



**ÖZEL SAYI : 3**

**ZEISS  
STEREOPLANIGRAPH  
C - 8**

**ALETİN PRENSİPLERİ  
MONTAJ SIRASI  
KALİBRASYON AYARLARI**

## Ö N S Ö Z

26. Eylül - 18. Ekim. 1961 tarihleri arasında Almanya'da Zeiss - Aerotopograph müessesesinin tertip ettiği Milletler arası Harita âleleri - bakım ve servis kursuna Genel Müdürlüğümüzü temsilen katıldık. Kursun tabi olduğu çok kısa süreli program içerisinde Stereoplanigraf aletinin çalışmasına esas olan prensipler, aletin montaj ve demontaj ve buna ait kalibrasyon ayarları hakkında elde ettiğimiz ameli ve nazari bilgileri, bu husustaki tatlilik ve tecrübeşimizle birleştirmek suretiyle, arkadaşlarımıza çalışıkları aletleri daha iyi tanıyabilmelerini ve çalışma esnasında karşılaşacakları arıza ve müşküllerini daha kolaylıkla halledebilmelerini temin gayesiyle bu kitabı hazırlamış bulunuyoruz.

Aletlerde yapılacak haritaların sıhhati aletin sıhhat derecesine bağlı olduğu cihetle, kıymetlendiricinin kendi yetkisi içerisinde giren incelik ayarlarını bizzat yapması gerekmektedir.

Bu ayarlardan bir kısmı kıymetlendiricinin tek başına, diğer bir kısmı teknisyen ile müsterek çalışması ile yapılabilecek hususlar olup, diğer bir üçüncü kısmı arıza ve ayarlar ise yalnız teknisyeni ilgilendirmektedir.

Kitabımızda, biz bu ayarların hepsini ayrı ayrı ele aldık ve böylece kullanmakta olduğumuz Stereoplanigraf (C. 8) kıymetlendirme aletinin kabiliyeti ve prensiplerini belirtmeye çalıştık.

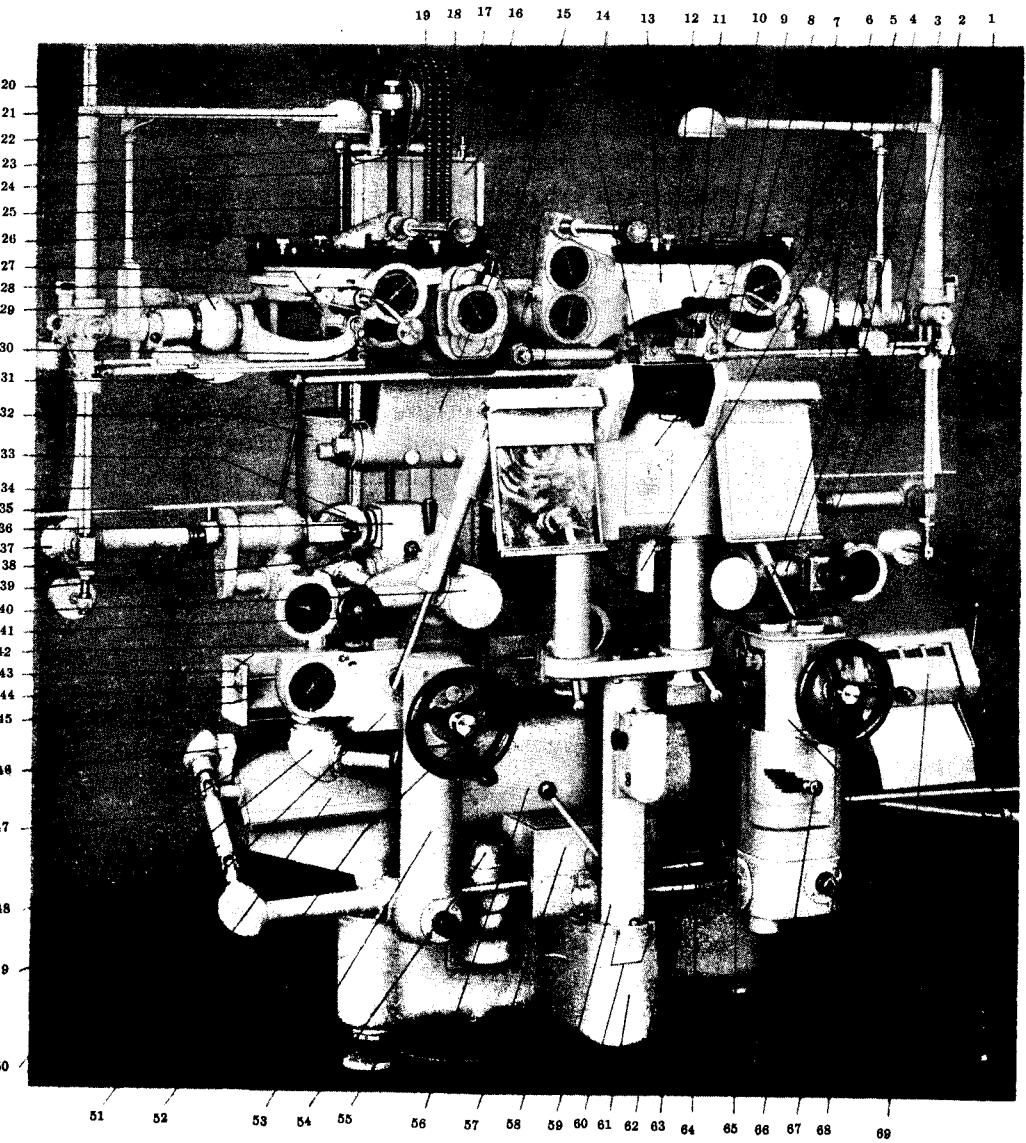
Kıymetli ve maddî değeri pek yüksek olan bu aletlerin uzun müddet çalışır halde kalabilmeleri, iyi bakım ve muhafaza ile mümkündür. Bunu temin için eserin muhtelif yerlerinde ve son kısmında, aletin bakımına ve çalışma esnasında dikkat edilmesi lâzım gelen hususlara da yer verdik.

Arkadaşlarımıza bir hizmet düşüncesiyle hazırladığımız bu kitabın, her eser gibi noksanlardan vareste olamiyacağı tabidir.

Genel Müdürlüğümüzün tamamen teknik ve müsbet metodlarla, harita mevzuunda memleket sathında yaptığı büyük hizmetler aşikâr olduğu cihetle, ilerde aynı yolda çalışacak kıymetli arkadaşlarımıza ilmi çalışmalarına bir temel ve mehaz olacağı kanaatiyle bu kitabı XIII. Şube arkadaşlarımıza armağan eder, bu vesileyle uzun yıllar aramızda bulunuş beraberce kursa iştirak eden ve pek kısa bir zaman sonra ebediyete intikâl eden pek kıymetli arkadaşımız Kd. Bnb. Orhan ÖZGÜREL'in aziz hatirasını hürmetle burada anmayı vazife biliriz.

Kd. Bnb.  
Kemal YÖNEY

Kd. Bnb.  
Selâmi BERTUĞ



Sekil : 1

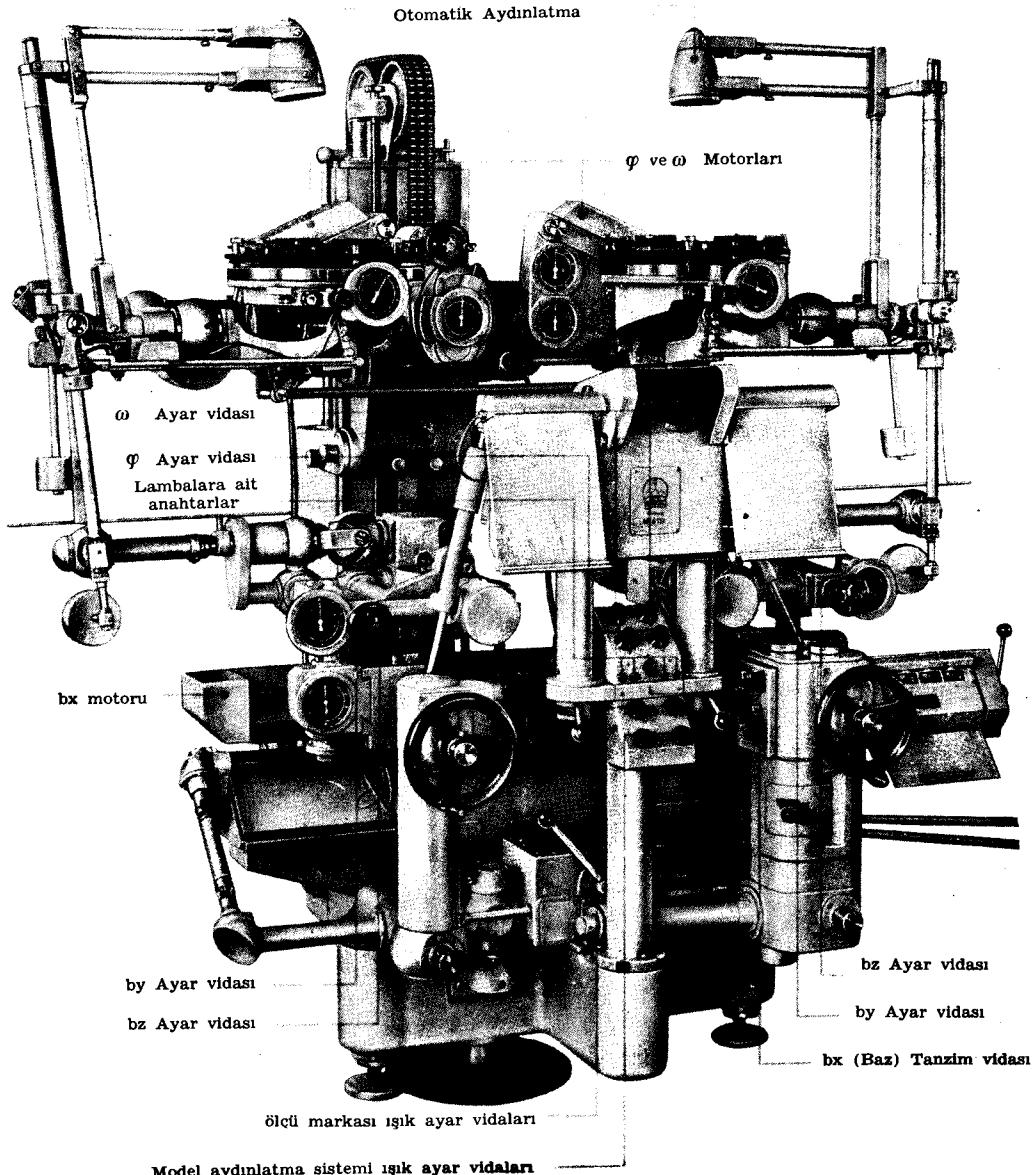
**(Şekil : 1) 'e ait Plânigrafın parçalarının sıra numarasına göre isimleri**

- |  |   |
|--|---|
| 1 — Forzatz Lenker sevk çubuğu             | 37 — Ayna ekseni kapağı                         |
| 2 — Dört köşe vida                         | 38 — Ayna ekseni üstüvane borusu                |
| 3 — Optik lenker                           | 39 — Ayna dişlişi                               |
| 4 — Oküler lenkeri                         | 40 — Ayna oküler başlığı                        |
| 5 — İverzörler                             | 41 — by — hareket tertibatı                     |
| 6 — Doğrultucu ve porro sistemi            | 42 — bz — rayı                                  |
| 7 — Oküler sütunu başı                     | 43 — bx — rayı                                  |
| 8 — Foks ayar vidası                       | 44 — bx — helezoni mili                         |
| 9 — Foks tesbit vidası                     | 45 — bx — traversi                              |
| 10 — Negatif adese taşıyıcısı              | 46 — Tutuş plağı                                |
| 11 — Universal resim taşıyıcısı            | 47 — x — rayı                                   |
| 12 — Objektif merkezlendirme ayar vidaları | 48 — bz — hareket tertibatı                     |
| 13 — Kamara gövdesi                        | 49 — İki ucu mafsallı x — hareketi rabbit mili  |
| 14 — Kırlangıç kuyruğu yatak               | 50 — bx — Arabası                               |
| 15 — z — Arabası                           | 51 — x — traversi (üzerinde x — rayı bulunan)   |
| 16 — z — Sütunu                            | 52 — bx — el çarkı dişli kutusu                 |
| 17 — Makaraları havi kapak plağı           | 53 — Sol el çarkı makanızması                   |
| 18 — İç ağırlık terazi zinciri             | 54 — z — şalter makanızması                     |
| 19 — Çift terazi zinciri                   | 55 — Ayak (pabuçlu)                             |
| 20 — z — sütunu zincir makaraları          | 56 — x — arabası                                |
| 21 — Aydınlatma                            | 57 — y — z şalteri                              |
| 22 — Lenker borusu                         | 58 — Rakım ayak pedali                          |
| 23 — Ağırlık sevk çubuğu başlığı           | 59 — Oküler sütunu ayağı                        |
| 24 — z — Helezoni mili                     | 60 — Oküler sütunu kontr vidası                 |
| 25 — Dış ağırlık sevk çubuğu               | 61 — Travers (üzerinde y — rayı bulunan kaide)  |
| 26 — Korrektör plâk                        | 62 — Rakım tamburu mili                         |
| 27 — Objektif hamili                       | 63 — Sol el çarkı mili                          |
| 28 — Kamara taşıyıcı                       | 64 — y — hareketi rabbit mili                   |
| 29 — Forzatz sistemini taşıyan kol         | 65 — x, y hareketi masa için şalter makanızması |
| 30 — Forzatz çatalı                        | 66 — Makine mikyası dişli tertibatı             |
| 31 — Yuvarlak aksi ağırlıklar              | 67 — Sağ el çarkı makanızması                   |
| 32 — z — sütunu dış büyük ağırlığı         | 68 — Metre—Fit şalteri                          |
| 33 — Ayna sistemi                          | 69 — Matbaa                                     |
| 34 — Lenker kolu                           |   |
| 35 — Alârm rayı                            |   |
| 36 — Işıklı marka sistemi                  |   |

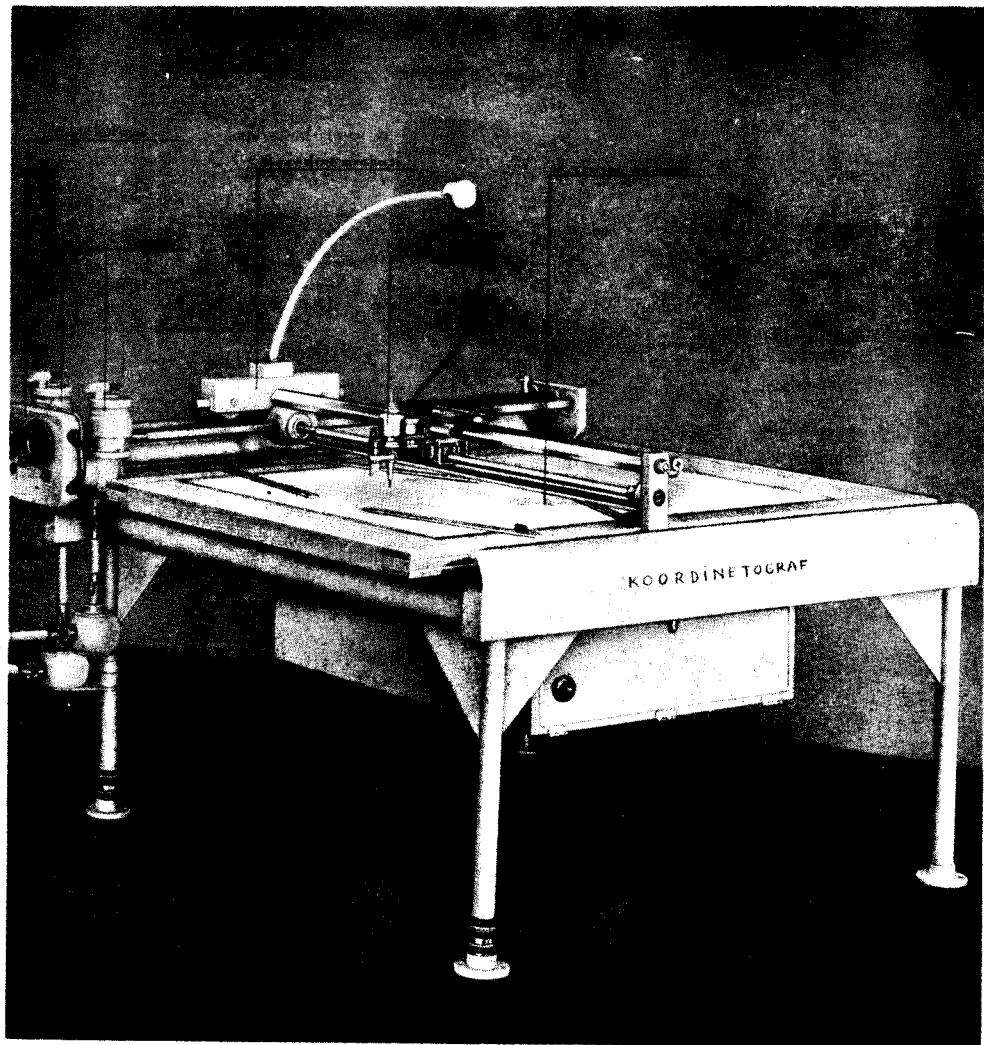
**NOT :** Bu isimler montaj ve umumi malumatı bildiren bahislerde fazlaca görülenlerdir. Aletin bütün parçalarını ihtiva etmemektedir. Diğer parçalar ayar kısmında her bahse ait şekillerde etraflı izah edilmiştir. Metin içinde görülecek numaralardan bölüm çizgisinin üstündeki numara şekele; altındaki numara da o şekil içinde parçayı göstermektedir. Misal : (1/26)

(Şekil : 1)'e ait alfabetik isim cetveli

- |   |  |
|---|--|
| 23 — Ağırlık sevk çubuğu başlığı              | 17 — Makaraları havi kapak plâğı                 |
| 38 — Ayna ekseni üstüvane borusu              | 69 — Matbaa                                      |
| 37 — Ayna ekseni kapağı                       | 68 — Metre ve fit şalteri                        |
| 35 — Alârm rayı                               | 66 — Makine mikyası dişli tertibatı              |
| 39 — Ayna dişli                               | 10 — Negatif adese taşıyıcısı                    |
| 21 — Aydınlatma                               | 27 — Objektif hamili                             |
| 40 — Ayna oküler başlığı                      | 3 — Optik lenker                                 |
| 33 — Ayna sistemi                             | 4 — Oküler lenkeri                               |
| 55 — Ayak (pabuçlu)                           | 60 — Oküler sütunu kontr vidası                  |
| 42 — bz—rayı                                  | 59 — Oküler sütunu ayağı                         |
| 43 — bx—rayı                                  | 7 — Oküler sütunu başı                           |
| 44 — bx—helezoni mili                         | 12 — Objektif merkezlendirme ayar vidaları       |
| 48 — bz—hareket tertibatı                     | 58 — Rakım ayak pedalı<br>(Z-- ayak pedalı)      |
| 45 — bx—traversi                              | 62 — Rakım tanburu mili                          |
| 52 — bx—el çarkı dişli kutusu                 | 53 — Sol el çarkı makanızması (x)                |
| 50 — bx—arabası                               | 67 — Sağ el çarkı makanızması (y)                |
| 41 — by—hareket tertibatı                     | 63 — Sol el çarkı (x) mili                       |
| 19 — Çift terazi zinciri                      | 46 — Tutuş plâğı                                 |
| 25 — Dış ağırlık sevk çubuğu                  | 61 — Travers (üzerinde y—rayı bulunan kaide)     |
| 2 — Dört köşe vida                            | 11 — Universal resi taşıyıcı                     |
| 6 — Doğrultueu ve porro sistemi               | 51 — x—Traversi (üzerinde x—rayı bulunan)        |
| 29 — Forzatz sistemini taşıyan kol            | 56 — x—arabası                                   |
| 9 — Foks tesbit vidası                        | 65 — x—y— hareketi masa için şalter makanızması. |
| 8 — Foks ayar vidası                          | 47 — x—rayı                                      |
| 30 — Forzatz çatalı                           | 31 — Yuvarlak aksi ağırlıklar                    |
| 1 — Forzatz lenker sevk çubuğu                | 57 — y—z—şalteri                                 |
| 18 — İç ağırlık terazi zinciri                | 64 — y— hareketi rabit mili                      |
| 49 — İki ucu mafsallı (x hareketi rabit mili) | 20 — z— sütunu zincir makaraları                 |
| 5 — İnverzörler                               | 16 — z— sütunu                                   |
| 36 — Işıklı marka sistemi                     | 24 — z— helezoni uzun mili                       |
| 28 — Kamara taşıyıcı                          | 15 — z— arabası                                  |
| 26 — Korrektor plâk                           | 54 — z— şalter makanızması                       |
| 13 — Kamara gövdesi                           | 32 — z— sütunu dış büyük ağırlığı                |
| 14 — Kırlangıç kuyruğu yatak                  |  |
| 34 — Lenker kolu                              |  |
| 22 — Lenker borusu                            |  |



Şekil : A



Şekil : 1B

## **STEREOPLANIGRAF** **(STEREOPLANIGRAPH)**

### **A – Alet sistemi :**

1. Üç buutlu koordine sistemi  
(Raylar, helezoni uzun mil, somunlar, tahrık elemanları şalterler)
2. Projeksiyon sistemi  
(Objektifler, kompenzasyon - korrektör - platesi, üniversal resim hamilleri)
3. Oriyantasyon sistemi  
( $\varphi$ ,  $\omega$ ,  $z$ ,  $\xi$ ,  $bx$ ,  $by$ ,  $bz$  motor muharrikleri, büyük kıraat saatleri)
4. Netlik ayar sistemi  
(Positif ve negatif adeseleri ile forzats sistemi, parallelogram sevk çubukları, parallelogram sistemi)
5. Müşir (messmark) sistemi  
(Işıklı markalar, renkli filtre tablosu, yarı� aynalar, haç markaları)
6. Aydınlatma sistemi  
(Lambalar, freznel adeseleri, potansiyometre, parallelogram)
7. Rasat sistemi  
(Oküler, diyapozitif - negatif şalter, orto - pisaydo - şalter, oküler lenkeri, nazım, lenker aynası sevk çubuklarıyle)
8. Rakam sistemi  
(Matbaa, ekomat, istikamet şalteri, rakım mikyasları, metre - fit - şalter)
9. Koordinatograf  
(Tersim sahası, koordine arabası, dişli çarklar, sayaç, tersim başlığı)

### **Esas pirensip :**

Bauersfeld Forzats sistemi, bu suretle 305 mm. ye kadar fuayeli mail - konvergent hava fotoğraflarını kıymetlendirme kabiliyeti.

## **Stereoplanigraf (C-8)**

Aletin esas kısımları :

I — OPTİK

II — MEKANİK

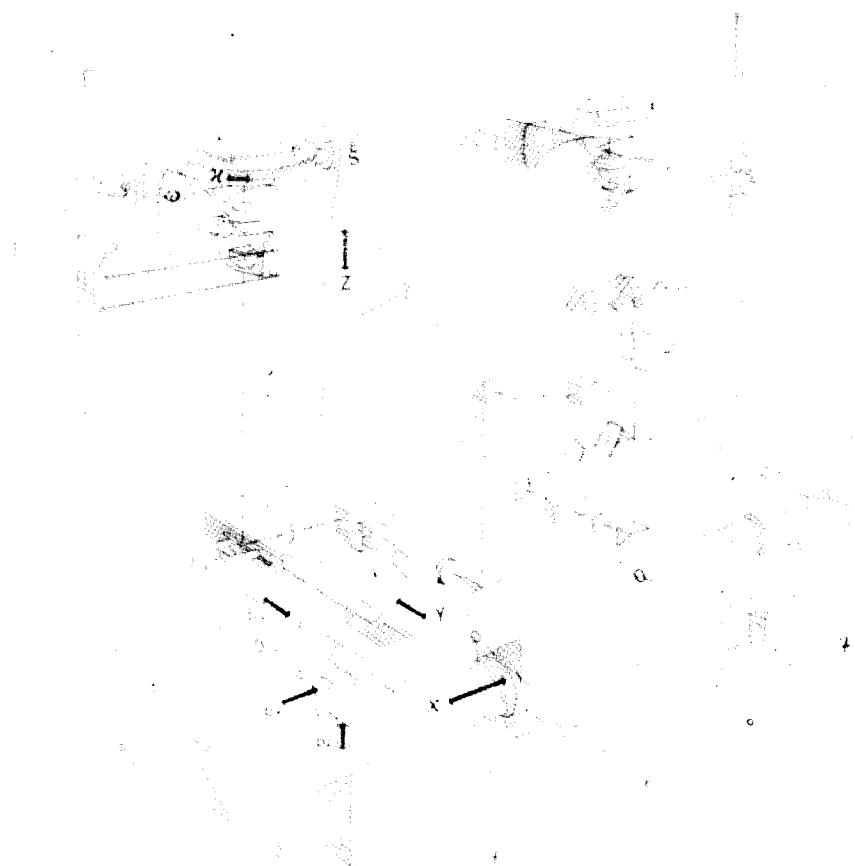
III — ELEKTRİK

### **1. OPTİK**

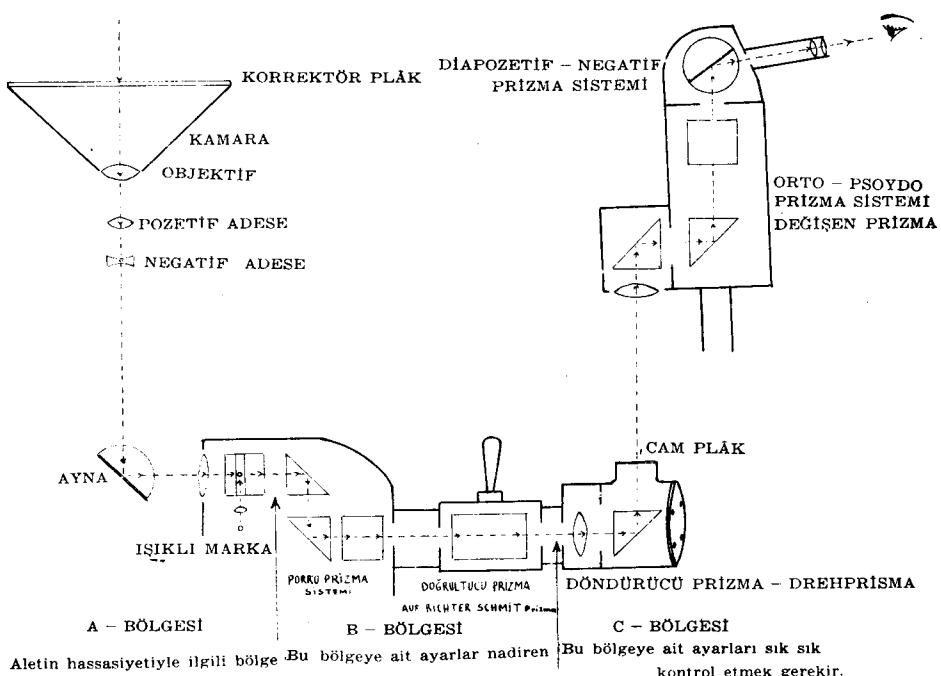
1 — Objektif

2 — Korrektör platesi

3 — Rasatla ilgili kısım (aynalar, prizmalar, mercekler)



**Şekil : 2**

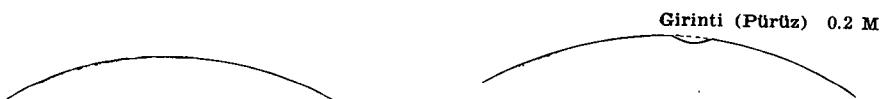


Sekil : 3

1) **Objektif** : Bu kıymetlendirme aletinde en doğru fotogrametrik mesahayı temin eden bir adese gurubudur. Fotogrametrik mesahanın hassasiyeti objektifin hassasiyetine bağlıdır.

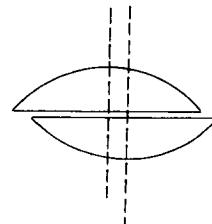
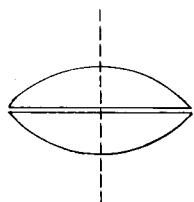
**Objektif hassasiyet şartları :**

**Satılık şartı :** Objektif satılık tamamen pürüzsüz (mucose) olmalı satılık üzerinde en büyük pürüz hatası  $0.2 \mu$  olabilir.



Sekil : 4

**Mihver şartı** : Birleştirilen adeselerin mihverleri tamamen intibak etmeli.



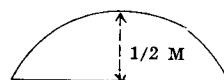
Şekil : 5

**Şekil şartı** : Geometrik şekil ile imâl edilen objektif şekli arasındaki fark  $1/1000$  mm. yi geçmemeli.



Şekil : 6

**Kalınlık şartı** : Kalınlık hata  $1/2 \mu$  yi geçmemeli.



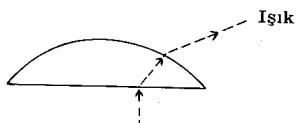
Şekil : 7

**Aralık şartı** : Birleştirilen adeselerde hava aralığı riyazi tayine uygun olmalı.



Şekil : 8

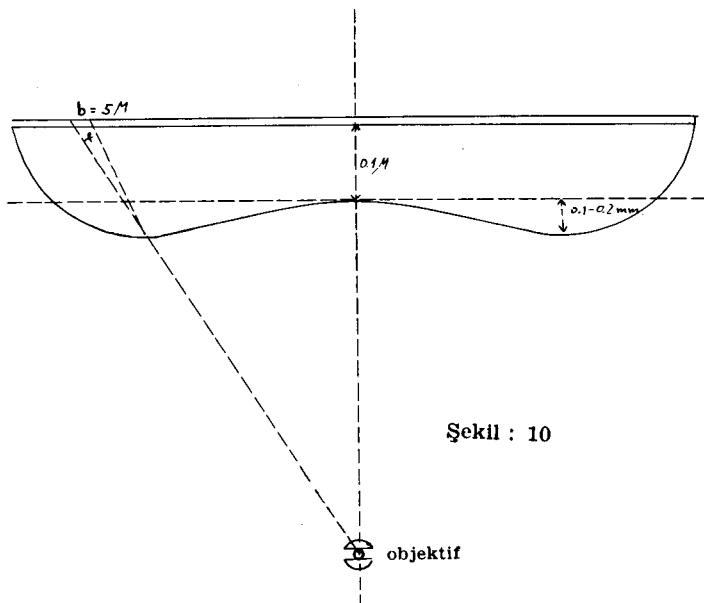
**Mütecanislik şartı** : Kırılma açısı kesafete bağlı olduğu için objektif mütecanis olmalı. Objektifin her noktasında kesafet aynı bulunmalıdır.



Şekil : 9

2) Korrektör plâtesi : Distorsyondan mütevelliit hayallerin kayma hmasını gideren cam plak. Bu cam plâğın, üzerine model konan sathı düz olup objektife bakan yüzü hesap edilerek tayin edilmiş bir münhanidir.

Bu cam plâğında hassasiyeti şekilde izah edilmiştir.



Şekil : 10

Alt yüzü teskil eden münhanı hesapla bulunan münhanının aynı olmalı (kalınlığı 0.1 mm. değiştiğinde ölçü 3 u değişir)

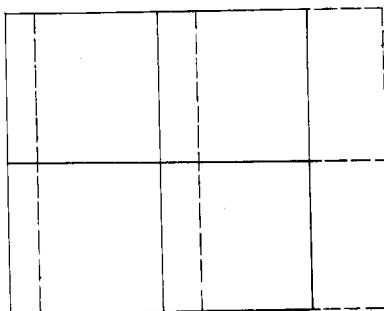
Optiğin 1) ve 2) kısımları hassasiyetle ilgilidir.

Hassasiyetin temin edilmesi ile aşağıda izah edilen hususlar bertaraf edilmiş olur.

