

G. Schlesinger

Takım Tezgâhları

için

Kontrol Kitabı

Terit Baltan
Battan

3-9-1986
qunw
amagan
Juntori Er
etti
Terit Baltan
Battan

Takım Tezgâhları için Kontrol Kitabı

(Takım Tezgâhlarının Çalışma Hassasiyeti)

Dr. Ing. G. Schlesinger

Berlin - Charlottenburg Teknik Üniversitesi
eski Profesörlerinden

Beşinci Baskıdan Türkçeye Çevirenler :

Y. Müh. Orhan GÖNENÇ - Doç. Dr. Necmettin ONGAR - Doç. Dr. Ahmet TAŞKIN

Teknik gücün artırılmasında en önemli unsurlardan biri de teknik yayın zenginliğidir. Makina Mühendisleri Odası gerek yabancı dillerdeki teknik eserlerin dilimize çevrilmesini, gerekse telif teknik eserlerin basılmasını sağlamak amacı ile bir Telif ve Tercüme Fonu ihdas etmiştir. Bu eser teşebbüsümüzün ilk kitabını teşkil etmektedir. Bu bakımdan eser yalnız Türkiye'de bu konuda duyulan bir boşluğu doldurmakla yetinmeyip yeni ufuklara da yol açacaktır.

Kalkınmamızın gerektirdiği üretim araçlarının satın alınmasında, yapılmasında, kullanılmasında ve hatta hurdaya çıkarılmasında elde bulundurulması gerekli olan bu eserin, kısa bir zaman içinde, adı geçen bu yararlık alanlarında standart bir döküman olacağı kanısındayız.

Eserin meydana gelişinde pek çok kimsenin emeği geçmiştir. Kendilerine bu vesile ile tekrar teşekkürlerimizi sunarız. Özellikle Telif ve Tercüme Fonumuzu teşvik ederek, eserin meydana gelmesinde büyük yardımları olan Millî Eğitim Bakanlığı, Devlet Su İşleri, Devlet Demiryolları, Makina Kimya Endüstrisi Kurumu, Türkiye Şeker Fabrikaları T.A.Ş. Genel Müdürlükleri ile Taylan Etiker Ltd. ve Arçelik A. Şirketlerini şükranla anar, kendilerine burada teşekkürü borç biliriz.

Bu ilk eserimizde görülecek kusurların hoş karşılanacağından emin olarak sizlerin de Telif ve Tercüme Fonumuzu desteklemenizi rica ederiz.

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

Beşinci Baskı Önsözü

Teknik ilmi bir eser çok ender olarak «Takım Tezgâhları Kontrol Kitabı'nda olduğu gibi yazarının şahsiyetine sıkı bir surette bağlıdır. Birçok memleket ve sanayi sahasının işletme mühendisleri nezdinde «Schlesinger Normları» kelimesi takım tezgâhlarının tesellümü için bir mefhum haline gelmiştir. Bu sebepten bu yeni baskıda, Schlesinger fikirlerine uyan ve Profösör Schlesinger'in bizzat kendisi tarafından tasarlanmış olanların dışında yeni değişiklikler yapmak yalnız aşırılık değil fakat yanlış da olurdu.

Uzun seneler Profesör Schlesinger'in teşriki me-sailer ve yakın görüşmeleri, bu baskıyı işleyene Schlesinger fikirlerini toplamak fırsatını vermiş ve o bu tesiri, tertipdeki ayrılığı yazarın düşüncelerine gö-

re bertaraf etmek ve herşeyi büyük fikir akışına göre tanzim etmekte kullanılmıştır. Bazı değişiklikler bizzat profesör Schlesinger tarafından plânlanmış ve küçük notlar ve krokiler halinde tespit edilmiş idi ki, bunlar bu yeni baskıya doğrudan doğruya geçirilebilmiştir.

Toleransların bazı değerleri, Profesör Schlesinger'in Ekim 1949 da vukua gelen ölümünden evvel kendi tecrübelerine istinaden beşinci İngilizce baskısındaki değerler seviyesine çıkarılmıştır.

Manchester, Haziran 1951.

F. KOENIGSBERGER

Dördüncü Baskı Önsözü

Kontrol kitabı 20 senelik mazisinde takım tezgâhları imalâtçıları ve bu tezgâhları kullananlar için değerli bir çalışma vasıtası olmuştur.

İmalâtçı bu kitabı tezgâhlarının imalinde ve bilhassa montajda rehber olarak kullanmaktadır. Tezgâhların satışında ise kitap, resmî ve hususî müesseselerin tesellüm işlerinde temel teşkil etmektedir. Fakat kitap tezgâhı kullananlara, yalnız ilk satın alışlarında değil, aynı zamanda devamlı bakım ve tamirlerinde de lüzumlu yardımı sağlamaktadır. Maden işlenmesi için 40 ve ağaç işlenmesi için 10 kontrol kartı ihtiva eden kitap, makine imalât atelyelerinin bütün normal tezgâhları hakkında etraflı bilgi verdiğiinden, tezgâh parkına yeknesak ana hatlarla hâkim olmak isteyen fakat bunu münferit kontrol kartları ile temin edemiyen kullanıcıya bugün önemli bir müşavir olmuştur.

Kitabın geniş bir surette yayılması, gayesine ulaştığını gösteriyor. Eserde verilen kontrol nizamnameleri, Almanya, İtalya, Rusya, İsviçre, Holanda, Belçika, Lüksemburg, Çekoslovakya, İskandinavya, Polonya, Macaristan, Romanya, Yuğoslavya, Japonya, Çin'de ve İngiltere, Amerika ve Fransa'nın maden işliyen bir çok atelyelerinde takım tezgâhlarının tesellümlelerinde ana hatlar olarak hizmet etmektedir.

İlk 1927 Almanca baskısından beri yüz binlerce takım tezgâhının bu kitaba göre satıldığı veya tesellüm edildiği ve 1927 (*) den bugüne kadar yazarın hiçbir yerde aykırı tenkit edilmediği aksine, pratikte fazla kaba veya fazla hassas bulunan bazı toleranslara ait semereli izahlar yapılmış olduğu zikre şayandır. 1936 danberi bu meselelerle bilhassa meşgul bulunan 39 No. lu İSA komisyonundaki müzakereler de vakıaları teyit etmiştir. Bütün bu kıymetli izahlar kitabın bu dördüncü baskısında değerlendirilmiştir. Bunların yayımlanması ile böylece eski kitaplarda ilgili yerler değiştirilmelidir.

Kitabın bahisleri, aranan mevzuun kolayca bulunabilmesi için geniş ölçüde bölünmüştür.

Kontrol kartlarındaki tolerans değerleri bütün kitapda yeknesak olarak işlenmiştir.

Kitabın giriş ve tesellüm ana hatları kısmı, uygun ölçü aletlerinin seçimi ve bunların doğru kullanılmasından, münferit kontrol kartlarındaki tolerans değerlerinin ifade ettikleri mânalar hakkındaki açık izahata kadar, tesellümde kale alınması lâzım gelen bütün esaslı hususları vermektedir.

Dördüncü baskıda takip edilen yol, kontrol nizamnamalarının fikir ihtilâflarını tamamen bertaraf edecek şekilde hazırlanması olmuştur.

Bu itibarla bu mevzuun güçlüğü dolayısıyla, kitabın giriş bahislerinin, kontrol nizamnamaları muvaffakiyetle tatbik etmek isteyen herkes tarafından dikkatle okunması lâzımdır.

İş parçalarının işlenme hassasiyeti ve tezgâhın güç kontrolü hakkındaki bahis esaslı surette genişletilmiştir.

Çeşitli takım tezgâhlarının pratikte kullanılmasında yüzey kontrol neticeleri bahsine yeni ilâveler yapılmış ve ağaç iş tezgâhları çalışma hassasiyetlerine ait yeni bir bölüm ilâve edilmiştir.

Son 5 sene içinde yazarın, kitabın imalâtçı çevresinde tezgâh tamirinde ve bilhassa yeni şekle getirme derecesindeki islâh işlerinde bir rehber olarak kullanıldığını birçok defalar tesbit etmek fırsatını bulmuştur. Bu tezgâhları kullananlar artık bugün, bunların yalnız alınışlarında imalât ve işleme hassasiyetlerinin bir defalık kontrollerinin değil, fakat bu hassasiyetin tezgâhın bütün ömrü boyunca bilgili bir şekilde muhafaza edilmesi lüzumuna haklı bir şekilde kanı bulunmaktadırlar. Ancak tezgâh hassasiyetinin devamlı olması, bütün parçalarının konstrüktiv bakımdan iyi kalite yapıldığı hükmünü verir. Bu, herseyden evvel kullanılan malzemenin yüksek özellikte ve aşınma dayanıklılığının yüksek oluşunu da ispat eder. Buradan, zamanla hassasiyetini kaybeden tezgâhları sistematik olarak tekrar tamir eden ve nihayet İngilizlerin «Rebuilding» dedikleri yeni hale getirme işini yapan bir ekibin teşkili lüzumu meydana çıkar. Bu iş, tezgâhın önemli her noktasındaki imalât hassasiyetine ait en uygun değerleri bilmeksizin yapılamaz. Tezgâhın işlenen parçalarının hassasiyeti tezgâhın kullanılmaya elverişli halde olup olmadığını gösterir. Bu hassasiyet müsaade edilen ölçünün altına düştüğünde imalât nizamlarındaki değerlere göre tashihat işlemi yapılır.

Böylece bu kitap yeni tezgâhların bir defalık tesellüm nizamnamesi gayesini aşarak devamlı bir işletme nizamnamesi olmuştur. Bu sebepten kitabın bu baskısında hem yeni kalite tezgâhların imâlî hemde yenileştirme tamiratındaki ölçü talimatına ait bölüm genişletilmiştir. Tezgâhlarının memnuniyet verici iş görmeleri ve münferit önemli parçalarının hassasiyetinden sistematik bir şekilde emin bulunmayan hiçbir kimse tezgâhlarında imâl ettiği parçaların kursosuzluğunu düşünemez.

Yazar, bu hakikatin kitaba, bütün makine yapımı sahası atelyelerinde, son senelerde ihraz ettiği önemli mevkiî temin edeceğini ümit etmektedir.

Loughborough, Ocak 1947

GEORG SCHLESINGER

*) İkinci Rusca baskı 1932 de, 2 inci Fransızca 1936 Martta, 2 inci İtalyanca aralık 1936 da, 4 üncü İngilizce Eylül 1945 de, Japonca 1980 da, Romence 1936 da yayımlanmıştır.

İçindekiler

Makina Mühendisleri Odası Önsözü
Beşinci baskı önsözü
Dördüncü baskı önsözü

Giriş	1
Tesellüm esasları	1
Yük altında takım tezgâhı	3
Kontrol kaidelerinin tanzimi	5
Tesellüm kontrollerinin yapılması	5
Ölçü aletleri ve ölçme usulleri	7
Eksenlerin intibakımı kontrol eden cihazlar	11
Toleransların büyüklük ve yönleri	12
Çeşitli tezgâhların kontrolünde özel hususlar ...	16
Takım tezgâhlarının tesellüm ve tamiri için ölçü talimatı	23
Ölçme talimatının bölümleri	26

Maden işliyen tezgâhlar için kontrol kaideleri : Freze tezgâhları (1 - 4) :

1. Konsollu yatay freze tezgâhları ve üniversal freze tezgâhları	55
1a. Bölücüler (divizör)	57
2. Sütunlu freze tezgâhları	58
3. Dik freze tezgâhları	59
4. Vida freze tezgâhları	60

Dişli işleme tezgâhları (6 - 7) :

6. Düz dişli, sonsuz vida çarkı ve helisel dişli azdırma freze tezgâhları	61
7. Dişli azdırma plânya tezgâhları	62

Torna tezgâhları (11 - 15) :

11. 400 mm. punta yüksekliğine kadar torna tezgâhları	63
12. 400 - 800 mm. punta yüksekliğindeki torna tezgâhları	65
13. 180 mm. punta yüksekliğine kadar takım-hane torna tezgâhları (en yüksek hassasiyette)	66
14. Sırt boşaltma torna tezgâhları	67
15. Ahn torna tezgâhları	68

Revolver, otomatik ve dik torna tezgâhları (16 - 20) :

16. Punta yüksekliği 300 mm. ye kadar, silindirik takım saplarının revolveye doğrudanca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları	69
16a. Punta yüksekliği 300 mm. ye kadar, takım tutucular için merkezleme yuvalarile mücehhez ve içi boş revolverli torna tezgâhları	71
17. Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, silindirik takım saplarının revolveye doğrudanca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları	72
17a. Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, takım tutucular için merkezleme yuvalarile mücehhez ve içi boş revolverli torna tezgâhları	73

18. Çok milli otomatik tezgâhlar :	
a. Dönen parçalar - duran takımlar	75
b. Duran parçalar - dönen takımlar	76
19. Dik torna ve delme tezgâhları (Tek kolonlu dik torna tezgâhları)	77
20. Çift kolonlu dik torna tezgâhları	78

Taşlama tezgâhları (21 - 26) :

21. Silindirik taşlama tezgâhları	79
22. Çift kolonlu satıh taşlama tezgâhları	81
23. Dik taşlama eksenli satıh taşlama tezgâhları	82
24. Yatık taşlama eksenli satıh taşlama tezgâhları	83
25. Yüksekliği ayarlanabilir yatık milli satıh taşlama tezgâhları	84
26. Üniversal takım taşlama tezgâhları	85

Delme tezgâhları (31 - 38) :

31. Kolonlu matkap tezgâhları	86
32. Sütunlu matkap tezgâhları	87
33. Mafsallı matkap tezgâhları	88
34. Radyal matkap tezgâhları	89
35. Delme mili çapı 80 mm. ye kadar, sabit kolon ve müteharrik tablalı yatık delme ve freze tezgâhları	90
36. Delme mili çapı 80 mm. den yukarı, sabit kolon ve müteharrik tablalı yatık delme ve freze tezgâhları	92
37. Müteharrik kolonlu yatık delme ve freze tezgâhları	92
38. İş mili kutusu sabit yatık delme ve freze tezgâhları	93

Vargel ve plânya tezgâhları (41 - 44) :

41. Çift kolonlu vargel tezgâhları	94
42. Tek kolonlu vargel tezgâhları	95
43. Plânya tezgâhları	97
44. Dik plânya tezgâhları	98

Ayırma, kesme, çekme, dalgalama tezgâhları (51 - 53) :

51. Tek taraflı presler ve zimba tezgâhları ...	99
52. Normal açıklıkta çift kolonlu presler ve zimba tezgâhları	100
53. Sağ ve levha makasları	100

MARANGOZ TEZGÂHLARINDA TESELLÜM HASSASİYETİ

Giriş	101
Aşağıdaki tezgâhlarda kontrol kaideleri :	
61. Daire (tepsi) destereler	101
62. Şerit destereler	102
63. Dekupaj destereleri (oyma destereleri) ...	103
64. Katrak	103
65. Plânya tezgâhları	104
66. Kalınlık tezgâhları	104
67. Plânya ve kanal tezgâhları	105
68. Marangoz freze tezgâhları	106
69. Zincir freze tezgâhları	106
70. Marangoz torna tezgâhları	107
Lûgatce	108

Giriş

Takım tezgâhları için mevcut bu kontrol kitabında derlenmiş bulunan kontrol talimatı yüksek kaliteli takım tezgâhlarının tesellümüne esas teşkil ederler. Bunlar uzun seneler zarfında toplanan tecrübelerden ve ölçülerden meydana gelmiş ve aynı zamanda Avrupa'nın en ileri giden takım tezgâhları fabrikalarının ve Teknik Dünya'nın her türlü sanayi kolundaki tezgâh istimal eden firmaların mutabakatı ile tesbit edilmiştir. Bu kaideler bugün yalnız yeni makineler için değil, fakat aynı zamanda çalışan makinelerin bakımları ve kullanılmış tezgâhların tamir çalışmaları için de muteberdir.

Kontrol kitabına nazaran daha dar toleranslar.

Kontrol kitabının hassasiyetlerine uygun takım tezgâhları, zamanımızın hassas ve asil alıştırma (IT - 5,6,7) (*) usullerinin yüksek taleplerini yerine getirirler. Herhangi bir hususi sebepten dolayı kontrol kitabının gösterdiği sınırlara nazaran daha dar toleranslar talep edilirse, bu masraflı bir ilâve iş veya imâl edilen serinin içinden yorucu bir seçme çalışması icap ettirir; Meselâ torna tezgâhlarında ana millerin veya freze tezgâhlarında divizörlerin seçilmesi gibi. Hakikaten yalnız istisnai

vakalarda talep edilen daha yüksek hassasiyetler bu sebepten bir ilâve masrafı icap ettirirler.

