesi,

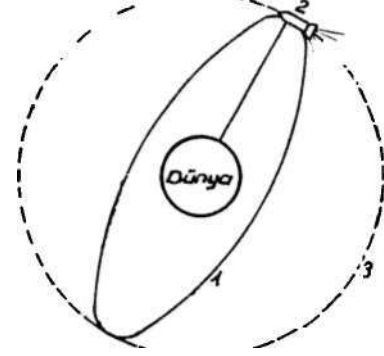
4 - Peyk'in yayın cihazlarının kontrol ve kumandası,

5 - peykin işletme durumu hakkında aşağıya malûmat veren ölçü aletlerinin kontrolü ve tertibatı.

Taşıyıcı roket ve peykin istenilen yörüngeye fırlatılması :

Yaklaşık olarak ; bir roketin kademe sayısı, kaldırma kuvveti ve peyk ağırlığı ile, fırlatılacağı yerin tayini belirlenir. Roket kademelerinin her kademesinde roketin ateşlenmesi ve peykin kararlaştırılması, ayrılma, ayrılma, umumi olarak yerden ve roketin son kademesine monte edilen kumanda sistemi yardımı ile yapılır. Böyle bir peyk fırlatmada her zaman yüzde bir kaç toleranla mevcuttur. Son atılan tecrübe peyklere «TELSTAR» ve «RELAY» da aynı şekilde, toleranslarla yörüngelerine oturmuşlardır. Birinci düzlemin içine attığı şekilde orta bir yörüngeye atılan 20-30 peyk içinde bu fırlatma şekliyle bir mahzur teşkil etmez. Fakat bu yörünge için düşünüldüğü gibi bir peyk bütün dünya kapsanarak olur, ancak bizzat taşıyıcı roketin çok hassas ayarlanabilir kumanda tertibatına sahip olması şarttır.

Peykin yörüngesini çok hassas bir şekilde kontrol etmesi isteniliyorsa, peykin kendisine tahrik ve kumanda sisteminin montesi lâzım gelmektedir. Halen Senkron peyklere bu usul muvaffakiyetle tecrübe edilmektedir. - Apogee - S a u m-tahrik ismi verilen ve esasında dördüncü roket kademesinden başka bir şey olmayıp bu tahrik şeklinde, peyk Elips yörüngesinin dünyaya en uzak noktasında iken (Apogee) aşağıdan tekrar ateşlenerek ikinci ve son yörüngesine sokulmuştur. (Resim 3)



Resim : 3 - Apogee tahrikli yörünge ayarı.

1 - Fırlatılmadaki yörünge

2 - Roketin ateşlenmesi

3 - Nihai yörünge.

Yörüngesinin hassas ayarı için soğuk gaz tahrikleri şimdiye kadar iyi neticeler vermiştir. Meselâ : Peykte depolanmış Hidrojen Peroxid kısa darbelerle peykin muhtelif yerlerine konulmuş düzlemlerden fıskırtılır. Düzlemlerin kumandası ya yerden, veya peykin güneş ve dünyaya karşı duruş vaziyetini ayarlayan otomatlarla yapılır.

Prezansip olarak, yukarıda izah edilen metodlar, meselâ Apogee - tahrik ve soğuk gazla yapılan düzeltmeler başarılı olmuştur. Bunları son ve en iyi sistem olarak kabul etmeden önce daha değişikliğe uğrayacakları muhakkaksada peyk ağırlıklarının tahditlenmiş olması dolayısıyla ile şimdilik yapılacak başka bir şey yoktur. İstenilen ve lâzım olan cihazlar bir peyk kurulsada dahi eldeki taşıyıcı roketlerle bunları fırlatmak mümkün olmamaktadır.

Bir senkron peyk için bugün müsaade edilen ağırlık 70 kilogramdır. Bunun yarısı tahrik ve yakıt için harcanmaktadır. Bütün Elektronik kısımlar için sadece 12 kilogram kalmaktadır. 14000 kilometre yükseklikteki yörüngeler için yakında 200 kilogramlık peyklere atılması mümkün olacaktır. Bu peyklere Elektronik kısımlar için 40 kilogramlık bir yer ayrılacaktır.