Bögen : Düz hataların bir eğri olarak görülmesi.

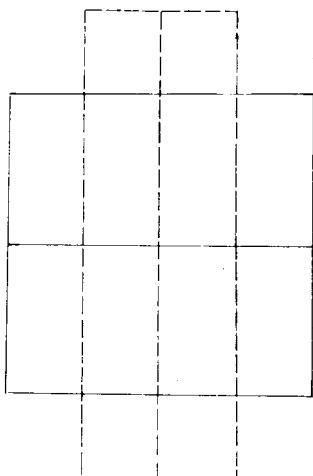
Şekil : 11

Asimetri : Simetrik şekillerin simetrik olarak görülmemesi.



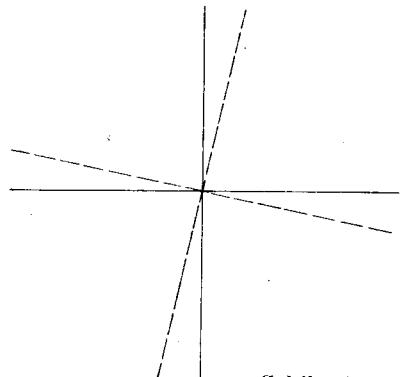
Şekil : 12

Aftinited : Şekillerin simetrik, fakat uzayarak şekil değişirmesi.



Şekil : 13

Istikamet bozukluğu : Hatlarda şeitin aynı kalması, fakat istikametlerinin değişik olması.



Şekil : 14

- 3) Rasatla ilgili kısım (aynalar, pirizmalar, mercekler) (2).

Bu kısmın sıhhatini temin edecek şartlar :

- Merkezlendirme.
- Sistemin temizlenmiş olması (görüş hattının açık olması).

Her iki hususuda biz temin ederiz. Fakat optik sisteminin hassasiyeti ancak aleti imâl eden fabrika tarafından temin edilebilir.

## II – MEKANİK

Bu kısında şu parçalar mevcuttur. :

- X, Y, Z rayları (sürgüler).
- Kadranlar, mafsallar.
- Bilyalı tekerlekler.
- Helezon dişliler.
- Vida ve somunlar.
- Sayaçlar.

Aletin mekanik kısmının sıhhati kıymetlendirmeye tesir edecekinden aşağıdaki hususların temini şarttır.

1 - X, Y, Z rayları (sürgüler).

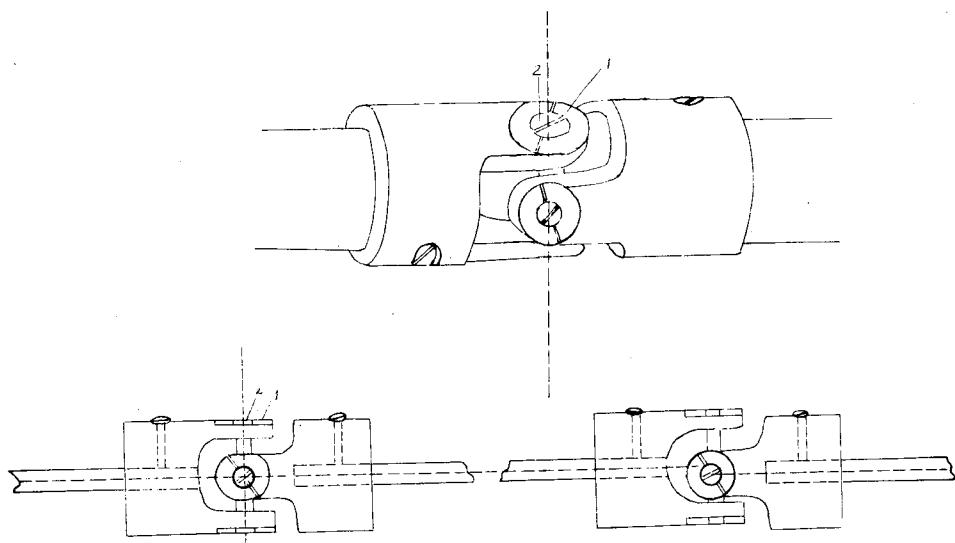
- a) Düz olmalı.
- b) Girintili çıkışlı olmamalı.

2 - Mafsallar :

- a) Tesbit edildiği yer sağlam ve sabit olmalı, karşılıklı durumlarının değişmemesi lâzım.
- b) İki eksenin aynı yerde kesişmesi.
- c) Boşluk olmamalı (muayyen bir boşluk miktarını aşmamalı).

Mafsallar için lüzumlu a, b, c şartlarının temini :

Alet ve tersim masasındaki bütün mafsallar ne çok sıkı ve ne de çok gevşek olmalı ve merkez harici çalışmamalı. Her iki hususunda ayarı mafsal milleri başındaki özel vidaları ayarlamakla temin edilir

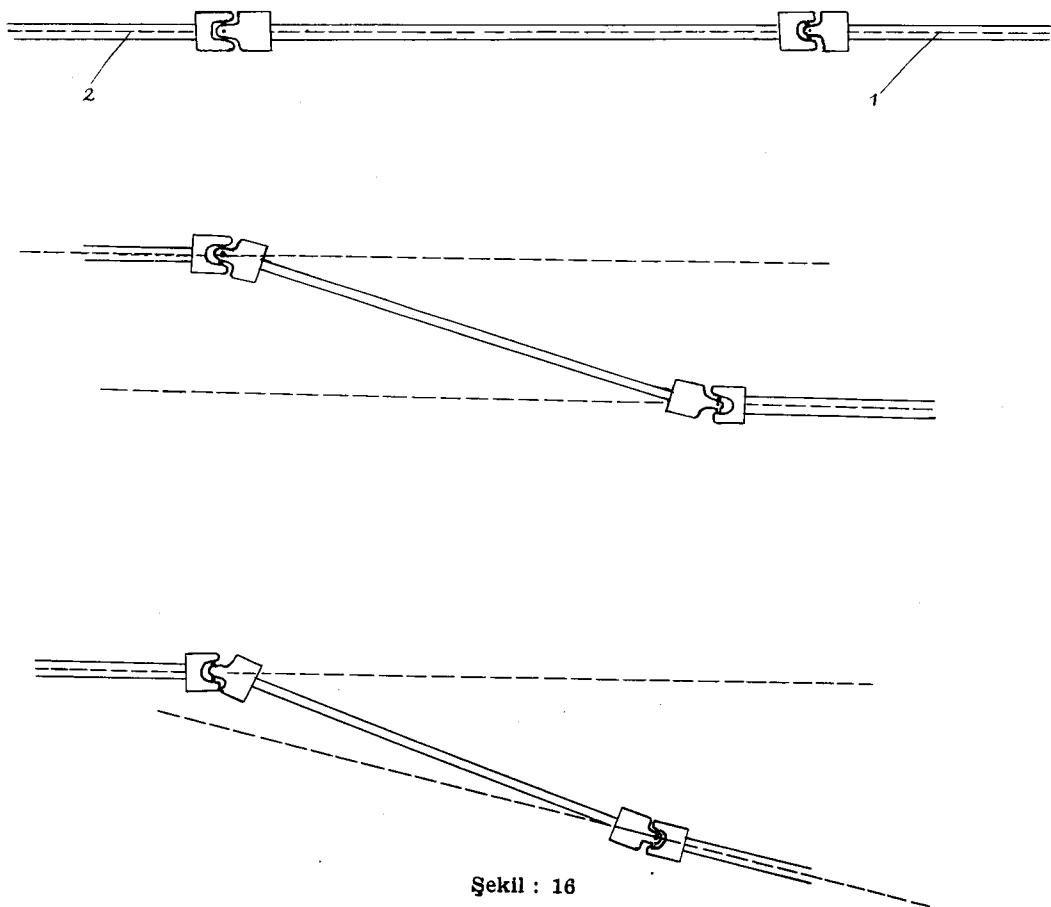


Şekil : 15

Her mafsalın mil başlarında mevcut özel (15/1) vidası özel anahtarı ile karşılıklı gevşetilir ve (15/2) vidası tornavida ile ileri geri sıkılarak her iki mil eksenin aynı yerde kesişmesi temin edilir. Bu iş yapılırken (15/2) vidaları fazla sıkıştırılır ise mafsalda bir zorlamalı dönüş hasil olur, gevşek bırakılması mafsalda boşluk meydana getirir.

d) Mafsallara hareketi intikal ettiren millerin karşılıklı paralellik şartı :

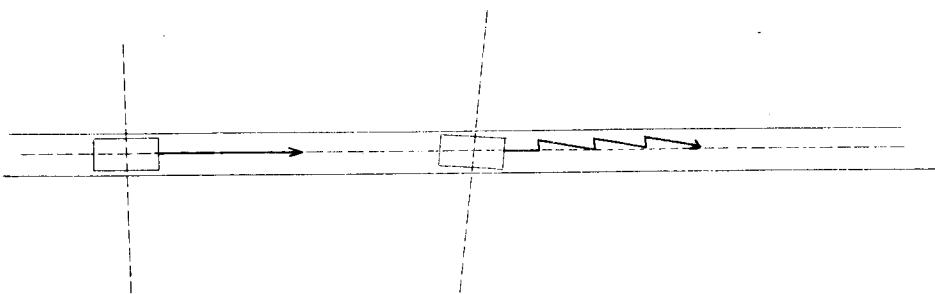
Bu miller hangi düzlem içinde olurlarsa olsunlar birbirlerine paralel olmalıdır. (16/1) mili (16/2) miline paralel olmalıdır.



Sekil : 16

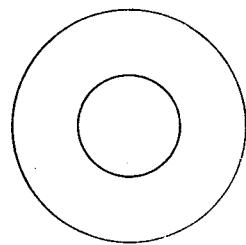
a) Bilyalı tekerleklerin sürgü (ray) üzerindeki hareketleri tam dairevi olmalı.

b) Bilyalı tekerleklerin sürgü (ray) üzerindeki hareketleri aynı istikamette olmalı. Yani tekerlek mihveri ray mihverine dik olmalı. Aksi halde atlamalı hareketler hasıl olur.

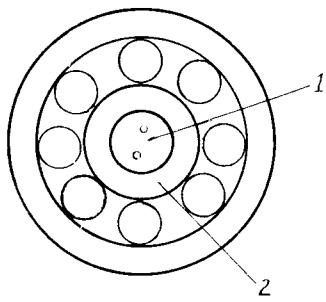


Şekil : 17

c) Bilyalı tekerleklerde iç ve dış daire değişik olmamalı. Merkezleri aynı olmalı. Tekerlein üzerinde döndüğü mil ile olan mesafesi (laçkahığı)  $I \mu$  den fazla olmamalı.



Şekil : 18

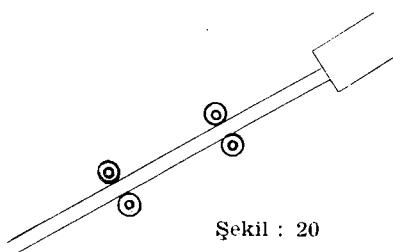


Şekil : 19

d) Bilyalı tekerleklerin üzerinde hareket ettiği ray ile teması ne çok sıkı nede çok gevşek olmamalı. Tekerlek parmakla çevrildiğinde hafif temasla yerinde patinaj yapabilmeli. Bunu temin için her makaranın ortasında bir eksantirik vidası (19/1) ve onun çevresinde de bir tesbit somunu (19/2) vardır.

Misal olarak oküler lenker kolundaki dört bilyalı tekerlek tetkik edilmelidir. Her dört tekerlek kol üzerinde raya tatlı bir temasla ve bütün sathıyla sürtünmeli. Makara mihveri ile ray sathı birbirine parallel olmalı. Bunun temini, üzerinde rayları bulunan oküler lenker kollarını bağlı olduğu kısımda kendi ekseni etrafında döndürülerek suretiyle müm-

kündür. Böylece aletin her türlü hareketinde oküler lenker kolu kasımları bertaraf edilmiş olur.



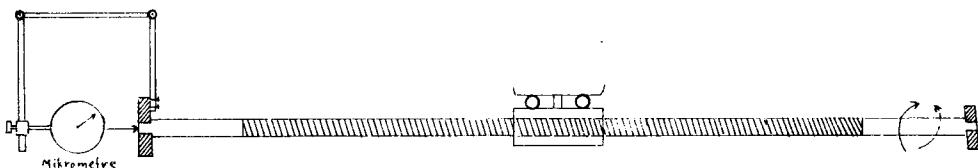
Şekil : 20

NOT : (d) fikrasi şartı (Z) sütununda şakuli çalışan 4 büyük makaradan üstte bulunan ikisi için varit değildir. Zira bu makaralar bütün kamara hamilini askıda taşımaktadırlar. (28/2)

#### 4 -- Helezon dişliler :

a) Bu dişliler fabrika tarafından hesabî olarak açılmış olup her devirde muayyen mesafe kat edecek durumdadır. Bu şartın toleransı  $5 \mu$  dir.

b) Helezon dişlilerin her iki ucundaki yataklar sabit olmalı, yani mil kendi ekseni istikametinde laçkalıklardan mütevellit yer değiştirmemelidir. Bunun kontrolü mikrometre ile yapılır.



Şekil : 21

Helezoni dişlinin her iki dönüsü halinde (sağdan sola, soldan sağa) mikrometre değişimmemelidir.

#### 5 -- Vida ve somunlar :

Takıldıkları yere çok sert olarak takılmamalı ve fazla zorlanmamalıdır.

#### 6 -- Sayaçlar :

Muayyen devirde o devri aynen (sıhhatlı olarak) göstermeli ve verniyerleri hassas olmalı. Bu hususta tolerans  $1 \mu$  ila  $10 \mu$  arasındadır.

### III – ELEKTRİK :

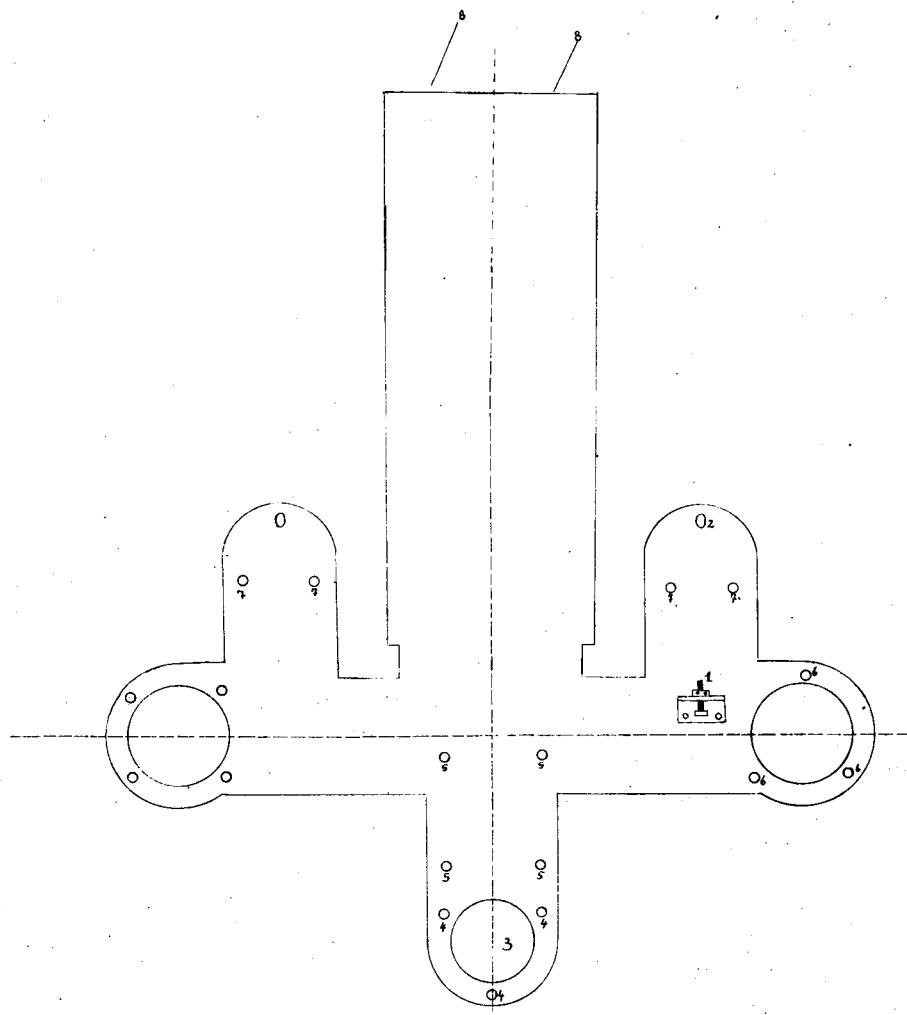
220 Volt Alternatif akımla çalışır.

- a) Transformatörler (Muhtelif voltajlarda)
- b) Alternatif akımı daimi akıma çeviren cihaz.
- c) Lambalar - sigortalar ve salterler.

### B. MONTAJ

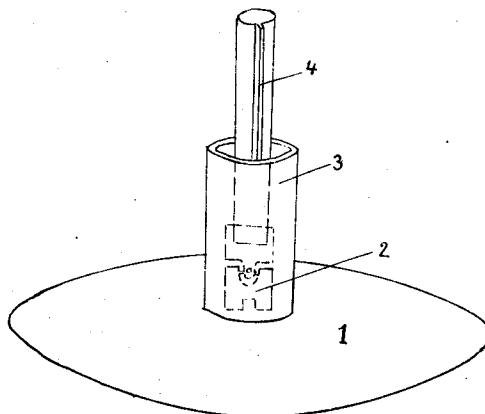
#### Montaj Sırası :

1 – Üzerinde Y - rayı bulunan aletin KAİDE KISMI (1/61) (Travers) aletin monte edilmesi istenilen yere konur.



Sekil : 22

Esas parça olan kaide kısmı zemine üç adet kabili tanzim ayak üzerinde oturtulur. (1/55) yeni (C-8) aletlerde bu ayaklar, Y - kızağıının orta kısmının çöküntüsüne mani olmak için 4 adet olarak imal edilmiştir. Bu ayakların ayar somunları ile, kaide kısmı x - ve y - istikamelerinde ruhlu ile ufki kılınmır. Kaide kısmının üzerine konulacak ikinci parçanın oturacağı satıh (Beyaz madeni kısım) vazelinlenir. Bu hafif vazelin tabakası, x - ve y - eksenlerini mekanik olarak dikey kılabilmek için her iki parçanın üzerinde kaymasını sağlar. Bu hareket (22/1) vidası ile temin edilir. Kaide kısmının üstüne monte edilecek ikinci kısmın kaide kısmına rapt edilecek civata yuvaları bu kayma hareketine imkân verebilmesi için beyzî olarak imâl edilmiştir. (22/2).



Sekil : 23

## **2 – RAKIM AYAK PEDALI'nın yerine takılması. (1/58)**

Evvelâ pedal tablası (23/1) mafsali (23/2) ve mafsal üzerinde geçen madeni kovan (23/3) ve kamalı mil (23/4) monte edilir. Sonra aletin kaide kısmı sol tarafından dikkatlice kaldırılır. Pedal sisteminin kamalı mili (23/4) kaidenin solunda bulunan özel yuvasına sokulur, kaide tekrar yere indirilir.

## **3 – x - TRAVERSİ (1/51)**

(29/1) Üzerinde x - rayı bulunan bu parça kaide kısmına oturtulur. Bu parçanın oturacağı satıhın temizlenmiş olması gereklidir.

## **4 – x - ARABASI [bx - rayı (29/3) ile] (1/56)**

Evvelce monte edilmiş bir parça olarak gelir ve x - rayı (1/47) üzerinde oturtulur, soldaki tutuş plâğı çıkarılır (1/46). Uzun helozonî

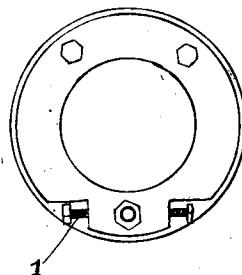
mil bir kaba kâğıda sarılarak (çarpıp zedelenmemesi için) x - arabasının özel yuvasına itina ile sokulur (29/2). Helezoni dişli milin sağ ucu kendi yatağına sol ucuda tutuş plâğı (1/46) üzerindeki dişli kutusundaki ya- tağına yerleştirilir. Bu iş yapılarken mil üzerindeki kırmızı noktanın kar- şılıklı gelmesine dikkat edilmelidir.

#### 4 - bx ARABASI :

(1/50) Sağ ve sol tarafa ait olmak üzere iki adettir. Her ikisi bx - traversi (rayı) (1/43) üzerine konur. Her iki árabanın da kendileri- ne ait bx - helezoni milleri (1/44) ait oldukları arabaların ortalarından geçirilip milin dış taraftaki uçları kendi yataklarına, iç taraftaki uçları bx el çarkı (1/52) dişli kutusundaki özel yerine takılır.

#### 6 - OKÜLER SÜTUNU :

(1/7), (1/59 beraber) Oküler sütunu, alet kaidesindeki özel yerine oturtulmadan evvel oküler sütunu ayağından (1/59) çıkan üç ayrı renkte elektrik kablo grubu (22/3) içinden gelen karşılıklarına ait fiş- lere takılır. Oküler sütunu yerine yerleştirilirken bu kabloların ezilme- mesine azami dikkat edilmelidir. Oküler sütunu ait olduğu yere üç adet vida (24), 22/4 ile tesbit edilir. Vidalar fazlaca sıkılmaz biraz serbest bırakılır. Bundan sonra, oküler sütununun x - rayına parelelliğini temin eden kontra vida yerine takılır (1/60) (24/1).



Sekil : 24

#### 7 - (Y - Z)ŞALTER MAKANİZMASI :

(1/57) Aletin kaide kısmındaki (22/5) yerine dört adet tes- bit vidasiyle monte edilir. Bu makanizma sağ el çarkının verdiği Y - hareketini icabında Z hareketine tahvil eder.

#### 8 - Z - ŞALTER MAKANİZMASI :

(1/54) (Y-Z) Şalter makanizmasının hemen soluna özel ye- rine takılır. Z - hareketinin istikametini değiştirmeye yarar.

## 9 – EL ÇARKLARI MAKANIZMASI :

(1/53), 1/67) Sağ el çarkı makanizması ait olduğu yere (22/6) takılır, vidalanır. (Y-Z) Şalter kutusu ile sağ el çarkı makanizması arasındaki rakım tanbur mili (1/62) yerine takılır. (Y-Z) Şalter kutusu ile sağ el çarkı makanizması arasındaki iki tarafı mafsallı Y-hareketi rabbit mili (1/64) ait olduğu yere takılır. (x, Y) Hareketlerini masaya intikal ettiren şalter makanizması anahtar çubukları (1/65) yerlerine takılır. Sol el çarkı makanizması gövdesi (1/53) x-mili (1/63) beraberinde (bu mil x-hareketini masa istikametinde nakleden ve (Y-Z) şalter kutusu içinden geçen (1/63) mafsallı mildir.) Olarak yerine takılır. Videları sıkılır. Aynı makanizmanın sol tarafındaki iki ucu mafsallı x-hareketi rabbit mili (1/49) kırmızı noktaları karşılıklı gelecek şekilde takılır.

## 10 – OPTİK LENKER SİSTEMİ :

(1/3) Sağ ve sol tarafa ait olmak üzere iki adettir. Optik lenker sistemi üzerinde şu mühim kısımlar vardır :

Ayna oküler başlığı : (1/40) (dördüncü prizma)

Doğrultucu ve porro sistemi : (1/6)

Işıklı marka sistemi : (1/36)

Muhafaza camı ile birlikte ayna sistemi : (1/33)

by-Hareket tertibatı : (1/41)

bz-Hareket tertibatı : (1/42) (Buna ait kadran bx-arabası (1/50) üzerindedir (1/48)

Oküler lenkeri : (1/4)

Bu komple kısım x-arabasındaki özel yatağına dikkatlice oturtulur. Bu iş yapılrken bz-deki hareket irtibatının ayrılmamasına dikkat edilmelidir. Bu kısım x-arabası üzerine tamamen oturmasına mani olmak için her iki parça arasına ufak tahta takozlar konur. Oküler lenker çubukları (1/4) zorlama yapılmaksızın dikkatlice ait oldukları taraflara takılır. Sevk çubukları satıhlarına Mavi boyalı surülerek makaraların çubuk satıhlarına tam teması sağlanır. (20)

Makaraların temassızlığı çubukların döndürülmesiyle giderilir. Bu iş yapılrken alet sağ el çarkı ile sağ ve sola yatırılarak çalışılır. Makaraların çubuk satıhına temasları (20) ne çok sıkı ve nede gevşek olmalı. Bu da makara ortasındaki eksantrik vidalarla (19/1) (19/2) temin edilir. Aksi halde çubuklarda kasılmalar meydana gelir ve rasat esnasında ölçü markası x-istikametindeki hareketlerde zikzaklı bir yol çizer.

## 11 - Z - SÜTÜNU :

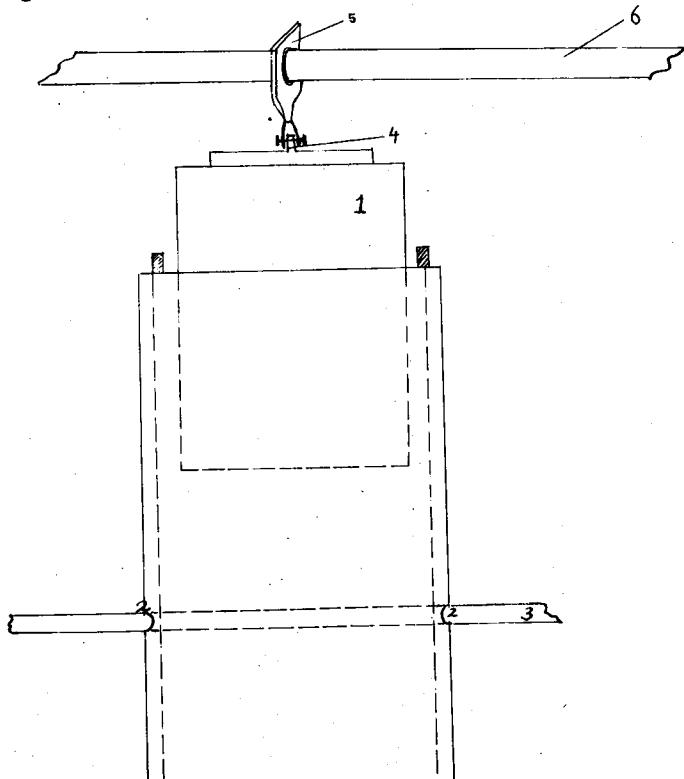
(1/16) (28/1) (30/1) Z-sütunu Y-rayı üzerine sürebilmek için yardımcı bir parça olan ilâve rayı kullanılır. Bu ilâve rayı Y-rayı nihayetindeki özel yerine tesbit edilir. (30/2) (22/8) Z-sütunu vinç vasıtasıyla evvelâ bu ilâve rayı üzerine oturtulur. Sonra ileri istikamette itilerek Y-rayı üzerine sürürlür. Z-sütunun Y-rayı üzerinde kaymaması için iki adet kama şeklinde tahta takoz sütun kaidesi ile Y-rayı arasına sokulur. Bilâhare montajın ileri safhalarında ilâve rayı ve bu tahta takozlar çıkarılır. Z-sütunu alt kenarında (Y) rayını yağlayan dört adet keçeli parça yerine takılır.

## 12 - Z - ARABASI :

(1/15) (27/1) (28/4) Yardımcı olarak iki tarafa konulan masa üzerinden Z-arabası dikkalice Z-sütunundaki yerine şakuli bir hareketle takılır, ve Z-arabası yardımcı destekler üzerinden alınır.

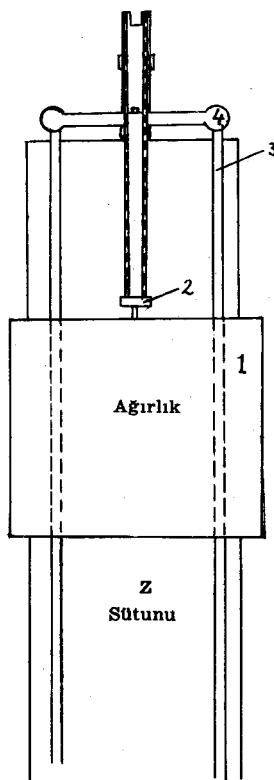
## 13 - Z-SÜTÜNU İÇ AĞIRLIK PARÇALARI :

(25/1) Z-sütunu ortasındaki karşılıklı iki deliğe (25/2) madeni bir istinat çubuğu (25/3) sokulur. Z-arabası iç terazi ağırlığı üzerindeki zincir bağlama yerine (25/4) özel bir taşıma halkası (25/5) raptedilir ve bu haldan geçen kalın bir taşıma çubuğu (25/6) ile iç ağırlık parçası Z-sütunu içindeki yuvasına yan istinat çubuğuna (25/3) dayanıncaya kadar indirilir (25). Bu ağırlığa ait zincir (1/18) ağırlıktaki özel yerine (25/4) bağlanır. Z-sütunu tepesine zincir makalarını havi kapak plâğı (1/17) vidalanır.



Sekil : 25

## 14 – Z-ARABASI DIŞ AĞIRLIK PARÇASI :

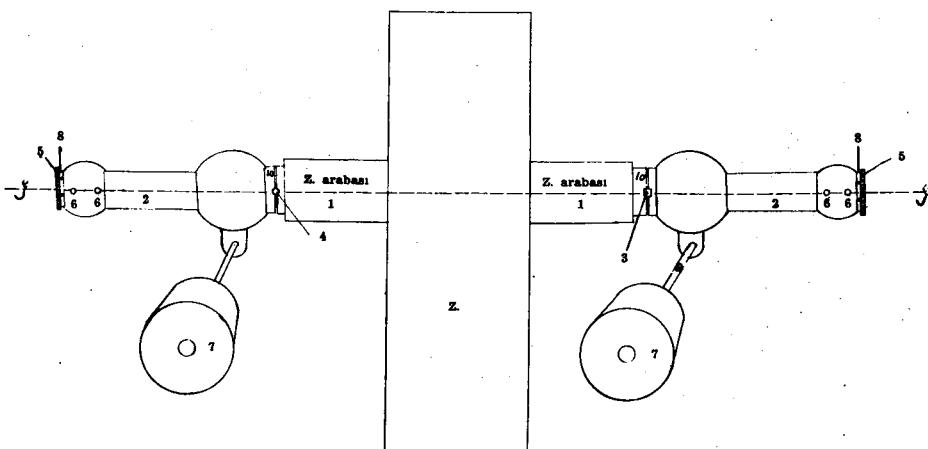


Şekil : 26

(1/32) (26/1) (28/3) Ağrlığın orta kısmında zincirleri bağlamaya mahsus yere (26/2) özel bir taşıma halkası bağlanır ve bu halkadan geçen kalın bir taşıma çubuğu ile ağırlık, Z-sütunu arkasındaki yardımcı taşıyıcılar (takoz) üzerine alınır. Ağrlığın içersinden geçen iki adet sevk çubuğu (1/25, 26/3) özel yerlerine monte edilir (28/5) ve (26/4).