Kontrol kitabına nazaran daha geniş toleranslar

Orta ince (İ. T. 8) veya hatta kaba alıştırma (İ. T. 11) gösteren çok geniş bir serideki parçaların işlenmesinde kontrol kitabının tesbit ettiği birinci sınıf makinalara ekseriya ihtiyaç yoktur. Bu takdirde yapılacak işin mahiyetine göre kontrol kitabının tâyin ettiği hassasiyet değerlerine nazaran % 50'den takriben % 150'ye kadar daha kaba toleranslar kâfi gelmektedir. Toleranslardaki bu genişletmeğe ait faktör bir kontrol kartının bütün ölçüleri için aynı nisbette muteber değildir. Bu itibarla tesellümünde kontrol kitabının hiç değişmeyen toleranslarının makinaların kabulüne esas teşkil etmediği bil'ümum vak'alar için satın alma mukavelesinin imzasından evvel imâlatçı ile satıcı arasında toleransların genişletilmesi mevzuunda hususi bir anlaşmanın yapılması icap etmektedir. Makinanın fiatı bu toleransların genişletilme faktörlerinin tesbitine kâfidir.

Tesellüm Esasları

Hassasiyet Muayenesi Nerede ve Nasıl Yapılmalıdır.

Amil fabrika darbeye ve kötü muameleye karşı bilhassa hassas bulunan tezgâhların maruz kaldığı tesirlerin neticesinin mes'uliyetini taşıyamaz. Dökümden mamül ağır bir gövde dahi demir yolu ile nakli veya indirilip bindirilme (Yükleme) esnasında bir devrilme yahut da darbe tesirine, mühim şekil değiştirme eserleri göstermeden dayanamaz. Hatta bazı hallerde bütün makinayı değersiz hale sokacak şekilde gövdelerde çatlaklar husule gelebilir. Buna ilâveten makina, imâlatçı fabrikanın muayene veya montaj şubesinde sabit temeller üzerinde hassasiyetle ayar edilirken, bilâhare istimâl ye-

rine montaj ve temelleme mevzuunda ekseriya gereken ihtimam gösterilmemekte ve bu suretle parça üzerinde tesbit edilmekte olan hatalar makinaya hamledilmektedir.

Bazan, bilhassa ağır makineler için alıcı tasarruf düşüncesile makina temelini hafif tanzim eder ve sağlam yere kadar indirmez. Makina doğru olarak yerleştirildiği ve uygun bir temelin inşası tamamlandığı zaman, şikâyet mevzuunu teşkil eden hatalar da ortadan kalkar. Bundan başka makinanın inşa edildiği yerde gereken çabuk ve emin çalışan muayene personeli ve ayar edilmiş ölçü cihazları da emre âmade-dir. Bunlar dışarda ekseriya güçlkle temin edilebilirler. Tesellüm şartlarını kendi atelyesinde tekrar etmek bir tezgâh alıcısının hakkıdır. Ancak bu takdirde o, yalnız lüzumlu ve hassas

(*) IT : Sıra No. larına göre standardize edilmiş bulunan I S A toleranslarının kısaltılmış şeklidir.

muayene takımlarına değil aynı zamanda tecrübeli bir muayene ekibine de sahip olmalıdır. Makina ile birlikte verilen kontrol kartı, imalatçının atelyesinde yapılmış bulunan muayenelerin makinaya bilâhare tatbik edilecek çalışma şartlarına eşit olduğunun garantisini teşkil eder.

Hassasiyet muayenesi işleme hassasiyetlerini ve aynı zamanda çalışma hassasiyetlerini ihata eder.

Evvel emirde makinanın inşa hassasiyeti, yani makina elemanlarının imalat ve bunların montajında sağlanan hassasiyet ölçülür. Bu, makinayı yüklemeyen ve durmakta olan makina ölçülür.

Kontrol kartlarının sonunda ekseriya işleme hassasiyeti, yani makina üzerinde işlenen parçaların hassasiyeti bildirilir. Bu maksatla verilen değerler yalnız İnce İşleme için muteberdir. Meselâ takriben 0,1 - 0,2 mm. derinliğinde ve 0,1 mm. pasodan müteşekkil talaş kesidinde orta sertlikte ve 50 - 60 kg/mm² mukavemetinde bir çelik malzemenin hava çeliğinden mamûl bir takımın dayanabileceği son kesme hızlarında işlenmesi (1937 ve 38'de 39.cu ISA) tarafından bir torna tezgâhı üzerinde ince işleme olarak tarif edilmiştir. Bu arada yüzey düz ve temiz çıkmalı ve makinanın titreşimlerinden doğabilecek izler bulunmamalıdır. Ekseri hallerde bu nev'i tecrübe çalışmaları sonunda makinalar, soğutma suyu, talaşlar ve taşlama tozlarıyla kirlendiği için, çalışma tecrübeleri makinanın tamamlanmasından bilhassa son boyalarından evvel yapılmalıdır. Fazla masraf mülâhazasıyla büyük makinalarda gerekli temelin bulunmaması veya diğer sebeplerden dolayı bir iş tecrübesinin yapılamadığı hallerde çalışma hassasiyeti «garanti» edilir.

Makinanın işleme hassasiyeti ve ince işlemede hazırlanan parçaların hassasiyeti birbirinden ayrılamayan bir ünedir. Toleranslara göre yapılan imalâta ki bugün başka türlü değiştirilebilen bir makina imalâtı düşünülemez - Montaj esnasında kaçınılmaz farkları yekdiğerine karşı o şekilde ayarlamalıdır ki, montajı tamamlanan iyi makina hassas toleranslara uygun parçalar imal edebilsin. Hassas toleransların kalitesi hakkında bugün bütün Dünya'ca muteber bulunan işleme kaidelerine sahibiz. Silindirik alıştırmalar için ISA - Toleransları - (International Federation of National Standart Associations = Millî Standartlar Enstitüleri Beynelmillel Fede-

rasyonu) bu sahada numune olacak şekilde inkişaf etmiştir.

Fakat henüz ISA alıştırmalarından hiç bahis yokken «Kontrol Kitabı» daha 1927 senesinde çalışma hassasiyeti mefhumunu iyi bir takım tezgâhının esas olarak tesbit etmiş bulunuyordu. Çalışan makinanın hassasiyet derecesi her kontrol kartının sonunda verilmiştir. (45) No. lu sahifede bilhassa en çok kullanılan makinalar için (Tornalar, freze, taşlama ve matkap tezgâhları) parçaların işleme hassasiyetlerinin nasıl kontrol edileceği hakkında malûmat (Doneler) verilmiştir.

Bu toleranslarda, değer bakımından takım tezgâhları sahasında çok az değişiklik olmuştur. Meselâ biz bugün Takımhane tornaları için IT 6 ve normal torna tezgâhları için ise IT7 esasını koyuyoruz. Eskiden bu asil ve ince alıştırmalara tekabül ederdi. Kontrol Kitabı yüksek kalite temininde tatbik edilen bu iki işleme nev'ine göre tertip edilmiştir: Bu itibarla müellif «Pratik Kontrollar» ve «Geometrik Tesellüm» gibi ayırmaları doğru bulmamaktadır. Bu objektif bir bölme değildir. Ve herhangi bir yeni ¹⁾ mefhumu²⁾ da getirmemektedir.

Pratik tecrübe ve muayeneler işlenen parçaların işleme hassasiyetinden başka bir şey olmadığı gibi geometrik muayene de makinanın işleme hassasiyetini ihata eder. Her iki ölçü de neticede pratik olup, birbirlerini tamamlarlar. Ne müşteri, ne de imalatçı kontrolün bu iki esaslî kısmının birisinden sarfınazar edemez. Makinanın işleme hassasiyetinin ölçülmesi bu sebepten ön safta gelir. Zira, bu bütün makinayı ihata eder ve aralıksız, kesin ve çözümlü güç olan münazaa mevzuları doğurmadan tatbik edilebilir. Makina üzerinde pratik işleme muayeneleri yapmak ise ancak kontrol tecrübeleri şeklinde mümkündür. Bilhassa büyük makinalarda masraf ve zaman kaybı bakımından tatbik kabiliyetinden mahrumdur. Bundan başka çalışma hassasiyeti, makinanın yanında az veya çok nisbette başka faktörlere de tabidir, bu meyanda bilhassa şunları zikretmek gerekir;

1. Takım ve durumu (Bilenmesi, su verilmesi, frezenin salgısı geometrik şeklinin doğruluğu),

1) Kontrol kitabının 1929 yılındaki ilk Fransızca baskısından sarîh terimler mevcuttur; meselâ: «Epreuves Pratiques»!

2) Pierre Salmon'un : Machines - Outils. Réception, Vérification, Paris 1937 - Edition Henri François - 47/51 Avenue Philippe Auguste, kitabına karşılaştırmız.

2. Takımın bağlandığı malafa (Freze olayında),
3. Kesme hızı, paso, talaş kesiti,
4. Parça malzemesi,
5. Parçanın konstrüktif şekli, bilhassa stabilitesi,
6. Parçanın bağlanması,
7. Çalışan işçinin kabiliyeti

Bu şartlar altında elde edilebilecek parça hassasiyeti için kayıtsız şartsız bir teminat verilmeyip, montaj ve yerleştirilmesinin doğru olması, tamamen hatasız takımlarla konstrüksiyona uygun surette kullanıldığı takdirde istenilen parça hassasiyetinin sağlanacağı yolunda şarta bağlı ve hukuken kesinlik ifade etmeyen «Teminatlar» verilebilir.

İmâlatçı takımın şeklini, bilenmesini ve malzemesini o şekilde vermelidir ki; stabil bir parçanın işleme hassasiyeti temin edilsin. Meselâ; torna tezgâhında silindirik parçaların ve vid. açılan parçaların işleme hassasiyetlerinin (Pratik) kontrolü hemen dişli kutusunun dibinde yapılan işlere konsantre edilir. Bu kontrol bir kaç metre gövde uzunluğundaki bir tezgâhta başka türlü pek de yapılamaz. Böyle bir makinanın pratik kontrolü, ki bir senelik çalışması esnasında mecburen bütün kısımlarında pratikman cereyan eder, kabili tahammül masraflarla mahdut sayıda iş tecrübeleriyle yapılabilir ve bunlar makinanın her yerinde, kalitesi (Hassasiyeti) için yeter derecede bir emniyet vermezler; buna mukabil İşleme hassasiyetinin kontrolü daima bütün tornayı tam vüs'ati ile en kısa zamanda, hatasız ve en az masrafla ihata eder. Umumiyetle makinanın her yerinde çalışarak vida açmak suretile de iş mili, dişli mekanizması, ana mil, gezer punta ve arabanın kızak yolları ve ana mil yataklanmasında mevcut bütün hata menbalarına rağmen hassas vidaların teminini kontrol etmek mümkün değildir.

Freze tezgâhlarında yukarıda zikredilen faktörler, bizatihî makinanın kalitesi kadar büyük tesir icra ettiklerinden çalışma hassasiyeti hakkındaki vaadler de ancak muayyen bir çekingenlikle yapılabilir. Fakat burada da tanınmış her imâlatçı firma makinalarını çok esaslı surette tecrübe eder ve bir makina tipini seri imâlata vermeden ve müşterilerine satışa arz etmeden evvel pek mütenevvi takım ve parça malzemesile kontrol eder.

Vargel tezgâhları imâlatta ekseriya döküm parçalarının işlenmesinde kullanılır. Burada bu döküm parçalarının gerilmeler-

den ari olmamaları veya plânya tablasına bağlanırken acemilik dolayısıyla veya fazla kuvvet sarfıyla yanlış bağlanmaları ihtimali üzerinde durulmalıdır. Bu itibarla hassaten vargel tezgâhının verdiği hassasiyetin iş parçalarında da teminini sağlayabilmek için parçanın bağlanması ve döküm gerilmelerinin tevazütünü veya tamamen bertaraf edilmesile ilgili bazı kaidelere bilhassa dikkat edilmesi gerekir. Nihâî işleme hassasiyeti üzerindeki tesiri iyi bir vargel tezgâhının hatalarına nazaran çok daha büyük olan bu hata menbalarını tesellüm kontrolunda izale etmek için parça yerine alt ve üst yüzeyleri paralel olan geniş bir mastar konur ve bu, bu türlü gerilmelerden uzak bir parça olarak kabul edilip plânya kalemi yerine tertip edilen bir ölçü saati tarafından taranır. (Şekil 7 ile mukayese)

Yük altında takım tezgâhı

Madenlerin işlenmesi esnasında doğan kesme kuvvetleri takım tezgâhlarının gövdelerinde ve diğer münferid elemanlarında yüklemeler, şekil değişiklikleri ve titreşimler meydana getirirler. Bunların nev'ileri ve büyüklükleri şimdiye kadar henüz pek az araştırılmıştır. Bunun başlıca iki sebebi vardır:

1. Tezgâhların gövdelerinin ve münferid elemanlarının kesitlerinin çok karışık bulunması ve boylarının ekseriya küçük olması hesaplanma ameliyesi için müsait değildir. ¹⁾ Mekanik formüllerinin muteber olması için gereken şartlar bunlarda ancak mahdut nisbette mevcuttur. Doğrudan doğruya yapılan ölçülerle elde edilen güvenilir neticeler pek bulunmadığı için hesapların kontrolü için çok lüzumlu bulunan pratik doneler mevcut değildir.

Zira hesapların ölçülerle tatminkâr surette birleşmesi, - ki buna çok mahdut vak'alarda rastlanabilir - Bunların muteber bulunduğu hudutları tâyin ve bu suretle hesap yolunun doğruluğunu ispat eder. Ölçü ve hesap birbirinden ayrıldıkları takdirde ölçü neticeleri maksada uygun surette seçilmiş bir münasebet diagramı ile tesbit edilerek pratiğe tevdi edilmelidir.

2. Küçük ve orta büyüklükteki makinalarda tesbit edilen yüklemeler ve şekil değiştirmeler diğer makina inşası sahalarına nazaran fevkâlade küçük olup ölçme olayını mühim nispette zorlaştırırlar. Yük altında bulunmayan makinanın tesellüm hassasiyeti karşısında ölçü aletlerinin ölçme hassasiyeti 0,002 mm. (2 μ)' un altında bulunmak mecburiyetindedir. Bu büyük hassasiyet normal atelyelerde temprim oynamaları sarsıntılar ve mevzuun mütihazları bulunmayan ekipler yüzünden elde edilemez.

¹⁾ G. Schlesinger'in «Takım Tezgâhları» Gövdeler, kolonlar v.s. ile karşılaştırınız. Springer Berlin 1936

K a b a t a l a ş a l m a esnasındaki yüklemelerin değeri öyle tutulmalıdır ki, devamlı işletmede seneler sonra dahi k a l a n şekil değiştirmeleri meydana gelmesin. Tezgâh keza ince işleme kuvvetleri tesiri altında da Kontrol kitabı - tolerans - larının iş parçasında ince işleme tecrübesi için koyduğu dar sınırları sağlayacak şekil değiştirmelerini aşmamalıdır. Buna ilâveten takım tezgâhlarının büyük ekseriyetinin h e m k a b a , h e m i n c e işlem için kullanıldığını bu suretle makinanın hassasiyeti ve ömrü bakımından birbirinden çok farklı çalışma şartlarının mevcudiyetini kabul etmek lâzımdır. Takım tezgâhlarının yük altında tesellümünün istenmesi herhalde makinanın kaba talaşa yüklenmesi hususunu nazarı itibare almaktadır. Buna mukabil işlemenin son neticesi ince işlenen parçadır.

Bu sebepten kontrol kitabının şartları yalnız ince işleme neticelerine göre tanzim edilmiştir. Zaten yalnız bunlar emin ve faydalıdır; zira bir iş parçasının kaba talaştan sonraki şekli gerek görünüş gerekse hassasiyet bakımından nispeten önemsizdir.

Demirhane ve Dökümhanelerde işleme paylarının tâyininde çok mutasarruf hareket edilirse de, mekanik atelyede konstrüktif sebeplerden dolayı kaba talaş alma, yani en yüksek kuvvetlerin vukua gelmesi tamamen önlenemez. Konstrüksiyon resimlerinin kaidelerinden dolayı tornalarda, frezelerde v.s. muayyen faturaların işlenmesi zarureti vardır.

Bazı yeni torna konstrüksiyonları ön tornalamada da küçük pasoları ve kesme derinliklerini ve binnetice küçük kuvvetleri (10 ... 50 kg) kullanmayı ve buna mukabil çok yüksek kesme hızları ile çalışmayı hedef tutmaktadır. (Akma talaş torna tezgâhları, eksi kesme açıları) Filvaki bu suretle büyük kaba işleme kuvvetleri önlenmektedir; fakat bu takdirde de normal makinada bile doğabilen titreşim tezahürlerine bilhassa dikkat etmek gerekecektir. Bu makinalar hassaten titreşimlerin önlenmesi bakımından çok sağlam (rigit) inşa edilmek zaruretindedirler.