Yörünge düzeltilmesi :

Yörüngesinin ayar edilmesi hususları : Peyk üzerinde atılma hızı artırsa ve gene atılmadan mütevellit açı eğilimleri tezahür ederse o zaman düzeltmek ve ayarlamak Hap edecektir. Ayrıca güneşin ve ayın ağırlık »aharında yörünge değiştirici tesirlerde bulunur.

Dünya üzerinden 14000 kilometre ufaklıkta bir yörüngedeki peykin hızı 4,5 kilometre/Saniyedir. Fazla miktardaki peyk aynı yörüngede uzun zaman eşit mesafe ile dönecekse bunların hızları 5 mm/Saniyeye kadar konstant

tutulablmelldir. Bukadar hassus bir hızın uyarlanabilmesi bugün için o kadar zordurki, böyle ayarlamalar yerine bir peykin fazladan kullanılması ileri sürülmektedir.

Fakat senkron peylerde olduğu gibi daima ayar isteyen yerlerde, bu iş yerdeki merkezlerden frekans vasıtası ile yörünge durumu daima kontrol altında tutulmak sureti ile yapılır. Bunu temin edecek kontrol istasyon şebekesi (Minitrack) yıllar önce Amerika tarafından bütün dünya üzerinde kurulmuştur. Yörüngeyle beraber peylerin duruş vaziyetleride daima kontrol altındadır. Buna göre düzeltici soğuk gaz darbelerinin kuvvet ve yönleri tayin edilir. Elde edilen bütün değerlerin ayar ve kumanda için kıymetlendirilmesi büyük hesaplar istemektedir. Elektronik bir beyin esasında peyklere yerleştirilmesi lâzım gelmekte ise de, şimdilik yukarıda bahsedilen mahzurlar (Ağırlık) dolayısı ile imkansız bulunmaktadır. Uzaktan kontrol ve kumandanın görüldüğü gibi çok güç ve masraflı olduğu şimdilik kabul edildiğinden az kumanda ve çok peykle bu işi halletmenin en uygun olduğu düşüncesi şu anda revaçtadır.

Peykin duruş vaziyeti:

Bütün antenler; en basitinden $\text{Dipol} = a$ kadar bir doğrultu diagramma sahiptirler. Yani bunlar belirli bir yönden gelen dalgalara, yayınlara karşı hassastırlar. Bunun için, peylerde, kendilerine dünyada tayin edilen duruş yönlerini, dünya'ya bakış vaziyetlerini değiştirmemelidirler. Aksi halde dünya ile aralarındaki irtibat kaybolur. Antenin ana yayın yönü mümkün olduğu kadar yörüngesine dikey durmalıdır. Peyklerden verilen yayınların belirli bir istikamete ve enerjiyi yükseltmek için bir demet halinde gönderildiği düşünülürse peykin duruş vaziyetinin niçin çok mühim olduğu daha iyi meydana çıkar. Peyklerdeki vericilerin gücü 5 Watttır. Bunu dünya'ya mümkün olduğu kadar, yüksekliğe göre $15^\circ - 20^\circ$ derecelik bir açı ile konsentre etmek için çalışılmaktadır. Anten diagramları daire şeklinde olduğu zaman peyk duruşunu değiştirdiği anlarda çok mahzurlu olmaz. Fakat tek bir yöne demetlenmiş şekilde gönderirse ve peyk duruşunu değiştirirse bunu düzeltmek bir problem olur. O zaman, peykin her üç aks'ü üzerinde dönebilecek kumanda tertibatını sahip olması veya antenin demetlenmesi şeklini değiştirecek kumandalı olması şarttır. Vaziyet değiştirmelerinin $-j-2^\circ$ — $-j-3^\circ$ dereceyi geçmemesi lâzımdır.