## 15 – ZİNCİRLER :

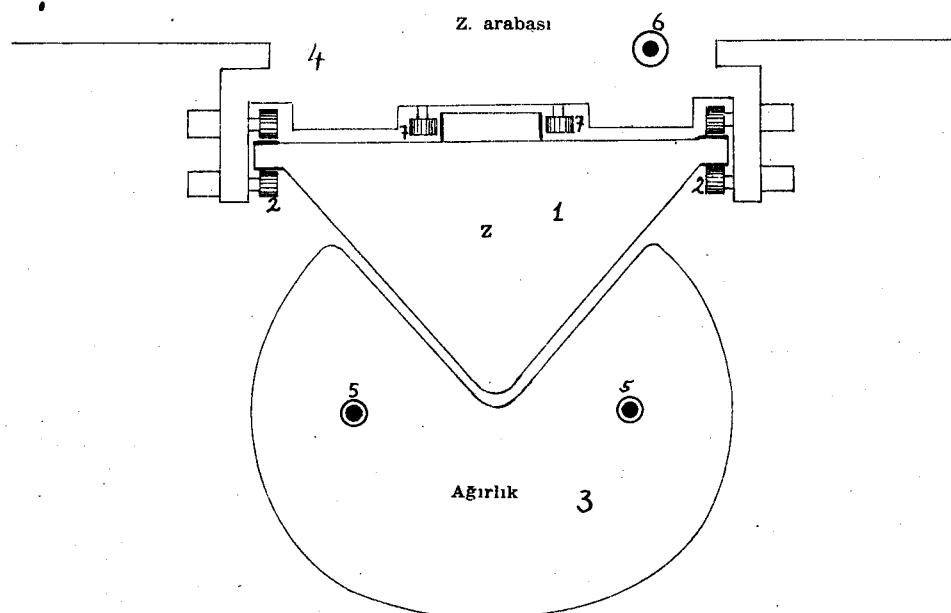
(1/18, 1/19) öndeği makaranın orta kanalından iç ağırlık zinciri (1/18) ön ve arka makaraların (1/20) her ikisinden de dış ağırlığa ait iki zincir (1/19) ait oldukları kanalları yerlestirmek suretiyle zincirler sevk makaları üzerine alınır. Dış ağırlığa ait zincir ağırlık üzerindeki özel yerin e(26/2) zincirin diğer iki ucu ve iç ağırlık zincirinin bir ucu ve böylece her üçü birden Z-arabası üzerindeki yerine takılır. Z-arabasını yukarıda tutan ön tahta destek kaldırılır. Böylece araba zincirlere bağlı olduğu için yavaşça aşağıya doğru kaydırılır.



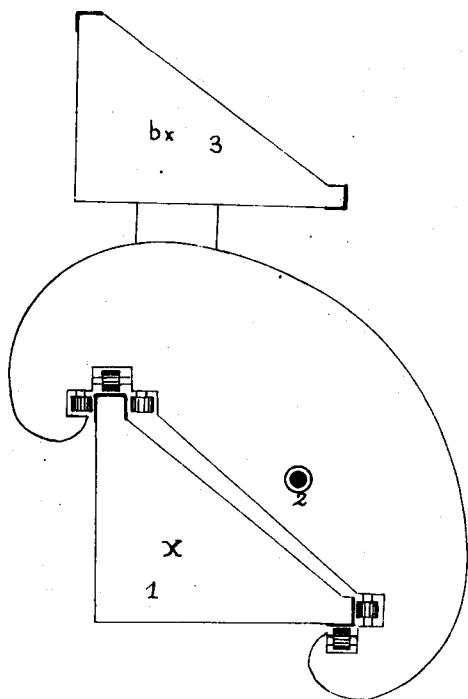
Şekil : 27

## 16 – KAMARA TAŞIYICILARI :

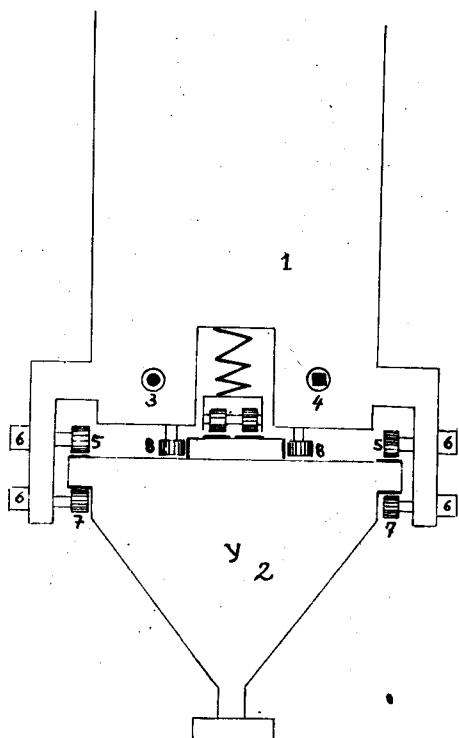
(27/2) Her iki tarafa ait olanlar yandan Z-arabasına takılır. Sol tarafa takılan kamara taşıyıcısının Z-arabasıyla irtibat ettiği yerde dikdörtgen şeklinde bir yay yuvası (27/3) mevcuttur. Bu yuhanın yarısı Z-arabasında, diğer yarısında kamara taşıyıcısındadır. Sağ tarafta ise bu yuva bir (Pim)'e ait olup şekli yuvarlaktır. (27/4). Kamara taşıyıcıları takılırken bu yuvalara dikkat edilmesi gereklidir. Hər iki tarafın kapakları (27/5) çıkarılır. Uzun bir boru anahtar ile içersindeki vidalar kuvvetle sıkıştırılır. Kapaklar yine kapanır. Kamara taşıyıcısının forzast taşıyıcısına (1/29). irtibatını sağlayan pimler (27/6) yuvalarına sokulur. Bu parlak madeni pimler her iki tarafa ait olmak üzere ikişer adettir. Kamara taşıyıcısına bağlı yuvarlak aksi ağırlıklar (27/7) takılır. Z-arabası aşağı doğru bastırılır. Böylece Z-sütunu iç ağırlığına ait zincir gerdirilmiş olur. İç ağırlığın Z-sütunu içinde dayandığı taşıyıcı çubuk (25/3) sokulduğu delikten çıkartılır. Bilâhare Z-arabası yavaş yavaş yukarıya bırakılır.



Şekil : 28



Şekil : 29



Şekil : 30

### 17 — FORZAST SİSTEMİ :

Genel olarak parçaları :

Sistemi taşıyıcı kol (1/29, 2/1)

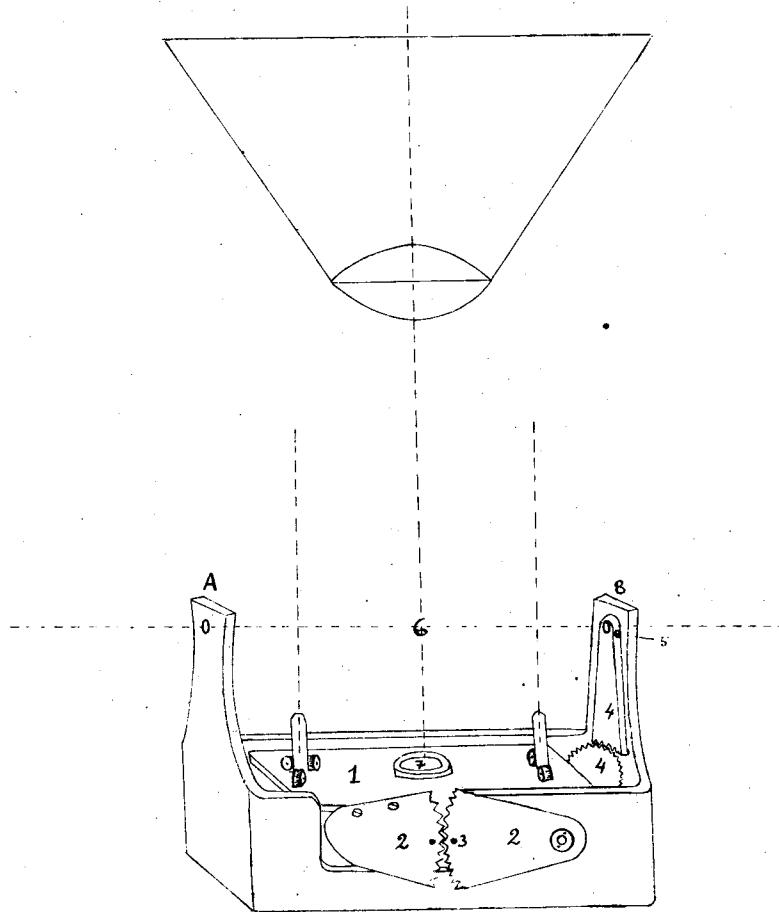
Forzast çatalı (1/30)

Negatif adese taşıyıcısı (1/10)

Forzast lenker çubuğu (1/34) içinden geçtiği yatak.

Bu sistem dikkatlice yerine takılır. Sistemi taşıyan kol üzerindeki ikişer adet parlak pim (27/6) yavaşça vurularak yerine sokulur. Yan vida halkaları (27/8) sıkıştırılır ve en son kapak (27/5) yerine kapatılır. Pozitif adese arabası (31/1) negatif adese taşıyıcısı (1/10) içersine dikkatlice oturtulur. Negatif adese taşıyıcısının yan yüzünde olan siyah iki (balta şeklindeki) dişlide (31/2) kırmızı noktaların (31/3) karşılıklı gelmesine dikkat edilmelidir. İç kısımda bulunan beyaz renkte dişlilerin (31/4) de azami ve asgari irtifa sağlayacak şekilde ortalama takılmış olmaları gereklidir. Bu ortalama ayarlanma Kırmızı vidanın (31/5) gevsetilip negatif arabaya parmakla ortalama bir yükseklik verilmek ve tek-

rar mezkür vidanın sıkıştırılması ile temin edilir. Bundan sonra yuvarlak ağırlıklar (27/7) ait oldukları yere çubuğu üzerinde (27/9) kaydırılarak getirilir ve böylece ağırlık dengelenmesi temin edilmiş olur.



18 – AYDINLATMA :

Şekil : 31

Her iki tarafın aydınlatma sistemi :

Model aydınlatma lambası (1/21)

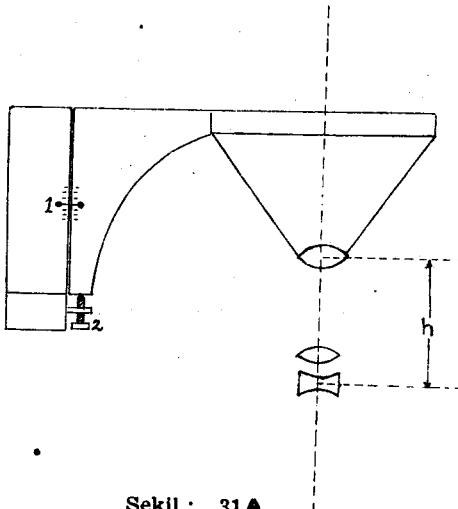
Parallelogram çubukları (lambayı taşıyan kollar)

Forzast lenker çubuğunun içerisinde hareket ettiği madeni boru (1/22)

Bu parçalar ait oldukları yerlere takılır.

19 – SEVK ÇUBUKLARI : (Forzast lenkeri sevk çubukları) (1/1)

Evvelâ lenker sevk çubuklarının ağırlık denge muayenesi yapılmalıdır. Bunun için sevk çubuğu ayna ekseni ile dişli irtibatı yapı-



Şekil : 31A

maksızın muvakkaten ayna ekseni üzerine sürültür. (1/38). Sevk çubuğu her istikamete yatırılarak dengesi kontrol edilir. Bu işlemden sonra tekrar sevk çubuğu muvakkat takıldığı yerden çıkarılır. Ayna ekseni üstüvane borusu ile (1/38) birlikte bulunan sevk çubukları sistemindeki özel yatağına aşağıdan yukarıya sürülerek yerleştirilir. Bu esnada kolay takılmayı temin için Z-arabası yukarı vaziyette bulundurulmalıdır. Sevk çubuğunun, lenker borusu (1/22) içinde bulunan iki uçtaki bilyaları yataklara iyice intibakı sağlanmalıdır. Ayna üstüvane borusu (1/38) ayna eksene geçirilir. Ayna dişlileri (1/39) üzerindeki kırmızı noktalardan karşılıklı gelinceye kadar üstüvane sürültür. İçindeki mil dişlileri tesbit eder. Boru üzerindeki dört köşe vida (1/2) anahtarla sıkıştırılır. Boru nihayetindeki ayna ekseni kapağı (1/37) kapatılır.

## 20 – AYNA EKSENİ ÜZERİNDEKİ ALÂRM RAYLARI :

(1/35) Aletin en alçak Z-irtifanı tahdit eder ve alârm vasisi ile ikaz eder. Bu raylar ayna ekseni borusu (1/38) üzerindeki özel yerine iki vida vasıtasyyla tesbit edilir.

## 21 – KIYMETLENDİRME KAMARALARI :

(1/13) Her iki tarafın kamarası ait oldukları taraflara (kırılgıç kuyruğu) yataklarına yukarıdan aşağı sürülerek dikkatlice takılır. Yanda kırmızı noktalı çizgilerin karşılıklı gelmesi gereklidir (31A/1). Bunu temin, altta bulunan ufak pimli vidanın (31 A/2) çevrilmesi ile olur. (A) ve (B) kamaralarını ait oldukları taraflara takılmaları şarttır.

## **22 – Z – HELEZONİ UZUN MİLİ :**

(1/24) Bu mil somunu ile birlikte yukardan aşağı Z – arabası içindeki delikten (28/6) geçirilip yerine takılır. Bu mil Z – arabasında bağlı olduğu yerde dört adet yaylı bilya ile ortalanmış durumdadır. Bu esnada milin alt ucunda bulunan kırmızı noktaların karşılıklı gelmesine dikkat edilmelidir. Milin somunu Z – arabasındaki yatağına vidalanır (28/6). Bu milin montesinden sonra dış ağırlık (28/3) altındaki serbest kalan tahta takoz yerinden alınır.

## **23 – Y – HELEZONİ MİLİ :**

(30/3, 32/1) Z – sütunu kaidesi içinden geçen Y – helezoni mili (30/3) ve onun yanındaki dört köşe mil (30/4, 32/2) ait olduğu yataklara takılır. Montaj sırasında 11. maddede bahsedilen tahta takozlar yerinden alınır. Y – helezoni mili yerine takılmasında kırmızı noktaların karşılıklı gelmesine dikkat edilmelidir.

## **24 – Z – MOTORU GRUBU :**

33 – Aletin arka cihetinde Y – rayı sonundaki Z – dört köşe milinin dış uç kısmına monte edilir. (32).

**Motor Grubu genel olarak üç kısımdır :**

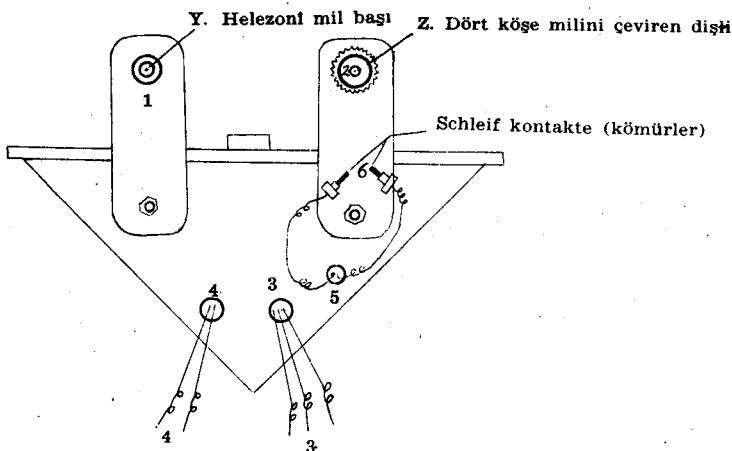
- a) Elektromotor : (33/1) hareketi temin eder.
- b) Dişli kutusu : (33/2) motor hareketini manyetik kavrama intikal ettirir.
- c) Manyetik kavrama : (33/3) motor hareketini, sert olmayan bir irtibatla mile nakleter.

Motor grubuna ait alet kaidesinden çıkan kablo gurupları (32/3, 32/4) (32/5) karşılıklı olarak renklerine bağlanır. İki kablo (32/4) motordaki karşılığına; üç kablo (32/3) yine motordaki karşılığına; diğer iki kablo (32/5) manyetik kavrama kömürlerine bağlanır. (32/6). Motor 220 V. alternatif akım ile; manyetik debriyaj ise 18 V. daimi akımla çalışır. Bu her iki devreyi Z – motoru ayak pedali şalter eder.

**Manyetik kavrama ayarı :**

Bu ayarın önemi büyüktür. Ayarsızlıktan dolayı sert ve ani kavrama halinde Z – motoru hareketi sert olarak alete intikal edeceğin için mekanik zorlamalar yaparak sık sık (Z – Y) şalter kolumnun (1/57) vaziyet değiştirmesine (atmasına) sebep olacağı gibi, Z – motorunun yanmasına da sebep olabilir.

Yine ayarsızlıktan dolayı gevşek ve ağır kavrama halinde motor hareketi dört köşe mile (32/2) intikal ederken istenilen kuvvette olmaz motor hareketinin büyük bir kısmı gevşek olan manyetik kavrama da boş harcanmış olur. Böylece Z-motoru normal çalıştığı halde Z-arabası ağır hareket eder.



Sekil : 32

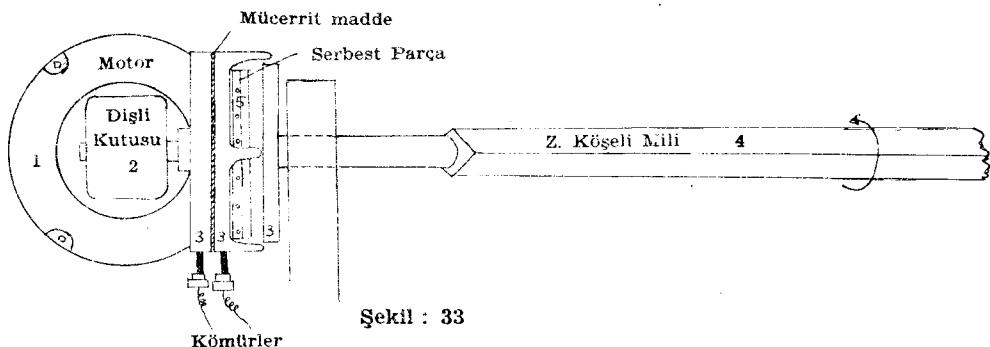
#### **Manyetik kavrama ayarının kontrolü :**

Z-motoru ayak pedalına basılır. Hareket halinde olan dört köşe mil (33/4) sağ elin avucu ile kuvvetlice tutulur ve sıkıştırılır. Milin dönmesine mani olunmaya çalışılır. Kuvvetli bir sıkışla mil durdurulduğu halde motor çalışabiliyor ise ayar tamamdır. Şayet mili avucumuzla sıkıştırdığımız zaman az bir kuvvetle durdurabiliyor ise manyetik kavrama ayarı gevşektir. Yine avucumuz içindeki mili bütün gayretimize rağmen durduramıyor ise yine kavrama ayarı iyi olmayıp sıkıdır.

#### **Manyetik kavrama ayarının yapımı :**

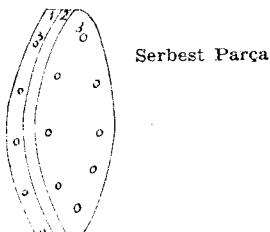
Manyetik kavrama sistemi içindeki serbest parça (34, 33/5) birbirine vidalı iki kısım halindedir. (34/1, 34/2). Bu serbest parçaların pim yuvalarına (34/3) pim sokularak her iki daireyi döndürülüp sıkıştırılır veya gevşetilir. Bundan sonra yine yukarıda bahsedilen dört köşe mili avuçla sıkma suretiyle kontrol yapılır.

Z-motorunun bütün ayarına rağmen motor çalışır iken vurma şeklinde bir takırdı işitiliyor ise Z-sütunu kaidesinin sol yanındaki kapak dörtvidası sökülverek açılır. Burada Z-motoru hareketini alete

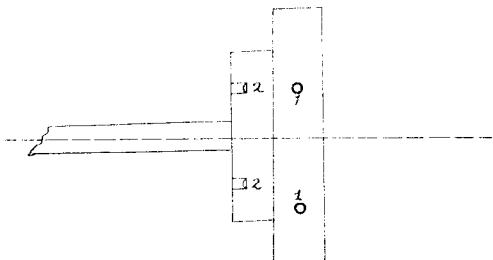


Şekil : 33

intikal ettiren dört köşe milin (33/4) özel bir bağlantısı vardır. (35). Bu bağlantılıdaki vidaların (35/1, 35/2) sıkıştırılması ile bu takırdı giderilmiş olur.



Şekil : 34



Şekil : 35

Bu vidalardan (35/1) No. lu olanlar diskin muhitinde (35/2) No. lu olanlar bir yuva içindedir.

## 25 – OBJEKTİFLER VE KORREKTÖR PLAKALARI :

(1/27, 1/26) Objektif hamili koni şeklinde bir parça olup (1/27) kamara gövdesindeki (1/13) yerine oturtulur. (99/1). Objektif konisi üzerindeki yuvaların (100/5) kamara gövdesi üzerindeki iki adet vida (100/2) (100/3) ve bir adet yaylı mandala (100/4) karşılıklı gelmesine dikkat edilmelidir.

Bundan sonra korektör plağı havi üniversal resim taşıyıcı (1/11) kamara gövdesi üzerindeki yerine takılır. Her resim taşıyıcı ait olduğu tarafa takılmalıdır. (A ve B tarafları)

## 26 – ÖLÇEKLER, VERNİYERLER :

(x-Y-Z) e ait ölçekler (milimetrik madeni cetveller) ve bunların (1/10 mm.) sini gösterir verniyerler ait oldukları ynlere vidaları ile tesbit edilirler.

### Ölçeklerin (0) kıymetleri :

X : 300

Y : 500

Z : 300

### 27 — MATBAA :

(1/69) Sağ el çarkı sütunundaki bütün şalter düğmeleri (0) ra getirilir, el çarkı sütunu üzerindeki taşıyıcı plak çıkartılır. Matbaanın sağ tarafındaki baskı kolu kâğıt ayarlayıcı tırtılı vida muhafaza kapağı ve irtibati kesici kolun kol vidası çözülür ve dışarıya çıkarılır. El çarkı sütunu solundaki harf manevilası numarator kolu ve muhafazası alınır soldaki irtibati kesici manivelanın vidaları çözülür, Matbaa yerine konur, anahtar irtibat çubukları takılır. İrtibat kesici çubuk takılır ve kademeli olarak gerilir.

Ahnmış parçalar yeniden sıra ile takılır ve elektrik irtibatı temin edilir.

Kontrol : Baskı manevilası otuz derece hareket ettirildikde bütün irtibat kesici tekerlekler frenlenmiş (bloke edilmiş) olmalıdır.

### 28 — TERSİM MASASI : (1B) (Koordinatoğraf)

Boru çerçeve birbirine takılır. Çerçeve yardımcı masa üzerine konur, küre başlıklar ayaklar üzerine sürüülür. Bacaklı ve açı levhaları vidalanır. Ayak irtibat tablaları konur. Tersim masası tablası üzerine oturtulur. (1B) (tersim sahası) ve somunlarla emniyete alınır. Pirimer araba takılır (1B) (Koordine arabası) Pirimer helezoni uzun mil ve dört köşe mil takılır. Bu iş yapılrken kırmızı noktaya dikkat edilmelidir. Tersim başlığı (1B) yerine oturtulur, kablo sevk çubuğu monte edilir. Pilanigrafa irtibat kolları (iki adet) rapt edilir, irtibat eksenleri parel kılınır (16). En son olarak da verniyerler ait oldukları yerlere takılır.

## C. AYAR :

### 1 — Rayların tesviyesi ve istikametlendirilmesi :

a) Y-Rayı (2/2) : (Z) sütunu orta vaziyette (Y=500 mm. de) iki adet tesviye ruhusu aletin kaide kısmı (travers) üzerinde bulunan Y rayları üzerine, biri Z-sütunun ön, digeri arka tarafına gelmek üzere konur (2/3). Ruhuların göstereceği farklar traversin gerisinde bulunan ayak üzerindeki ayar vidasıyla tashih yapmak suretiyle giderilir.

b) x-rayı (2/4) : (x) Kızağı orta vaziyette (x=300. mm. de) her iki taraf x-rayı üzerine tesviye ruhluları konur. Ruhluların göstereceği farklara göre, tashihat traversin sağ ve sol ayakları üzerinde bulunan ayar vidaları ile yapılır. (1/55).

Neticede aletin kaide kısmı (travers) ortasındaki istinat ayağı zemine rahatca temas edebilmelidir. Bu orta ayak traversin, Z-sütunun ağırlığı ile çökiüntü vermemesi için yalnız son model (C. 8) lere ilâve edilmiştir.

c) Z-Rayı : (Z-sütununu sakuli kılmak)

Z-sütunu ön cephesinde orta ray üzerine (x) ve (Y) istikametlerinde olmak üzere ayrı ayrı ruhlu tesbit edilir. Bu istikametlerde ruhluların göstereceği farklar Y-arabası her iki yan tarafında bulunan dört adet büyük eksantrik makaraların ayarı ile giderilir (30/5). Bu makaraların eksantrik milleri ve kontra somunları vidalı birer kapak içersindedirler (30/6). Ayar için çıkarılır. Eksantriklere uygun anahtar tatbikiyle ruhlular her iki istikamette ortaya gelinceye kadar makaralar ayarlanır. Böylece Z-sütunu (x-Z) ve (Y-Z) düzlemleri dahilinde sakuli kılınmış olur. Ayarlarını yaptığımız bu büyük makaların Y-rayı altındaki karşılıkları da (30/7) yine eksantrikleri vasıtasyyla raya tatlı bir temas sağlayacak şekilde ayarlanmış olmalıdır. (Makaraların ayarları hakkında kitabımızın mekanik kısmına bak.)

d) bx-rayının (2/5) x-rayına (2/4) parellelliği :

Evvelâ bx-rayı üzerine tesviye ruhlusu koymak suretiyle rayın tesviyesi kontrol edilir. Ruhluda bir kaçıklık görüldürse bx-kızağı arka cephesinde sağ ve sol tarafta bulunan dörder vida ile tesbit edilmiş kapaklar açılır. x-Rayı üzerinde hareket eden bilyalı makaralara ait eksantrikleri çevrilerek ruhlu farkı giderilir (2/6). Bundan sonra x-rayı ile bx-rayının aynı düzlem üzerinde bulunup bulunmadığı kontrol edilir. Bunun içinde, x-kızağı arka cephesi ortasında bulunan ufak vidalı yuvalaya mikrometre ilâve ayağı vasıtası ile tesbit edilir. Mikrometre ucu bx-rayına, ray boyunca temas sağlayabilecek şekilde ayarlanmalıdır. Keza mikrometrenin ray üzerindeki ölçü sahاسını arttırmamak için bx-arabası, baz (bx) çarkı vasıtasyyla imkân nisbetinde dışa alınır. Sol el çarkıyla bx-kızağına x-istikametinde verilen hareketler esnasında mikrometre ibresi bx-rayı boyunca herhangi bir inhîraf gösterirse, tashihat, baz (bx) helezoni mili hizasında bx-kızağı üzerinde sağ ve sol tarafta bulunan ilki adet derin yuva içersindeki büyük vidalara anahtar sokulmak suretiyle yapılır. (2/7).

e) bz-Raylarının (2/8) Z-rayına parelelliği (2/3) :

Bu kontrol her iki taraf için ayrı ayrı olmak üzere optik olarak yapılır. Bunun için ölçü markasının (+) Haçı, resim taşıyıcı korrektör plaka ortasındaki (+) markaya tam tatbik edilir. bz-Sütunun en alçak ve en yüksek vaziyetlerinde (Bu hareketler bz-el çarkı ile verilir).. ölçü markasının haçı' tatbik edilmiş durumunu muhafaza etmelidir. Bir kaçılık müşahade edildiği takdirde bz-rayının Z-rayına parel olmadığı anlaşılır. Parelilik temin için bx-arabası arka cephesinde bulunan dikdörtgen şeklindeki iki adet kapak açılır. (2/9).

Buradaki bx-rayı üzerinde hareket eden eksantrik makaralar ayar edilir. Bir kaç tecrübe ile her iki taraf için parelilik temin edilir.

f) Z-Sütununun x-rayına parelelliği :

Z-Sütunu ön cephesinde sağ ve solda bulunan her iki ray ile bx-rayı arasındaki mesafeler kistas çubukları ile kontrol edilir. Bunun için Z-sütunu, kistas çubukları boyuna göre müناسip miktarda öne doğru alınır. Her iki tarafın mesafe kontrolü kistas çubukları ile yapılr. Bir eşitsizlik görüldüğü takdirde tashihat, Y-arabası üst yüzünde, ikisi önde ikisi arkada olmak üzere dört eksantrik makaraların (30/8) ayarı ile yapılır. Bu makaralar Y-orta rayına dayanmakta olup üzerleri vidalı birer kapakla örtülüdür.

g)  $\xi$  - Ekseni (Müsterek  $\omega$ ) nin x-rayına parelelliği :

Bu pareliliğin ayrı ayrı iki düzlem dahilinde kontrolü yapılır :

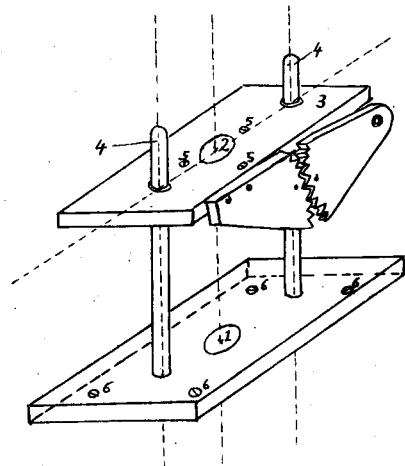
1 - ( $x-Y$ ) ufki düzleme dahilinde kontrolu : (2) ve (27).

Z-hareketi ile kamaralar en alçak vaziyete alınır. Müsterek  $\omega$  - hareketi ile kamaralara yukarı doğru azami meyil (eğiklik) verilir. Kistas çubuğu bir ucu x-kızağı rayına, diğer ucu, Z-arabası üstüvanesi üzerinde bulunan madeni çember parçasına (27/10) temas edecek şekilde Z-sütunu ileri veya geri alınarak, her iki tarafta da kontrolu yapılr. Bir mesafe eşitsizliği görüldüğü takdirde, tashihat, Z-arabasının her iki yanında bulunan ve Z-rayları üzerinde hareketini sağlayan iki adet alitta ve iki adet üstte (28/2) sağlam sollu eksantrik makaralara ait kapaklar çıkarılarak, buradaki dört köşe millere anahtar tatbiki ile yapılır.

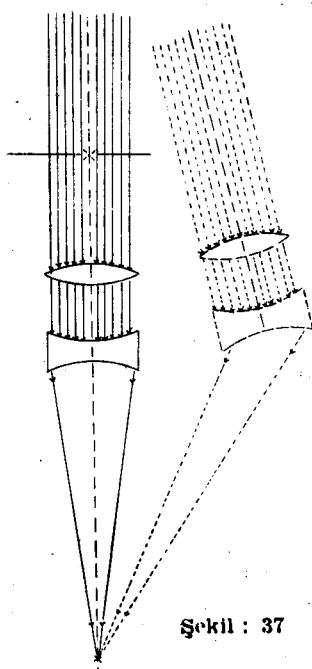
II - Bunun için kamaralar yüksek vaziyete getirilir. Z-arabası üstüvanesi x-rayına takriben şakullu olacak kadar Z-sütunu öne doğru alınır. Bu durumda kistas çubuğu ile her iki taraf için mesafe eşitliği kontrolü, bir evvelki bahiste olduğu gibi yapılr. Bir mesafe eşitsizliği görüürse, tashihat, Z-arabası ön cephesinde, Z-sütunu orta rayına dayanan dört adet (iki aşağıda iki yukarıda) eksantrik makaralara ait vidalı kapaklar çıkarılarak anahtar tatbiki ile yapılr (28/7).

**h) x-Rayının, Y-rayına dikliği :**

Aletin kaide kısmi üzerinde bulunan Y-orta rayı yan kenarına dik kenarlarından biri intibak edecek şekilde bir demir gönye tesbit edilir. Keza x-arabası ark acephesinde bulunan özel yuvaya mikrometre ilâve ayağı ile birlikte vidalanır ve mikrometrenin durumu mikrometre ucu demir gönyenin x-kızağına parel olan diğer dik kenarına temas sağlayacak şekilde ayarlanır. Sol el çarkı ile x-arabası hareket ettirilmek suretiyle, mikrometre ibresinin gönye kenarı boyunca göstereceği inhiraflar tesbit edilir. Bu inhıraf 0.02 mm. toleransı içinde kalmadığı takdirde x-kızığının dönüküğünün tashihine ihtiyaç vardır. Bu tashihat evvelâ aletin kaide kısmi alt tarafında, ön ayakların arka tarafına isabet eden kısmında bulunan x-kızağı tesbit vidaları (22/7) biraz gevsetildikten sonra yine bu kızağın, travers üzerine oturan sağ istinat silindiri ön tarafında bulunan (22/1) özel ayar vidasından yapılır.