Titreşimlerden dolayı ince işlemde iş parçası yüzeyinde muayyen titreşim izleri meydana gelir ki; bunlar bu parçaların ilâve bir işleme tabi tutulmadan tesellümünü zorlaştırırlar veya imkânsız kılarlar. Son iş olarak umumiyetle taşlama tezgâhları kullanılır. Fakat bilhassa bunların gövdelerinin itinalı ve ağır tanzim edilmeleri izsiz bir yüzeyin elde edilmesi için şarttır; bu sebeptendir ki «Stabilite derecesi» mefhumu hakkındaki talep taşlama tezgâhlarından

çıkıştır. Bu makinalar için taşlama basıncının bir kaç misline tekabül eden bir kuvvetle eğilme yönünden yapılan bir mukavemet tecrübesi kâfi gelir; zira kontrol esnasındaki böyle bir fazla yüklenme aşağı yukarı diğer bütün hataları karşılar. Fakat bu usul diğer makinalara tatbik edilemez; bilhassa eğilmeye torziyon kuvvetlerinin de eklendiği tornalarda, radial matkaplarda, frezelerde, v. s. olduğu gibi. Bu sebepten bir takım tezgâhının tesellümünde tatbik edilen, tamammü etmiş ince işleme tecrübesi, ki bu esnada parça hassasiyetinin yanında işlenen yüzeyin kalitesi de kontrol edilir, muhafaza edilmelidir.

Bu şekil tesellüm usulü yapılmasının kolaylığı yanında kontrolün aşağıdaki hususları nazarı itibare almak zaruretindedir :

- 1 - Kaba talaş esnasında kuvvet taşıyan elemanlarda kalan şekil değiştirmelerinin önlenmesi,
- 2 - İnce talaş kaldırmada elâstik şekil değiştirmelerinin parça hassasiyeti bakımından mevcudiyeti,
- 3 - Titreşimlere karşı emniyet.

Stabilite kontrolünün tesbiti için makina stabilitesi ile yukardaki üç işletme tekniği hususları arasındaki münasebet bugün bizce malûm değildir, kısaca basit fakat isabetli bir mukayese esası bulunamamıştır.

Yük altındaki tesellümde bundan başka kaba ve ince işleme makinalarının bir birinden kesin olarak ayrılması icap etmektedir. S t a b i l h a s s a s (100 kg. taşlama kuvveti) taşlama tezgâhlarında, S t a b i l s a b i t (6.000 Kg. a kadar torna kuvveti) kaba talaş torna tezgâhları arasında umumiyetle pek nazarı itibare alınmayan bir fark mevcuttur. Şu hususada işaret edelim ki; yerine göre çok yüksek olabilecek tesellüm masrafları, netice itibarile alıcı tarafından taşınmak mecburiyetindedir. Normal ve iyi takım tezgâhları için bugünkü «kontrol kitabında» tesbit edilmiş bulunan ince işleme tecrübesi kâfidir. Kaba talaş tezgâhlarında artan hassasiyet tesellümü yanında tesbit edilen takat temin edilir, makina titreşimsiz çalışır ve her seferinde zararlı şekil değiştirmeleri kalmazsa netice herhalde tatminkârdır.

H a s s a s i y e t i n yerine getirilmesi atelye çalışmasına tabidir; bu işe iyi teçhizat, işçilerin ölçü ve imal bakımından talep edilen iş hassasiyetine göre doğru yetiştirilmesi devamlı olarak yüksek seviyede muhafaza edilebilir ve kontrol altına alınabilir. Kaideler hilâfına işlenen hatalar ise ek işçiliklerle bertaraf edilebilir. Bu çok önemli bir noktadır.

Talâş takatı ve kuvvet bakımından verimin yerine getirilmesi konstrüktörün mevzuudur, bir defaya mahsustur ve başlangıçtan itibaren sağlanmalıdır, sonra asla elde edilemez. Bu âmil fabrikanın bir hususiyetidir. Hattizatında hassas fakat verim bakımından düşük makinaları piyasaya arz etmeğe teşebbüs eden firmalar kısa zamanda bertaraf edilir.

Kontrol kaidelerinin tanzimi

Yapılacak kontroller kısa ve tek mânalı ve makinanın konstrüktif yapısının esas kısımlarında uygun metinlerde gösterilmiştir. Metinler bütün makinaya dağılan işleme hassasiyeti kontrol hususlarını ihtiva edecek şekilde kontrol kartlarında toplanmıştır. Sonunda muayyen tecrübe parçalarının imâli suretile yapılan çalışma hassasiyeti kontrol edilir. Şekillerle metinler açıklanmıştır. Münferit ölçü usulleri her seferinde ilgili kontrol kartında gösterilen bir şekilde tecessüm ettirilmiştir. Kontrol kartlarındaki 3. kolon müsaade edilebilen hataları ihtiva eder.

Tesellüm kontrolunun yapılması.

1. Hassasiyet Kontrolundan evvel makinanın su terazisi ile ayarı

Makinalar hassasiyet kontrolundan evvel çok hassas su terazileri vasıtasile ve itina ile ufki düzlemde ayar edilmelidir.

Her tesellüm ölçüsünün çıkış noktası makinanın doğru olarak yerleştirilmesidir. Hiç bir kolon, gövde, çerçeve v.s. yanlış montaj neticesinde kontrol kaidelerine verilen toleransları imkânsız hale sokan deformasyonlara maruz kalmayacak şekilde stabil yapılamaz. Parça için vaad edilen çalışma hassasiyeti yanlış monte edilen bir makinada hiç bir zaman sağlanamaz.

Makinanın ufki ayarı esnasında su terazileri yalnız işlenmiş kızak yüzeylerine yerleştirilmelidir. (Rasba edilmiş, taşlanmış veya hassas plânya edilmiş)

2. Sıfır çizgileri

Sıfır çizgileri yalnız ayar çizgileridir. İlgili makina elemanları (Organları) yüksek hassasiyet derecesindeki ölçülerde kontrol saati veya bu ayardaki bir kontrol cihazı yardımı ile ayar edilmelidir.

3. Yardımcı ölçü aletleri

Tesellüm esnasında makinanın ölçülerine

uyacak kapasitede bir ölçü aletleri, döndürme kolları v.s., fabrikaca hazır bulundurulur.

4. Muhtelif ölçü usullerinin eşitliği

Kontrol talimatında verilen ölçme cihazları mevcut bulunmadığı takdirde bunların tâyin ettiği ölçü usulleri yerine diğer ölçü usulleri tatbik edilebilir; gerekirse bu usuller bir ayar ameliyesine tabi tutulur.

5. Özel makinaların kontrolü

Konstrüksiyonları kontrol talimatında bildirilenlerden ayrılan makinalar için ölçüler münasip şekilde intikal ettirilir. Bu takdirde kontrol kartının metni bir rehber olarak kabul edilir.

6. Toleransların başka bir mukayese uzunluğuna göre değiştirilmesi

Çok küçük makinalarda ekseriya 300 bazen 1.000 ve sık sık da yalnız 100 mm'den ibaret olan mukayese uzunluğuna göre hataları kontrol etmek imkânı olmazsa; meselâ çalışma uzunluğu yalnız 65 mm. olan bir otomatik tezgâhta olduğu gibi, bu takdirde müsaade edilebilen hata 0,01 mm'nin altına düşmeyecek şekilde mukayese uzunluğuna tâbi olarak düşürülür. Ne kadar kısa ölçü uzunluğuna nispet edilirse edilsin cihet ölçüsündeki en küçük toleranslar 0,01 mm'den aşağı olamazlar.

Bilhassa hassas takımhane tornaları ve taşlama tezgâhlarında 0,005 mm'ye kadar istisnai haller bahis mevzuu olabilir.

7. Montajı tamamlanmış bulunan makinanın sökülmeden kontrolü

Muayene monte edilmiş makina üzerinde yapılır; kontrol esnasında makinanın sökülmesi (demontaj) bahis konusu değildir. Hiç bir makina demonte edilmekle daha iyi olmaz. Montaj, ekseriya bazı parçaların, sürme ve sıkı geçme veya hatta baskı ile geçmesi suretile yapılır. Bunların bilâhara ayrılması tekrar kuvvet sarfile olur ve aksi takdirde senelerce muntazaman çalışabilecek olan iyi bir makinanın zarar görmesini tevlit edebilir. Bundan başka makinanın sökülüp yeniden monte edilme ameliyesinin de çok zaman ve masraf sarfına sebep olacağını ilâve etmek lâzımdır. Münferid parçaların ölçü kontrolü, ön kontrolün (İmalât esnasındaki kontrol) işi olup, tesellüm esnasında yapılmaz. Makinası için son tesellüm kaidelerini kabul etmiş bulunan bir imalâtçı, fabrikasında

buna göre muntazam bir münferid imalâtın gerektirdiği tedbirleri almayı başlangıçtan itibaren kabul ediyor demektir. Ancak, monte edilmiş makinanın nihai çalışma hassasiyeti, münferit parçaların imâlî, grupların montajında ve grupların bütün makinayı teşkil edecek şekilde montajı esnasında kabul edilebilen bilûmum toleranslar bilgisi surette değerlendirilmesi ile sağlanabilir. Bütün + ve - toleransları tek taraflı olarak toplamak bittabî doğru değildir. Bu takdirde daima işe yaramayacak makinaların mevcudiyeti kanaatine götüren değerler çıkar. Bu işe münferit parçaların bilgiye istinat etmeyen kabulleri esnasında nazarı itibare alınmayan bir nokta nazardır. Bundan dolayı su fikirden hareket etmek lâzımdır ki, bir firma imalâtı esnasında münferit parçalar için asil alıştırmaya kadar belirli alıştırma toleransları seçerken bu suretle montaja hazır ve değiştirilme kabiliyetini haiz parçaları da daima bütün makinanın çalışma hassasiyeti için lüzumlu son değerlerin birbirile denge teşkil ettikleri bir makina halinde monte edecektir. Münferit organların imalât seyri değil, yalnız son netice kontrol edilir.

8. Zaman kaybettiren ölçülerden kaçınılması

Tesellüm işinin sür'atle hallini temin maksadile bütün kaidelerde çok zaman kaybettiren ölçülerden kaçınılmıştır. Meselâ ana millerin hatve hassasiyeti veya dişli işleme tezgâhlarının bölme dişlisi hassasiyeti nev'inden ölçüler belirli toleransların sağlanacağı imalâtçı firmalar tarafından garanti edilir. İmalâtçı fabrika çok zaman alan bu ölçüleri zaten kendisi için yapmak mecburiyetindedir, müşteriye kontrol protokolunun verilmesi veya mevcut hataların verilen toleransların içinde kaldığının garanti edilmesi kâfidir. Herhalde bu nev'i kontrollerin imalâtçı firma tarafından iki defa yapılması talep edilmez. Vida kontrolleri için (Hatve, açığı şekli, açığı durumu) gerekli ölçü aletleri alıcının elinde ekseri halde mevcut değildir.

9. İş millerinin kontrolü tecrübe çalışmasından sonra yapılmalıdır.

Millerin hassasiyet kontrolü makinanın tecrübe çalışmasından sonra yapılmalıdır ki, miller tesellüm kontrolleri esnasında işletme tempriğinde hakiki ve son durumlarını almış olsunlar. Bunun için umumiyetle en yüksek hızda yarım ilâ bir saatlik bir relanti çalışması kâfi gelir.

10. Yataklardan ve kızak yollarından yağ havasının çıkarılması.

Eğer hafif maden işlenmesinde veya sert madenden mamûl takımların kullanılmasında hizmet eden ve hızlı çalışan tezgâhlarda veya geniş devir sayısı sahasını haiz makinalarda mevcut olması gereken yatak boşluğu yüksek derecedeki hassasiyet ölçülerine zarar verirse bu ölçüler ihtilâf halinde millerin işletme tempriindeki durumunda, yani miller münasip bir zaman (1/2 - 1 saat yüksek hızda) çalıştıktan sonra yapılmalıdır. Gerekli takdirde de yataklar ve kızak yollarındaki zararlı yağ boşluğu, yatakları ayar ve sıkma suretile bertaraf edilmelidir. Ön gerilmeyi haiz rulmanlı yataklarda bu mahzur yoktur.

11. Bir milin aksenal boşluğu ve kayması.

Eksenal boşluktan kasıt bir milin ekseni istikâmetinde tabii ve zarurî olarak mevcut olması gereken ve hareket halindeki ısımalar sonunda sarmasını önleyen hareket serbestisidir. Bilhassa yüksek devirlerde çalışan taşlama tezgâhları ve hafif maden işleme tezgâhlarında bu boşluk çok küçük seçilmemeli ve bütün devrî harekette aynı nispette görülebilmelidir.

Eksenal kayma'dan kasıt, milin her devrî hareketinde tesbit edilen ve istenilmeyen aksenal hareketleridir ve imalât hatalarından doğar; meselâ paralel olmayan darbe bilezikleri veya rulmanlı yatakların dönen bileziklerindeki intizamsızlıklar veya meyilli oturan faturalar v.s. yalnız imalâttaki bu intizamsızlıklardan doğan aksenal kayma hareketi ölçülür ve verilen toleranslar yalnız bunun için muteberdir. Bir milin aksenal kaymasına aynı zamanda bir kaç hata tesir icra ederse, bu takdirde ölçme usulleri hataların izole edilmesine ve münferiden ölçülmelerinin teminine çalışırlar. (33 sahife ile mukayese ediniz.)

12. İşletme talimatı.

Hassasiyet talimatından başka tesellüm için muayyen ve gayet tabii olan işletme nizam-ları da mevcuttur. Yatakların ısınıp, ısınma-maları için doğru ayar edilmeleri gerekmektedir; dişliler gürültüsüz çalışmalı ve genişlik-leri itibarile intibak etmelidirler; kayış boyları için kasnak çapları doğru hesaplanmalı ve bu suretle hızların muntazam surette intikali sağ-lanmalıdır v.s. Bunlar için umumî kaideler kon-mamıştır; zira bunlar iyi bir makinadan bekle-nen gayet tabii özellikler arasında sayılır (Sahi-fe 53'deki sorularla mukayese ediniz).

13. Tecrübe çalışması.

Her makina teslimden evvel bir tecrübe ça-lışmasına tâbi tutulur; alıcı arzu ettiği takdir-de bu tecrübe çalışmasında hazır bulunabilir. Ancak, sonradan bilhassa ağır makinalar için, makina depoya veya nakliye Şubesine gönderil-dikten sonra yeniden bir tecrübe çalışması ta-lep edilemez. Zira, bu mahallerde ekseriya gere-ken tahrik imkânları mevcut değildir.

14. Hataların ve kusurların mevcudiyeti

Hata ve kusurların tesbitinde evvelâ kul-lanılan ölçü aletlerinin hassasiyeti kontrol edi-lir. Aynı ölçü, aynı mahiyetteki başka ölçü alet-lerle veya daha iyisi diğer bir ölçü sisteminin tatbikile tekrarlanmalıdır. Muhtelif ölçü usul-leriyle yapılan ölçülerin aynı netice vermesi, öl-çünün doğruluğunu; buna mukabil neticelerdeki farklar ise ölçü hatalarının mevcudiyetini teyit ederler.

Ölçü aletleri ve ölçü usulleri

Ölçü aleti olarak kullanma maksadına ve istenilen hassasiyete uyan bil'umum takımların istimaline müsaade edilmiştir. Toleransların tes-bitinde kullanılan ölçü aletinin sağlayacağı has-sasiyetle istenilen ölçü hassasiyeti birbirile mu-kayese edilmelidir. Keza tesellüm memurunun şahsî hatasının tesirinin de nazarı itibare alın-

ması gerekir. Mikrometrenin okunma hassasi-yeti, müfettişin ölçme inceliğine (Parmak has-sasiyeti) tabidir; buna mukabil su terazisi de-ğerlerinin okunmasında önemli bir münakaşa çıkamaz.

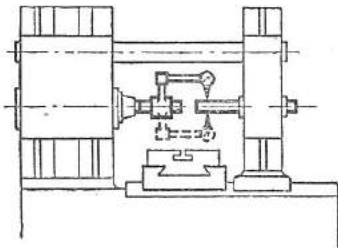
Ölçü saatleri.

Yeter derecede büyük bir ekran üzerinde açık olarak okunabilecek şekilde yapılan bir taksimatın 0,01 mm. değerinde olması münasiptir. Atelyede kullanılan ölçü saatlerinin taksimatı « μ » üzerinden değildir. Bu itibarla ölçü lâboratuvarında 1/1000 mm. esasına göre yapılan devri hassasiyet kontrolünün atelyeye intikal ettirilmesi psikolojik bir hatadır. İşçi ve Ustaların hassasiyet mevzuundaki his ve mef-humları en çok 0,01 mm'ye kadar gidebilir; bu iş şimdilik bu kadarla da kalmalıdır.

Daha hassas taksimat ölçü saatlerinin has-sasiyeti hakkında yanlış hükümlere sevk eder; zira bu hassasiyet en müsait hallerde 0,003 mm. kusurlu imalât halinde ise 0,01 mm. veya daha fazladır.