Peykin duruş yönünün tesbiti, dünya manyetik alanı veya ağırlık sahası yahutta güneşin ağırlık sahası yardımı iledir. Şimdiye kadar 1000 - 3000 kilometre lik nisbeten alçak yörüngelerde duruş düzeltmeler $\pm 6^\circ$ toleransla ve ağır kuvvet stabilitesi yardımı ile yapılabılmış-

tir. Fakat daha yüksekteki peyler için ne yapılması lâzım gelindiği hususu halen karanlıktır. Belki böyle düzeltmeler için aktif enerji kullanılacak nıetodlar bulunacaktır. Veya «elektrik ve daima dönen antenler kullanılacaktır. Bunun çözümünde halen meçhuldür. Yani bunlar gösteriyorki yakın gelecekte de daire şeklindeki anten diagramlı peyler kullanılacaktır.

Yayın cihazlarının kumandası :

Şimdiki kullanılan tecrübe peylerinin haberleşme cihazlarının çalışma ve durdurma kumandası aşağıdan yapılmaktadır. Fakat daima şalterlerle kumanda etmek, yani durdurup çalıştırmak TELSTAR I ve TELSTAR II de ışıklardan zarar gördüğünden akım rezerve] erini yükselterek bir defaya mahsus olarak üzere çalıştırmak ve çalışır vaziyette bırakmak yolları aranmaktadır. Ayrıca belki tek taraflı band modülasyonlardan, (Telefon) vazgeçilerek frekans modülasyonu (Television) işletme şekli tercih etmek lâzım gelecektir. Dünyadaki verici (Kumanda) istasyonlarının gücünü kolaylıkla 200 - 500 Watta kadar yükseltmek mümkündür. Böylece peykin alıcı girişindeki sinyal kuvvetlendirilir.

En büyük problemler, buradaki cihazlardan ziyade bunların fonksiyonlarından doğmaktadır. Bu peykin üzerinde bulunan bütün öteki tesisler için de muteberdir. Bunların ticari bir sistemde iktisadi olabilmesi için en az üç sene ömürlü olmaları lâzımdır.

ölçü aletleri :

Peyklerin ölçü aletleri bir taraftan; kurıanda verilebilmek için lüzumlu enformasyonu aşağıya bildirmek, diğer taraftan peykin işletme ve içerideki cihazlarının durumunu belirtmek için kullanılır.

Bazı misaller şunlardır :

Peykin duruş vaziyeti ve yönü,

Peyk içerisindeki ısı durumu,

Muhtelif vericilerin güçleri,

Akım besleme durumu,

Aşağıdan alıcılarda alınan yayın gücü v.s.

Bu enfarmasyonların çoğu; evet - hayır sekindedir. Yayınların çoğu yanlışığa meydan vermemek için (P C M) denilen şifre sistemi ile yapılır. Peykteki vericinin çok küçük olmasına rağmen (100 m W) aşağıdan rahatça bu şifreler alınabilir. Şifreler peyk vericisi tarafından faz modülasyonu vasıtası ile gönderilir. Bu şekilde şifreler aşağıya parazit ve gürültü halinde dahi geldiklerinde, faz modülasyonundan yararlanarak kullanılan çok hassas alıcılarda değerlendirilir.

Burada problem, esasında sistem ve bağlantılarda değildir. Bunlar prensib olarak b.lin-