**Şekil : 36**



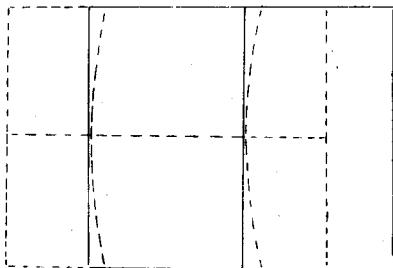
**Şekil : 37**

**2 — Forzats sistem (1/10, 31, 36).**

Aletin her durumunda resim noktasının ayna düzlemi üzerine tam ve net olarak irtisamını sağlayan yardımcı bir optik sistemdir. Bu sistem genel olarak pozitif ve negatif adeselerden mütesekkildir. Negatif adese (36/1) sabit olup, onun tam üzerindeki pozitif adese (36/2) parallelogram çubuklarından aldığı hareketle şakuli olarak hareket eder. Bu hareket (36) pozitif araba (36/3) sevk çubukları (36/4) üzerinde olur.

Forzats sisteminde, hassasiyet ile ilgili aşağıdaki şartların temin edilmiş olması lâzımdır.

**1 — Kamara objektifi ile pozitif ve negatif adeselerin eksenleri aynı hat üzerinde olmalıdır (36, 37).**



Sekil : 38

Bunların aynı eksen üzerinde olmaması halinde. Asimetri dediğimiz bir hata meydana gelir. Bu hata ile Şekil ve hatlar anormal bir durumda görünürler (38).

II – Pozitif adese ekseni ile mekanik eksen aynı noktada kesişmelidir : (31/6). Hareket halinde bu iki eksen arasındaki fark  $1 \mu$  olabilir.

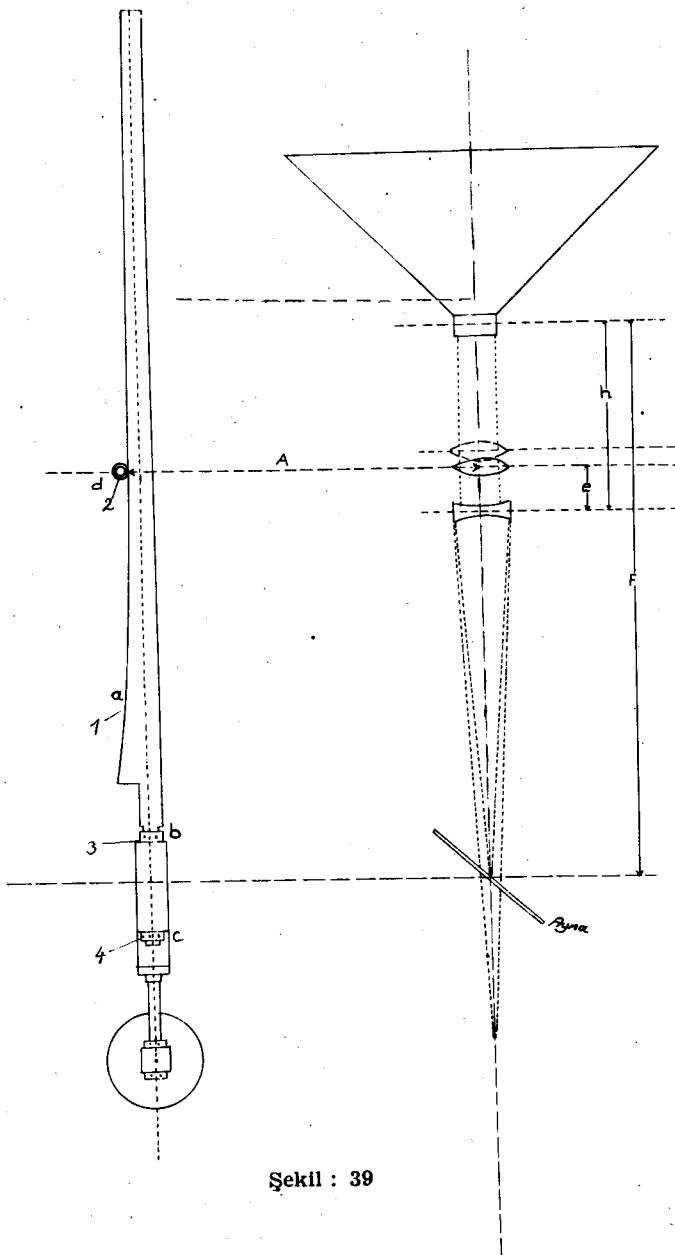
III – Pozitif araba sevk çubuklarının eksenleri ile adese eksenleri birbirlerine parel olmalı mekanik eksenle diğer üç eksen aynı düzlem içinde bulunmalıdır (36).

Forzats sisteminin çalışmasında bunlardan başka bir de görüş ve ölçme sıhhati bakımından tam bir netliğin temini lâzımdır. Bunun için aşağıdaki şartların tahakkukuna ve bunlara ait ayarlara ihtiyaç vardır. Bu ayarlar bu mevzuda yetişmiş operatör ve teknisyenler tarafından lüzumu halinde her zaman için yapılabilir.

a) Lenkerler : (Kavisli çubuk hakiki irtifanın tayini) (39).

Forzats sistemi pozitif adesesine paralel gelen işinlerin ayna düzlemi üzerinde daima aynı noktada kesişmeleri lâzımdır. Bu temin eden parça üzerinde kavisli bir ray bulunan lenker çubuklarıdır. Bu kavisli ray geometrik bir eğridir (39/1). Bu eğri, kamaraların her irtifai ve aletin her durumuna göre (39/A) mesafesini tanzim edip, üzerinde seyreden makara vasıtasıyla (39/2) hareketleri parallelogram çubuklarına nakletmek suretiyle (39/C) mesafesini de ayarlar. Bu suretle aletin her durumunda hayallerin ayna üzerinde net olarak teşekkülü temin edilmiş olur. Bu netlik yok ise geometrik eğrinin forzast sistemine göre şakuli istikametteki durumu hatalı demektir. Bu hata lenker kavisli çubuğunun irtifanını ayarlamak suretiyle giderilir. Bu ayarlar her iki taraf için ayrı ayrı olmak üzere optik usulle yapılır. Ayarlar başlamadan evvel alet üzerinde aşağıdaki hazırlıkların yapılması icap eder :

Evvelâ alet O ( $bx - by - bz - \text{sıfır}$ ) durumuna getirilir. Kamara-lara kareli cam tabir ettiğimiz üzerinde kare taksimatı bulunan hususi camlar takılır (105). Bu kareli camlar üzerinde merkez ve merkezden 70 mm, uzaklıktaki kare çizgileri kesişme noktaları renkli kalemlle daire şeklinde işaretlenir. Kareli camlar resim hamilleri üzerine kareli çizgiler alta gelmek üzere markalarına göre gayet hassas olarak ayarlanarak konur.

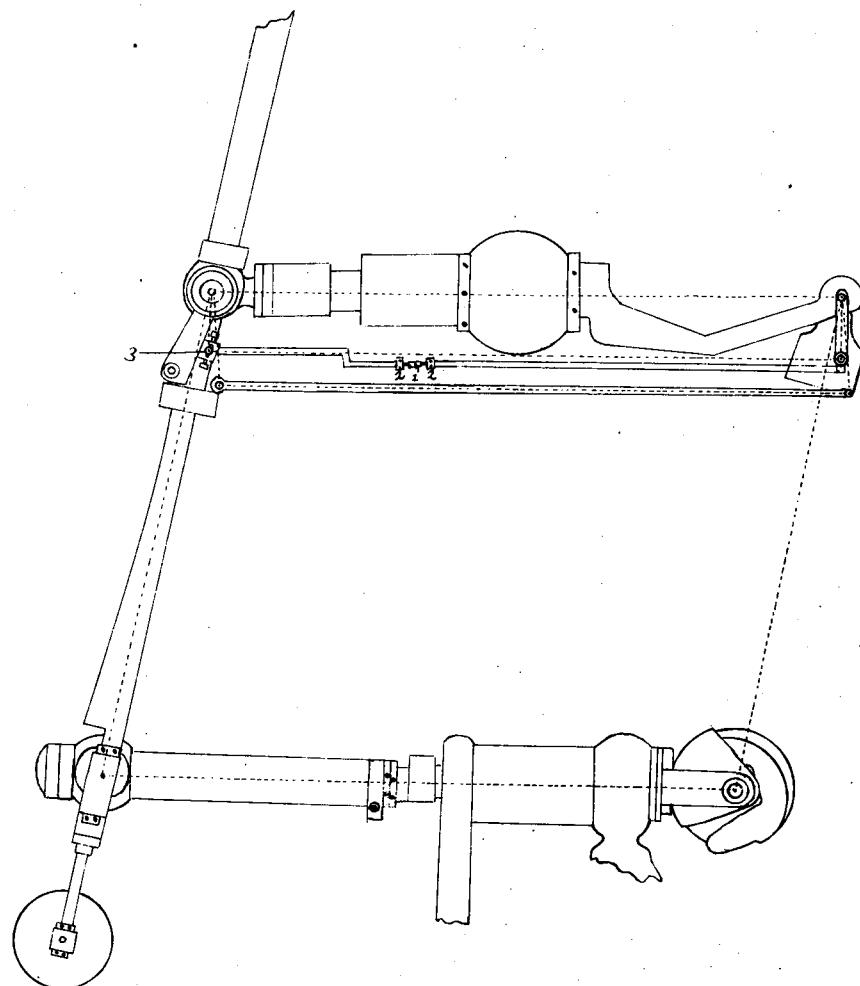


Sekil : 39

Aletin okülerine (4 defa büyütüci) dürbün takılır. Kabaca netliğin temini için pozitif adese arabasının forzats çatalı ucunda bulunan kırmızı işaretli tesbit vidası (31/5) gevsetilir. Bir gözle dürbünle bakılmak suretiyle kareli cam merkezinde çizgiler net görülmeye kadar po-

zitif arabaya aşağı yukarı hareket veren dişli yarımlı kavis el ile aşağı doğru itilir. Netlik hasıl olunca kırmızı işaretli vida (31/2) sıkıştırılır.

Bundan sonra kamaralar yüksek vaziyete ( $Z=900$  mm.) alınırak ince netlik ayarına geçirilir. Burada dikkat edilecek husus şakuli çizgilerin ufkilere nazaran tam netliğinin teminidir. Bu netlik tesbitvidası (1/9) gevsetilerek fokus vidası (1/8) ile temin edilir. Bundan sonra kamaralar alçak vaziyete ( $Z= 470$  mm.) getirilir. Bu durumda dahi kareli camın şakuli çizgilerinde ufkilere nazaran tam bir netsizlik görülür. Lenker çubuğu kaidesindeki kontr somunlar (39/3, 39/4) pimle döndürülerek suretiyle kavıslı çubuk irtifaı ayarlanır. Bu irtifaı alçaltmak



Sekil : 40

veya yükseltmek mi icap ettiğini anlamak için kavisli ray üzerindeki (39/2) makara el ile parça kaldırılır. Bu hareketle netliğin iyi veya fena olacağı müşahade edilerek çubuğun sürülmeye istikameti temin edilir.

Bu ameliye kamaralar en alçak ve en yüksek durumlarında iken tam netlik elde edilinceye kadar tekrarlanır. Netice hasıl olduktan sonra kontr somunlar tekrar sıkılır (39/3, 39/4).

Bu sıkma esnasında kavisli çubuğun dönüklüğünün bozulmasına ve forzats parel çubuklarının hareketini temin eden kavisli çubuk üzerindeki makaranın (39/2) kavisli ray sathına (39/1) tam temas etmesine bilhassa dikkat edilmelidir.

b) Parallelogram :

Forzats sisteminin hareketini sağlayan parallelogram çubukları, prensip itibariyle, geometrik bir şekil olan parel kenarın kısa ve uzun kenarlarını teskil ederler (40). Merkezden eşit uzaklıktaki mesafelerde forzatssa eşit hareketler sağlayan bu kenarlarda eşitlik ve parellilik sağlanması icap der. Buna ait ayarlar tamamen aletin görüş netliği ile alâkâlı olup optik ve mekanik olmak üzere iki usulde yapılırlar. Her iki usulde de ayarlara başlamadan evvel aletin sıfır durumda ( $b_x - b_y - b_z$  - sıfır) ve kamaraların  $\varphi$  ve  $\omega$  eğikliklerinin tesviye ruhluşu ile giiderilmiş olması lâzımdır. Keza kareli cam ufki ve şakuli çizgilerinininde aletin (x) ve (Y) hareket eksenlerine göre intibâkı (Kamaraların K-dönüklük tashihi ile) sağlanmış olmalıdır.

Bundan sonra ayarlarla geçirilir. Ayarlar her kamara için ayrı ayrı yapılır.

**1 – OPTİK USULDE NETLİK AYARI :**

Bu usul ile netlik ayarı göz ile rasat etmek suretiyle yapılacağından şahsin göz tefrik kabiliyetinin, bu husustaki tecrübe ve melekessinin fazla olması icap eder. Güçlüğü dolayısıyla bu usul pek nadir olarak kullanılır.

**BU USULDE AYAR AŞAĞIDAKİ ŞEKİLDE YAPILIR :**

Kamaralar ( $Z=500$  mm.) irtifaına alınır. Ayarı evvelâ sol (A) taraf için yaptığımız düşünelim. Bu takdirde aletin lenker koları mümkün olduğu kadar x-istikametinde sağ tarafa yatarılır. Sol dürbünden bakılmak suretiyle kareli cam yan kenarındaki şakuli çizgilerin foküs vidasıyle (1/8) netliği sağlanır. Bundan sonra alet mukabil tarafa yatarılmak suretiyle bu taraftaki şakuli çizgilerinde aynı netlikte olup olmadığı kontrol edilir. Arada bir fark müşahade edildiği takdirde parelkenarda bir

uzunluk tashihine ihtiyaç olduğu anlaşıılır. Bunun için kısa kenar üzerindeki tesbit somunu gevsetilir (40/1) karşılıklı tesir icra eden eksantrik vidalar (40/2) pim ile döndürülmek suretiyle ayar yapılır. Kisaltma veya uzatma ameliyesinden hangisinin yapılacağı paragraf (a) da da zikredildiği gibi kavisli ray üzerindeki bilyalı makaranın (39/2) durumunu incelemekle tayin edilir. Kareli camın her iki yan kenarında aynı netlik temin edilinceye kadar bu ayarlara devam edilir. Netice elde edildikten sonra tesbit somunu sıkılır. Ayarlar esnasında konturvidalar arasında boşluk kalmamasına bilihassa dikkat edilmelidir.

Bundan sonra kareli cam ortasında netlik kontrol edilir. Buradaki netlik camın sağ ve sol kenarlarındaki netlik ile aynı durumda olmalıdır. Olmadığı takdirde parel kenarın uzun kenarında da bir mesafe tashihine lüzum olduğu anlaşıılır. Bunun için kavisli çubuk üzerindeki bilyalı makara ray üzerinden biraz kaldırılarak, netlik üzerine icra edeceği tesir kontrol edilir ve meselâ icap ediyorsa aksi muamele düşünülerek kisaltma tashihini yapılır. Bu tashih uzun kenar üzerindeki iki adet karşılıklı tesbit somunları (40/3) gevsetilmek suretiyle ortadaki eksantrik ayar somunu vasıtıyla yapılır. Bu ameliye kareli cam ortası ve yan kenarlarında şakuli kare çizgilerinin aynı netlik derecesinde oluncaya kadar tekrar edilir. Neticede bütün cam sahası üzerinde netliğin aynı derecede olması icap eder.

## 11 — MEKANİK USULDE NETLİK AYARI :

Bu usulde ayar mikrometre denilen ölçü saatı ile kiraat edilmek suretiyle yapıldığından kolay, pratik ve neticesinin kat'ı olması bakımından her zaman için şayanı tercihtir.

Ölçü ameliyesine başlamadan evvel başlangıçta bahsedildiği üzere ön hazırlıkların alet üzerinde yerine getirilmesi lâzımdır. Evvelâ hangi taraf için ayar düşünülyorsa, o tarafın kamarası yerinden çıkarılıp özel taşıyıcısı üzerine konur. Mikrometrenin özel tablası, Forzats adeselerini hamil besik şeklindeki gövde üzerine (Şekil. 31, A-B istikameti) Pozitif adesenin üst kısmına gelecek şekilde ayarlanıp vidaları ile tesbit edilir. Mikrometre saatı ayağı, tabla üzerindeki özel yuvasına takılıp vidalanır. Pozitif adese üzerine adese sathının zedelenmemesi için hususi bir kapak takılır. (31/7) Mikrometre ayağı ucu bu kapak sathına serbestce temas edecek şekilde, mikrometre ve pozitif arabanın durumu ayarlanmalıdır.

Mikrometre; üzerinde iki türlü taksimat bulunan ve hareket inhıraflarını 0,01 mm. hassasiyetle ölçebilen bir ölçü saatidir. Küçük daire üzerinde 10 mm. lik taksimat olup her çizik arası 1 mm. yi gösterir. Büyük ibrenin bulunduğu büyük daire ise 100 eşit parçaya bölünmüştür, her

çizik arası 0,01 mm. yi ifade etmektedir. Kiraatlere bağlamadan evvel mikrometrenin ayarlanması lenker kolları dik durumda iken mikrometre saatı küçük ibresinde, 5 rakamı üzerine getirilmesinde kiraatlerin ölü noktaya rastlamaması bakımından fayda vardır. Mikrometrenin kısaca izahından sonra kiraatlere geçelim : Bu kiraatlerden gaye merkezden eşit uzaklıktaki (x) ve (Y) simetriklerinde parellelogram çubuklarının Förzats adesesine eşit hareketler sağlayıp, sağlamadığını kontrol etmektir. Bu da pek tabii optik usulde bahsedildiği üzere parellekenar kısa ve uzun kenarlarının uzunluğu ile alâkalıdır. Misâl olarak bu ameliyeyi evvelâ sol taraf için yaptığımızı düşünelim. Dolayısıyla, sağ kamarada kareli cam bulunmaktadır.

İlk olarak x-istikametinde mikrometrik kiraatler yapılacağından, kamaralar ortalama bir irtifaya (meselâ Z=680 mm.) alındıktan sonra lenker kolları sol tarafa yatırılır. Sağ dürbünden bakılmak suretiyle, kareli cam üzerinde, işaretlenmiş noktadan geçen şakuli kare çizgisine bir soldan bir sağdan iki defa yanasmak suretiyle ölçü markası bu çizgi üzerine tam olarak tatbik edilir. Her iki tatbike ait kiraatler mikrometre saatı üzerinde milimetre ve yüzdesine kadar okunarak, her iki kiraatin ortalaması alınır ve kaydedilir. Sonra alet sağ tarafa yatırılmak suretiyle bu sefer kareli camın o taraftaki işaretlenmiş noktasından geçen şakuli kare çizgisine yine sağdan ve soldan yanasmak suretiyle iki tatbik yapıllar, her iki kiraatin ortalaması alınır ve kaydedilir. Şimdi klîse üzerinde misâl olarak bu kiraatleri gösterelim.

### SOL KAMARA (A) İÇİN MİKROMETRE KIRAATLERİ

Sol kenarda tatbik	(x)	Sağ kenarda tatbik
1) Soldan yanasma : 1.96		1) Soldan yanasma : 3.06
2) Sağdan yanasma : 2.01		2) Sağdan yanasma : 3.10
Tatbik ortalaması : 1.985 $\approx$ 2.00		Tatbik ortalaması : 3.08
	2.00      1.08 fark	
	3.08	
İki tarafın ortalaması : 2.54		

Her iki taraftaki tatbik ortalaması (2.54) bulunduktan sonra alet tekrar ilk (sola yatık) durumuna getirilir ve ölçü markası kareli cam şakuli çizgisine tam tatbik edilir. Optik usulde olduğu gibi, kısa parellelogram çubuğu üzerindeki tesbit somunu (40/1, 40/2) gevsetilerek mikrometre ibresi 2.54 rakamı üzerine gelinceye kadar, eksântrik vidalar pim ile döndürülür. Bu ameliyeler kareli camın sağ ve sol kenarlarında,

mikrometrik kıraatler arasındaki fark 0,02 mm. toleransı içinde kalınca-ya kadar tekrar edilir.

Şimdi misaldeki kıraatlere devam edelim :

Sol kenarda tatbik

1) Solda yanaşma	: 2.50
2) <u>Sağda yanaşma</u>	: 2.55
Tatbik ortalaması	: 2.52

Sağ kenarda tatbik

1) Solda yanaşma	: 2.34
2) <u>Sağda yanaşma</u>	: 2.39
Tatbik ortalaması	: 2.36

2.52    0.16 fark  
2.36

İki tarafın ortalaması : 2.44

Alet yine ilk yatkı durumuna getirilerek, mikrometre ibresi 2.44 rakkamı üzerine gelinceye kadar başlangıçta anlatıldığı gibi tashihat yapılır ve tekrar kıraat edilir.

Sol kenarda tatbik

1) Soldan yanaşma	: 2.38
2) <u>Sağdan yanaşma</u>	: 2.41
Tatbik ortalaması	: 2.40

Sağ kenarda tatbik

1) Soldan yanaşma	: 2.47
2) <u>Sağdan yanaşma</u>	: 2.51
Tatbik ortalaması	: 2.49

2.40    0.09  
2.49

İki tarafın ortalaması : 2.44

Mikrometre ibresi 2.44 rakkamı üzerine gelene kadar aynı şekilde tashihat yapılp, tekrar kıraat edilir.

Sol kenarda tatbik

1) Soldan yanaşma	: 2.43
2) <u>Sağdan yanaşma</u>	: 2.48
Tatbik ortalaması	: 2.46

Sağ kenarda tatbik

1) Soldan yanaşma	: 2.41
2) <u>Sağdan yanaşma</u>	: 2.46
Tatbik ortalaması	: 2.44

2.46    0.02 fark  
2.44

İki tarafın ortalaması : 2.45

İki taraf arasındaki kıraat farkı 0,02 mm. ye kadar düştüğü igin, bu fark tolerans içinde sayılaraçtik x-istikametindeki tashih ve kıraatlere devam edilmez. Bundan sonra Y-istikametinde mikrometrik kıraatlere geçilir. Bunun için lenker kolları dik duruma getirilerek, öne doğru yatırılır. Sağ gözle dürbünden bakmak suretiyle, kareli cam ön

kenarında işaretli kontrol noktasından geçen ufki kare çizgisine, ölçü markası ile bir ilerden bir geriden yanaşmak suretiyle iki tatbik yapılarak, bunlara ait mikrometre kiraatleri yazılır ve x-kiraatlerinde olduğu gibi ortalaması alınır. Misâl :

<b>Ön kenarda tatbik</b>	<b>Y</b>	<b>Arka kenarda tatbik</b>
1) <u>Ilerden yanaşma</u> : 2.55		1) <u>Ilerden yanaşma</u> : 2.54
2) <u>Geriden yanaşma</u> : 2.58		2) <u>Geriden yanaşma</u> : 2.58
Tatbik ortalaması : 2.56	<u>2.56</u>	Tatbik ortalaması : 2.56
	<u>2.56</u>	

**İki tarafın ortalaması : 2.56**

Son yaptığımız (x) kiraatleri ortalaması  $x=2.45$  idi. (Y) Kiraatleri ortalaması ise  $Y=2.56$  dir. Görüldüğü üzere (x) ortalaması, (Y) ortalamasından küçüktür. Optik usulde bahsedildiği üzere parel uzun kenar üzerinde vereceğimiz tashihler daima işaretinin aksi olacağını, daima ( $Y-x$ ) olarak muamele etmeliyiz.  $Y-x=+0.11$  dir. Demekki (x) ortalamasını büyütmemiz icap ediyor. Kamaralar ( $Z=680$  mm.) irtifada bulundukları için  $+0.11$  farkını (bes) emsali ile çarparız :  $+0.11 \times 5 = 0.55 + 0.06$ .

Bu tashihi verebilmek için alet tekrar (x) istikametinde sola yatarılır. Kareli cam sol kenarında işaretli kontrol noktasından geçen sakılı çizgiye, soldan yanaşmak suretiyle ölçü markası tatbik edilir.

Bu vaziyette okunan mikrometre kiraatine  $+0.06$  ilâve edilerek mikrometre ibresi, elde edilen bu rakama gelinceye kadar uzun parallelogram çubuğu üzerinde karşılıklı tesbit somunları ( $1/3$ ) pim ile gevsetilerek aradaki ayar somunu vasıtasyyla tashihat verilir. Tesbit somunları hafifçe sıkılır. Bundan sonra kontrol maksadiyla (x) kiraatleri tekrar edilir. Sağ, sol ortalama farkları 0.02 mm. toleransı içinde görüldüğü takdirde (Y) kiraatlerine geçilir. Eğer (x) kiraatlerinde tolerans fazlası bir fark görülsürse bu fark giderilinceye kadar tashihlere devam edilir.

**Misâle devam :**

<b>Sol kenarda tatbik</b>	<b>(x)</b>	<b>Sağ kenarda tatbik</b>
1) Soldan yanaşma : 3.04		1) Soldan yanaşma : 3.08
2) Sağdan yanaşma : 3.08		2) Sağdan yanaşma : 3.13
Tatbik ortalaması : 3.06		Tatbik ortalaması : 3.11
	<u>3.06</u>	Fark 0.5
	<u>3.11</u>	
<b>İki tarafın ortalaması : 3.08</b>		

Alet sola yatarılır. Mikrometre ibresi 3.08 rakkamını gösterinceye kadar tashihat verilir. Sonra tekrar kiraatlere devam edilir.

Sol kenarda tatbik

1) 3.07

2) 3.09

3.08

Sağ kenarda tatbik

1) 3.05

2) 3.09

3.07

3.08 0.01 fark

3.07

x—Hattının kontrolu neticesinde kiraat ortalaması 0.01 fark verdiğiinden şimdi tekrar (Y) kiraatlerine geçebiliriz. (x) ve (Y) kiraatleri neticesinde de bu kiraatlerin ortalama farkının 0.02 mm. toleransı içinde kalması lazımdır.

Ön kenarda tatbik

(Y)

1) İlerden yanasma : 3.12

2) Geriden yanasma : 3.15

Tatbik ortalaması : 3.14

3.14

3.12

3.13

$$x = 3.08 \quad Y-x = +0.05$$

$$Y = 3.13 \quad \underline{x \quad 5}$$

$$+0.25$$

Arka kenarda tatbik

1) İlerden yanasma : 3.10

2) Geriden yanasma : 3.14

Tatbik ortalaması : 3.12

Alet tekrar x— hattında sola yatarılır. Ölçü markası sakılı kare çizgisine tatbik edilir. Okunan mikrometre kiraatına 0.25 ilâve edilir. Mikrometre ibresi elde edilen rakkama (3.33) gelinceye kadar parallelogram çubuğu ortasındaki ayar vidasında tashih verilir. Bundan sonra x—hatı tekrar kontrol edilir. Tamam ise tekrar (Y) kiraatlerine geçilir.

Ön kenarda tatbik

(Y)

1) 3.33

2) 3.36

3.34 = Tatbik ortalaması

Arka kenarda tatbik

1) 3.33

2) 3.35

3.34 = tatbik ortalaması

3.34

3.34

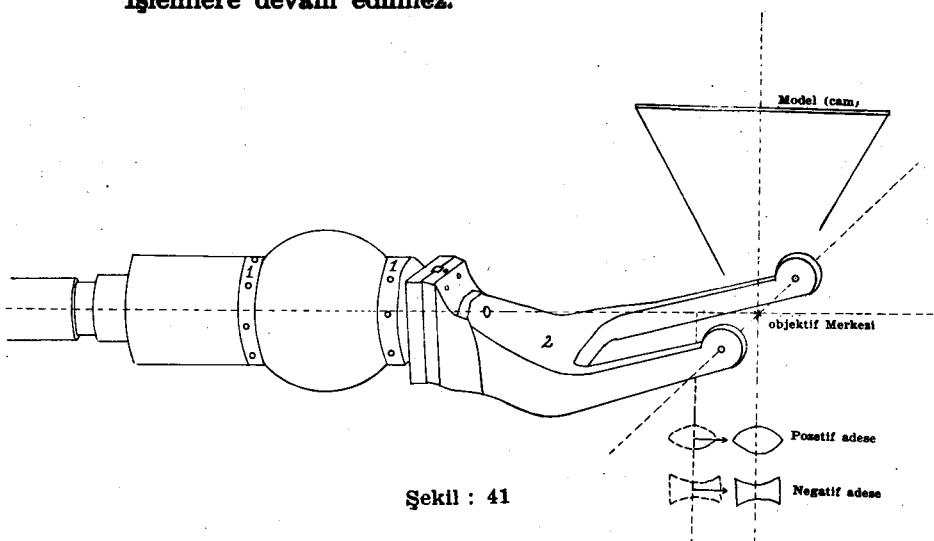
İki tarafın ortalaması : 3.34

$$x = 3.33 \quad Y-x=0.01$$

$$Y = 3.34$$

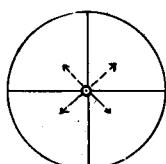
(Y) Kiraatlerinden sonra, elde edilen (Y-x) ortalamalar farklı (0.01) istenilen tolerans içinde kaldığından artık netice hasıl olmuştur.

İşlemlere devam edilmez.

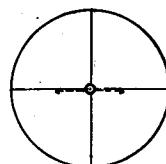


### c) EKSENLERİN SÜRÜLMESİ (41).

Forzats adreseleri optik merkezlerinin, kamara objektifi-Ayna merkezlerinden geçen optik eksen üzerinde bulunması icap eder. Bu şartın kontrolu için; ölçü markası kareli cam ufki ve sakuli çizgilerinin kesim noktalarından biri üzerine tatbik edilir. Bir gözle dürbünden bakmak suretiyle forzats fokus ayarvidasını çevirdiğimizde, ıgaklı marka

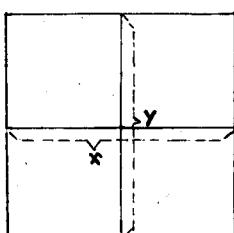


Şekil : 42



Şekil : 43

tatbik noktası üzerinde merkezi olarak dağılıp toplanmalıdır (42). Merkezi olmayan bir hareket müşahade edilirse (43) forzats adese merkezlerinin bahsi geçen eksen üzerinde bulunmadığı anlaşıılır. Bunu tashih için iki adet beyaz parlak madeni bilezik gevsetilir (41/1). Forzats çatalı (41/2) x-ekseni istikametinde, ufkak hareketlerle sağa, sola sürülmek suretiyle ıgaklı markanın, tatbik noktası üzerinde merkezi olarak dağılıp toplanması temin edilir. Bu işleminden evvel Z-hareketi teessüs ettirilmelidir. Bunun için aşağıya (paragraf : 8) 'e bakınız.