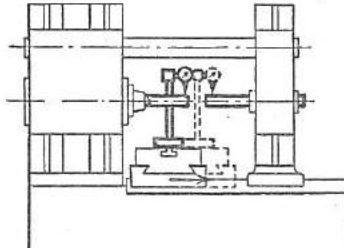
Başlangıçtaki ölçü baskısı 40 - 100 gr. kadardır; çok hassas ölçüler için 20 grama kadar düşürülmesi temenni edilir. Döndürmeli ölçülerde temas piminin ağırlığı yukarı pozis-yonda yay baskısına yardım eder, alt pozisyon-da buna karşı çalışır ve ölçü baskısının çok az olması bir hata menbaıdır. (Şek. 1a) ya ölçme baskısı yeter derecede fazla olan 1 ölçü saati kullanmalı veya başka bir ölçme usulü tatbikile hatadan kaçınmalıdır. Şekil (1b ve 1c'de) bir plân freze tezgâhının iş mili ile karşı destek de-liğinin aksenel intibakı doğrudan doğruya ölçül-meyip mevcut bir mukayese düzleminden itiba-ren aynı mesafede olmaları kontrol edilmekte ve bu maksadın bir iki cihette de tabla hareke-tinden faydalanılmaktadır.

Ölçme saati mümkün olduğu kadar sağlam kollar ve irtibatlar vasıtasile tesbit edil-mek suretile titreşimler önlenmelidir. Bu kol ve irtibat mekanizmalarını taşıyan sehparın is-



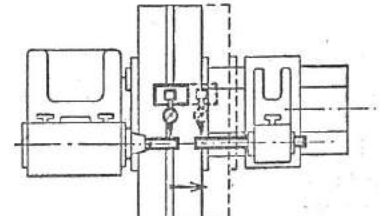
Şek. 1a.

Döndürme usulü ile ölçme komperatör ucunun temas baskısı, her iki pozisyon-daki ağırlık hatalarını gösterecek derecede fazla olmalıdır.



Şek. 1b.

(Şek. 1a) daki döndürme yerine aynı temas yüzeyinden gitmek suretile iki yönden ölçme. Ana mil ve karşı destek eksenleri intibak etmelidir.



Şek. 1c.

tinat sahaları, kayda değer eğilme hatalarını önleyecek nisbette geniş olmalıdır. Şâkuli sütnü yuvarlak çelikten veya 16 - 25 mm'lik çelik borudan, saatin tesbitine yarıyan kollar 10 ilâ 16 mm'lik çubuklardan imâl edilmiş olmalıdır. Tesbit düğmeleri, yalnız korde edilmiş değil, yıldız başlıklı ve yeter derecede büyük olmalı ve her pozisyonda emin surette tesbit edilebilmeyi sağlamalıdır.

Ölçü saati devri ölçülerde olduğu gibi, malafa boyunca devri olarak kullanılacaksa, bu takdirde devri çubuk ya stabil bir borudan veya dörtgen kesitli uca doğru inceltilmiş bir çubuktan yapılmalıdır.

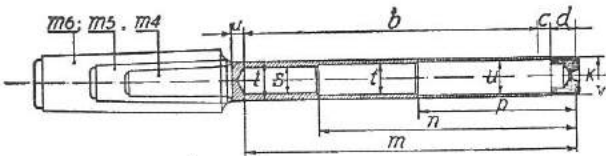
Kontrol malafaları

Yeni takım tezgâhlarının imalât ve tesellümünde ve tamir edilmiş olanlarının kontrolunda en çok kullanılan kontrol cihazı, kontrol malafasıdır; bunun doğruluk ve yüzey hassasiyeti bakımından imâlât kalitesi, neticelerin hassasiyeti bakımından son derecede ehemmiyeti hazirdir. Buna rağmen diğer bir tesir faktörü de ekseriya unutulur; bu da malafanın gerek puntalar arasına alındığı zaman, gerekse bir tarafı konik shaft vasıtasile tesbit edilerek takviye edildiği ve diğeri serbest bulunurken, kendi ağırlığı neticesinde meydana gelen sehimidir. Bilhassa 2 imâl şekli vardır :

1. Silindir ölçme kısımları ve iş millerinin konik deliklerine uyan konik shaftları bulunan ölçü malafaları;
2. Tamamen silindir ve puntalar arasına bağlanmak için 2 punta deliği ile mücehhez kontrol malafaları.

Bil'umum kontrol malafaları su verilmiş, dinlenmiş ve taşlanmış olmalıdır.

Kontrol malafalarının ölçü uzunluğu kullanma yerine göre değişir; konik shaftlı olanlar 100 ilâ 500 mm. arasında değişirler. Ç a p l a r ı kendi ağırlıklarından mütevellit sehimlerinin ihmal edilebilecek kadar küçük değerlerde kalabilmesini sağlayacak şekilde seçilmelidir. Sehimin küçük tutulmasını teminen malafaların iç kısımları boş da olabilir. Müellif tarafından daha 1902 yılında istimal edilen içi



Şek. 2 Mors koniği veya metrik konikle mücehhez ve içi boş kontrol malafaları.

boş malafalar Şek. 2 ve 3, 3 a, 3 b'de ve cetveler halinde gösterilmektedir. Bir temas saatinin ölçü baskısı tesiri altında meydana gelecek sehim tamamen ehemmiyetsizdir.

Tabii sehim zorluklar ve münazaa doğurur; bunların bertaraf edilebilmesi için masif ve içi boş malafaların karakteristik farkları tâyin edilmeli ve kontrol muayeneleri esnasında müşahade edilmelidir; başlıcaları şunlardır :

Eksenden eksene doğan farklar (Şekil 1a) ve eksenden yüzeye (Şekil 1b, c).

Şekil 3 a daki cetvel 1000 mm. uzunluğundaki masif ve içi boş silindirik kontrol malafalarının ölçülmesini göstermektedir; (I. S. A'ya göre) Şekil 3 b ise aynı değerleri konik uçlu olanlar için göstermektedir (Şekil 2 ile mukayese ediniz)

Mors koniği (Metr. konik)	Dış silindir mm.						Delik mm.					
	Uzunluk				Dış Ø		Derinlik			Delik kutru		
	a	b	c	d	i	k	m	n	p	s	t	u
0 - 1 - 2	5	100	5	20	16	15	—	—	—	—	—	—
2 - 3 - 4	5	200	5	20	25	24	—	225	150	—	13	19
4 - 5 - 6	10	300	10	25	40	39	335	255	155	20	28	34
5 - 6 - (80) (metr.)	10	500	10	30	63	62	530	420	260	38	46	54

Şek. 3 Kontrol malafaları ölçülerini gösterir cetvel.

Normal bir torna tezgâhının iş mili koniği çok hassas dönmek zaruretindedir. Müsaade edilebilen en büyük eksantriklik 300 mm. üzerinde 0,03 mm'dir. (11 No. lu kartı ve 7 No. lu kontrolü mukayese ediniz). Daha hassas ve kabul edilebilen bir inhiraf olarak 300 mm. üzerinde 0,02 mm'lik bir fark iş mili ekseninin, gerek yatay gerekse düşey düzlemde gövde kızak yolları ile teşkil etmesi gereken paralellikten beklenir.

Dış kutru	İç kutru	Sehim
mm.	mm.	Birim $\mu=0,001$ mm
75	dolu	13,2
80	dolu	11,6
80	50	8,35
80	60	7,45
100	dolu	7,4
100	60	5,5
100	80	4,55
125	dolu	4,75
125	80	3,4
125	100	2,9

Şekil 3a. Puntalar arasına alınan 1000 mm. uzunluğundaki silindirik ölçme malafalarının sehimi veya eğilmesi

(63. sahifedeki 11 - 13 kartlarını ve Şek. 12'yi mukayese ediniz.)

(11 No. lu kart ve 8 No. lu kontrolü mukayese ediniz). Takım tornası için müsaade edilen bu hata 300 mm. boyda 0,01 mm'dir. 25 mm. çapında ve 250 mm. boyunda masif bir malafa kullanıldığı takdirde bunun tabii sehimi zaten 0,0042 mm'yi bulur. Bu çok fazladır, bu itibarla aynı boyda (250 mm.) içi boş olan bir malafa kullanılır ve bunun sehimi 0,00305 mm. tutarındadır ve bu suretle müsaade edilen sınırlar içinde kalır (Şekil 3 b).

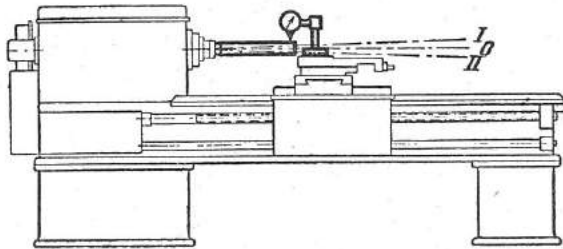
Mors Konığı No.	En büyük Konik Ø mm.	Diş Ø mm.	İç çap mm.	Bütün Silindir boyu mm.	Ölçü uzunluğu mm.	Sehim mm.
2	12.07	16	Dolu	148	130	0,00125
4	31.27	25	Dolu	250	230	0,0042
	31.27	25	19	250	230	0,00305
	31.27	25	Dolu	315	295	0,0096
5 ve 6	44.4	40	Dolu	375	350	0,0078
	63,35	40	34	375	350	0,0058
6	63,35	62	Dolu	555	525	0,0198
	63,35	62	50	555	525	0,0116

Şek. 3b Ölçme konisi ve silindirik iç deliği ile mücehhez dolu veya içi boş kontrol malafaları.

Her türlü cihet ölçüsünden evvel iş millerinin salgıları, millere geçirilen kontrol malafaları üzerinde muayene edilmelidir. Bilâhare miller salgı hatasının orta pozisyonuna getirilmeli ve bu suretle cihet ölçülerinde salgının tesiri ortadan kaldırılmış olmalıdır. Bu pozisyonda istenen ölçü yapılır.

M i s a l : Torna tezgâhının iş milinin dikey düzlemde kızak yollarına paralellığı (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek şekilde).

Tolerans değeri : 300 mm. üzerinde 0 ilâ 0,02 mm. Bu ölçünün yapılmasından evvel, kontrol malafasının sonunda yapılan ölçmede iş milinin I ve II pozisyonları arasında salgı yaptığı tesbit edilmiş bulunan (Şekil. 4). Mil, kontrol saatini 0 durumunu gösterinceye, yani I ve II arasında orta pozisyonuna gelinceye kadar çevrilir. Şimdi paralellik ölçüsü yapılabilir.



Şek. 4. malafa eksantrisitesinin tesbiti veya kızakla paralellik ölçüsünden evvel nötr orta pozisyonunun bulunması.

Döküm veya çelikten yapılmış bulunan cetvel ve gönyeler çok sağlam, kaburgalarla iyice takviye edilmiş ve her türlü gerilimden (Dinlendirilmiş) âri olmalıdır. Bir cetvelin taşıma yüzeyi imkân nispetinde geniş olmalıdır. Normal gönye yukarı kısmında düseye nazaran $\pm 0,01$ mm'lik bir hata gösterebilir : hassas gönyenin hatası ise $\pm 0,005$ mm'dir. Mastar gönye en iyisi sertleştirilmiş çelikten mamül ölçü silindirinden, bir ucundan diğerine kadar hassas silindirik ve sonlarında taşlanmış dikey yüzeylerle mücehhez olarak yapılır. Bu silindirik kısımlar hassas taşlama tezgâhlarında imâl edildiği cihetle $\pm 0,002$ mm'lik bir hassasiyetin temini mümkündür. Bu mastar silindir diğer normal gönyelerin muayene ve kontrollerine hizmet eder. Her iki kolu kutu kesidi şeklinde imâl edilmiş bulunan mastar gönyeler de çok faydalıdır. Bunlar ekseriya dinlendirilmiş dökme demirden yapılırlar; yüzeyleri karşılık olarak paralel ve birbirlerine dikey şekildedirler. Paralel ve dikey yüzeylerin ölçüleri için ölçme saati kullanılan yerlerde mastar silindirler veya kutu kesiti gönyeler çok emin çalışırlar.

Su Terazileri

Çok yüksek derecedeki hassasiyet ölçülerinde kullanılan su terazileri (Tolerans 1000 mm.'de 0,02 ilâ 0,04) iki taksimat çizgisi arasında 1000 mm.'de takriben 0,03 ilâ 0,05 mm'lik değer gösterirler. (Takriben 6 saniye)

Daha hassas su terazileri, makinaların çalıştığı atelyelerde çok zor sükunet haline geldikleri cihetle mahzurludurlar. Daha kaba terazilerde okunma hassasiyeti çok düşüktür; taksimatın çok küçük bölümlerinin takdirine kalmıştır. İyi bir su terazisinin normal toleransı ekseriya bir yarım bölmedir. Büyüklük derecesi metrede 0,1 ilâ 0,2 olan toleransların ölçülmesinde iki çizgi arasındaki değerleri metrede 0,1 ilâ 0,3 olan su terazileri kullanılır.

Su terazilerinin ve alt mastarların temas boyları, keza çerçevesi su terazilerinin temas boyları imkân nispetinde büyük olmalıdır. Bu boy orta makinaların ölçüleri için en az 200 mm. olmalıdır. Temas orta kısmında inkitalı olmalıdır. Su terazileri ile yapılan iyi bir ölçü usulü ayaklar arası mesafe takriben 300 mm. bulunan bir köprünün teşkili suretiyle elde edilir. (Şek. 6'ya bakınız). Bu suretle su terazisi köprünün düz raspa edilmiş üst yüzeyine oturtulur. Böyle bir köprünün kullanılması ile raspa hatalarından (Yan yana duran tepelikler) doğan ölçü hataları bertaraf edilebilir. Su terazisinin E

hassasiyet derecesi, hava kabarcığının 1000 mm'de 1 mm. seviye değişimine tekabül eden inhirafını ifade eder.

$$E = \frac{\text{HAVA KABARCIĞININ YOLU (mm.)}}{1 \text{ mm/m.}}$$

S cetvel değeri, (h) meylinin ne kadar mm/m. kadar değiştirilmesi suretile, hava kabarcığının 1 taksimat boyunca uyan inhirafını gösterir. Taksimat bölümleri arasındaki mesafe t ise,

$$S = \frac{t \text{ (mm)}}{E \text{ (mm/mm/m)}} = \frac{t}{E} \text{ mm/m'dir}$$

Mesela taksimat bölümleri arasındaki mesafe $t = 2 \text{ mm.}$ ve $\frac{L}{h} = 0,04 \text{ mm/m}$ meyline tekabül eden gösterge 1 taksimat ünitesi ise (Şekil 29 ile mukayese ediniz), bu takdirde hassasiyet $E = \frac{t/h}{L} = \frac{2}{0,04} = 50 \frac{\text{mm}}{\text{mm/m}}$ ve Skala

$$\text{değeri } S = \frac{2 \text{ mm}}{50 \text{ mm/mm/m}} = 0,04 \text{ mm/m.}$$

olacaktır.

Aynı meyil $h/L = 0,04 \text{ mm/m}$ halinde kalarak yolu 2 mm değil, 4 mm olsaydı, yani iki taksimat bölümüne uzanır, bu takdirde hassasiyet $2 \times 50 = 100 \frac{\text{mm}}{\text{mm/m}}$ ye çıkacak ve Skala değeri 0,02 mm/m olacaktır.

Bir su terazisinin cam borusunun iç kısmını yarı çapı R olan bir dairenin bir parçası olarak tasavvur etmelidir. Bu daire parçası su terazisinin eğilmesi halinde M kıvrılma merkez noktası etrafında çevrilir (Şek 29).

Bu takdirde umumî olarak $\frac{t}{R} = \frac{h}{L}$ münasebeti mevcuttur.

Binnetice, $R = \frac{t/h}{L}$: bu ise E hassasiyettir. (= R).

Görülüyor ki, hassasiyet yalnız cam borunun kıvrılma çapına tabidir, ve libelin temas yolunun uzunluğuna tabi değildir. Kısa ve hassas bir libel kaba ve uzun bir muhafazaya nazaran daha hassas olabilir. (Duvarcı terazisinde olduğu gibi). Fakat buna rağmen haklı olarak uzun libeller kullanılır ve bu suretle uzun mesafeleri ortalama olarak muayene etmek imkânı olur. Hassasiyet derecesi $50 \frac{\text{mm}}{\text{mm/m}}$ olan bir su terazisinin kıvrılma yarı çapı 50 m, iki misli hassasiyette ise 100 m. (2 mm. bölme çizgileri mesafesine tekabül eden 0,02 Skala değeri için). Atelyede 50 m. yarı çaptan fazla olan su terazilerinin kullanılması fevkâlade zordur; bu (astronomik) teraziler normal işletmelerden asla sukûnet bulmazlar.

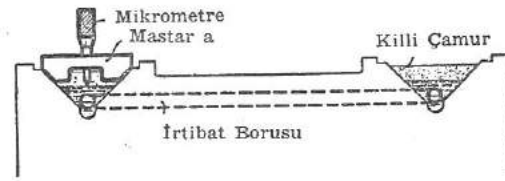
HORTUM SU TERAZİLERİ

(Su yüzeyi ve mikrometre ile ölçme usulü) Şek. 5

Hortum su terazileri (Şek. 2 ve 3'de 41 ve 42 No. lu kontrol talimatına bakınız) uzun bankoların ve iç tablalarının yüksekliklerinin ölçülmesinde kullanılır. Mikrometre civatasının tutucusu bankonun veya iş tablasının muhtelif yerlerine konur ve mikrometrenin civatası, ucu su seviyesi ile temas edinceye kadar aşağı indirilir. Ölçünün eşitliğini temin maksadıyla hassas ölçme civatasının ölçme başlığı matematikman hassas taşlanmış ve kromaj veya nikalâjla herhalde pas tutmayacak şekle konmuş bir uca malik olmalıdır.