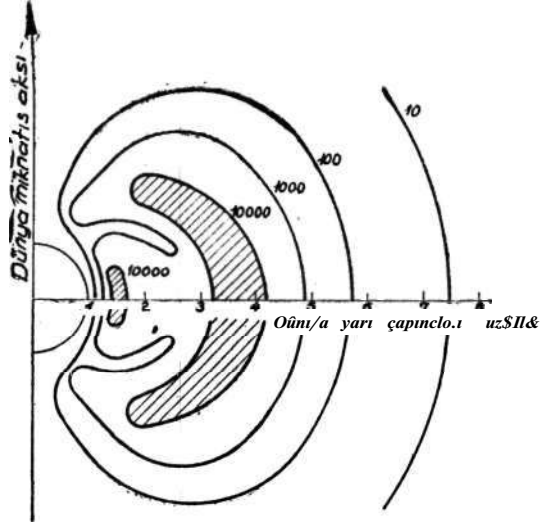
mektedir ve şimdiye kadar da tecrübe edilmişlerdir. Esas mesele: gene bunları klgük bir yere sıkıştırmak, ağırlıklarını azanmak ve bunlardan en yüksek verimi alabilmektir. Ölçü aletleri için şimdiki peyklerde 2-4 kilogram İlk bir ağırlıktan sonrası tahdit edilmiştir. Bu demekki: burada halen dünyada kullanılan yalnız elektronik, basılmış bağlantılardan daha hafif ve küçükleri şarttır. İnce film tekniği burada belki ideal çözümü sağlayacaktır. Fakat bu teknlkte, henüz başlangıçta ve gelişti yolundadır.

1500 MHZ (20 santimetre dalıra uzunluğu) ; ile çalışan peyk verici) lerinde lambalar kullanımınk mümkün olamamaktadır. 100 m Watt'lık güç doğrudan doğruya - yarı iletkenlerden - tliql. edilmektedir.

Uzay şartları altında emniyet problemleri :

Haberleşme peyklerinin uzaktan kumanda ve kontrolleri birçok problemler doğurmaktadır. Bunların prensipleri umumi olarak bilinmekte ve tecrübs edilmektedir.

Esas problem bu prensipleri uzayı şartlarına • ve peyk sistemlerine uydurabilmektir. Problemlerin en mühimleri yer ve ağırlık tahdidi, en az jltk l 1-2 akım sarfiyatı, uzay şartları ve bunun ülhuitljinn fonksiyonu ile ömürleri üzerine yaptığı etkidir. Düşük sıcaklık, alçak basınç tesiri rri, o kadar mühim değildir, n mühimmi: AjiErlımlı Van Ailen tarafından bulunan ve onun ismi verilen yüksek enerjili. Elektron - Protonla Van Ailen = Işık kuşağı = dır. Bu husaJi en büyük yoğunluğa, dünya üzerinde BQ00-200[W kilometre arasında sahiptir. (Şekil 4) TELSTAR I 6 aylık bir çalışmadan sonra, yayın uzaktan kumanda tertibatının bu küçük ışınlan tarafından akamete uğratılması ile ••••• hale geldi.



Resim : 4 — Van Ailen ışın kuşağı. (Rakamlar Sm' teki Elektron yoğunluğunu vermektedir).

Yukarıda da izah edildiği gibi peylerdeki cihazların en az üç sene ömürlü olması istenmektedir. Buna rağmen şimdiye kadar cihazların en çok altı ay dayanabilmişlerdir. Böylece ilgilileri bekliyen ödevlerin büyüklüğü meydana çıkmaktadır. Bunların hal çareleri; belki teker teker, parçaların malzemenin, bağlantıların dikkat ve çok sabırla inceleme ve tecrübe sonucunda bulunacaktır.

Halihazırda; böyle ışın tesirlerine maruz kalan Atom reaktörlerinin uzaktan kumanda tesislerinde bu problemlerin başlangıç adımı atılmıştır. Fakat gene uzaydaki peykler için problemler bitmeyecektir. Ağırlık ve yer problemleri daha devam edecek, bir arıza anında tamirat imkânı bulunmayacaktır. Hangi çözümler bu işi başarıya ulaştıracak; işte, bugün için bunun cevabı dahi yoktur.

(tlân)

PTT İŞLETME GENEL MÜDÜRLÜĞÜNDEN

Teşekkürümüz merkez ve taşra teşkilâtında; 4/10195 sayılı Bakanlar Kurulu kararına b.ıglı yevmiyeli personel yönetmeliği hükümlerine göre istihdam edilmek üzere Elektrik Y. Mühendis veya Mühendisi alınacaktır.

İsteklilerin dilekçe ve diğer belgeleri ile Genel Müdürlüğümüz Teknik İşlev Dairesi Başkanlığına müracaatları rica olunur.