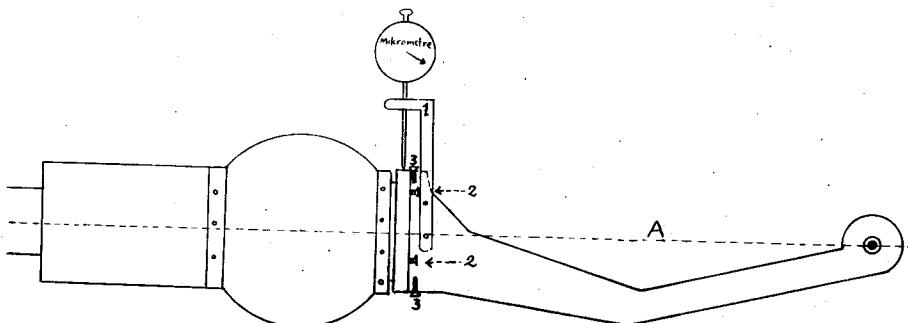


Şekil : 44

**d) EKSENLERİN KESİŞMESİ (45) :**

Kareli camlar x-Y esas eksenleri üzerinde, merkezden eşit uzaklıktaki işaretli kontrol noktaları arasındaki uzunluklar, alet koordinde sayacı ile ölçüldüğünde (x) uzunluğu kiraatı ile (Y) uzunluğu kiraatı 0.02 mm. toleransı içinde birbirine eşit olmalıdır (44).

Kiraatler bu tolerans içinde görülmeli takdirde forzats sistemi Sekonder ekseninin (45-A) indirilmesi veya yükseltilmesi icap eder. Bu da (Y) uzunluğunun küçültülüp veya büyütülmek demektir. Bu tashih işlemi aşağıdaki şekilde yapılır. Mikrometre (ölçü saatı) forzats çatalı levhası üzerine, özel tertibatı ile tesbit edilir (45/1). Mikrometre burada surf tashih miktarını tayin için kullanılır.



Sekil : 45

Kareli cam üzerinde merkezden eşit uzaklıktaki sağ ve solda, ileri ve geri de bulunan kontrol noktalarına gidilerek aletin (x) ve (Y) koordinde sayacında bunlara ait kiraatler okunur. Misal :

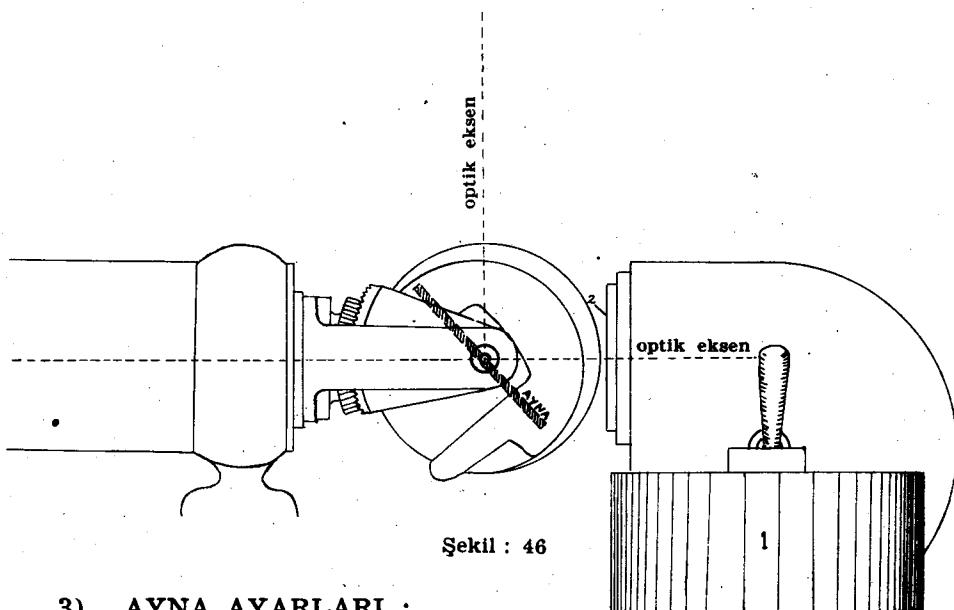
113.35	671.40	003.39
	$- 113.35$	$- 445.34$
445.34	$\underline{558.05}$	$\underline{558.05}$
	Y	= x
671.40		

(x) ve (Y) uzunlukları arasında tolerans fazlası bir fark görürse, meselâ :  $Y = 557.96$ ,  $x = 558.05$  gibi. Bu takdirde (Y) uzunluğu, (x) uzunluğundan küçüktür. (Y) uzunluğunu büyütmek için, Forzats çatalını bir miktar aşağıya indirmek icap eder. İndirme miktarını tayin için başlangıçta mikrometre ibresinin durumunu okur ve kaydederiz. Meselâ : İbrenin başlangıçta 3.20 rakkamı üzerinde bulunduğu kabul edelim. Kıratlar arasındaki farkda :  $558.05 - 557.96 = 0.09$  olduğuna gö-

re, vereceğimiz tashih miktarı daima bu farkın 2/3 miktarı kadar olacaktır. Buda 0.06 mm. dir. Bu tashihi verebilmek için evvelâ forzats çatalı levhası üzerinde bulunan dört adet tesbit vidası (45/2) gevsetilir. Yukarı aşağı hareket veren, üstte ve alttaki iki adet ayar vidasıyle (45/3) aynı zamanda oynamak suretiyle, Mikrometre ibresi  $3.20 - 0.06 = 3.14$  veya  $3.20 + 0.06 = 3.26$  olacak şekilde forzats çatalı bir miktar alçaltılır. Tekrar (x) ve (Y) uzunlukları koordine sayacı ile ölçülmek suretiyle verdigimiz mikrometrik tashihin uzunluklar üzerine ne miktar tashih yaptığı tecrübe edilmek suretiyle tayin edilir. (x) ve (Y) uzunluklarında istenilen tolerans içinde bir eşitlik elde edildikten sonra tesbit vidaları tekrar sıkılır.

#### e) FORZATS SİSTEMİ OPTİĞİN YENİDEN AYARI :

Fazla miktarda asimetri veya kavis görüldüğü hallerde bu ayar yalnız hususi tertibati ile ve nadir hallerde yapılır. Pozitif adesenin ekseninin (x) ve (Y) istikametinde değiştirecek adese yakınında üç adet vidası vardır. (36/5). Keza negatif adesenin bu istikametlerde ekseni değiştirecek dört adet küçük vidası (36/6) vardır. Bunlar fabrikası tarafından ayarlanmış olup üzerleri lâkelenmiştir. Ancak pek kuvvetli bir darbe ile nadir olarak bozulabilir. Bu takdirde dahi buna ait ayarlar bir çok tecrübeler tekrar edilmek suretiyle ancak uzmanları tarafından yapılabilir.



#### 3) AYNA AYARLARI :

##### a) EKSENLERİN KESİŞMESİ (46, 47, 48, 49) :

Ayna tertibatı, üzerine hayallerin düstüyü bir projeksiyon düzlemini vazifesini gördüğünden, forzats sistemi için mevzubahis olan şartlar bunun içinde aynen mevcuttur.

Ayna takımında da iki eksen vardır.

X-ekseni (optik eksen) 46,49/B

Y-ekseni (mekanik eksen) 49/A

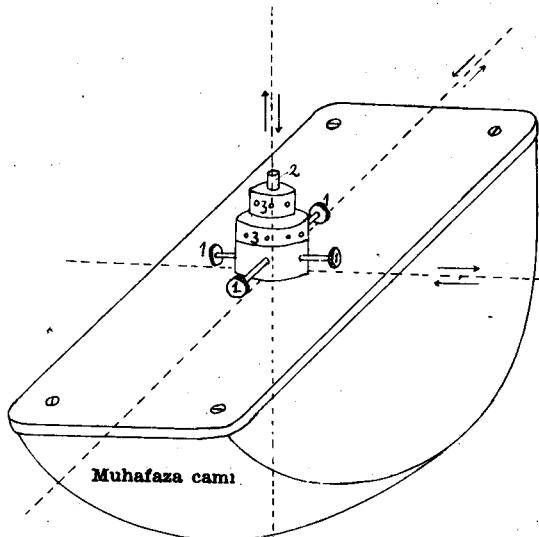
Her iki eksen için aşağıdaki iki şartın temin edilmesi lâzımdır.

Ve bu iki şart incelik ayarı ile ilgilidir.

— (X) ve (Y) eksenlerinin aynı noktada kesişmesi.

— Ayna üzerindeki (+) haçın bu eksenler üzerinde bulunması.

Bu şartlar hassasiyetle ilgili olup fabrikaca temin edilir.

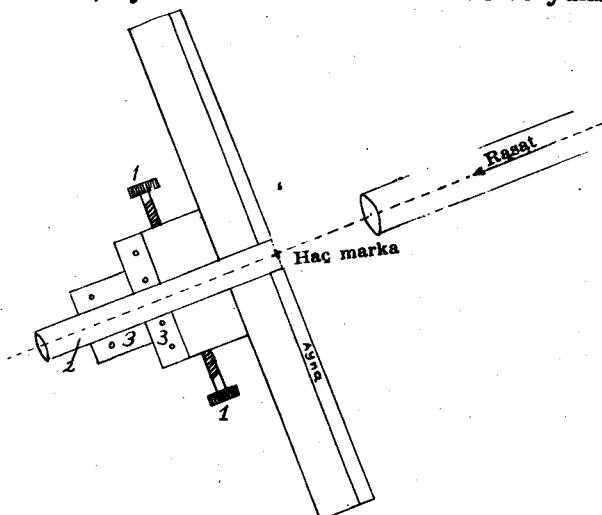


Sekil : 47

b) HAÇ MARKANIN EKSENE ALINMASI (47, 48) :

Aynaların alt tarafında bulunan vidalarla haç marka merkeze alınır. Aletin her vaziyetinde haç marka yer değiştirmemelidir. Bu ayarın yapılması için özel mikroskop kullanılır. Bu mikroskopla aynaya bir ufki (50) ve bir de sakuli (51) rasat yapılır.

Haç markanın ayna merkezinden sağ ve sola olan kaçıklıkları (47/1, 48/1) vidaları ile, ayna sathından olan derinlik ve yüksekliğe ait

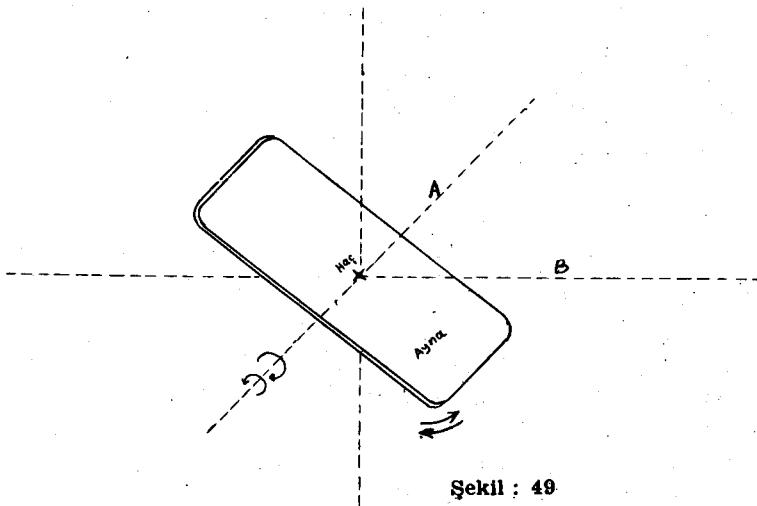


Şekil : 48

farklarda (47/2, 48/2), vidaları ile giderilir ve kontraları (47/3, 48/3) sıkıştırılır. Bu ayarlar pek mecbur kalınmadıkça yapılmaz. Zira çok nadir olarak bozulabilirler.

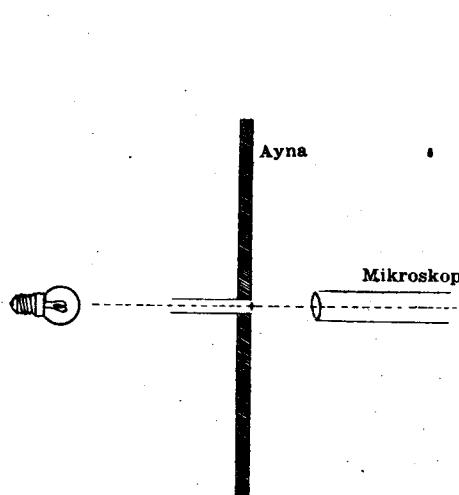
c) AKSETTİRME İSTİKAMETİ (49) :

Aynanın, aletin her durumuna uygun olarak, üzerine düşen hatalı muayyen bir açı tahtında ve merkezi olarak gözüümüze aksettirmesi icap eder. Bu aksettirme istikametinin doğru olup olmadığı kontrolü ve buna ait ayarlar aşağıdaki şekilde yapılır :

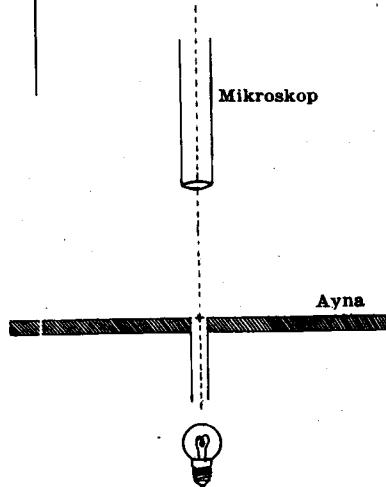


Şekil : 49

Okülerde bir kaç desimetre geriden bakıldığından oküler içinde seyrettiğimiz daire şeklindeki ayna ışığı (pupille) 'nin görünüş sahasının

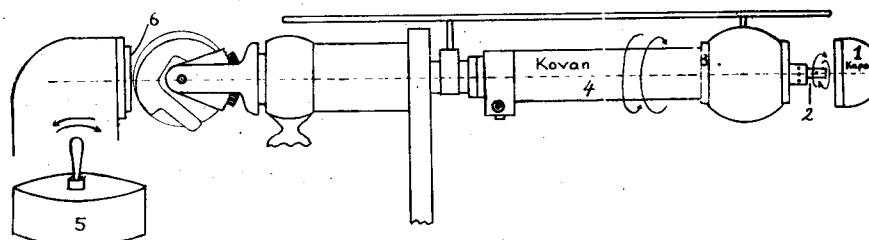


Sekil : 50



Sekil : 51

ortasında bulunması ve hayali doğrultma prizmasını el ile döndürdüğü müzde, pupillenin de merkezi olarak dönmesi, dairevi bir hareket yapmaması (53) veya böyle bir hareketin dairesi (pupille)'nin  $1/4$  kutru dahilinde bir tolerans içinde bulunması lâzımdır. Tolerans fazlası bir hareket müşahade edildiği takdirde (54) aynanın aksettirme istikametinin düzeltilmesine ihtiyaç vardır. Bu iş ise aynaya (x) ve (Y) istikametlerinde dönüklük tashihî vermekle temin edilir.

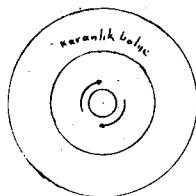


Sekil : 52

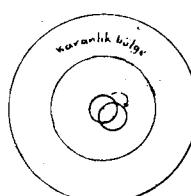
1 - (x) İstikametine dönüklük (55) : Ayna ekseni kapağı (52/1) çıkarıldıkten sonra ayna ekseni sonu görülmürki, bu eksen kontur somun vasıtasyyla emniyete alınmıştır. (52/2) Kontur somun gevşetildikten sonra, ayar pimi vasıtasyyla eksen küçük bir miktar oynatılarak, ayna ışığı (pupille)'nin (x) istikametinde Merkezlenmesi temin edilir. Bu ufak oynatma, hareketin istikametine bakılarak tanzim edilir. Tashih sonunda kontur somun tekrar sıkılır. (52/2)

## 2 - (Y) İstikametinde dönüklük (Merkezleme) (55) :

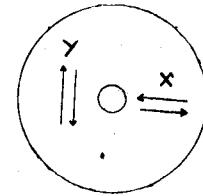
Ayna ekseni muhafaza borusunun (52/4) yuvarlak kısmı ile birleştiği yerdeki üç adet tesbit vidası (52/3) gevşetilerek, üstüvane boru (Y) istikametinde el ile az miktarda ileri geri döndürülerek suretiyle ayna ışığı (pupille) 'nin bu istikametteki merkezlemesi temin edilir. Tesbit vidaları tekrar sıkılır.



Şekil : 53



Şekil : 54

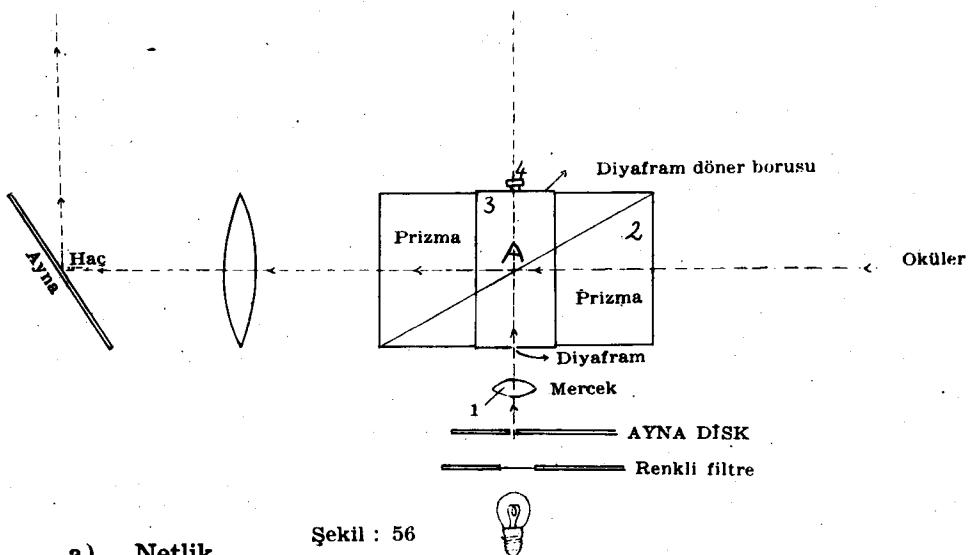


Şekil : 55

Bu işlemler neticesinde ayna o şekilde ayar edilmiş olmalıdır ki, öküllerin dışarıya doğru çekilmesi ve doğrultma prizmalarının döndürülmesi ile müşahede edilen (pupille) hiç bir dairevi hareket yapmasın.

## 4) İŞIKLI MARKANIN AYARI (56, 58, 59) :

Ayar ve kıymetlendirme esnasında, göz yorgunluğuna mahal verilmemesi, dolayısıyla ölçülerin sıhhat ve inceliğinin temini bakımından ışıklı markalarda aşağıdaki hususların yerine getirilmesi şarttır. Bu üç şart işlem sırasına göre sıralanmıştır :

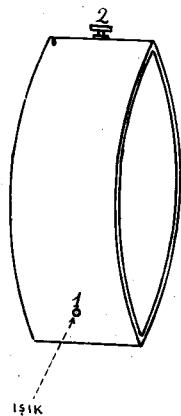


Şekil : 56

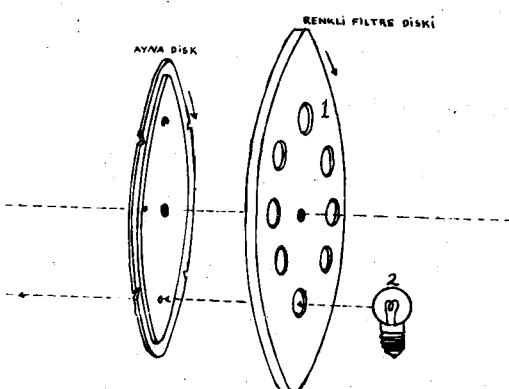
- a) Netlik
- b) Merkezlendirme
- c) Pupille (Bilende)

a) Net olarak ayar edilmesi :

Işıklı markanın, haç marka ile aynı netlik düzlemi üzerinde bulunması lazımdır. Bunu kontrol için dört defa büyütücü dürbün alete takılır. Marka ışığı kısılıp, kamara ışığı açılmak suretiyle haç markanın, dürbünden daha iyi görülmesi sağlanır. Okülerde fokus edilmek suretiyle de haç markanın net görülmesi temin edilir. Bundan sonra kamara ışığı kısılır. Marka ışığı açılır. Bu durumda ışıklı markanın kenarında bir netsizlik müşahede edilir ise ölçü markası sistemi muhafaza kutusunun (1/36), (59/1) arka kapağı vidaları söküllererek açılır (59). Renkli filtre



Sekil : 57



Sekil : 58

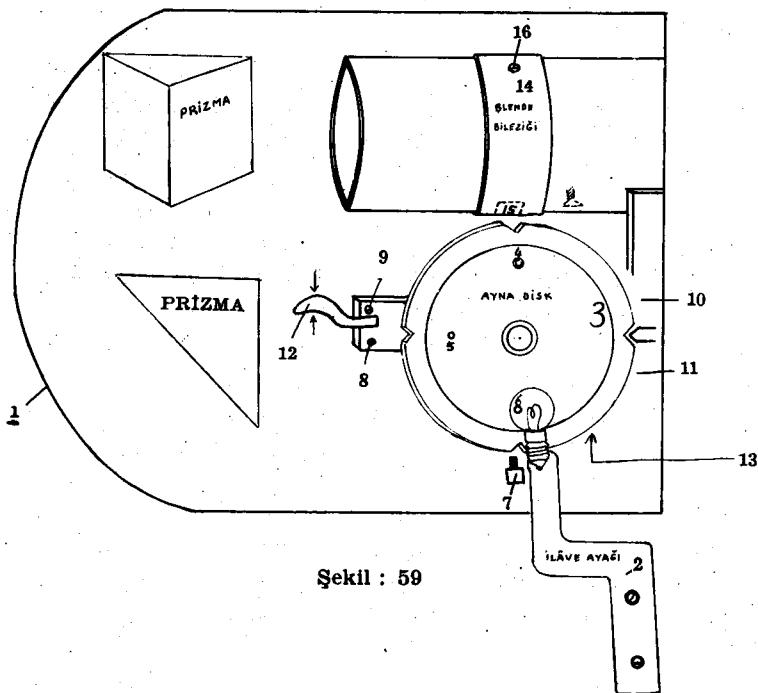
diski (58/1) ve lamba (58/2) sökülen kapak üzerinde kaldığından, aydınlatma lambası (58/2) yardımcı ilâve ayağı (59/2) vasıtasıyla ayna-diskin (59/3) yakınına ve müş'irlere karşı gelecek şekilde vidalanır. Kutu içinde prizma takımlarının alt kısmına isabet eden uzunluğuna kanal üzerindeki vida (60) (59/7) hafifçe gevsetilir. Bu vida küçük bir merceği (56/1) kumanda etmektedir. Vidayı (60) az miktarda ileri veya geri sürmekle ışığın geçtiği merceği (56/1) hareket ettirmiş, dolayısıyla da ışıklı markanın keskin kenarlı bir şekilde (Net) görülmesini temin etmiş oluruz. Netice olarak ışıklı marka ve haç marka aynı zamanda net görülmüş olur. Netliğin temininden sonra vida (60) hafifçe tekrar sıkıştırılır. Bu vidaya alt taraftan rahatça ulaşabilmek için uzunca bir torna-vida kullanılmalıdır.

b) MERKEZLENDİRME (Mevki ayarı) :

Esas durumda haç markanın ışıklı marka yuvarlığının tam ortasında bulunması ve aletin (x) ve (Y) istikametlerindeki hareketlerinde bu merkezi durumu daima muhafaza etmesi gerekmektedir. (61/A). Bu nun aksi müşahade edildiği takdirde (61/B) yani ışıklı marka haç markadan ayrı durumda ise ölçü markası diskı (59/3) nin mevkisinin ayarlanması gerekip.

Bu disk üzerinde muhtelif ebatta marka pencereleri (59/4, 59/5, 59/6) bulunmaktadır. (Küçük nokta, büyük nokta, halka gibi).

Aydınlatma lambası ışığı bu marka pencerelerinden geçmek suretiyle (56, 58) marka şeklini küçük mercek (56/1) vasıtasıyla üstüvanevi prizmadan (56/2) geçen resim ışınları (56/A) yolu üzerine düşürür. Bu da ışıklı markanın haç marka üzerine intibaki (61/A) demektir. Çünkü resim ışınları yolu, ayna merkezinde bulunan (49) haç markadan geçmektedir. ışıklı markanın haç markadan ayrı bir durumda görülmemesi (61/B) ise ışıklı marka hayalinin resim ışınları yolunun tam üzerine (56/A) düşmediğine delâlet eder. Bunu intibak ettirmek ise ölçü markası diskine (59/3) yanca, yukarı ve aşağı istikametlerde hareket vermekle kabil olur. Bunun için marka diskı taşıyıcısının dört adet tesbit vidası (59/8, 59/9, 59/10, 59/11) hafifçe gevsetilir. Evvelâ yanca yanaşma hareketi (62) yapılır. Eksantrik mandal (59/12) ışıklı markaya sağ-sol hareketi temin eder. Bir yardımcı, öküllerden bakmak suretiyle haç marka istikametine olan yanca yanaşmasını kontrol eder. Mandala (59/12) ufak darbelerle vurularak (Şekilde oklar istikametinde) ışıklı markaya yanca hareket verilir. ışıklı markanın hareketi gayet cüz'i olacağından darbe-lerin şiddet ve miktarına bîlhassa dikkat edilmelidir.

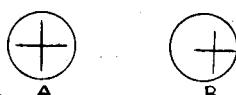


Şekil : 59

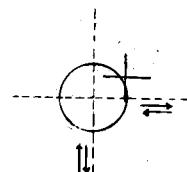
Şekil : 60

Yanca yanaşma temin edildikten sonra, yukarı-aşağı hareketi temin eden vida (59/13) ile yine ufak hareketlerle merkeziyet temin edi-

lir. Bu vida netlik vidasının (60) hemen öniündedir. Neticede haç markanın ışıklı markanın tam merkezinde görükmesi gerekir. (61/A) Bundan sonra 4 adet tesbit vidası (59/8, 59/9, 59/10, 59/11) yine dikkatlice sıkıştırılır. Bütün markalara (59/4, 59/5, 59/6) tek tek bakılmak suretiyle



Sekil : 61



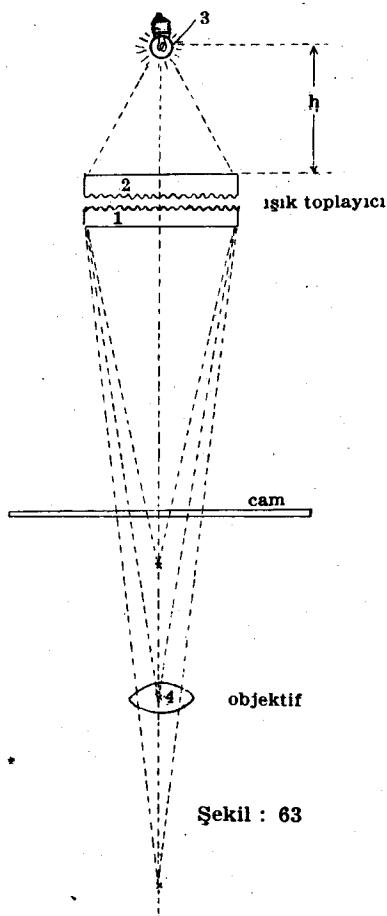
Sekil : 62

merkeziyet durumunun muhafaza edilip edilmediği kontrol edilir. Bu tasih hareketleri esnasında marka değiştirme düğmesinin kutu içindeki ucunun, marka diskine ait dışlığı iyice kavramasına dikkat etmek gerekir. Bunun için başlangıçta kutunun dışta ön cephesinde bulunan marka değiştirme düğmesinin çevresindeki 3 adet vidayı gevsetmek faydalı olur.

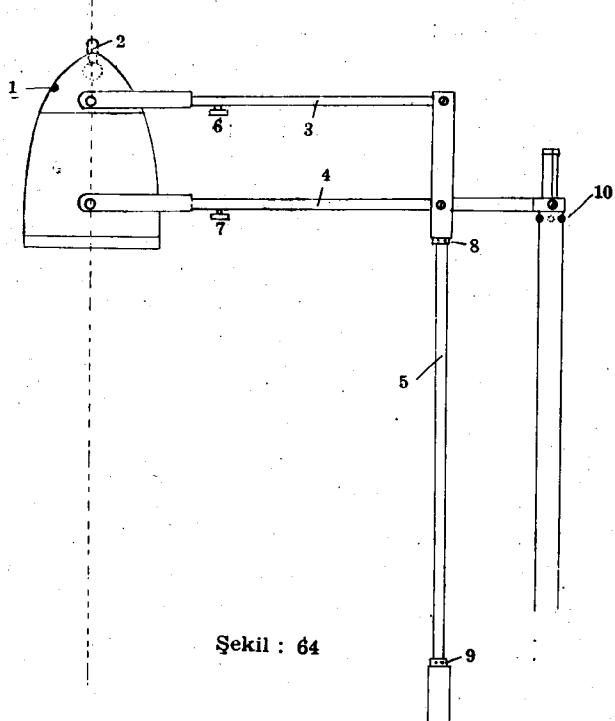
c) PUPILLE (bilende) AYARI (57) (59/14) 56/3) :

Okülerden bakıldığından ışıklı markanın parlak ve tam yuvarlak bir şekilde görülmesi ve okülerde foküsün bozulması ile ölçü markasının merkezi olarak netliğini kaybetmesi gerekir. ışıklı markanın ışık geçiş yolu, yuvarlak pirizma (56/2) üzerinde bulunan (bilende) (56/3), (57) bileziği vasıtasyyla resim ışınları yoluna getirilir. Yuvarlak prizmanın alt tarafında uzunca bir yarık (59/15) yani pencere bulunmaktadır. Keza bileziğin üzerinde de (1.9) mm. çapında ufak bir delik (57/1) yani diyaforam mevcuttur. Bu ufak deliğin prizmadaki pencerenin ortası istikametinde bulunması gerekir. İşte bu bilende (diyaforam) 'nin, doğru vaziyeti ışıklı markanın oküler Pupillesi içinde rasat edilmesiyle kontrol edilir. Bunun için ışıklı marka mümkün olduğu kadar parlak bir şekilde aydınlatılır ve kamara ışıkları kısılır. Böylece ışıklı markanın iyi görülebilmesi temin edilmiş olur. Bundan sonra takriben 10 cm. uzaktan başı yanlara ve aşağı yukarı hareket ettirilmek suretiyle okülerden bakılır. Bu esnada ışıklı markanın oküler pupillesi yani görüş dairesinin Siyah kenarında müsavi olarak kaybolup kaybolmadığı tetkik edilir. Eğer ışıklı marka aydınlatırken görüş sahasında simetrik olarak kaybolmuyorsa bu takdirde Bilende (diyaforam) 'nin ayarlanması lüzum vardır. Bunun için Bilende bileziği üzerindeki vida (57/2) (56/4) (59/16) gevsetilir. Bu bileziğin iki hareket imkânı vardır. Birincisi yuvarlak prizma üzerinde yan hareketi; ikincisi yine yuvarlak prizma üzerinde dönüsüdür. Bu her iki hareket elle

serbestçe ve istenilen miktarla verilebilir. Ayarda gayet küçük hareketler mevzu bahistir. Bu iki hareketle, ışıklı markanın pupille içinde simetrik olarak her iki istikamette kaybolması temin edilmiş olur. Netice olarak okülerden bakılıp baş yukarı aşağı ve sağa sola hafif hareket ettirildiğinde ışıklı markanın kaybolmaması ışığın zayıflamaması ve yerinde ufak hareketler yapmaması gereklidir. Bu husus temin edilinceye kadar Bilende bileziği ile ayara devam edilir. Ayar sonunda Bilendeyi tesbit eden vida (57/2) dikkatlice sıkıştırılır.