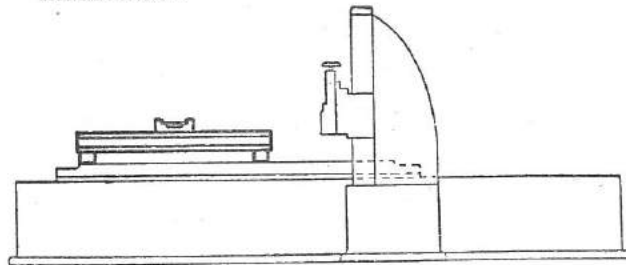
Her türlü geçit yerlerinde su hareketlerinin frenlenmesini önlemeli ve sathının kolaylıkla teşkili sağlanmalıdır.

Bu itibarla su olukları olarak tercihan açık U - demirleri kullanılmaktadır. İrtibat hortumları ve bağlantı kısımlarının ölçüleri imkân nispetinde geniş tutulmalıdır.



Şek. 5. Bir vargel plânya tezgâhının bankosunun ufki ayarı için V - Kızak yollarının su olukları olarak kullanılması.

Bir vargel plânya tezgâhının işletilmesi esnasında gövdenin kontrolü için ve plânya edilmiş iş tablası halinde ölçü, tercihan Şek. 5'de olduğu gibi kızak yolları su olukları olarak kullanılır. Bunlar nihayetlerinde çamur veya macun ile kapatılır ve aralarında bir bağlantı borusu ile birleştirilirler. 90° lik prizmatik kızak yollarını kontrol eden mikrometrik civata gene münasip şekilde tanzim edilen a ölçme parçasında bulunmaktadır; a ölçme parçasının prizmatik yüzeyleri birbirlerine göre tam bir dikey teşkil etmekte olup mikrometrik civatanın deliğine göre de 45°'lik açıda işlenmiş olması mecburidir.

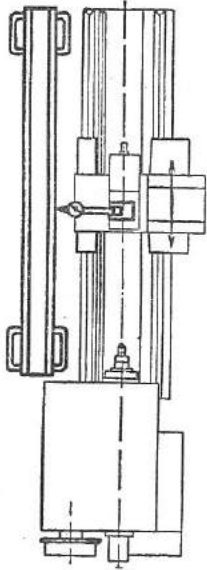
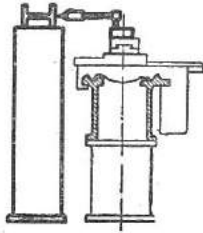


Şek. 6. Bir vargel plânya tezgâhının gövdesinin seviye farkının cetvel ve ölçü destekleriyle veya köprü ve su terazisi ile kontrolü.

Su yüzeyi vasıtası ile yapılan ölçü usulüne eşit olarak uzun ve paralel parçalar üzerine yerleştirilmiş cetveller veya ayaklı bir köprü üzerinden su terazisi yardımı ile yükseklik farklarının ölçülmesi de aynı şekilde kıymetlidir. (Şek. 6). Uzun gövdeler ve tablalar bu usulle bir kerede ölçülmezler; mastar cetvel bir kaç defa kaydırılmak zaruretindedir.

Eksen doğrusu intibakı kontrol cihazı

(Şek. 7 - 11)



Şek. 7. Uzun gövdelerin doğruluklarının bir düz cetvelle kontrolü

Ölçü teli ve mikroskopla ölçme usulü. Ölçü teli usulü ile (Şek. 8) iş tablası veya süport hareketlerinin uzun mesafelerdeki hareketlerinin doğruluğu ölçülür. (11 No. lu kontrol kartı Şek. 2'ye bak.) Telin her iki ucu ölçü mikroskopunun kontrol çizgileri (Şek. 9) vasıtasile ayar edilir. Bakış dikey olarak yapılır. Ancak özel bir prizma sistemi yardımı ile tel hem yatay, hem de dikey istikâmette görülebilir. Yüksek ve yanlardaki her inhiraf (Kaçıklık) objektifin mikrometrik surette hareket ettirilmesi ile ölçülebilir. Telin sehimi yükseklik ölçülerinde hesabî olarak nazarı itibare alınır. Torna ve taşlama tezgâhlarında telin tesbitinde tel son-

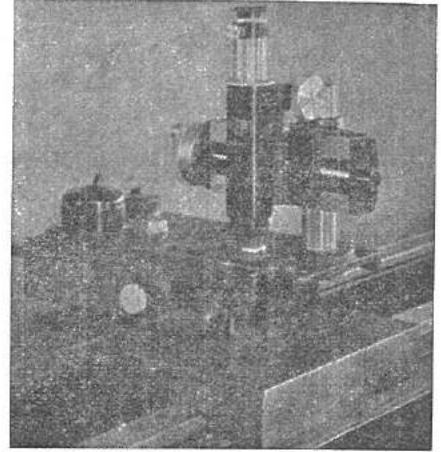
larının puntalar eksenine düşecek şekilde tanzim edilmesine dikkat edilmelidir. Telin köşe teşkil etmemesine de dikkat etmelidir. Tel kalınlığını imkân nispetinde ince en çok 0,1 mm. olarak almalıdır. Herhangi bir hususi tedbire ihtiyaç hasıl olmadan 20 metreye kadar uzunluktaki gövde uzunlukları ölçülebilir. İcap ettiği takdirde, çok uzun tellerde, titreşmeler yağa batırılan ufak kâğıtlar v.s. asmak suretile hafifletilebilir. Bir hareketin doğruluğunu tesbit ve kontrol etmek için bu usule aynı değerde olan diğer bir usulde uzun ve yatay istikâmette tanzim edilen bir mastar cetvelin her iki nihayeti ile temas tesis eden bir ölçü saatini her iki uçta aynı değeri

göstermesi suretile tatbik edilir; Şek. 7. (15 No. lu kontrol kartı ile ve şekil 5'le karşılaştırmız).

Hareket esnasında doğrudan ayrılma değeri ölçme saatinde okunabilir.

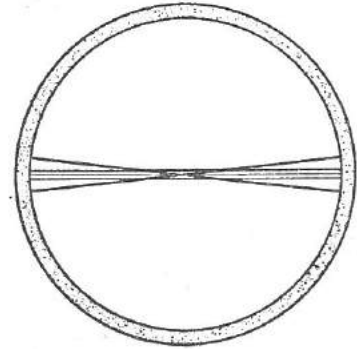
Dürbün ve hedef markajı ile ölçme usulü.

Bir dürbünün optik eksenini kesin bir doğru şeklinde mukayese bazı olarak kullanıldığı takdirde gerilmiş telle yapılan kontrol ölçmelerinin zayıf noktaları bertaraf edilmiş olur. Bu esnada



Şekil. 8. Gerilmiş ölçü teli ve mikroskopla eksen doğrusu intibakı kontrolü (Carl Zeiss - Jena)

kızak yolları kontrol edilecek bir gövdenin üzerinde hareket eden bir kızak üstünde tesbit edilen bir hedef noktası çapraz çizgiler vasıtasile kontrol edilir.



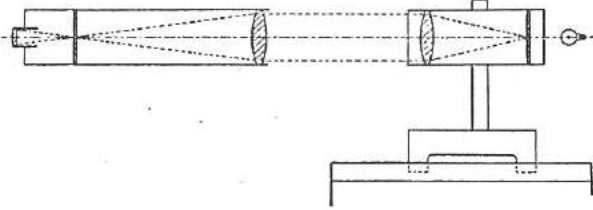
Şekil. 9. Mikroskopun okülerinde gergin telin düzgün ayarını sağlayan kama hatları ayar markajı.

Dürbün ve kolimatozla çalışma halinde (Şekil : 10) dürbünün ayar markası aynı zamanda kolimatoz tarafından düşürülen (ve zahiren sonsuzda bulunan) hedef markası ile birlikte kontrol edilir ve bu arada kolimatoz ve dürbün eksenini arasındaki açısı inhirafı da tesbit edilir. (Bu usul binnetice libel usulüne benzer.)

Dürbün ve hedef markası ile yapılan çalışmalarda (Şekil : 11) ise, eğer

hedef markası ölçme uzunluğunun sonları arasında hareket ettirilirse seviye ve yan inhiraf lar uzunluk ölçüsünde tesbit edilir.

Hedef markasının mesafesine göre dürbünü büyük bir hassasiyetle her seferinde yeniden ayar etmek zarureti vardır. Bu ayar B dürbününün içindeki müteharrik adesenin, K kolu ile hareket ettirilmesi suretile yapılır. Adesenin ayarı çok hassas ve doğrusal surette cereyan etmeli ki; ölçü esnasında hissedilir sapmalar meydana gelmesin.



Şekil 10. Dürbün ve kolimasyonun prensibi

Ölçü neticeleri aynı zamanda her iki istikametteki yani optik eksenin hem dikey, hem de yatay düzlemdeki aksinel intibak hatalarını ifade eder. Ufkî paralel pleyt kontrol ölçüsü esnasında dürbünün optik ekseninin hedef markasına göre ayarına hizmet eder. Okuma hassasiyeti dürbünün büyütmesine, bölmelerin küçüklüğüne ve dürbünle hedef markası arasındaki mesafelere tabidir. Neticelerin hassasiyeti aynı zamanda ayar hattının ve bir plân paralel pleyt'in çok hassas yapılması mümkün olan hareketine tabidir. Hedef markası ile teleskop arasındaki en küçük mesafe takriben 1,1 metredir.

Toleransların büyüklük ve istikameti

Kontrol kartlarındaki toleranslar 3 ayrı cinsten ifade edilmektedir :

1. \pm Toleransları olarak (Meselâ 1000 mm. üzerinde $\pm 0,02$ (20 μ))
2. Ön işareti bulunmayan toleranslar olarak (Meselâ 1000 mm. üzerinde 0,02)
3. Tek taraflı (işaretili) toleranslar olarak : (Meselâ : 1000 mm. üzerinde 0'dan 0,02'ye kadar).

1, hakkında: \pm toleranslarda müsaade edilen hatalar verilen ölçü boyunca bir veya diğer tarafta mevcut bulunabilir. Şu halde toplam hata sahası verilen toleransın iki mislini bulur. (Şekil 12 ile karşılaştırınız) Misal 1000 mm. üzerinde $\pm 0,02$ 'lik bir tolerans demek, 1000 mm.'lik ölçü uzunluğunda 0,02 mm. lik farkın bir veya diğer tarafa doğru meydana gelebilmesi demektir. Toplam hata sahası bu suretle iki misli, yani 0,04 mm.'dir.

2, hakkında : Ön işareti taşımayan toleranslar ölçü uzunluğu boyunca bütün hata sahasını ifade eder. Bu hata hangi tarafta görülürse görülsün farksızdır. Yalnız iki misli bir açı sahası bahis mevzuudur. (Şekil 15a, bilmünasebe 16b ile karşılaştırmız.)

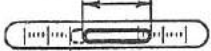
3, hakkında : Tek taraflı toleranslarda da bildirilen hata sınırı aynı şekilde bütün ölçü uzunluğu için müsaade edilen hata sahasını ifade eder. Bu hatanın hangi tarafta bulunabileceği ehemmiyetsiz olmayıp, bilâkis her seferinde kontrol kartının ilgili metninde bildirilmiştir. (Şekil 17 a ve b ile karşılaştırmız.) Kontrol kartlarındaki toleranslar bilhassa aşağıdaki hususları ifade ederler :

1. Kızak yollarının doğruluğu ve tablaların düzlüğü

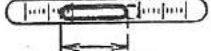
Kontrol su terazisi yardımı ile yapılır. Toleranslar ya

1. \pm Toleranslar olarak, veya

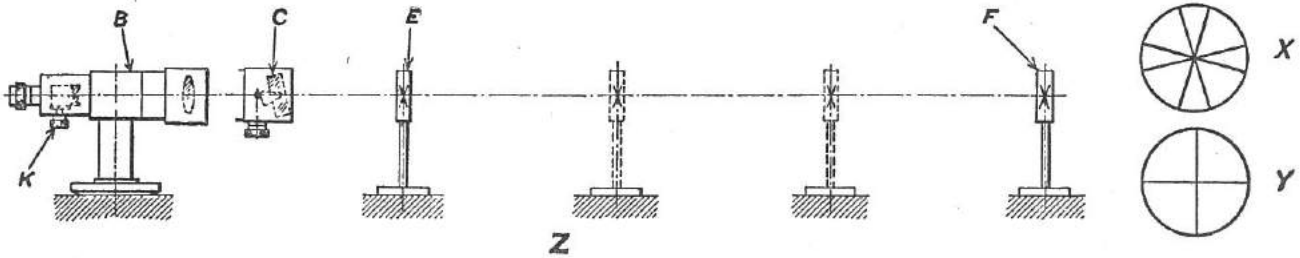
1000 mm'de 0.02 mm.



Şekil 12. Su terazisi ölçülerinde \pm toleranslar.



1000 mm'de 0.02 mm.



Şekil 11. Dürbün ve hedef markası prensibi (Zeiss)

2. Tek taraflı toleranslar olarak verilmiştir.

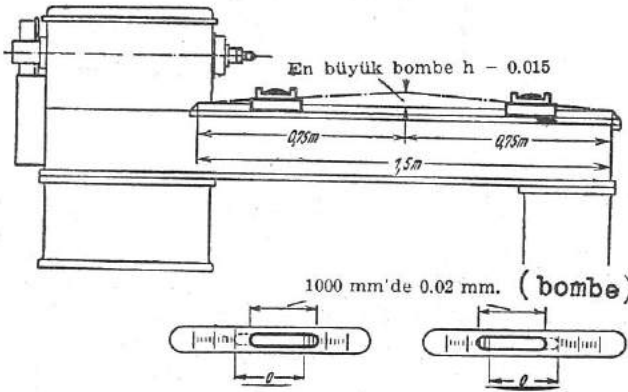
1. Şık için misal : Plânya tezgâhı gövdesinin uzunluğuna doğruluğu;

Tolerans miktarı : 1000 mm için $\pm 0,02$ 'dir.

Hava habbeciği 1000 mm'de 0,02'lik bir inhiraf gösterecek şekilde sağa veya sola doğru sıfır mevkiinden ayrılabilir. (Şek. 12).

Ölçüye gövdenin herhangi bir yerinden başlanabilir. Su terazisi muayyen mesafelerde, ekseriya 300'er mm. kaydırılır. En büyük + gösterge ve en büyük - gösterge toplanır ve sonra 2'ye bölünür. Bu hata verilen toleranslar içinde kalmalıdır, bu misalde 1000 mm. üzerinde 0,02 dir.

2. Şık için misal : Torna tezgâhı gövdesinin uzunluğuna doğruluğu (Yalnız yukarı doğru bombeli olabilir.)



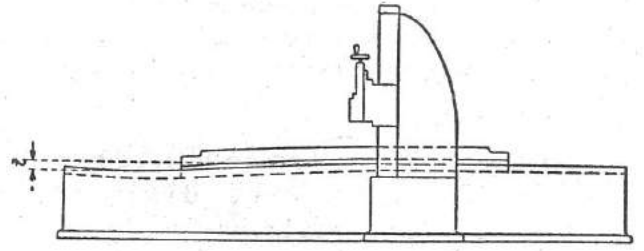
Şek. 13. Su terazisi ölçülerinde tek taraflı toleranslar.

Tolerans : 1000 mm'de 0 ilâ 0,02 olabilir. Hava habbeciği 1000'de 0 ilâ 0,02 arasında, gövde her iki nihayetinden itibaren ortaya doğru yukarıya müteveccih konveks bir fazlalık gösterecek şekilde inhiraf kaydedebilir. (Şek. 13.)

Ölçüye gövdenin orta kısmında, yani en yüksek yerinde başlanır. Burada hava habbeciği imkân nisbetinde 0 pozisyonunda bulunmalıdır. Su terazisi bu noktadan itibaren sağa ve sola kaydırılır. İmkân varsa Şek. 6'da gösterilen köprüyü kullanmalıdır. Bu suretle kısa mesafelerde birbirini takip eden ve ölçünün hakiki durumunu değiştiren tümseklerin tesiri bertaraf edilmiş bulunur.

Böyle bir gövdenin mümkün olan en büyük yüksekliği, eğer habbecik gövdenin bütün sol yarısında 1000 mm'de 0,02 sınır inhirafını ve sağ yarıda da, aksi istikâmetteki sınır inhirafını gösterirse, meydana gelir. Bu takdirde gövde sağdan ve soldan ortaya doğru düz olacak ve 1000 mm'de 0,02 değerinde bir açı ile yükselecektir. Buna göre 1,5 m. uzunluğundaki bir göv-

dede bu yükselme $h = 0,75 \times 0,02 = 0,015$ mm'dir.



Şek. 14. Bir vargel plânya tezgâhı gövdesinin yükseklik veya sarkmasının ölçülmesindeki toleranslar.