Şekil : 63



Şekil : 64

## **5 – AYDINLATMA :**

Yeni model C. 8 aletlerinde (1.A) (Projeksiyon) aydınlatma sistemi; lamba ışık hüzmesini resim noktaları üzerine direkt olarak tevcih eden ve ışık şiddetini bu noktalara göre otomatik olarak ayarlayabilen bir tertibatta yapılmıştır. (1/21) (64)

Aydınlatmayı temin eden projektörlerin, aletin (x) ve (Y) hareketlerine uygun olarak, resim merkezine göre simetrik açısal hareketlere uygun olarak aynı netlikte düşürülmesi şarttır. Bu şartların temini için aşağıdaki ayarlara ihtiyaç vardır :

### **a) Projeksiyon mevkii :**

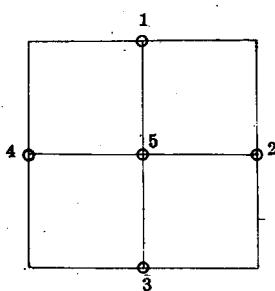
Kamaraları aydınlatan projektörlerin camları pilâstikten yapılmış olup, ışık hüzmesini müayyen bir nokta üzerinde toplayabilen bir adese vazifesini görmektedir. (Bunlara FRESNEL adı verilmektedir). (63/1) (63/2). Bu sebeple ışık odak mesafesinin ayarlanması icap eder. Bunun için aletin lenker kolları dik vaziyete getirilir. Projektör tepesinin yan kısmında gömülü durumda bulunan küçük bir tesbit vidası (64/4) vardır. Bu vida tornavida ile gevşetilir. Bu suretle kablonun projektöre giriş yerindeki küçük bilezik (64/2) serbest kalmış olur. Projektör lambası (63/3) bu bilezikle irtibatlıdır. ışık hüzmesi kamara objektif pupillesi içinde net ve en küçük bir daire şeklinde teşekkür edinceye kadar lambayı şakuli istikamette süresiz (63/4) ışık hüzmesinin teşekkürünü daha iyi görebilmek için objektif üzerine beyaz bir kâğıt parçası koymak ve ışık dairesini bunun üzerinde teşekkür ettirmekte mümkündür. Netice elde edildikten sonra küçük teshit vidası (64/1) tekrar sıkıştırılır. Böylece (63) (h) mesafesi tayin edilmiş olur.

### **b) Aydınlatma istikameti :**

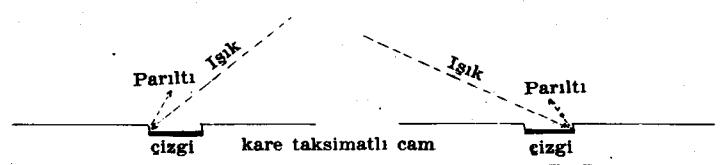
(x) ve (Y) istikametinde her cihete gidiste lâmba ışık hüzmesi objektifin pupillesi üzerine cihetlenmiş olmalıdır. Projektörlere açısal hareketler temin eden ufki ve şakuli parallelogram çubuklarıdır. (64/3) (64/4), (64/5). (x) İstikametinde asimetrik hallerde tashih ufki çubuklarla (64/3) (64/4) Simetrik hatanın mevcut olduğu hallerde tashih şakuli parallelogram çubuğu (64/5) ile yapılır. (Y) İstikametinde görülecek hatalar çubuk sistemini döndürülmesi ile giderilir. Ufki parallelogram çubukları, birbirine parel ve alt alta bulunan iki çubuktur (64/3) (64/4). Bu çubuklardan alttaki ile büyük, üstteki ile ince tashihler yapılır. Bu

çubuklar vasıtasıyla projektörün durumu, alet sıfır durumuna getirildikten sonra şu şekilde ayarlanır : (x), (Y) koordine sayacına ait olduğu rakamlar tesbit edilir. Bu durumda ufki parellellogram çubukları üzerindeki tesbit vidaları (64/6) (64/7) gevsetilmek ve projektöre hareket vermek suretiyle düzeltme verilir. Işık hüzmesi (objektif pupillesine göre) hep aynı istikamette bir inhiraf gösteriyor ise bu asimetrik bir haldedir. Bu takdirde de ufki parellellogram üst çubuğu ile ince tashihler vérilmek suretiyle ışık hüzmesi objektif pupillesi üzerine tevcih edilir. Tekrar ortaya gelinerek kontrol yapılır (65). İcap ediyorsa tekrar tashih verilir, asimetrik durum zail oluncaya kadar ameliyeye devam edilir. Eğer aletin merkezden eşit uzaklıktaki (x) hareketlerinde ışık hüzmeside objektif pupillesinden iki ayrı istikamette eşit kayıklıklar gösteriyor ise ki buda merkeze göre simetrik bir haldir. Bu takdirde şakuli parellellogram çubuğunun (64/3) boyunu uzatmak veya kısaltmak icap eder ki bu da çubuğu sağa sola çevirmekle temin edilir. Bunun için çubuğun iki ucundaki vidalı kısımlarda (64/8) (64/9) karşısılıklı kontur somunlarının evvelâ tamamen gevsetilmesi gereklidir. Bundan sonra tekrar ortaya gelinerek ufki parellellogram üst çubuğu ile ışık hüzmesinin objektif pupillesi üzerine tevcihî yapılarak tekrar yanlarda simetrik inhirafın mevcut olup olmadığı kontrol edilir. Aletin sıfır durumunda ışık hüzmesinin objektif pupillesine göre (x) istikametindeki kaçıklıkları lenker kolu muhafaza borusunun üst kısmındaki çevrede bulunan 3 adet vida (64/10) gevsetilerek çubuk sisteminin dönderilmesi ile giderilir.

**NOT :** Bütün bu ayarlar yapılırken kareli camların çizgi derinliklerinden dolayı çok yanlarda (x) hareketinde şakuli ve (Y) hareketinde ufki kareli cam çizgileri parlaklı yaparlar ve net görülmüyormuş gibi bir görünüş hasıl olurki bu husus nazarı itibara alınmaz. (66).



Şekil : 65

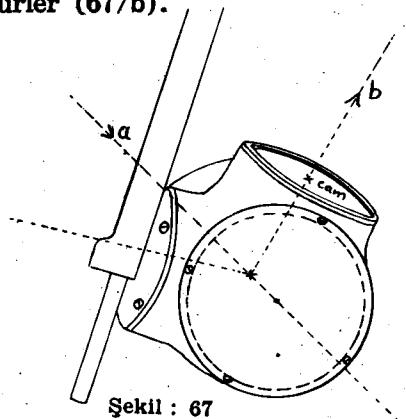


Şekil : 66

## 6 – RASAT ŞUALARI SEYİR YOLU :

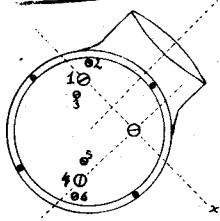
a) Döndürücü prizma. (1/40), (67), (68),

Oküler lenkeri sevk çubuğu (1/4) alt ucunda (A) ve (B) tarafında ayna oküler başlarında bulunan bu prizmalar, ayna istikametinde gelen ışınların yolunu (67/a) muayyen bir açı ile dürbün oküleri istikametine döndürürler (67/b).

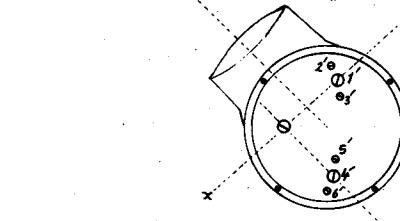


Şekil : 67

Bu döndürme istikametinin tam olup, olmadığını kontrol için okülere yardımcı dürbün veya kolimator takılır. (74) (Bu kontroller her iki taraf için ayrı ayrı yapılır).



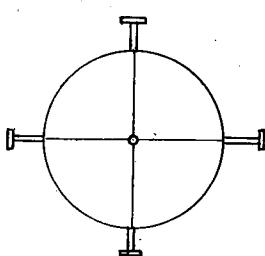
Sol



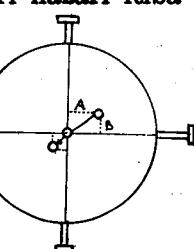
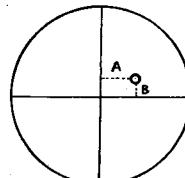
Şekil : 68

Sağ

Evvelâ alet lenker kolları tamamen sola yatırılır. Bu durumda kolimatorun zait kili ayar vidaları vasıtasiyla (74/1-4) tam olarak ışıklı markanın üzerine tatbik edilir. (Burada karelacam çizgileri nazarı itibâ-

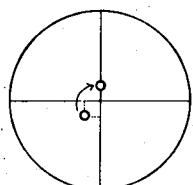


Şekil : 69

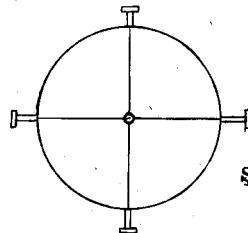


Şekil : 70

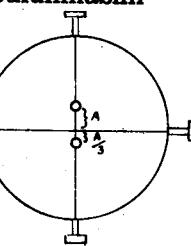
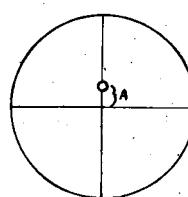
ra alınmaz.) Bundan sonra alet (x) istikametinde sağa yaturılır. Aletin soldan sağa olan bu hareketi esnasında, ışıklı marka kolimatorun tatbik edilmiş (+) kilinden hiç bir ayrılma göstermemelidir. Bir ayrılma mevcut olduğu takdirde, bu ayrılma farkının miktarı ve hangi rub'u muhitte oluşu (69) hafızada tutularak alet tekrar ilk (sola yatmış) duruma getirilir; burada tashihat verilir. (Aleti bu duruma getirmenin sebebi ayna okülerinin aletin açığında yani serbest durumda bulunmasını temin içindir).



Şekil : 71

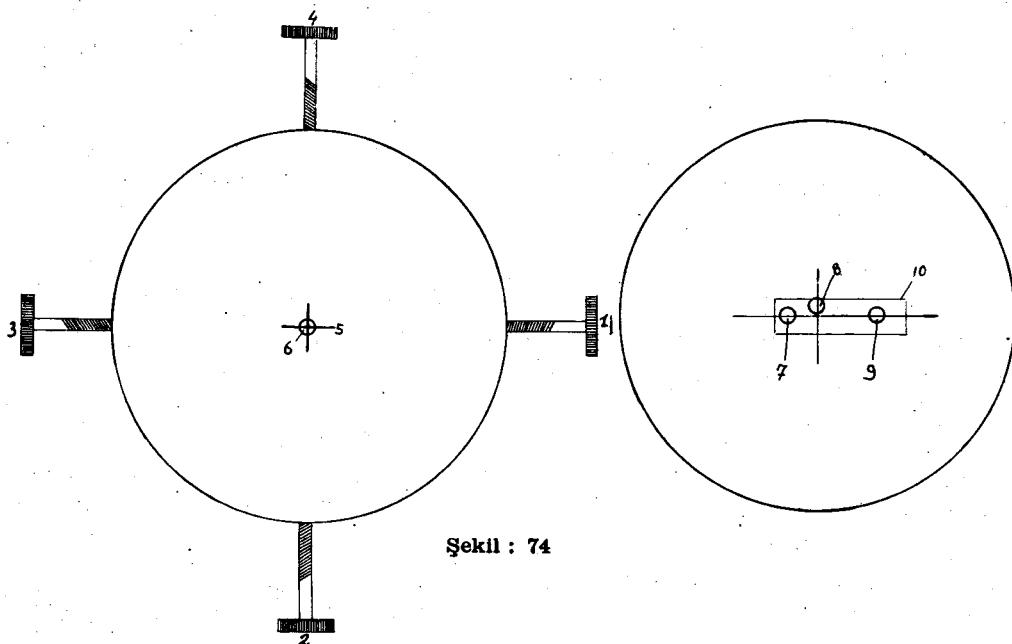


Şekil : 72



Şekil : 73

Tashihat söyle verilir: Işıklı marka müsahade edilen (69) farın 2/3 miktarı kadar (x) istikametinde kolimatör ayar vidaları vasıtasiyla aksi tarafa aşırılır. (70) Sonra ayna oküler başlığında bulunan (68/1) siyah vidasına bir tornavida tatbik edilir. Bu vidanın hemen yanında bulunan iki ufak beyaz vidadan birisine de (68/2). (68/3) diğer bir tornavida tatbik edilir. Evvelâ (68/1) gevsetilir ve (68/2), (68/3) e tornavida tatbik edilerek ve gevrilerek ışıklı marka kolimator zait kılı



Şekil : 74

ortasına gelinceye kadar (71) tashihat verilir. (68/2) ve (68/3) vidaları itici ve çekicidir. Yukarıdaki işlem sırası tekrar edilmek suretiyle (x) istikametinde bir hatanın mevcut olup olmadığı tekrar kontrol edilir. Eğer bir hata mevcut değil ise aynı işlem ve sıra ile bu sefer (Y) istikametinde tashih veren (68/4) ve (68/5), (68/6) vidaları ile giderilir. (72 ve (73) 'e bakınız. Bir marka boyu ayrılışlar tolerans içersinde sayılır.

**NOT :** (Y) İstikametindeki kaçıklıklar için aleti ileri ve geri yatırma durumu mevzubahis değildir.

Bu ayarlar sonucu ayna oküler ekseni, dürbünlük oküler eksenine intibak etmiş olur. (67).

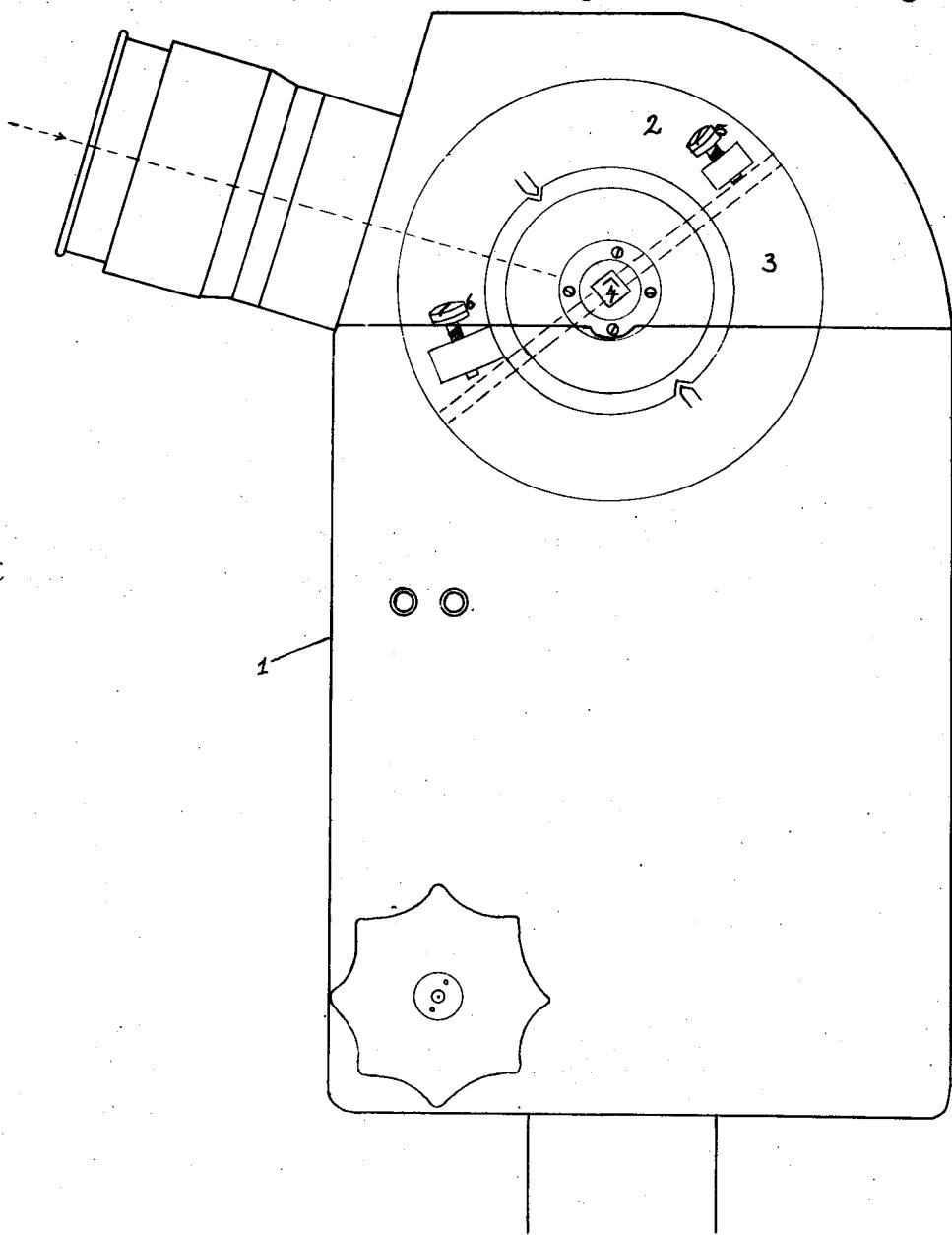
b) Diapozitif—Negatif salter edilmesi : (A—Taraflı)

Rasat şularının döndürücü pirizmadan sonraki yolu, dürbünlük oküler başlığındaki pirizmalarla (75) alâkâlı olduğundan; bu pirizmaların ayarsızlıklar görüste divergent ve konvergent hataların meydana gelmesine sebep olur. (74).

Divergent hatalar (74/7) gözü yorar ve rahatsız ederler. Buna mukabil Konvergent (74/9) hataların bir zararı yoktur. Kolimatorda (74/8) de görülen hatalara da vertikal hatalar denir. Şekildeki (74) dikdörtgen pencere bu hataların tolerans miktarını gösterir. Bu hataları tetkik için alet sıfır durumuna getirilir. Lenker kolları dik, orto-pisoydo pirizmaları tabii görüş (ortho-salter) durumundadır (77). Okülere çiftli kolimatör dürbünlük takılır. Dürbünlük içindeki zait kıl (74/5) kolimatör dörtlü vidalarıyla (74/1—4) sol taraf ölçü markası (74/6) üzerine tatbik edilir. Bu durumda sağ taraf ölçü markasının, dürbünlük taksimathı dikdörtgen şeklindeki tolerans sahası (74/10) içinde bulunması şarttır. Bunun haricindeki durumlar ise konvergent veya divergent gibi hatalı görüşlerin var olduğunu delâlet eder bu hataların giderilmesine lüzum vardır.

Bunun için evvelâ oküler başlığının kapalı kısmı (1/7), (75/1) vidaları çözülmek suretiyle yerinden çıkartılır. (77) Kapağı alınmış başlık içindeki pirizmaları göstermektedir. Tashih işlemine evvelâ Dia—Negatif pirizmalarından (75/2), (75/3), (77/1), (77/2) ve her iki taraf (A ve B) için ayrı ayrı yapılmak üzere başlanır. Bu pirizmaların vazifesisi hayali (76) daki durumlara tâhvîl etmesidir. Evvelâ yalnız (A) tarafın rassadı yapılır. Bunun için Dia—Negatif pirizmaların eksenini tespit eden dört köşe mile (75/4), (77/3), (77/4), (A) tarafına özel anahatı tatbik suretiyle pirizmeye bir devir yaptırılır. Ölçü markasının, kolimator dürbünlüğünün içindeki ufki kila göre durumu tetkik edilir (78). Sonra pirizmeye ikinci bir devir daha yaptırılır. Kolimator dörtlü

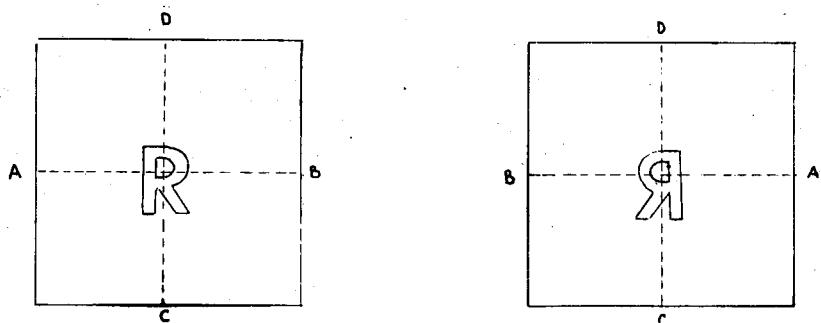
vidası ile ölçü markasının birinci ve ikinci devirlere göre ufki kıldan olan inhirafları ortalanır (79). Bundan sonra ölçü markasının ufki kila göre



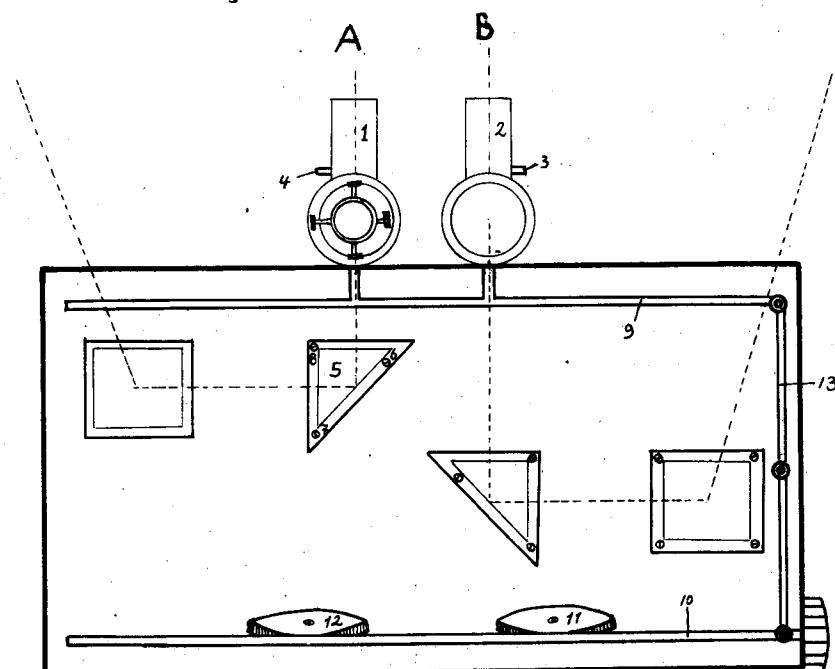
Sekil : 75

olan şakuli farkı, Dia-Negatif pirizmalarının dayanıcı vidaları (75/5), (75/6) (Geniş tablalı iki adet beyaz vida) ile giderilir (80). Bundan son-

ra aynı usul ve sıra ile ölçü markasının şakuli kıldan olan inhirafları (81) (82) ortalanır. Bu ortalamadan sonra ölçü markasının şakuli kila göre olan ufkı yanlama farkı (A) tarafındaki okülere yakın (77/5) pirizmasının sağa veya sola sürülmesiyle tashih edilir. Bu pirizmayı sürmek için evvela üç adet tesbit vidası (77/6), (77/7), (77/8) gevsetilmeli

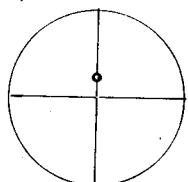


ve hafifçe el ile itmek suretiyle tashih yapılmalıdır (83). Neticede Dia-Negatif pirizmalarının Dia-Negatif salterlerinde ölçü markası Kolimator dürbününün ufkı ve şakuli killarından bir inhiraf göstermemeli tam merkeze tatbik edilmiş durumda bulunmalıdır.

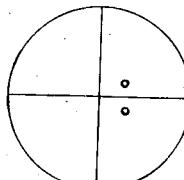


Sekil : 77

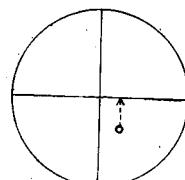
c) Orto-pisoydo ve Diapozitif-Negatif şalter edilmesi : (B-tarafı) Yukarıda (A) tarafında yapılan tashih işlemini (B) tarafında da yapabilmek için Orto-Pisaydo prizmaları ters görüş (Pisaydo) durumuna (84) şalter edilir. Yalnız (B) tarafındaki okülerde rasat yapıılır. Bu esnada kolimator dürbünü (A) tarafına tevcih edilmiştir. (A)



Şekil : 78

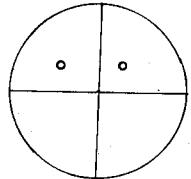


Şekil : 79

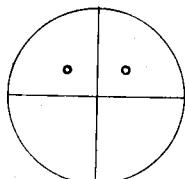


Şekil : 80

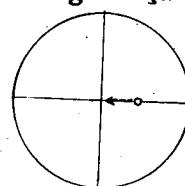
tarafında olduğu gibi (B) tarafında da aynı işlem sırasıyla tatbik edilmek suretiyle ölçü markasının kolimator ufki ve şakuli killarına göre ortalama durumları temin edilir. Bu durumdan sonra husule gelen şakuli



Şekil : 81

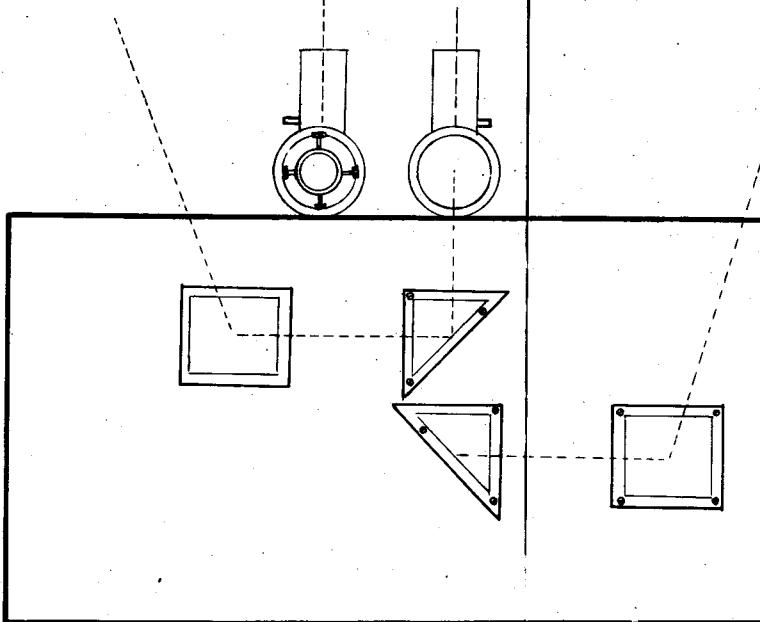


Şekil : 82



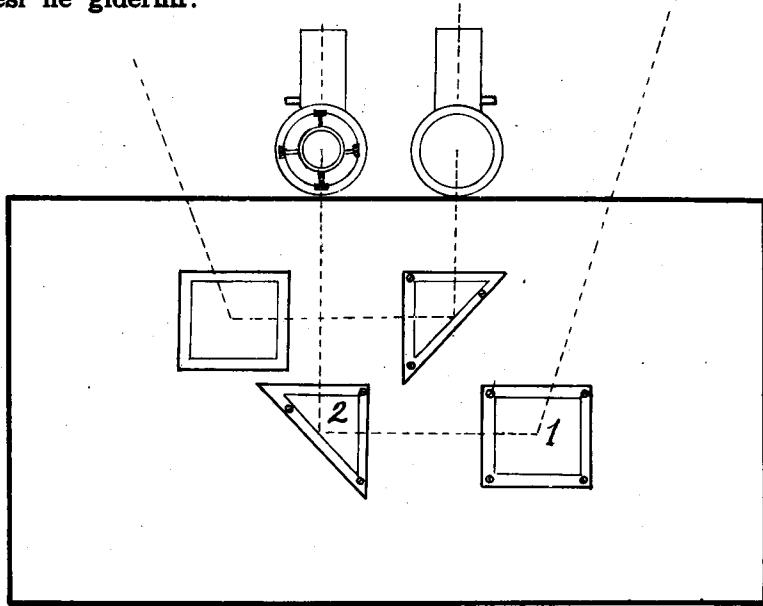
Şekil : 83

fark (B) tarafındaki Dia-Negatif dayanıcı vidaları vasıtasiyla giderilir. Şakuli kila göre olan ufki yanlama fark fabrikada orto-pisoydo



Şekil : 84

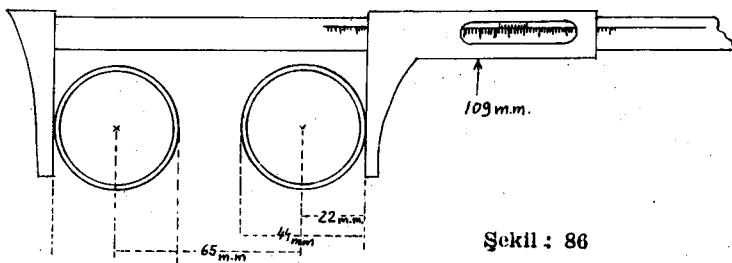
salter edilmesindeki dayanma müstevisiyle tashih edilmiş olduğundan kolimatör dürbününün taksimatlı tolerans sahası içerisinde bulunmalıdır. Tolerans dışı farklar fabrikadâ veya pek zaruri hallerde okülerin sürülmlesi ile giderilir.



Sekil : 85

d) Orto-Pisoydo salter edilmesi, (A) tarafı :

Pirzmalar pisoydo (Ters görüş) durumuna getirilir (85). Yalnız (A) tarafı okülerinde rasat edilmek suretiyle ölçü markasının kolimatör zait kılı taksimatına göre olan durumu tetkik edilir. Ufki kıl çizgisinden olan şakuli farklar (B) taraf okülerine uzak olan pirizmanın (85/1) tablasını el ile sürmek suretiyle (pirizmaya el temas etmemeli) ölçü markası dürbün içindeki ufki kıl çizgisi üzerine getirilir. Ölçü markasının kıl çizgisi üzerinden merkeze doğru hareketi (85/2) pirizmasının sürmekle temin edilir. (Pirzmaları sürmek için evvelâ tesbit vidalarının hafifçe gevsetilmesi gereklidir.)



Sekil : 86

e) Orto-Şalter durumuna geri getirilmesi (kontrol için) :

Pirizmalar Orto-Şalter durumuna tekrar getirildiği zaman oküler başlığı içindeki dayanma sathları ve hatvelerinin fabrikaca tesbit ve ayarları neticesi, ölçü markasının artık tolerans fazlası bir fark göstermemesi icap eder. Büyük farklar zuhur ettiği takdirde oküler başlığı içindeki mekanik sevk kısımları (77/9), (77/10), (77/11), (77/12) iyice muayene edilmelidir. Bilhassa kutu tabanında olan lastik üstüvane (77/10) ve ona temas eden iki, tekerlekli (77/11), (77/12) mekanizma-sında hatayı aramak icap eder. Bu ise optik olmayıp mekanik bir hatalır ve ancak fabrikası tarafından giderilir.

**NOT :** Pirizmalara ait ayarlara başlamadan evvel göz aralığını temin eden oküler başlığı içinde sağ taraftaki şakuli mafsalın (77/13) tam dik durumda olması icap eder. Bu durum fabrikaca 65 mm. lik göz bazı esası üzerinde tayin ve tesbit edilmiş olduğundan başlangıçta bu ölçü üzerinde bulunması lazımdır. Esasen kilitatör dürbünü de 65 mm. lik göz aralığındadır.

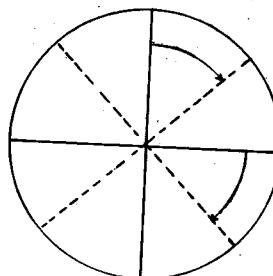
Bu durumu temin için kumpas ile oküler çapı ölçülür. Meselâ : 44 mm. gelsin yarı çapı 22 mm. dir. Her iki okülerin yarı çapı toplamı  $2 \times 22 = 44$  mm. dir. Buna istenilen göz aralığı 65 mm. de ilâve edersek  $65 + 44 = 109$  mm. buluruz. Kumpas bu rakama bağlanmak suretiyle oküler bu kumpas mesafesi kadar açarak istenilen göz aralığı (65 mm.) na bağlamış oluruz. (86).

İlk nazarda biraz karışık gibi görülen bu bahsi yapılış sırası ile aşağıdaki şekilde hülâsa edebiliriz.

- (A) ciheti (77)
- (A) ciheti Dia-negatif (77) durumunda.
- (77/1) Pirizması çevrilir iki vaziyette ufki kilden farklar (75/5), (75/6) ile giderilir.
- Ölçü markasının yanca farkları (77/5) prizması kaydırılarak giderilir.
- Sol şalter kolu geri itilerek (84) şekil temin edilir.
- Sağ göz ile rasat edilir.
- Ufki kilden fark sağ tarafın (75/5), (75/6) vidalar ile giderilir.
- Yanca fark çıkmaz. Çıkarsa hata optik değil mekaniktir. Böylece döner prizmalar birbirine paralel kılınmış oldu.
- Şimdi her iki şalter kolu geriye itilir (85).  
Sol gözle rasat edilerek :
  - Yükseklik farkı (85/1) prizmasını ufki hareket ettirmekle.
  - Yanca fark ise (85/2) prizmasını ufki hareket ettirmekle tashih edilmiş olur.