Vargel plânya tezgâhlarında tabla ve gövdelerin yükseklikleri

Yükseklikler bilhassa vargel plânya tezgâhlarında özel olarak ölçülürler. Verilen tolerans, kontrol edilen gövdenin veya tablanın en yüksek ve en alçak noktaları arasındaki kabul edilebilen yükseklik farkını ifade eder. Misal . Bir vargel plânya tezgâhı gövdesinin uzunluğuna kontrolü . En büyük yükseklik 0,05 mm.

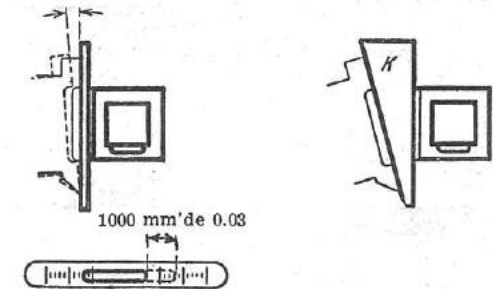
Şek. 14.'de bir gövdenin mübalâğalı surette çizilen inhiraf eğrisi görülmektedir. Ölçüler en fazla yükseklik farkı «t» verilen tolerans içinde burada 0,05 mm. bulunmak zaruretindedir.

2. Kızak yüzeylerinin düzlüğü - Çapraz kiriş kolların atıklığı - kontrol su terazisi ile yapılır.

Toleranslar ön işaretleri taşımaksızın verilebilir. Misal : Vargel plânya tezgâhları çapraz balkon ön kızak yüzeyinin düzlüğü.

Tolerans değeri : 1000 mm.'de 0,03

1000 mm'de 0,03 mm.



Şek. 15a.

Şek. 15b.

Bir yüzeyin düzlüğünün kontrolü ile ilgili toleranslar

Su terazisi, kontrolü yapılacak yüzey boyunca hareket ettirilir. Sağ ve sol istikâmetteki en büyük inhirafın sahası doğrudan doğruya hatayı gösterir ve verilen toleranslar içinde kalmak mecburiyeti vardır; misalimizde 1000 mm. üzerinde 0,03 (Şek. 15a). Bu arada ölçülen yüzeyin şakulî veya ufki olması mecburiyeti yoktur; yani su terazisinin hava habbeciğinin muhakkak sıfır pozisyonunda bulunması şart değildir.

Hattâ bazı hallerde ölçülecek yüzey konstrüktif sebeplerden dolayı belirli bir açıda bulunabilir; bu takdirde su terazisinin libelinin (Hava boşluğu) hareketini temin maksadile şekil 15b'de görüldüğü gibi bir K ara parçası kullanılır.

3. Kızak yollarının ve eksenlerin paralel ve dikey durumları

Kontrol çalışmaları komparatör veya su saati vasıtasile yapılır.

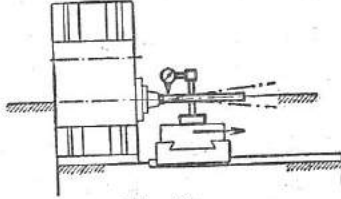
Toleranslar, ya

1. Ön işareti taşımayan toleranslar olarak, veya
2. Tek taraflı toleranslar olarak, verilir.

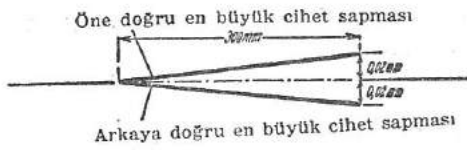
Her halde verilen tolerans komperatörün taşıyacağı bütün sahayı ifade eder.

1. İçin misal : Freze milinin gövdeye paralellığı

Tolerans değeri 300 mm.'de 0,02'dir. (Şekil 16a).



Şek. 16a.



Şek. 16b.



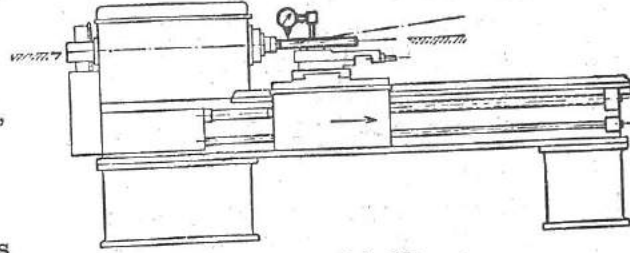
Şek. 16c.

Cihet ölçüleri için çift taraflı toleranslar.

Komperatör 300 mm.'lik ölçü yolunun başlangıç noktasında ayar edilir ve bu ölçü yolu kadar hareket ettirilir. Bu arada ibresi en çok 0,02 mm.'lik bir saha içinde oynamalıdır; sağa veya sola hareketin bir rolü yoktur. (Şek. 16b) Komperatörün meselâ ölçü yolunun ortasında bir yerde 0 mevkiine getirilip ve bilâhare sağa hareketle 0,02 mm.'lik bir inhiraf ve tekrar sola hareketle gene 0,02 mm.'lik diğer bir inhiraf göstermesi, yani bu suretle müsaade edilemeyecek nispette $2 \times 0,02 = 0,04$ mm.'lik bir top-

lam hatanın meydana gelmesi mümkün değildir. (Şek. 16 c'deki çizgili hat «yanlış» dir). Su terazisi kullanıldığı takdirde habbeciklerin kaçıklık farkları en çok 300 mm.'de 0,02 mm.'lik bir cihet değişmesini geçmemelidir.

2. için misal : Tornanın iş milinin dikey düzlemde gövdeye paralellığı (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselmek suretile). Tolerans 300 mm.'de 0 ilâ 0,02 mm.'dir. (Şek. 17a).



Şek. 17a.



Şek. 17b.

Cihet ölçüleri için tek taraflı toleranslar

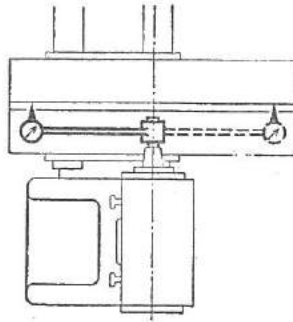
Ölçü saati hareketi esnasında yalnız belirli tarafa doğru inhiraf edebilir (Şek. 17b) Aynı husus yüzeylerin veya millerin birbirlerine karşı olan dikeylik durumlarının muayenesi için de muteberdir.

Bir milin bir kızak yoluna olan dikey pozisyonunun ölçülmesi ekseriya çevirme usulle yapılır.

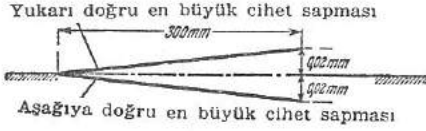
Ölçü saati sol taraftaki ölçü pozisyonunda 0'a ayar edilir ve sağ tarafa devredildiği zaman oradaki ölçü pozisyonunda tâyin edilmiş bulunan toleransı gösterebilir; komperatör hangi tarafa inhiraf ederse etsin rolü yoktur. Misal : Bir plân freze tezgâhının iş tablası bağlama kanallarının freze miline göre dikeyliği.

Tolerans : 300 mm.'de 0,02'dir. (Şek. 18a) Saat sol tarafa dayandığı zaman 0 merkez noktasında bulunmaktadır. 300 mm.'lik devir uzunluğunda çevirme kolunun uzunluğu 150 mm.'dir. Sağa veya sola 0,02 mm.' inhiraf gösterebilir. (Şek. 18b) çevirme kolunun uzunluğu başka olduğu takdirde tolerans buna göre hesaplanmalıdır.

Ancak, ölçü saati soldaki göstergesinde 0,02 mm.'lik ve sağdaki göstergesinde tekrar 0,02 mm.'lik bir inhiraf göstermez; zira bu takdirde 300 mm.'lik boyda 0,04 mm.'lik bir yön kaçıklığı mevcut demektir. (Şek. 18c).



Şek. 18a



Şek. 18b



Şek. 18c

Çevirerek ölçmede toleranslar

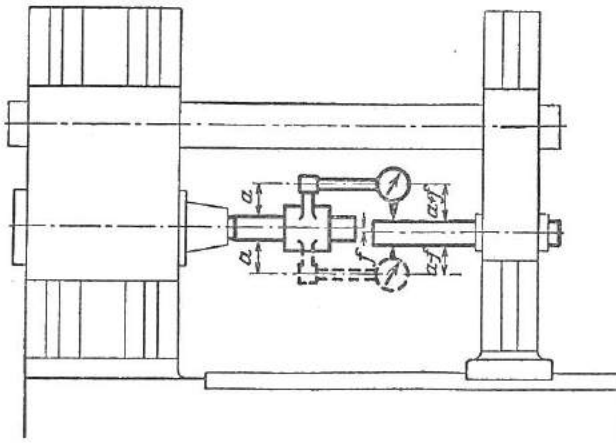
4. Millerin durumu ve salgı ölçüleri

Bir milin salgısı hususundaki toleranslar ölçü saatinin müsaade edilebilen toplam sapmalarının (Gösterge sahası) tutarı olarak mütalâa edilmelidir.

Misal : Bir tornanın iş milinin salgısı
Tolerans : 0,01 mm'dir.

Ölçü saati milin bir devrinde en çok 0,01 mm'lik bir sahayı tarayabilir.

Millerin eksenel oynamaları için tesbit edilen toleranslar da keza ölçü saatinin toplam sapmalarile muayyendir. İki milin aynı ekseninde olması hususundaki toleranslar (İki mil arasındaki kaçıklık) eksenlerin intibak doğrusundan sapmaları olarak nazarı itibare alınmalıdır. Eğer ölçü bir ölçü saati ile ve dön-



Şek. 19. (S. 7 Şek. 1a - c ve S. 26 ve 27)
İki milin çevirme usulü ile kontrolunda toleranslar

dürme suretile yapıyorsa, bu takdirde saatin sapmasından, Şek. 19 ve 47'de görüldüğü gibi eksen inhirafının çift ölçüsü görülür. Bu takdirde ölçü saati de verilen toleransın iki mislini gösterebilir.

Misal : Bir plân freze tezgâhının freze malfası muylusunun karşı destek deliğinin freze mili ile eksenel intibakı. Tolerans değeri : 0,02 mm'dir. Ölçü saati döndürme suretile yapılacak ölçüde 0,04 mm'lik bir sapma gösterebilir.

5. Ana millerin hatve hataları

Hatve hataları umumiyetle 300 mm. uzunluk üzerinde ölçülürler. Kontrol somunu herhangi bir başlangıç pozisyonundan itibaren metrik millerde 300 mm'lik ve parmak ölçülü millerde ise 12'' lik bir yola tekabül edecek kadar tam devri sayısında kaydırılır. Bu arada kontrol somunu hatve hatasına uyacak şekilde biraz daha uzun veya biraz daha kısa yol yapılabilirdir.

Misal : Bir torna tezgâhının ana milinin (Vida mili) hatve hassasiyeti garanti edilmektedir.

Tolerans : 300 mm'de $\pm 0,03$ mm'dir.

Ana milin hatvesi 6 mm. olsun. Kontrol somunu 300 mm'lik bir yolu yapabilmek için 50 diş kaydırılmak zaruretindedir. Somun tarafından fiilen yapılmış olan yol 299,97 ile 300,03 mm. arasında olmak mecburiyetindedir.

Torna tezgâhında hassas bir vida açma meselesi yalnız hassasiyet şartları 300 mm'de 0,03 mm'yi sağlayan bir vida mili kullanmakla hallolunmaz. Bundan başka tornanın gövdesinin de stabil olması ve vida milinin itina ile monte edilmiş bulunması lâzımdır; Aksi takdirde, hatve hassasiyeti sağlanmış olan bir vida milinden de hatalı vidalar çıkabilir. İlâveten tahvil dişlilerinin taksimatındaki hatalara, kızak yollarının köşeleme tesirlerine ve her şeyden evvel takımının kesme açılarının, kesme ağızlarının temizliğine ve iyi ve yeter derecede kesme yağının sevk edilmesine tâbidir.

6. Dişli çarkların ve bölme başlıklarının (Divizörlerin) bölme hataları

Bölme hatası dişli çarklarda milimetrenin bölme dairesine nisbet edilen çok küçük kesirlerle, bölme başlıklarında aç dakikalarile ifade edilir; Aç dakikalarından ölçü dairesinin çevresi boyundaki hata yolunun milimetrik değeri çapa tâbi olarak hesaplanır.

Diş	Münferit hata	Toplam hata	Diş	Münferit hata	Toplam hata	Diş	Münferit hata	Toplam hata	Diş	Münferit hata	Toplam hata
1	+ 0,01*	± 0	16	+ 0,005	+ 0,04	31	+ 0,005	+ 0,065	46	- 0,015	- 0,07
2	+ 0,01	+ 0,01	17	+ 0,01	+ 0,05	32	- 0,015	+ 0,05	47	+ 0,01	- 0,06
3	- 0,005	+ 0,005	18	± 0	+ 0,05	33	- 0,01	+ 0,04	48	- 0,015	- 0,075
4	- 0,01	- 0,005	19	+ 0,005	+ 0,055	34	+ 0,005	+ 0,045	49	± 0	- 0,075
5	+ 0,015	+ 0,01	20	- 0,01	+ 0,045	35	- 0,01	+ 0,035	50	- 0,005	- 0,08
6	+ 0,015	+ 0,025	21	+ 0,015	+ 0,06	36	- 0,015	+ 0,02	51	+ 0,01	- 0,07
7	+ 0,01	+ 0,035	22	+ 0,01	+ 0,07	37	- 0,015	+ 0,005	52	+ 0,015	- 0,055
8	- 0,005	+ 0,03	23	- 0,005	+ 0,065	38	- 0,01	- 0,005	53	+ 0,005	- 0,05
9	+ 0,01	+ 0,04	24	± 0	+ 0,065	39	+ 0,005	± 0	54	+ 0,015	- 0,035
10	± 0	+ 0,04	25	+ 0,01	+ 0,075	40	- 0,015	- 0,015	55	+ 0,01	- 0,025
11	- 0,005	+ 0,035	26	+ 0,015	+ 0,09	41	- 0,01	- 0,025	56	- 0,005	- 0,03
12	- 0,01	+ 0,025	27	- 0,01	+ 0,08	42	- 0,015	- 0,04	57	+ 0,015	- 0,015
13	± 0	+ 0,025	28	- 0,015	+ 0,065	43	- 0,005	- 0,045	58	+ 0,01	- 0,005
14	- 0,005	+ 0,02	29	± 0	+ 0,065	44	± 0	- 0,045	59	+ 0,01	+ 0,005
15	+ 0,015	+ 0,035	30	- 0,005	+ 0,06	45	- 0,01	- 0,055	60	- 0,015	- 0,01

*) 60 ve 1 nolu dişler arasındaki hata

Şek. 20. Bir bölme dişlisinin münferit ve toplam bölme hataları.

Hassasiyetler :

1. Bölmeden bölmeye ölçülen münferit bölme hataları,
2. Toplam bölme hatası, olarak verilmiştir.

1. Hakkında. Müsaade edilen münferit hata bir bölmenin teorik değerine göre ne kadar daha büyük veya daha küçük olabileceğini gösteren toleranstır.

2. Hakkında. Toplam bölme hatası, hata hareket diyagramında tesbit edilen inhiraf (Sapma) genişliğidir.

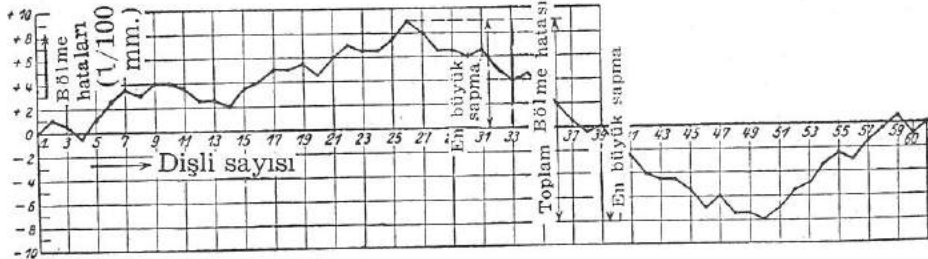
Bu dişli muayene makinasının çizdiği diyagramlardan alınır veya münferit bölme hatalarından aşağıdaki şekilde elde edilir.

Misal : Bir dişli işleme tezgâhının bölme dişlisinin toplam bölme hatasının münferit bölme hatalarından gitmek suretile tesbiti :

Seçilen bölme dişlisinin ölçüleri :

Bölme dairesi çapı D = 600 mm
 Diş sayısı Z = 60
 Modül M = 10 mm

20 No.lu cetvelde, ikinci bölümde ölçülen münferit bölme hataları yazılmıştır. Üçüncü bölümde (Kolonda) bu münferit hataların aritmetik toplamı mevcuttur.



Şek. 21. Bir bölme dişlisinin hata - hareket diyagramı.

Hata - hareket diyagramında (Şek. 21) münferit hatalar bu toplam dişler üzerinde taşınmıştır. Seçilmiş olan misalde

26.cı dişte en büyük + inhiraf : + 0,09 mm.
 50.ci dişte en büyük - inhiraf : - 0,08 mm.
 Toplam bölme hatası (İnhiraf genişliği) 0,17 mm. olduğu görülmektedir.