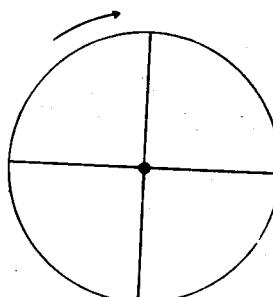
f) Doğrultucu ve Porro sistemi : (1/5), (46/1), (52/5) (91)

Hayali doğrultucu pirizmalar sakuli resimlerin kıymetlendirilmesinde esas olan aşağıdaki durumu temin etmeye yararlar. Bu durum her okülerde resmin ortasına bakıldığındá kareli cam şebeke hatlarının ufki ve şakuli görünmesi ve aletin (x) istikametindeki hareketi esnasında ölçü markalarının ufki şebeke hatlarıyla (x) istikametinde aynı mñana olmak üzere hareket etmesidir. (A) ve (B) taraflarında bulunan hayalleri doğrultucu pirizmalar ayrı ayrı, müstakilen döndürüldüğünde (kol ile 91/1) ölçü markası hiçbir dairevi hareket göstermemelidir. (87),



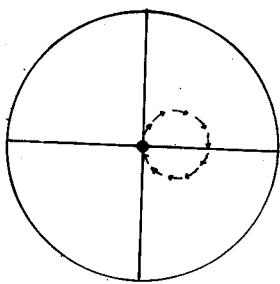
Şekil : 87.

(88). Bunu kontrol için yardımcı kolimator dürbünnü okülere takılır. Hangi tarafın kontrolü yapılacak ise kolimator zait kılı o taraf ölçü markası üzerine ve tam merkeze tatbik edilir (88). Bu esnada bir gözle dürbünden bakılırken, o tarafa ait doğrultucu pirizma el ile (91/1) (x) istikametinde sağa ve sola yatırılır. Doğrultucu pirizmanın bu hareketi esnasında

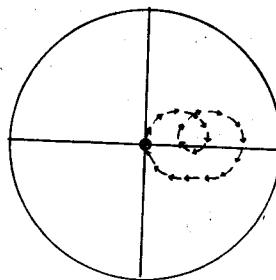


Şekil : 88

ölçü markası tatbik edilmiş durumunu muhafaza etmeyip dairevi bir hareket (89) gösteriyor ise bu hata söyle izale edilir. Işıklı marka kutusunun aynaya bakan cephesinde bir büyük adese bulunmaktadır. (46/2), (52/6), (93) (94). Bu adesinin yerlediği yatak, merkezleri ayrı ayrı olan iki madeni çerçevedir (93/A), (93/B). Adese bu yataklar içinde



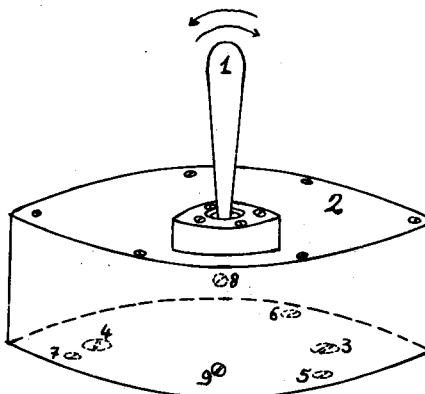
Şekil : 89



Şekil : 90

döndürildiğinde adese merkezi (94/2), (94/3) muayyen bir saha içinde yer değiştirmiş olur. İşte zuhur eden bu birinci hata (89) bu adese-nin döndürülmesi ile izale edilir.

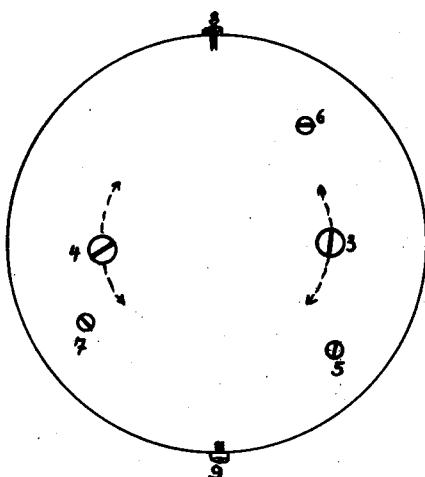
Ölçü markasının, ilk yapılan kontrolde (89) dairevi değilde (90) da olduğu gibi karışık dairevi hareketler göstermesi halinde ise doğrultucu prizmanın tashihine ihtiyaç vardır. Bunun için doğrultucu



Şekil : 91

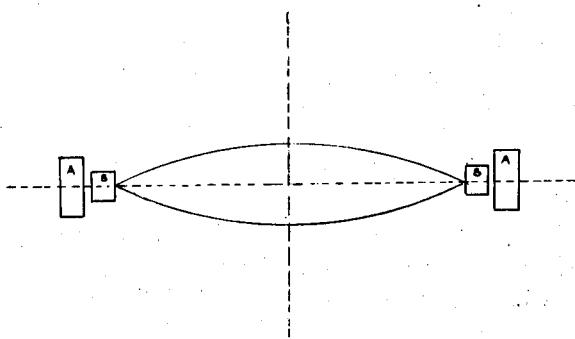
pirizma kutusu kapığı açılır. Pirizma muhafazası içinde görülen üç tes-bit vidası (91/5), (91/6), (91/7) hafifçe gevsetilir. (91/8), (91/9) vidası-ları şakuli hareketler temin eder; (91/3), (91/4) vidalar ise dairevi ha-

reketleri temin eder. Bu vidalar ayarlanarak hata (89) daki dairevi hata taya çevrilip ve sonra tesbit vidaları (91/5), (91/6), (91/7) sıkıştırılır. Bu düzeltme vidalarına distan erişilebilir. (90) daki hata bu vidalarla (89) daki dairevi hata şekline getirilir ve o hatada yukarıda anlatıldığı



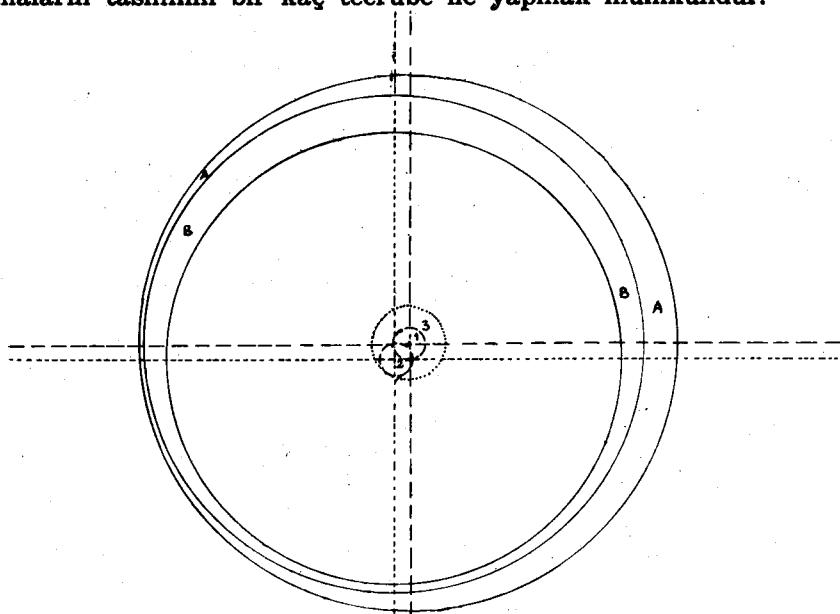
Şekil : 92

üzerde adeseye (94) dairevi hareket verilerek izale edilir. Neticede doğrultucu prizmaların hareketleri esnasında ölçü markalarının tatbik edil-



Şekil : 93

miş durumlarını daima muhafaza etmesi gereklidir. Bu bahiste anlatılan ayarlar fabrikaca gayet mükemmel yapılmış olup sık sık bozulmazlar. Ancak çok kuvvetli darbe ile bozulabilir. Böyle bir anda zaruret halinde bu prizmaların tashihini bir kaç tecrübe ile yapmak mümkündür.

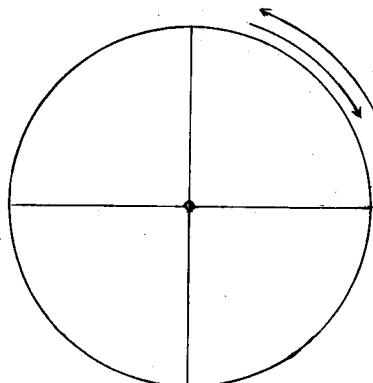


Sekil : 94

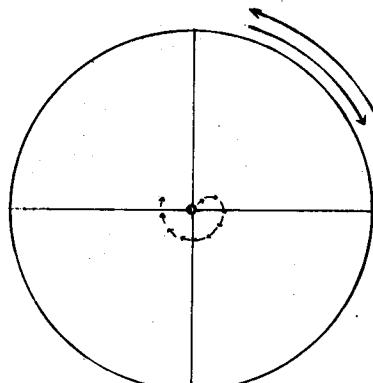
#### 7 — KAPA-DÖNME NOKTASI :

Kapa, resimlerin uçuş istikametine göre olan dönüklüğündür. Dolayısıyla harici cihetlenmenin bir unsurunu teşkil eder. Bu maksatla kamaralar üzerinde resim hamillerine bir merkez (97 A) etrafında yatay olarak 100 gırathık dönüş temin eden tertibat mevcuttur. Dahili cihetlenmenin şartları bakımından resim orta noktasının (97 B) kamara objektif ekseni (97/A) üzerinde bulunması ve resim orta noktasını teşkil eden resim hamili korrektor pilâğı ortasındaki haç markanın aynı zamanda kapa dönme noktasını teşkil etmesi icap eder. Bu takdirde dürbünlle rassat edilmek suretiyle ölçü markasını bu orta haç üzerine tam tetvik edip (95) kapa vidası ile resim hamiline tam bir devir yaptırıldığında orta haç ölçü markasında da hiç ayrılma göstermemelidir. (95). Bir hata mevcut olduğu takdirde ölçü markası dönüş esnasında merkezden ayrılmalar yapacaktır. (96). Bu hata, resim hamili sevk yataklarının (97/1), (97/2) optik eksene olan parellelligini kaybetmesi ile meydana gelir. Bu da ekseri dikkatsizlik eseri çarpmalarla olur. Bu takdirde resim hamili bilyalı sevk yatakları ile ve bir kaç tecrübe ile bu hata giderilebilir. Bu

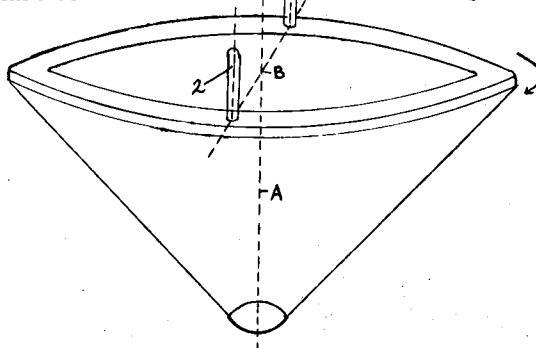
sebeple resim hamilleri alete yerlestirilirken gayet dikkatli olmali, zorlamali hareketlerden kaçinmalidir:



Sekil : 95



Sekil : 96

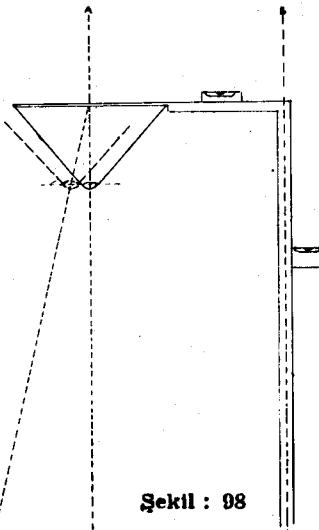


Sekil : 97

#### 8 – OBJEKTİF CİHETLENMESİ : (Z-Hareketi)

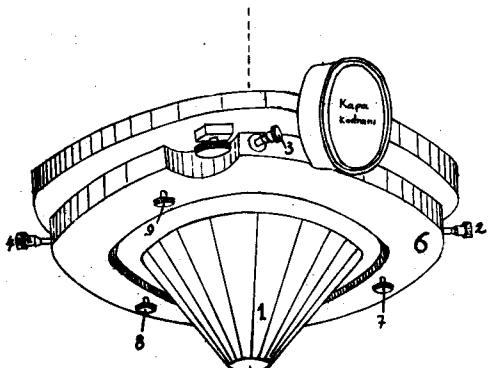
Kamaraların (Z) hareketi esnasında en alçak ve en yüksek durumlarında ölçü markaları kareli cam ortasına tatbik edilmiş durumlardan hiç ayrılmamalıdır. Bir ayrılma müsahade edildiği takdirde, resim hamili ve objektif merkezinden geçen hattın (Z) ekseni paralel olmadığı anlaşılrkı (98) bu takdirde bu hatanın giderilmesi icap eder. Objektif (99/1) kamara gövdesindeki (99/6) özel yerine koni şeklindeki tablası ile birlikte oturtulmuş ve vidalarla (99/7), (99/8), (99/9) tesbit edilmiş durumdadır. Ayrıca objektif cihetlenmesi için tabayı (99/1), (100/1) (x) ve (Y) istikametlerinde sùrmeye mahsus iki adet ayar vidası (100/3) (100/2) ve bir adet karşılıyıcı yaylı mandal (100/4) bulunmaktadır. Bu hususa ait ayarlar her kamara için ayrı ayrı yapılır. Ayra başlamadan evvel aletin sıfır durumunda olması gereklidir. Resim

hamili veya kareli cam üzerine tesviye ruhiusu koymak suretiyle kamaralar (x) ve (Y) istikametlerinde hassas olarak uftki kilinir. Kamaraların (x) istikametindeki uftkiyeti ( $\omega$ ) vidası ve (Y) istikametindeki uftkiyeti ( $\varphi$ ) vidası ile temin edilir. Kamaralar yüksek vaziyette ( $Z=900$  mm.) okülerde rasat etmek suretiyle sol ve sağ el çarkları ile ölçü markası kareli cam orta haçı üzerine tatbik edilir. Bu durum aletin (x), (Y)

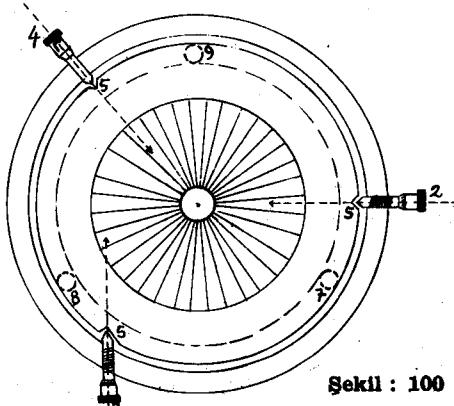


Sekil : 98

Koordinate sayacında okunur. Kamaralar alçak vaziyette ( $Z=500$  mm.) ye alınır. Ölçü markası tekrar cam orta haçı üzerine tatbik edilir. Sa-yaçta (x) (Y) değerleri kiraat edilir. Kamaraların her iki duruma ait (x) (Y) koordine kiraatları farkları bu miktarın (1/3) kadar fazlaşıyla

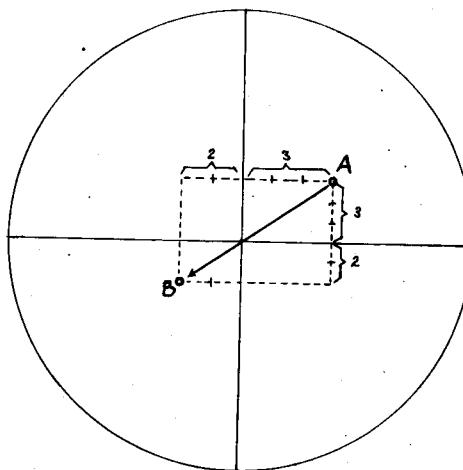


Sekil : 99



Sekil : 100

birlikte kamaraların alçak durumunda okunan (x) (Y) koordine kıymetleri üzerine ilâve edilmek suretiyle sayaçlar el çarkları vasıtasıyla bu elde edilen kıymetlere getirilir (101). Ölçü markasının kareli cam orta haçından olan (x) ve (Y) istikametindeki kaçıklıkları (101) ölçü markasının adese ayar vidaları (100/2), (100/3) vasıtasıyla kareli cam orta haçı üzerine tatbik edilmesiyle giderilir. (Bundan evvel üç adet objektif tablası tesbit vidaları (99/7), (99/8), (99/9) gevşetilmelidir.) Tashihinden sonra objektife ait karşılayıcı yaylı mandal (100/4) hafifçe dışa çekilipl birakılmalıdır. Bu suretle ayar vidalarıyla objektif tablası arasında boşluk kalmaması temin edilmiş olur.



Sekil : 101

Ayardan sonra kontrol maksadiyle kamaraların alçak ve yüksek durumlarında ölçü markasının kareli cam ortasına göre olan durumu bir daha tetkik edilir. Bir fark görülmemiği takdirde tesbit vidası sıkılır.

Aşağıdaki misal sol (A) kamarasına aittir.

Kıraatler :

$$(\text{Kamaralar yüksek (Y) vaziyette}) - xy = 299.96 \quad - Yy = 500.09$$

$$(\text{Kamaralar alçak (a) vaziyette}) + xa = 300.05 \quad + Ya = 500.00$$

$$\text{İşlem sırası daima } xa - xy = x \quad x = 000.09 \quad y = 000.09$$

Tashih faktörü (1/3) olduğundan formül :  $x = xa + 1/3$

$$Y = Ya - 1/3 \quad y \text{ olur.}$$

$$\text{Buradan } x = 300.05 + 000.03 = 300.08$$

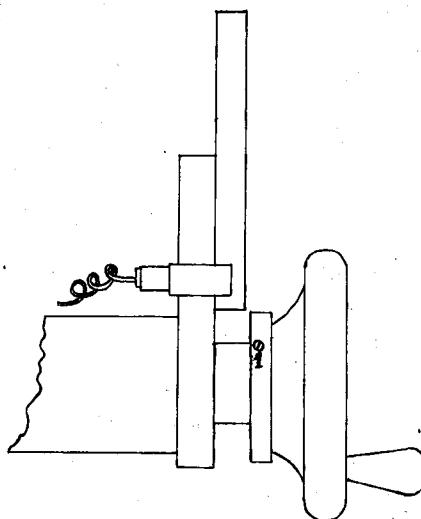
$$Y = 500.00 - 000.03 = 499.97$$

El çarkları vasıtasyyla sayaçlarda bu koordine kıymetleri üzerine gerek ölçü markasının orta haftanın ayrlığını adese ayar vidaları (100/2), (100/3) ile gideriz.

Objektif cihetlemesi (Z) hareketi konusunda basit ve tatbikatta çok kullanılabilen bir metot daha mevcuttur. Yine her iki taraf için ayrı yapılr :

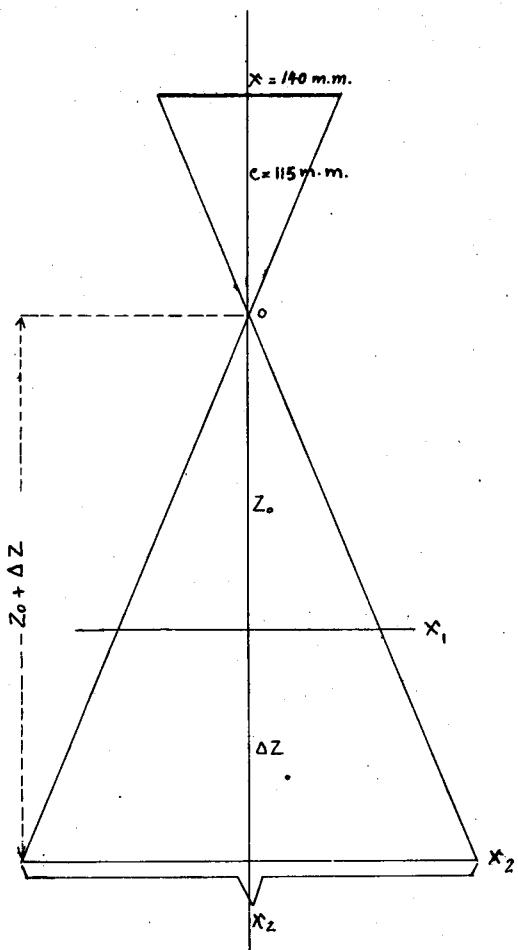
- Kamaralar evvelce izah edildiği gibi ufki kılınır.
- Kamaralar ( $Z=900$ ) yukarı duruma getirilir.
- Sağ ve sol el çarkları ile ölçü markası kareli cam merkezine alınır.
- Kamaralar ( $Z=500$ ) aşağı duruma getirilir.
- Ölçü markası merkezden olan farkının (101/A)  $1/3$  nisbetinde (101/B) ayak pedali ve sol el çarkı ile aksi rub'u muhite aşırılır.
- Adese tesbit vidaları (99/7), (99/8), (99/9) gevsetilir ve ayar vidaları ile (100/2), (100/3), (99/2), (99/3) ölçü markası kareli cam ortasına alınır.
- Tekrar aynı ameliye ile kontrol yapılır. Hata çıkarsa aynı şekilde giderilir.
- Sağ ve sol tarafta bu iş bitirildiğinde bu vaziyet bozulmaksızın baz çarkı tesbit vidaları sıkıştırılır (102). Bu suretle (bx) kadranı da aletin (Z) optik mihverine uygun olarak sıfır vaziyetinde ayarlanmış olur.

(Bak. 11. Sıfır değerlerinin tanzimi)



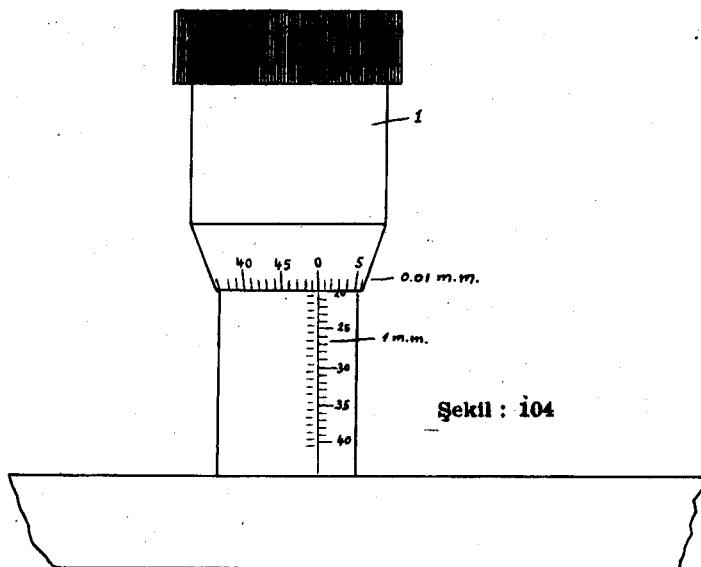
Sekil : 102

## 9 — KAMARA KONSTANTLARI — ve $Z_0$ — TAYİNİ :



Şekil : 103

Umumiyetle “Sıfır ayarı” diye bahsettiğimiz bu ve bundan sonraki ayarlar silsilesi şimdiden kadar yaptıklarımızın bir devamı olmasına rağmen,  $f$  (resim mesafesi) tamburlarının (104) indeks hatalarını tayin, bilhassa değişik fuayeli kamalar kullanıldığı takdirde kamara kostantlarının hesaplanması ve aletin  $-Z_0$  — ve ayar elemanlarının hakiki sıfır noktalarının tayinin icap ettiği veya aletin kontrolu bakımından sık sık yapılması icap eder. Buna ait ayarlar her iki kamara için ayrı ayrı yapılabilir. Başlangıçta kamalarala kareli camlar takılmış, tesviye ruhluşu ile ufkı kilinmiş olmalı ve resim mesafesi tamburları (104) “sıfır” ifade eden yuvarlak rakamlara bağlanmış bulunmalıdır.. (Bazı aletlerde tambur sıfırları ( $o$  veya 100), (5) (30) rakamlarıylada ifade edilmişdir.) Ölçü markasının kareli cam merkezine tatbiki ile bu durum alet koordine sayacında  $x=300$  ve  $Y=500$  (Sıfır) kıymetlerine bağlamak suretiyle tesbit edilir. Kamaların,  $Z_2=700$  mm. ve  $Z_1=500$  mm. yüksekliklerinde kareli cam  $x$ -ve  $Y$ -eksenleri üzerinde, merkezden eşit uzaklıkta (105) ( $A-A'$  ve  $B-B'$ ) işaretlenmiş noktalara ölçü markasıyla hassas tatbikler yapmak suretiyle buna ait kiraatler alet koordine sayacında okunur. Sağda ve solda (105) ( $A-A'$ ) okunan kiraat farkları, bu iki nokta arasındaki ( $x$ ) mesafesini, ilerde ve geride (105) ( $B-B'$ ) okunan kiraatların farkları ise ( $Y$ ) mesafesini verirler. Her iki mesafenin ortalaması alınmak suretiyle kareli cam işaretli noktaları arasındaki mesafenin  $Z_2$  ve  $Z_1$  yüksekliklerinde makine müstevisindeki ölçül-



Sekil : 104

müş karşılığı olan ( $x_2$ ) ve ( $x_1$ ) değerleri (105) (106) elde edilir. Neticede aşağıdaki formüller yardımıyla kamara kostantı ( $C$ ) ve ( $Z_0$ ) ( $bz_0$ ) tayin edilir.

$$C = x' \frac{\Delta Z}{\Delta x}$$

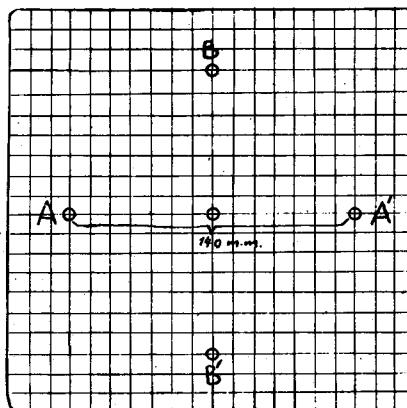
Bu formülde :

$x'$  = resim müstevisindeki mesafe olup,  $18 \times 18$  cm. ebadlı kareli camlarda işaretli noktalar arasında ki bu mesafe  $x' = 140$  mm. dir. (105).

$\Delta Z = Z_2 - Z_1$  (seçilen  $Z$ -yükseklikleri arasındaki fark (103).

$\Delta x = x_2 - x_1$  (Her iki  $Z$ -yüksekliğinde, makine müstevisindeki ölçülen ortalama mesafelerin arasındaki farktır. (107).

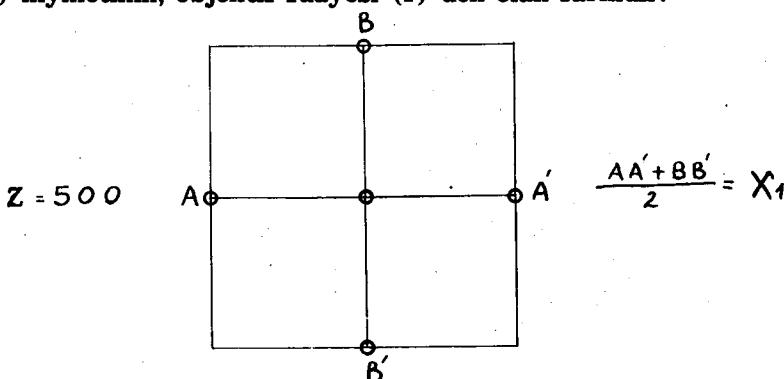
$$Z = 700$$



$$\frac{AA' + BB'}{2} = X_2$$

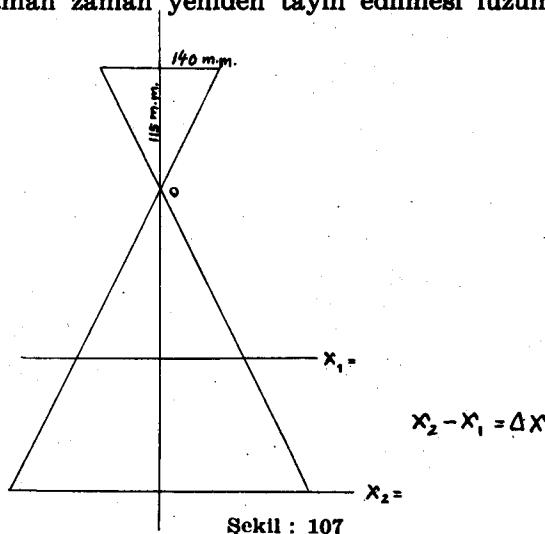
Sekil : 105

Yukarıdaki formülden, hesap neticesinde elde edeceğimiz kamara kostantı ( $C$ ) değerinin, kıymetlendirme objektiflerinin ( $f$ ) değerlerinin aynısı çıkması lâzımdır. (Meselâ :  $y=115$  mm. objektifli kamaralarda, ( $c$ ) kostantının da buna uygun bir değerde bulunması gibi). Bu demektiir ki: Kamara ( $f$ ) tanburlarının taksimatlarında bağlı bulundukları "sifir" kıymetleri objektiflerin hakiki ( $f$ ) ini ifade etmektedir. Fakat tatbi-katta bu mümkün olamamaktadır. Bu takdirde kamara resim mesafesi, ( $f$ ) tanburlarının ( $I$ ) indeks hatasının aşağıdaki hesabi muamele ile bulunması icap eder :  $I$  (İndeks hatası) =  $C$  (Kamara kostantı) -  $f$  (tanbur okunuşu). Kıymetlendirme esnasında kamaraların (resim mesafesi) ( $f$ ) tanburlarına bağlanması icap eden indeks rakamı : Bulunan indeks hatası ( $I$ ) kıymetinin, objektif fuayesi ( $f$ ) den olan farkıdır.



Sekil : 106

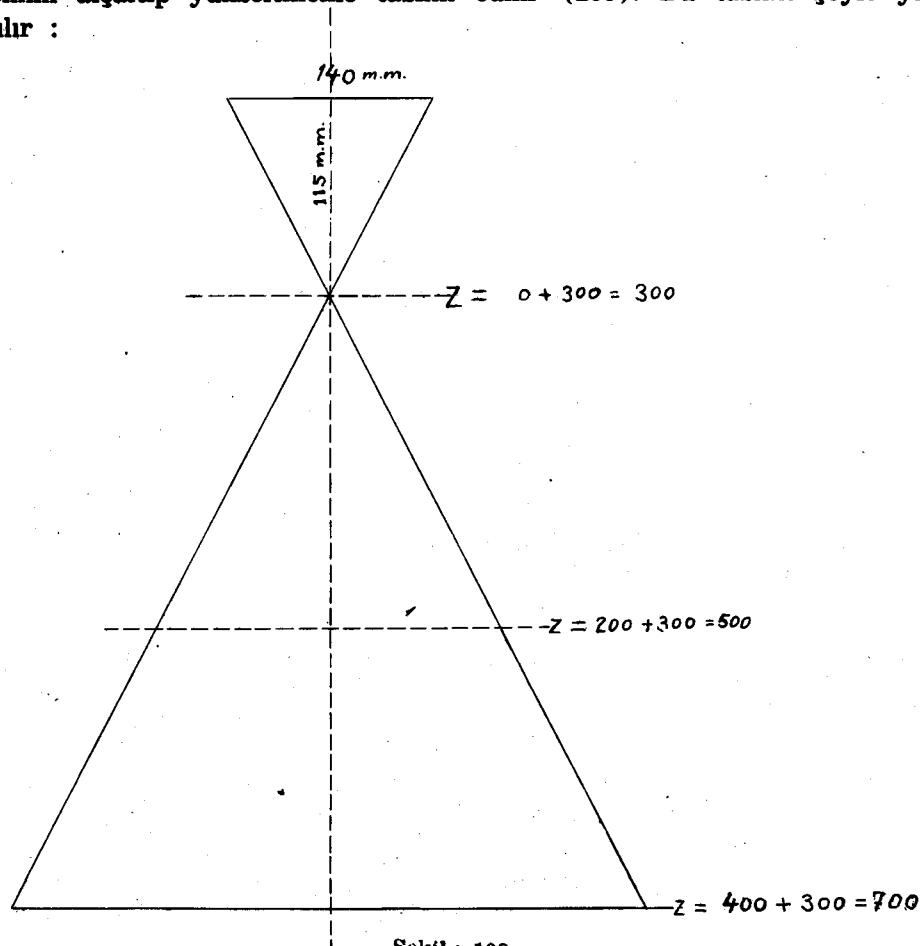
Kamaraların resim mesafesi tanburlarının vidaları (rekorları 104/1) bu indeks rakamını uzun zaman muhafaza etmeyebilir. Bu takdirde asıl mesafenin zaman zaman yeniden tayin edilmesi lüzumluudur.