Çeşitli tezgâhların kontrolü hakkında önemli izahat

Dişli çarkların frezesi ve işlenmesi için tezgâhlar

Tablo 1 - 7.

Yatık freze tezgâhlarında kabul edilebilen hataların seçiminde, freze masasının freze malafasına paralel olarak tezgâh konsolu alın yüzeyine doğru yükselmesi fakat hiçbir zaman düşmemesi lazımı kale alınmıştır. Tezgâh çalışırken masa, iş parçası ağırlığı ve kesme kuvveti tesiri ile düşmeğe ve freze malafası ise yukarı doğru eğilmeğe meyil gösterir. Burada toleransın, her zaman önem verildiği gibi, tezgâhın çalışırken meydana gelecek şekil değiştirmelerine ters yönde olması lazımdır. Her ikisi hiç bir zaman toplanmamalıdır.

Üniversal freze tezgâhı için ayrıca dönen parça ve orta kanal ekseninin freze eksenine karşılık inhirafı da kontrol edilmelidir.

Tezgâhın helis freze işleminde kusursuz profil vermesi gerektiğinde her iki toleransın da dar tutulması gerekir.

Bir vida freze tezgâhında özel bir ölçme freze ekseninin iş eksenini ile aynı yükseklikte olup olmadığını kontrol eder. Bu şart, tezgâhın doğru profilde vida işlemesi gerektiği takdirde lüzumludur.

Dişli çark işliyen tezgâhlarda, tezgâhın, bugün hemen bütün sanayide istenen şartlara uygun hızlı ve gürültüsüz çalışan yani hatasız işlenmiş çarklara elverişli olabilmesi için, kabul edilebilen hataları küçük tutulur. Fakat dişli çark tezgâhlarının karışık yapımları ile, birbiri üzerinde hareket eden bir çok hareketli parçaları olması ve bu sebepten daha büyük imâlat toleranslarının normal imâlatta elde edilmesinin mümkün olmaması dolayısı ile bu hatalar 0,01 - 0,03 den aşağı seçilemez.

İyi bir dişli çark işleme tezgâhının kalbi, her şeyden evvel tezgâhta imâl edilen dişlilerin hassasiyeti ile ilgili bulunan bölme çarkıdır. Münferit hatalar ve genel hata için dar toleranslar tesbit edilmiştir. Genel hatanın sınırlandırılması, büyükçe bir sayıda birbirini takip eden münferit hataların artı hatalar ve diğer bir grubun da eksi hatalar olmasını önlemek için lüzumludur. Bu kabil hatalı çarklar ile transmisyonda intizamsızlık, gürültülü bir işleme, periodik vuruntular ve böylece yatakların çabuk aşınması ve bazı hallerde titreşimler meydana gelir. Dişli çarklar ile döndürülen merdaneleri çok hassas bir malzemeyi meselâ matbaa makinelerinde gazete kâğıtlarını hareket ettiren çarklarda, hareket donanımındaki küçük bir intizamsızlıktan bu gibi malzemenin hasar görmesi dolayısı ile büyük genel hatalı çarklar hareket çarkı olarak kullanılamaz.

Torna tezgâhları, Rovolver,
Otomatik, Karüssel torna
tezgâhları. Tablo 11 - 20.

Torna tezgâhları kullanılma amacı, hassasiyeti ve büyüklüklerine göre gruplandırılır; daha teferruatlı bir bölme münakaşa edilebilir.

Tecrübe, torna tezgâhı gövdelerinin uçlarından ziyade ortalarından aşındığını göstermektedir. Bundan başka gövdeler, üzerlerine asılı süport yükleri ve kesme yükleri dolayısı ile ayak aralarında ön gövde kirişi (çark plâkası tarafından) aşağı basılmak ve arka kiriş yukarı kaldırılmak sureti ile zorlanmaktadır. İmâlat toleranslarının bu şekil değiştirmesine ters yönde alınması lâzımdır; bu sebepten ön gövde kirişi yeni durumda yukarı doğru kavisli, arka

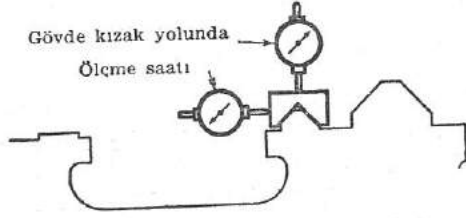
kiriş ise daha az kavisli veya hatta bir miktar çukur olabilir. Aksi bir tesadüfle ön kirişin en büyük kavis toleransının, arka kirişin en büyük toleransı ile buluşmasını önlemek için kızak yolları tezgâh enine de su terazisi ile kontrol edilir ve enine fazla bir düşüklüğe müsaade edilmez.

İş mili kutusu o şekilde terazisine getirilmiş olmalıdır ki, iş miline bağlı bir kontrol malafası, ucuna doğru gittikçe kızak kirişlerine karşılık yukarı ve süporta karşılık yaklaşacak şekilde bulunsun ve böylece bu kaçıklık işletmede iş parçası ağırlığı ve kalem yükünden doğan şekil değiştirmelerini karşılansın. Aynı sebepten, gezer puntanın tamamen dışarı çıkarılmış kovasının tezgâh yönüne karşılık inhiraflına da yalnız aynı yönlerde müsaade edilir.

Torna tezgâhı gövdesinin üst yüzeyleri evvelâ tezgâhın tesviyeye getirilmesi için dayanak yüzeyleri olup ayrıca kayıcı yüzeyleri, şekilleri ne olursa olsun, tezgâhta imâl edilen parçaların hassasiyetinde büyük önemi olan kızak, gezer punta ve seyyar yataklar için büyük ölçüde çalışma yüzeyleridir. Torna tezgâhları boylarının fevkalâde büyük farklarda - punta açıklığı 300 mm. den 20 m. ve daha fazlasına kadar yapılması ve bu yüzeylerde çalışan iş masaları kızak yüzeylerinin plânya, taşlama ve freze tezgâhlarında olduğu gibi bütün gövde kızak yollarını örtüp onları oldukça muhafaza eden uzun masalar yerine küçük yüzeyler olması sebebi ile açık duran bu kızak yolları yüzeylerinin imâlinde özel bir itina göstermek gerekir. Bu, bütün tezgâhın ömürlü olması demektir. Bu sebepten kontrol kartı 11, 12, 13 şekil 3 ölçmelerine önem verilir. Bu ölçmenin, 3 ana parçanın (iş mili kutusu, gezer punta, sabit yataklar) klavuz prizmalarının yüksekliğine ve yanlamasına tezgâh gövdesi kızak yolu prizmalarına her yerde tam uyduğunu tesbit etmesi lâzımdır. Bunun dışında gezer punta kızaklarının kusursuz imâl edilmiş, rasketelenmiş veya taşlanmış olması lâzımdır. Üst yüzeylerin kalitesi en iyisi, ölçü saati ucunun doğrudan doğruya rasketelenen veya taşlanan yüzeye oturtulması ile kontrol edilir.

Küçük büyüklü büyük bir sayıda torna tezgâhı gövde prizmaları üzerinde yapılan kontroller iyi rasketelenmiş bir yüzeyde yükseklik farkının ölçü saatinde 0,005 mm. ye tekabül eden yarım bölümden küçük olduğunu göstermektedir. Büyük farklar (kabul edilebilen tolerans 1000 mm. boyda 0,02 dir) yatay ve dikey yönlerde olur. Bunlar rasketa veya taşlama has-

sasiyeti ile haddi zatında ilgili değildir. Gezer puntanın kızak prizmaları kart 11, şek. 3 de gösterilen usule göre 3 çeşitli yükseklikte önden ve arkadan kontrol edilirse, ki bu birkaç dakikalık işdir, puntalar arasında çalışırken gezer punta tarafından büyük zorlanmalara maruz kalan bu kızak prizması durumu ve kalitesi hakkında tam malumat edinilmiş olunur. Bu ölçü, tezgâh gövdesinin gezer punta kenarındaki başlangıcından iş mili kutusuna kadar bütün kızak yolu boyunca yapılabilir. Bu, bütün havuzlu ve üzerine köprüsü konmuş tezgâhlar için önemlidir. Köprünün doğru yerini kontrol etmek çok önemlidir ve bu kontrol ancak bu ölçü ile olur. Ölçü saati ile prizma arasında (Şek. 22) bir kontrol takozu konması mümkündür; fakat bu takdirde üst yüzey kalitesi kontrolundan sarfı nazar edilir.



Şek. 22

Gezer puntanın bizzat kendisi de bu tecrübeye alınabilirse de bu takdirde bu, çok girift ve kayma yüzeyleri üzerinde kontrol edilmemiş bir ölçü takozundan başka bir şey teşkil etmez. Böylece gezer puntanın kullanılmasında gözden uzak bulundurulmaması lâzım gelen husus, üst hareketli kısmın alt kaide parçası üzerinde, bütün hareket boyunca ancak bu iki parçanın birbirine oturan yüzeylerinin fevkalâde itina ile imal edilmiş olmaları halinde kımıldamadan duracağıdır. Fakat gezer punta parçalarını bağlamak için, müteaddit, 2 - 4, civata kullanılan, çok iyi torna tezgâhlarında bile kovani bir defa tam sıkılmış ve bir defa da gevşek bırakılmış olarak hareket ettirilen aynı bir puntada 0,02 - 0,04 mm. hareket farkları bulunur. Bu sebepten tezgâh süport arabasına bir tel halat veya benzeri ile bağlanacak olan gezer puntanın hareketinde, basit bir ölçü köprüsü kullanılmakla önlenen farklar meydana gelebilir.

Havuz köprüsünün kontrolunda gezer puntanın iştirak ettirilmesinin çok elverişsiz olduğu tamamen aşikârdır. Bunun ağır ve uzun tezgâhlarda ise en azından uygunsuz olduğu da keza meydandadır.

Bütün gezer punta ölçüleri punta kovani yuvalarının sıkılı durumunda yapılmalıdır.

Kart 11, Şek. 9 daki, üst süportun dikey yüzeyde iş miline paralel hareketini kontrol eden ölçme, çok karışık bir yapının biricik kontrolu

vasfını taşır. 3 yassı ve 1 yuvarlak kızak yolu birbiri üzerine istiflenmiştir. Bu sebepten — iyi bir tezgâh için — iş parçasının hassasiyetine belirli bir tesiri olan bu hareketlerin bu tarzda üst üste bağlanmış bulunmasında, tezgâhın durmaksızın kullanılan önemli bir hareket donanımının lâıyık veçhile imal edilmiş olduğu hakkında müşteriyi ikna edecek nihai bir kontrolun yapılması lüzumunun bilinmesi gerekir. Fakat bu hareketin, otomatik boylamasına veya küresel tornada olduğu gibi otomatik pasoda kullanılması halinde üst süport diğer bütün kızak yolları kadar önemli telâkki edilmelidir. Bundan sonra, aklımda, bir de, çevirme kontrolu ile kolaylıkla mümkün olan sallantı hareketi torna ekseninin dikey durumunun tahkiki de yapılmalıdır. İyi firmalar üst süportların montajında bu çevirme kontrolunu yükseklik durumu ve dikey torna ekseninin kontrolu için tatbik etmektedirler. Fakat kart 11, Şek. 9 da teslim şartlarının eski sıklığı, silindirik ve konik şekil üzerinde yükseklik hatalarının cüz'i tesirleri gözönünde tutularak azaltılmıştır.

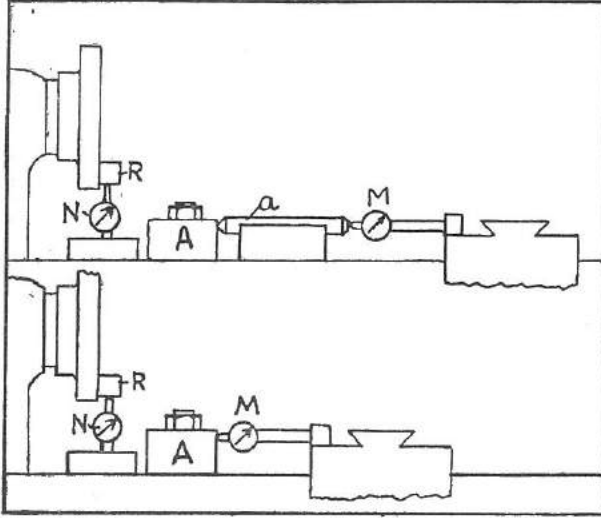
Üst süportun otomatik hareketde düz hareket etmesi esas rol oynadığından yatay yüzeydeki düzlüğün iş mili eksenile kıyaslanması yeniden kale alınmıştır. Sıfır durumu ayarlanabilir.

Ana mili torna tezgâhının en önemli bir elemanıdır; önem bakımından yalnız iş mili ile kıyaslanabilir. İmal edilen vidanın hassasiyeti üzerine bir hayli hata ihtimalinin tesiri vardır:

1. Bizzat ana milinin adım hatası,
2. Fatura yüzeylerindeki hatalardan dolayı ana milinin eksen boyunca boşluğu,
3. Ana milinin yatak kızaklarına karşılık yükseklik ve yanlamasına durumu,
4. İş milinin genel çalışmasında eksen boyunca boşluğu,
5. Dişli çark transmisyonda, değişici çarklar, Norton kutusu veya benzerinden.

Ana mili vida keserken anormal derecede zorlanır. Bu, radyal ve eksenel kaymalara karşı kendisini güvencendiren muylu yatakları ile donanmıştır. Ana milinin bir vidalı yatağı olup bu onun, ana ödevini yerine getiren makasdır. Tezgâhdaki diğer bütün yataklara karşılık makas iki parçalıdır, devamlı ve ana milinin herhangi bir noktasında açılıp kapanır. Bu meydana iki parçalı somunun ise yükseklik ve yanlamasına durumu değişmez ve tezgâh gövde kızakları ile tesbit edilmiştir. Bu sebepten bizzat ana milinin tezgâh gövde kızaklarına karşılık yükseklik ve yanlamasına durumunun kontrolu ihmal edile-

miyecek derecede lüzumludur. Tezgâh büyüklüğüne göre 0,1 - 0,2 mm. arasında değişen toleransların büyüklüğü, ana mili eğik durumunun adım hassasiyeti üzerine olan tesirine uydurulmuştur. Fakat diğer taraftan, zorlanması yüksek derecede ve torna tezgâhının ikinci önemli mili olan bu milin ömrünün uzun olmasının sağlanmış bulunması için, makasın hareketli yüzeylerinin, ana mili vida yan yüzeylerine mümkün olduğu kadar tamamen temasına dikkat etmek lâzımdır.



Şekil. 23 a ve b süportun kaydırılmasının kıyaslanması ile ana mili hatasının bir lokma masdarla tespiti usulü

Ana millerinde müsaade edilen adım hatası makine yapımında cari olan 300 mm. lik ölçü uzunluğuna istinat ettirilmiştir. Toleranslar o derece dar tutulmuştur ki, bu toleranslarda yapılmış millerin ne müsaade edilmeyen münferit hataları, ne de müsaade edilmeyen genel hataları olamaz. Özel hallerde münferit ve genel hataların tam verilmesi şart koşulduğunda toleransların başka bir istinat uzunluğuna tahviline müsaade edilemez. Torna tezgâhları ana milleri için verilen 300 mm. uzunluk için 0,03 adım toleransı aşağıdaki münferit ve genel hatalara tekabül eder:

Münferit hata 0,02 mm, her 125 mm. uzunluk için,

Genel hata 0,08 mm, her 1000 mm. uzunluk için.

Ana milleri için kontrol usûlleri

1. E n d m a s u s u l ü

Şek. 23 a ve Şek. 23 b pratikde uzun yıllardanberi ve 300 mm. ye kadar ölçü uzunluklarına kadar güçlüksüz kullanılabilen normal ve umumiyetle mevcut olan ölçü aletlerinin kullanılabileceği basit bir usûlü göstermektedir. Ölçü, tezgâh gövdesi boyunca süportun ana mili yar-

dımı ile hareket ettirilmesi ile kıyaslama yolunun başlangıç ve sonunda yapılır. Burada iş mili üzerinde firdöndü aynasının belirli bir noktadan başlanır.

Birinci ölçü hassas bir endmas ile yapılır. İkinci ölçüde süportun yeni durumu endmasın alınmasından sonra ölçü saati ile okunur.

Süportun ana mil vasıtası ile yaptığı yol ile endmasın değişmez boyunun kıyaslanması direk olarak ana milinin bu kısımdaki \pm inhirafını verir.

Ölçülecek yol gövdenin herhangi bir noktasına bağlanmış ayarlı bir A dayamasından (Şek. 23 a) başlar.

Ayar endması a ile, ölçü saati M ile gösterilmiştir. Firdöndü aynasının durumu, R firdöndü pimine karşılık aynı 0 durumunu göstermesi lâzım gelen bir N ölçü saatine basan R pimi ile tâyin edilir.