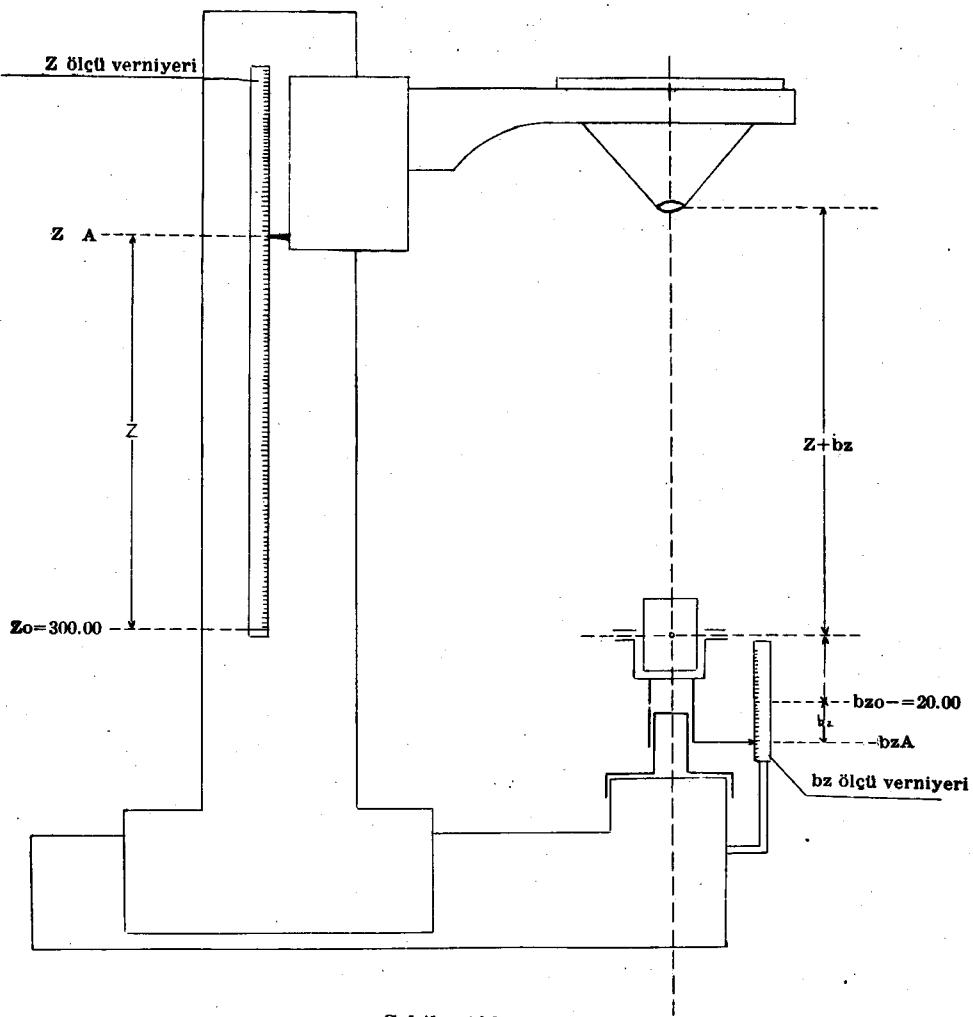
Sekil : 107

$$\text{Referans (sıfır) düzlemi : } (103) Z_0 = x_1 \cdot \frac{\Delta Z}{\Delta x}$$

Ayna merkezinden geçen ufki düzlem olup, jeodezik ölçülerin kot mebdeini teşkil eden deniz yüzeyine tekabül etmektedir. Kiyimetlendirme aletinde bu sıfır noktası kalibrasyon teşkiline göre Z-ıskalasında  $Z_0 = 300$  mm. olarak kabul edilmiştir. (108) ( $Z_0$ ) formülünden elde edeceğimiz kıymet ise mutlak değer üzerinden olacağından, hesap neticesinde vereceğimiz tashihin (300) itibarı değeri üzerinden muamele görmesi icap etmektedir ki bu takdirde formülüümüz :  $Z_0 = Z_1 - x_1 \cdot \frac{\Delta Z}{\Delta x}$  olur. Neticede elde edeceğimiz ( $Z$ ) değeri tam (300) olmalıdır. Olmadığı takdirde sıfır noktasının ( $Z$ ) ıskalasında tam (300) taksimatı üzerinde bulunmadığı anlaşılrkı aradaki fark ( $bz$ ) el çarkı vasıtasiyla, ayna düzlemini alçaltıp yükseltmekle tashih edilir (109). Bu tashih şöyle yapılır :



Sekil : 108



Şekil : 109

Kalibrasyon teşkiline göre sıfır noktasının Z-ıskalasında  $Z_0=300$  mm. olduğunu söylemiştim. Ameliyenin başlangıcında ( $bz$ ) ölçü saatleri sıfır ( $bz=20.00$ ) durumunda bulunuyorlardı. Yukarıdaki formülden elde ettiğimiz ( $Z_0$ ) değerini aşağıdaki formülde yerine koyduğumuz takdirde ( $bz=20.00+Z_0-300$ ) kıymeti elde edilir. ( $bz$ ) ölçü saati ibresi üst kısmında bulunan tırtılı ayar vidası pim ile döndürülerek suretiyle elde edilen bu rakam üzerine getirilir. Bundan sonra ölçü saati ibresi  $bz$ -el çarkı ile sıfırı (20.00) üzerine getirilmek ile lâzım gelen tashihat yapılmış  $Z_0=300$  kıymeti üzerine getirilmiş olunur.

Aşağıda, bu ayarlara ait hesap klijesi örnek olarak sunulmuştur. (Kiraatlerde, simetrik kontroi bakımından kareli cam orta noktalarında okunmuştur.)

## SIFIR AYARI

Alet No : 8 (6045)

Sağ (B) Kamarası

Tanbur (f) okunuşu : 100.00 (sıfır)

Operatör .....

Hesapçı .....

Tarih .....

$$Z_2 = 700 \text{ mm.}$$

<u>X</u>	<u>Y</u>
55.88	255.44
299.97	499.46
544.07	743.47
<u>488.19</u>	<u>488.03</u>

$$x_2 = 488.11$$

<u>X</u>	<u>Y</u>
178.06	377.59
299.96	499.45
421.90	621.27
<u>243.84</u>	<u>243.68</u>

$$x_1 = 243.76$$

$$(Z_2 - Z_1) = \Delta Z = 200 \text{ mm.}$$

$$(x_2 - x_1) = \Delta x = 244.35 \text{ mm.}$$

$$x^1 = 140 \text{ mm.}$$

$$C = 140 \cdot \frac{200}{244.35}$$

$$C = 114.59$$

$$\bar{I} = 114.59 - 100.00$$

$$\bar{I} = 14.59$$

Kıymetlendirme için kamara (f) taburuna bağlanacak kıymet, objektif fuayesi (115.00 mm.) olduğuna göre :  $115.00 - 14.59 = 100.41$  dir.

$$Z_0 = Z_1 - x_1 \cdot \frac{\Delta Z}{\Delta x}$$

$$Z_0 = 500.00 - 243.76 \cdot \frac{200}{244.35}$$

$$Z_0 = 500.00 - 199.53$$

$$Z_0 = 300.47$$

$$bz_0 = 20.00 + Z_0 - 300.00$$

$$bz_0 = 20.00 + 300.47 - 300.00$$

$$bz_0 = 20.00 + 0.47$$

$$bz_0 = 20.47$$

(bz—ölçü saatında, ibre bu kıymet üzerine gelinceye kadar, ayar vidası, pim ile döndürülür. Bundan sonra bz—el çarkı ile ibre sıfır (20.00) üzerine getirilir.)

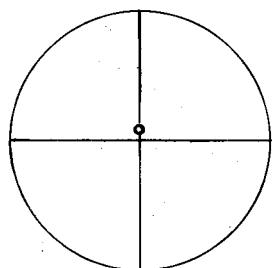
## 10 — OPTİK OLARAK X— ve Y— AMUDİYETİNİN TEMİNİ :

Bu husus montaj sırasında C—ayarlar bahsinin h—fıkrasında mekanik olarak temin edilmıştır. Şimdi aynı hususu optik olarak daha büyük hassasiyetle bir daha tahakkuk ettirmek gereklidir. Bunun için kareli camın Y—istikametinde cihetlendirilmesi; x—istikametine gidilerek zehir edecek hatanın (x) rayının döndürülmesi lazımdır.

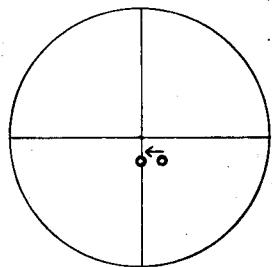
Bu işlem aşağıdaki şekilde yapılır :

Aletin lenker kolları dik vaziyette olup kamaralar orta yüksekliktedir. Lenker kolları öne doğru yatırılır. Bu durumda ölçü markası kareli cam (Y) orta çizgisi üzerine, sol el çarkı ile tatbik edilir. (110). Bundan sonra lenker kolları geriye doğru yatırılır. Ölçü markası kareli cam

Geride tatbik

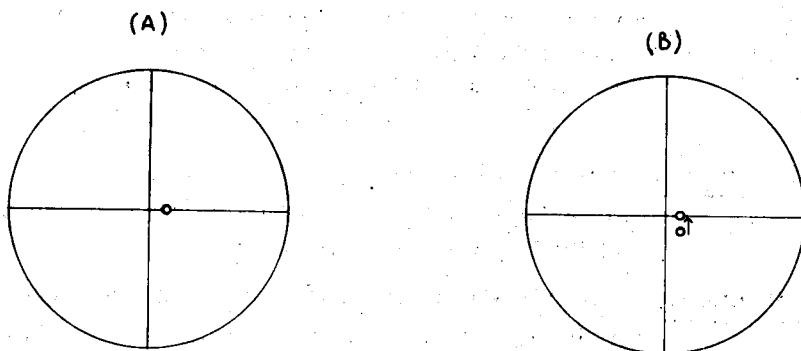


ön de rasat



Sekil : 110

Y—orta çizgisinden ayrılmıştır. Bu durumda koordine sayacı tanburunda x—değeri okunur. Meselâ  $x=303.62$ . Bilahare ölçü markası sol el çarkı ile Y—orta çizgisine tatbik edilir. Bu durumda x—değeride tanburda okunur. Meselâ :  $303.06$  bu her iki kiraat farkının yarısı ilk okuduğumuz kiraat ilâve edilir ( $303.34$ ). Sol el çarkı yardımı ile koordine sayacı x—tanburunda bu rakama gelinir. Bundan sonra ölçü markasının kareli cam orta çizgisinden olan inhirafı, o tarafın (kapası) ile giderilir ve tam tatbik yapılır. Bu işlem aynı sıra ile bir kaç kere tekrar edilerek ölçü markasının Y—istikametinde her durumda kareli cam orta çizgisinden ayrılması temin edilmiş olur. İşlemenin hitamında K (kapa) kadranı, kadran kutusu arkasındaki tuttılı özel vidaya pim sokulup gevrilerek suretiyle sıfır getirilir. Bundan sonra kareli cam merkez ufkı çizgisi üzerinde sağa sola gidilmek suretiyle ölçü markasının bir inhiraf gösterip göster-



Sekil : 111

mediği kontrol edilir (111). Bunun için evvelâ kareli cam sol kenarında ölçü markası merkez ufki çizgisi üzerine tam tatbik edilir. Sonra cam sağ kenarına gelinir (Y) koordine tanburundaki değer okunur. Akabinde ölçü markası sağ el çarkı ile tam ufki çizgi üzerine getirilir. Tekrar (Y) değeri okunur. Her iki kiraat arasındaki farkın yarısı, son kiraate ilâve edilerek, sağ el çarkı ile (Y) tanburu elde edilen bu değere getirilir. Ölçü markası bu durumda ufki çizgiden kaçık durumdadır. Bu kaçıklık, x-kızağına az miktarda dönüklük tashih vermekle giderilir. Bu tashihini vermek için yukarıdaki işlemin her iki kamara içinde ayrı ayrı yapılması, neticede her iki kareli camda da aynı istikamette ve aynı miktarda bir kaçıklık göstermesi lazımdır. Tashih için travers alt tarafında ve ön ayakların arka tarafındaki (x) kızağı tesbit vidaları bir parça gevsetilir. Bundan sonra x-kızağının sağ tarafındaki kaide silindirinin üzerindeki ayar vidası (22/1) den tashih yapılır. Her tashih sonunda tesbit vidaları sıkılması ve kareli camdaki kontrollar tekrarlanmalıdır. Neticede x-rayının Y-rayına dikliği optik olarak tam temin edilmiş olur.

### 11 – SIFIR DEĞERLERİNİN TANZİMİ :

Buraya kadar olan ayarlar neticesinde, sıfır değerlerinin aletin ölçü saatlerinde tanzimi gerekmektedir.

(bx=0) , Z-Hareketinden sonra bx-saatini değiştirmek suretiyle yapılır. (C. ayarlar : 8.) bahsinde izah edilen ayar vasıtasiyla kamara resim taşıyıcıları eksenlerinin aletin Z-hareketi ekseni parellelliği termin edilmistiir. Aletin (Y=500) ve (x=300) sıfır durumunda iken (bx) el çarkı muhafazası vidaları gözülmek suretiyle çıkarılır. Muharrik çark yukarıya kaldırılmak suretiyle irtibati kesilir ve ölçü markası (bx) ve (by) yardımcılarıyla tekər tekər kareli cam merkezine tatbik edilir. Her iki kareli

camda bu durum temin edildikten sonra muharrik çark yerine oturtulur ve muhafaza kapanır. Bundan sonra (bx) ölçü saatinde, saat ibresi ve ayar vidası (102/1) vasıtasyyla sıfır rakkamı üzerine getirilir.

(by=30 mm.) , Z-hareketinden sonra yukarıdaki işlemi müteakip by- ölçü saatlerinde ayar vidasını pim ile döndürmek suretiyle saat ibresi (30) rakkamı üzerine getirilir.

(bz=20 mm.) , Zo-tayininden sonra, bz-ölçü saatlerinde ayar vidası pim ile döndürmek suretiyle verilen tashihattan sonra, bz-el çarkı yardımıyla saat ibresi (20) rakkamı üzerine getirilir.

(  $\varphi, \omega = 0$  ) , Kamaraların tesviye ruhlusuyla veya kareli cam üzerinde optik ölçülerle tesviyesi yapıldıktan sonra, ait oldukları saatlerde ayar vidaları vasıtasyyla saat ibreleri (sıfır) gratis değeri üzerine getirilir.

( K=0 ) , Kareli camın cihetlenmesinden sonra kapa saatlerinde ibreler ayar vidaları vasıtasyyla (sıfır) gratis değeri üzerine getirilirler.

(x=300      } Z-Hareketinden sonra, verniyerlerin sürülmesiyle.  
(Y=500      }  
(Z=300      ) Zo-tayininden sonra verniyerlerin sürülmesiyle.

(NOT : x, Y, z verniyerlerinin sürülmesi; aletin ilk montaj ayarlarında yapılır ve yerlerine tesbit edilir. Bundan sonra kontrol için yapılan ayarlar tesbit edilmiş bu değerlere dayanılarak ve verneyelere dokunulmaz.)

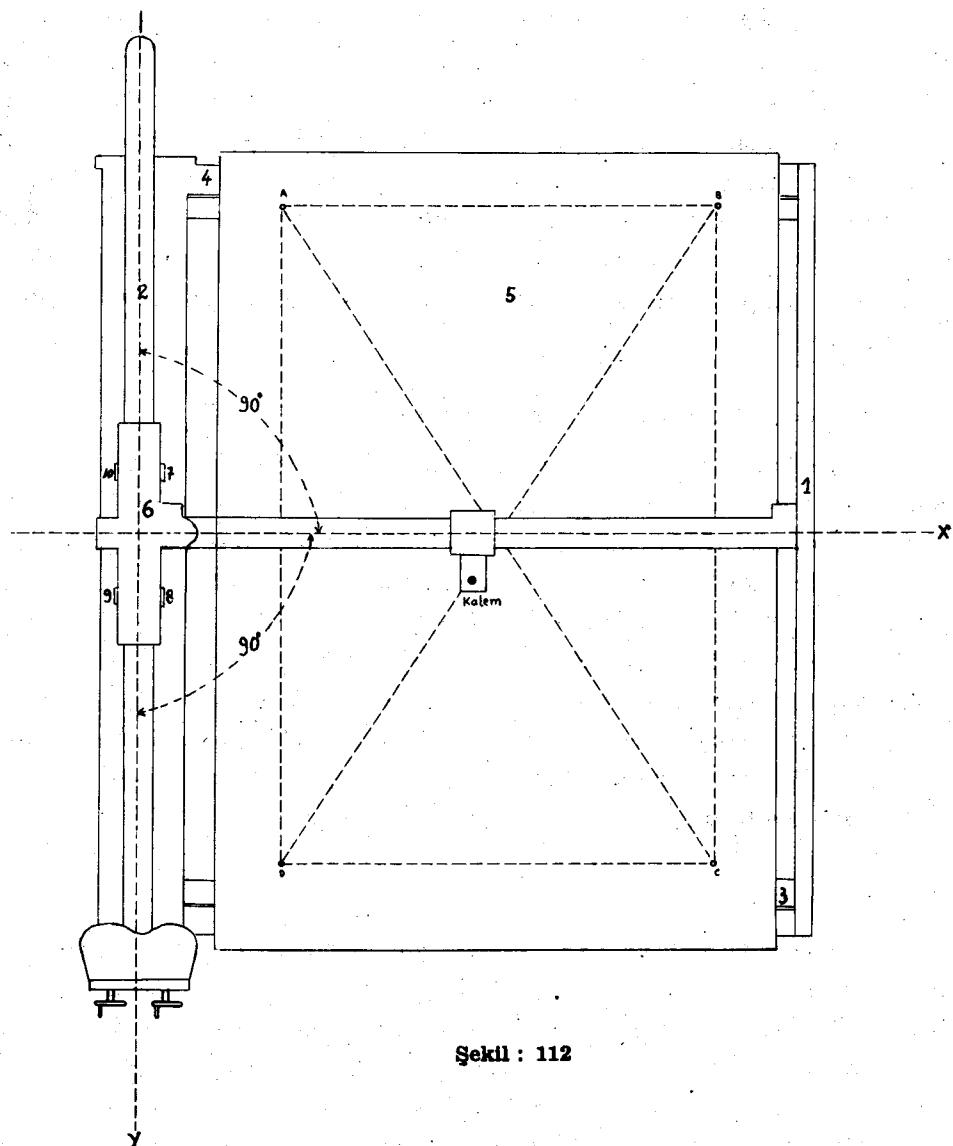
## 12 - SON MUAYENE :

a) bz, bx, by=0 (sıfır) halinde iken sol ve sağ kameralara eşit kamera kostantları tatbik edilerek kareli camda işaretli noktalara (z) ye tabii olmaksızın ölçü markasıyla ayrı ayrı tatbikler yapılır. Bunlara ait x-ve Y-kıraatları okunur. Kıraatler neticesinde elde edilen her iki kamaraya ait mesafeler birbirine eşit olmalıdır.

b) Dokuz nokta mesahası satılık hassasiyeti üzerine bir söz söylemeye yarar. Amudiyet, affinited ve kavis hallerine dikkat edilir. Mesafe-lerin orta değere nazaran farkları tesbit edilir.

c) Stereoskopik kareli cam mesahası aletin irtifa hassasiyeti bakımından bir fikir verir. Burada Distorsyon vasıtasyyla verilen modelin durumu nazari dikkate alınmalıdır.

d) Kareli cam ile triangulasyon, aletin aero-triangulasyon vasıflarını gösterir.



Sekil : 112

### **13 – TERSİM MASASININ CİHETLENDİRİLMESİ :**

**a) Esas çerçevenin (112/1), (112/2), (112/3), (112/4) tesviye ruhlusu ile ufki kılınması :**

Evvelâ (Y) rayı üzerine (112/2) (cedvelsiz kısma) bir tesviye ruhlusu, (x) milinin masa sağ yanında hareket eden tekerlek rayına bir tesviye ruhlusu (112/1) ve birde (x) mili üzerine cedvelsiz kısma bir tesviye ruhlusu konur. Evvelâ masanın iki ön ayağının yere yakın yerindeki ayar vidalarına pimler sokularak (Y) istikametindeki ruhlular, bilâhare diğer üçüncü ayaktaki vidaya pim tatbik edilerek (x) istikametindeki ruhlu ortaya getirilir ve böylece masa çerçevesi ufki kılınmış olur. Bu iş yapılırken masanın her dört ayağının aynı yükle tahmil edilmesine dikkat edilmelidir.

**b) Tersim Tablasının ufki kılınması :**

Bütün masa sathı üzerinde tersim kalemi kurşun ucu aynı meşafede bulunmalıdır. Bu hususun temini için evvela kaleme çelik uç takılır. Ucun küt tarafı masanın camına gelmek şartıyla evvela kaleme müsip bir yükseklik verilir ve (112/A) noktasına gidilir. Tersim tablasının (112/5) alt tarafında dört köşesindeki ayar vidalarıyla (A) noktasında tabla kaleme yaklaştırılır. Bu iş yapılırken kaleme, üzerinden ufak darbeler vurulur cam sathına kalemin küt ucunun çarpmasından mütevellit titkrtı dinlenir, boşluğun en az olduğu an tabla altındaki vida sıkıştırılır. Bilâhare diğer üç noktada (112/B), (112/C), (112/D) bu ameliye tekrar edilir. Böylece tersim tablası ufki kılınmış olur.

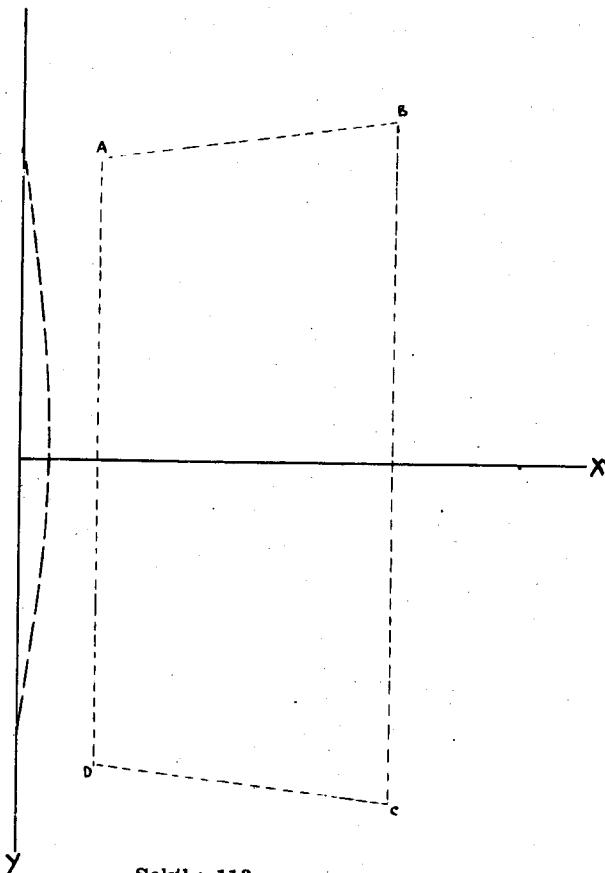
**c) Amudiyet :**

Masada (x) ve (Y) eksenlerinin birbirine dik olması gereklidir. Aksi halde masa, aletin kat ettiği mesafeleri bilmekle tersim sathına intikal ettiremez ve dolayısıyla (baz) temini imkânsız olur. Bu önemli hulusu temin için masaya 1/1 nisbetinde intikal distilleri takılır. Sonra alet sayacı yardımıyla (112) de (A) noktasından (B) ye büyükçe bir kenar çizilir, keza (B) den (C) ye ve (C) den (D) ye birer mesafe çizilir. Böylece (AB) = (CD) ve (BC) = (DA) olur. Bu dört kenarın aynı zamanda karşılıklı paralel olması gereklidir. Bunu kontrol için de bu kapalı şekilde (DB) kösegeni ile (CA) kösegeni hassas bir cedvelle ölçülür.

$(DB) = (CA)$  olmalı.

Bu iki köşegen arasında azami (0.2) mm. tolerans kabul edilir.

Bu miktar daha fazla ise (Y) mili üzerinde hareket eden (Y) arabası

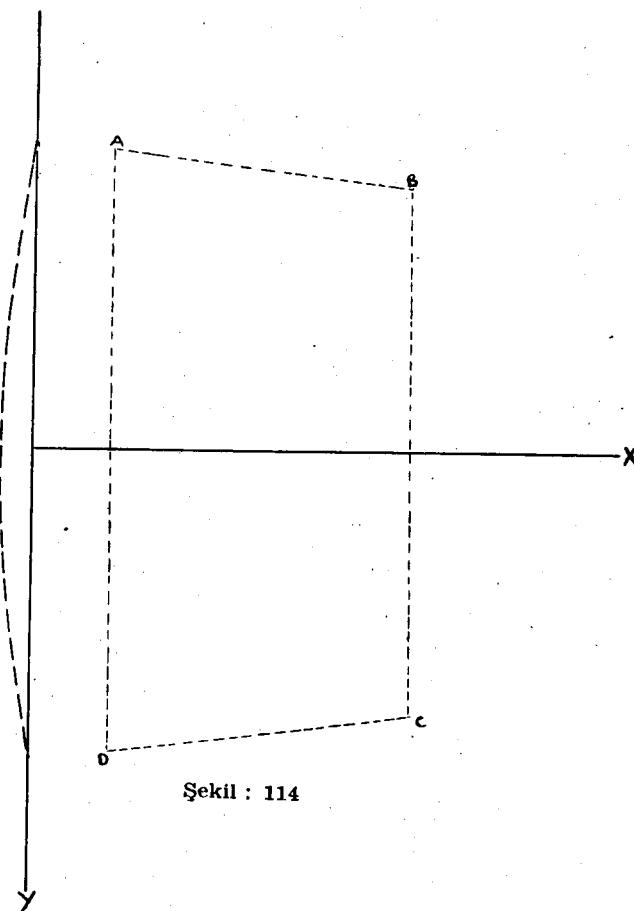


Sekil : 113

(112/6) yan satıhlarında bulunan dört adet eksantrik vida (112/7), (112/8), (112/9), (112/10) karşılıklı ayar edilmek şartıyla (x), (Y) ek-  
senleri birbirine dik kılınır. Bu bir kaç tecrübe ile elde edilebilir.

d) Trapez şekli (113) (114) :

Amudiyet bahsinde anlatıldığı üzere dört nokta ile bir kapalı şekil elde edilir ve (Y) primer eksene paralel (113/AD), (113/BC) kenarları boyu ölçülür.

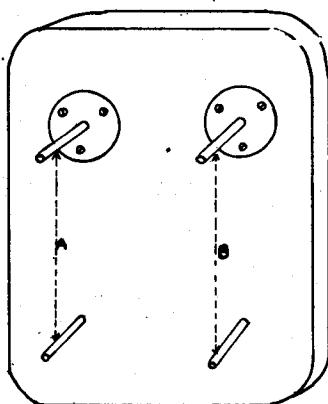


Şekil : 114

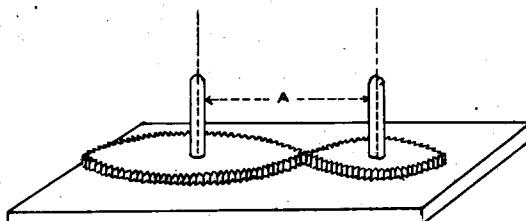
(Y) rayının sağa eğri olması halinde (113) şekil müsahede edilir. (AD) kenarı (BC) kenarından kısa çıkar. (Y) rayının aksi istikame te eğriliği bu olayın tersini meydana getirir. (114).

(Y) rayının birde şakuli düzlem içinde eğriliği mevzubahis olabilir. Bütün bu hallerde hatalar (Y) rayının altında esas çerçeveye bağlı bulunan kabili tanzim bir ayağın ayar vidaları ile tashihat verilerek giderilir. Masada mühim olan diğer bir husus da masa intikal dişileri ve ona ait millerdir (115).

Kargılık her iki mil arasındaki mesafe eşit olmalıdır aksi halde intikal dişlileri arasında boşluk kalır ve alet - masa intikalleri farklı olur. Bu sebeple her alet kendisine ait intikal dişlilerini kullanmalıdır. Intikal dişlileri milleri arasındaki mesafe (115/A) (115/B) mikrometre ile kontrol edilir. Bu mesafenin tolerans miktarı 0.02 mm. dir. Fabrika imal edilen intikal dişlilerini kontrol için sabit mil mesafeli (116/A) özel bir tabla kullanmaktadır.



**Şekil : 115**



**Şekil : 116**

#### **D. BAKIM :**

##### **1 — Temizleme ve bakım :**

Aletin tozdan temizlenme işi üst seviyedeki kısımlardan aşağı doğru inilmek suretiyle yapılır.

**Optik kısımlar :** Kuru ve yumuşak bir fırça ile tozları alınmalı, yağlı kısımlar var ise (Eter – alkol) karışımı ile yumuşak pamukla bu yağ cam sathı üzerinden temizlenir. Ayna üzerindeki tozlar rasatlarımıza mani olacağı cihetle aynalar evvela ufki vaziyete getirilip kuru olarak temizlenmeli.

**Metal aksam :** Sevk rayları temiz tutulmalı, yağlı bez ile silinmeli, helezoni uzun miller özel temizleyicisiyle dış araları temizlenmeli, hafifçe yağlanmalı, parlak metal kısımlar fazla kirli ise petrol ile temizlenmeli, lenker kolları kuru olarak temizlenmeli ve yağlanmamalıdır.

**Diğer aksam :** Elle tutulan kısımlar, lâstik alın dayanağı, el çarkları sabunlu su ile temizlenmelidir.

### **Temizlik :**

- Her gün görülen yerlerin umumi olarak tozu alınmalı.
- Haftada bir umumi temizlik yapılmalıdır.
- Alet hassasiyet istiyen bir vazife yapmaka ise kalibrasyon ayarlarının en az ayda bir kontrolü gereklidir.

**NOT :** Aletin bütün temizliği anında alet cereyanı bağlı ve alarmların çalışır durumda olması şarttır.

### **2 — ELEKTRİK :**

Bu aletlerde elektrik tertibatı basittir. Bu sebeple arızalarını bulmak ve gidermek kolaydır.

<b>Eleman</b>	<b>Voltaj</b>	<b>Ceryan nevi</b>	
Kamara aydınlatma	6. V.	Alternatif	(4A)
Ölçü markası aydınlatma	12. V.	"	(0.5A)
Ölçü saatleri aydınlatma	12. V.	"	(4A)
Z. Motoru (kuvvet)	220. V.	"	(0.5A)
Z-Ayak pedalı (Manyetik şalter)	18. V.	Daimi	(0.02A)
$\varphi$ , $\omega$ , bx motorları	12 V.	Alternatif	(0.4A)
Tersim masası manyetiği (kalem)	18. V.	Daimi	(15m.A)
Alarm kontakları	12. V.	Alternatif	(0.1A)