Çalışır vaziyette monte edilmiş bir torna tezgâhında birlikte çalışan hareket eden bütün elemanların hassasiyeti her iki ölçünün kıyaslanması ile aşağıdaki tarzda kontrol edilir.

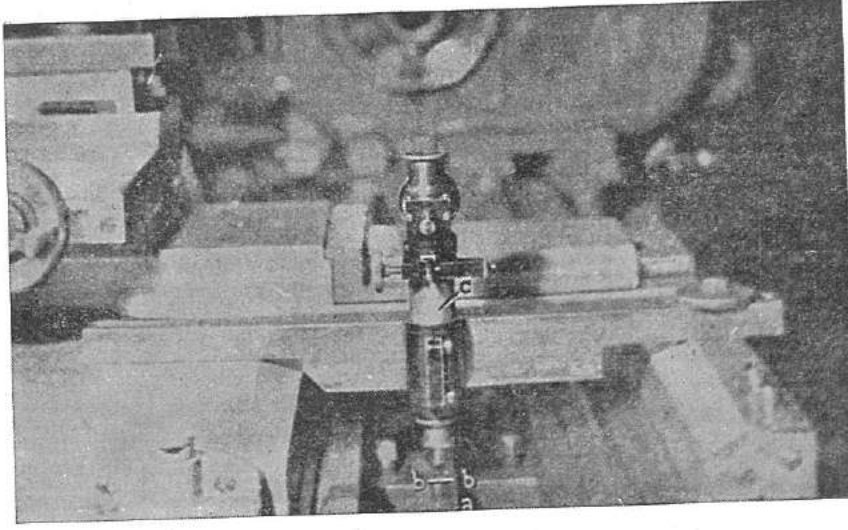
Başlangıç durumunda (Şek. 23 a) R mili N ölçü saatini 0 durumuna iter. M ölçü saatinin bağlı bulunduğu süport, a endması soldan A dayama parçasına, sağdan da M saati ölçü iğnesine temas edecek şekilde ayarlanır. Ölçü iğnesine 50 gr. lik bir basınç lüzumlu teması sağlamağa kâfidir. Bu durum da ölçü saati okunduktan sonra N ölçü saati çekilir ve a endması alınır. Bundan sonra firdöndü aynalı iş mili, süportun ana mili yardımı ile katetmesi evvelce tasarlanan mesafe a endmasının (meselâ 300 mm.) uzunluğu ile aynı oluncaya kadar çevrilir.

Bundan sonra R pimi N ölçü saati iğnesine temas ettirilirse, ana mili hatasız olduğu takdirde, M ölçü saati iğnesi de A dayama parçasının altına hemen değmiş bulunur (Şek. 23 b). M ölçü saatinin her inhirafı endmasın boyu ile süportun hareketi arasındaki artı veya eksi fark kadar büyüklükte bir hata gösterir.

Bu şekilde bütün ana mili boyunca ve yukarıda misal gösterilen ($a = 300$ mm.) yerine daha küçük endmaslar bulunduğu takdirde dışarıdan dışarı toplam hatalar tespit edilebilir.

Şek. 25, 3360 mm. toplam boy üzerinde her 30 mm. de bir ölçü yapılan ve en büyük inhirafı $+ 0,013$ ile $- 0,005$ mm. arasında kalan 6 mm. adimli bir ana milinin kontrol grafiğini göstermektedir.

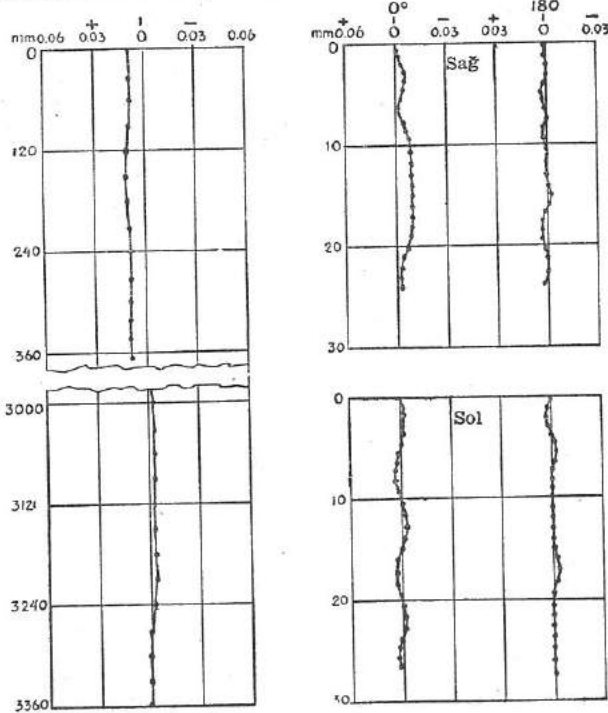
Nihai kontrol, boyu adımın asgarî 10 misli olan aynı silindirik bir parça üzerine sol ve



Şek. 24. Bölmeli bir cetvelle kaydırma boyunun kıyaslanması ile ana mili hatası tespit usulü. Okuma mikroskop ile (Cazeneuve)

sağ birer vida açmak sureti ile olur. Hatve hatası ya endmas veyahut uygun bir adım ölçme aleti ile tespit edilir. Hassas bir vidada müsaade edilebilen azamî hata adımlar için $\pm 0,003$ mm. boyda $\pm 0,02$ mm. ye müsaade edilir. la olmamalıdır. Orta kalitede vidalar için 50 mm. boyda $\pm 0,02$ mm. ye müsaade edilir. Şek. 26, 6 mm. adımlı ve 25 mm. boyda 1 mm. aralıklarda ölçüler yapılan bir sağ ve sol vidanın kontrol kartını gösteriyor. Sağ vidanın en büyük hatası sıfırın üstünde $+ 0,01$ mm. her iki taraflı ölçüde ise oldukça daha küçük hatalar görülmektedir.

Mastar ile ana mil hassasiyetinin ölçülmesi için diğer kolay bir usül Cazeneuve - Fransa tarafından tavsiye edilmektedir.



Şek. 25, 26

2. Mastar usulünün prensibi (Cazeneuve Şek. 24)

Evvvelki usûlde olduğu gibi tezgâha monteli ana milinin hassasiyeti, hareketini ana milden alan süportun gövde üzerinde boyuna hareketi ile kontrol edilir. Paso hareketi değeri, bölümleri önceden bir kıyaslama çizgisinde tesbit edilmiş bir cetvel üzerinde bir mikroskop yardımı ile okunur (Şek. 24). Bölmeli a mastarı torna tezgâhı gövdesi ortasında b tespit vidaları ile ve pinolün bağlantısına benziyen tarzda tutulur ve kaydırılır. Yatak kızak gövdesi üzerine oküleri bir çapraz çizgi ile teçhiz edilmiş bir c mikroskobu konur. Süportun hareketi, yalnız ana milinden gelen hataların tesbiti lâzım geliyorsa pinol tarafından ve eğer iş milinden ana miline kadar dişli donanımının hatasının da birlikte tesbiti lâzım geliyorsa iş mili kutusu tarafından başlamak üzere verilir.

Birinci halde, pinol tarafında ana mil ucuna, uzunluğu yapılan ölçüde hatayı asgariye indirmek için boyu yeter ölçüde olan bir kol bağlanır. Pratikde, meselâ 12 mm. ana mil adımı okuma hatasını yaklaşık olarak $3000 : 12$ ye indiren 500 mm. yarı çapında bir kol kullanılır. Bu sebepten hata ihmâl edilebilecek derecede küçük olur.

Eğer hareket, iş mili kutusu tarafından verilirse, takılması mümkün en büyük fırdöndü aynası kullanılır ve kontrol, gövde veya sabit bir noktadan bir ölçü saati iğnesi yardımı ile yapılır. Burada da sıfır noktasının hassasiyet kontrolü kâfi gelir.

Hangi usûl kullanılırsa kullanılsın tam bir devir ile okuma her bir adım için yapılabilir. Bir defa yalnız ana milden bir defa da iş mili

ve çarklar tarafından yapılan ölçülerin neticeleri karşılaştırılırsa dişli çarklardan gelen hata tespit edilmiş olur. Bu şekilde dişli çarklar yerine Norton kutusundan gelen adım hatalarının da tespiti mümkündür. Bölme aparatının hassasiyeti yalnız, inhirafı kıyaslama çizgisinde tespit edilmiş olan mikroskop camı ve cetvel bölmeleri hassasiyetine bağlıdır. Fakat kıyaslama iskalasının ortada paralel bir durumda ana mili ekseninden kaydırılması ile bilinmekte olan «Abbe» hatası meydana gelir.

Ciddi torna tezgâhı imâlcileri kaide olarak ana millerini normal hassasiyetli ve yüksek hassasiyette olmak üzere sınıflandırır. Kontrol kitabında iyi bir ana mili için şart koşulan 300 mm. boyda $\pm 0,03$ mm. lik hata, müsaade edilebilen inhirafı 50 mm de $\pm 0,01 - 0,02$ olan iyi vidalar için yeter bir hassasiyet sağlamağa kâfi gelir.

Misal olarak İngiliz Dean Smith and Grace Keighley torna tezgâhı fabrikasının ana milleri için yayınladığı garanti değerleri verilmiştir.

1. Bütün torna tezgâhları için normal hassasiyet :

$$\pm 0,001 \text{ inç } (\pm 0,025 \text{ mm}) \text{ beher fit (300 mm) uzunlukta}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} + 0,002 \text{ inç } (+ 0,05 \text{ mm.}) \\ - 0,003 \text{ inç } (- 0,075 \text{ mm.}) \end{array} \right. \text{ beher 6 fit (1800 mm.) uzunlukda}$$

2. Özel hassasiyet, fiyat farkı karşılığında.

Hatalar aşağıdaki değerleri geçemez :

$$\left\{ \begin{array}{l} + 0,0006 \text{ inç } (+ 0,015 \text{ mm.}) \\ - 0,001 \text{ inç } (- 0,025 \text{ mm.}) \end{array} \right. \text{ beher fit (300 mm.) uzunlukda}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} + 0,001 \text{ inç } (+ 0,025 \text{ mm.}) \\ - 0,002 \text{ inç } (- 0,05 \text{ mm.}) \end{array} \right. \text{ tornanın bütün işleme boyunda}$$

Bu değerler 6 fit (1800 mm.) gövde boyunda 165 mm. punta yüksekliği, 8 fit (2400 mm.) gövde boyunda 215 mm. punta yüksekliğinde tezgâhlar için verilmiştir.

Daha uzun gövde uzunluklarında ana milinin her noktasında hata aşağıdaki değerlerden daha büyük olamaz :

$$\left\{ \begin{array}{l} + 0,0006 \text{ inç } (+ 0,015 \text{ mm.}) \\ - 0,001 \text{ inç } (- 0,025 \text{ mm.}) \end{array} \right. \text{ beher fit (300 mm.) uzunlukda ve}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} + 0,001 \text{ inç } (+ 0,025 \text{ mm.}) \\ - 0,0025 \text{ inç } (- 0,064 \text{ mm.}) \end{array} \right. \text{ beher 6 fit (1800 mm.) uzunlukda}$$

Son daha az düşürülmüş hassasiyetler 275 mm. ye kadar punta yüksekliğindeki tezgâhlar için dahî güven verici olmaktadır.

Revolver torna tezgâhları büyüklüklerine göre gruplandırılmıştır. Kontrol talimatları hem

yıldız revolver kafaları hem de tanbur revolver kafaları için muteberdir. İçlerine makkap, zenker, rayba, klavuz ve sairenin silindirik saplarının doğrudan doğruya olmayıp, aralarına konulan sıkma burçları veya takım tutamakları yardımı ile takılması lâzım gelen içleri boş, merkezleme faturalı tezgâhlarda, diğer tezgâhlar için kullanılan kontrol talimatının tatbiki mümkün değildir. Bu sebepten bu tipler için iki özel ek yaprak 16 a, 17 a ilâve edilmiştir.

Revolver kafası yataklarında ve sürgü yuvalarında hem hareket ve hem de kilitli hallerde kontrol edilir. Bu kontrol için, kontrolör 0,5 m. ve keza 1 m. uzunluğundaki bir manivelâya elle takriben 5 kg. lik bir basınç ile kafayı mili etrafında döndürmeğe zorlar. Bir kontrol saati meydana gelen dönme miktarını gösterir.

Daha az hassas çok milli otomatikler için imâl tiplerine göre : Dönen iş parçası, kayan takımlar veya aksi için 2 kontrol kartı 18 a ve 18 b konmuştur.

Yuvarlak taşlama tezgâhları

Bir yuvarlak taşlama tezgâhı taş süpörtünün kontrolünde, kusursuz koni taşıyabilmek için taş mili ve iş milinin aynı yükseklikte olmaları önemlidir. Bu iki eksen aynı yükseklikde olmazlarsa, taşlanan iş parçaları yan yüzeyleri düz konik yerine hiperbolik olurlar. Fakat toleranslar 0,1 - 0,2 mm. gibi tahmin edilmeyecek değerde olabilirler. Konik iş parçalarında hatalar ancak daha büyük yükseklik farklarında farkedilecek değerde olurlar.

Yüksekliklerin birbirine uyuşu, kontrol kartı 21, Şek. 13 ve 14'e göre, taşlama mili ve iş mili üzerine tamamen aynı çapda iki kontrol malafası ve bunların üzerine bir mastar ile bir su terazisi konmak sureti ile kontrol edilir. Bundan sonra iş masasına kursunun sonuna kadar sağa, sola hareket verilerek su terazisindeki inhirafı, kontrol silindirlerinin altına iş masasının bu hareketlerinde aynı kaliteye kadar endmaslar konarak dengelenir. Terazi hava kabarcığının sıfır noktasında bulunması bu kontrol için lüzumlu değildir. Taş mili ve iş mili üzerine konan her iki endmas kalınlık farkı doğrudan doğruya bunların arasındaki yükseklik farkını gösterir.

Bundan sonra taşlama süpörtü kızağının ve böylece taş milinin paso verme hareketindeki yükselip alçalması kontrol edilir (kontrol kartı 21, Şek. 14). Şekil 13'e göre yapılan kontroldaki hava kabarcığının durumu istinat noktası olarak kullanılır. Taş süpörtünün yerinin

her değiştirilişinde, su terazisi tekrar aynı inhirafı gösterinceye kadar taş mili üzerindeki endmaslar değiştirilir.

Kontrol kartı 21, Şek. 13 a ve 14 a da aynı kontrollerin, üst yüzeyi yatay olan bir taşlama masası için olanı görülmektedir. Bunda üst yüzeyin masa dönme yüzeyine paralel olması şarttır. Fakat bu meyanda imâlatta görülen inhiraflar her iki mil yükseklik farkları için lüzumlu toleransa karşılık küçüktür.

Taş süport kızakları derinlik ince ayarını çok hassas ve yeknesak olarak takip etmeli ve ayrıca taşın işden ayrılmasından sonra daima taşlama durumuna tamamen dönmelidir. Tabiatiyle tezgâhın ayarı, taş süportu kızakları derinlik ince ayarı kontrolunda hiçbir suretle değiştirilmemelidir.

Taş süportu ilk temas hareketi istikametini kontrol için puntalar arasına yassı işlenmiş bir malafa bağlanır ve bu yassı yüzeye bir gönye dayanır. Süporta bağlanmış bir kontrol saati gönyenin serbet kolu boyunca hareket ettirilir. Kontrol taşlama işi, muhtemel tesirlerini önlemek ve tezgâhın bizzat kendisini kontrol etmek için yatak kullanmaksızın yapılır. İyi bir taşlama tezgâhı, taşı tam silindirik taşlamak istediğinde, hafif bombeli bir yüzeyin, yatak kullanmak sureti ile kolaylıkla karşılanmasına mukabil çukur bir yüzeyin telafisinin mümkün olmaması sebebiyle, tam silindirik ve hatta bir miktar bombeli işlemesi lâzımdır. Hatta yatağı işe iyice dayayabilmek için tezgâhın hafif bombeli işlemesi arzu dahi edilir. Bu sebepten taş masası hareketinin doğruluğu kontrol edilirken bombeli taşlama yönüne doğru küçük bir inhirafa müsaade edilir.

M a k k a p v e D e l m e T e z g â h l a r ı
M a k k a p T e z g â h l a r ı. T a b l o 31 - 34

Büyük sütunlu makkap tezgâhları, küçük ayaklı makkap tezgâhları ve radyal makkap tezgâhları için ayrı kontrol kartları konmuştur. Ayaklı makkap tezgâhlarının daha hafif yapıları dolayısı ile, kuvvetli sütunlu makkaplara karşılık daha küçük işleme hassasiyetleri verilmiştir.

Dört tezgâh (sütunlu, ayaklı, çok milli, radyal) tiplerinin hepsinin ölçülmesi için sütun veya ayakların taban plâkasına olan durumu esas noktadır. Bu iş millerinin sütunlu makkap tezgâhlarında olduğu gibi yalnız sabit bir durumda değil kollarının her durumunda taban plâkasına dikey durması radyal makkap tezgâhlarında özel mana taşır. Bu, ikili, üçlü ve dörtlü (ıstavroz) kaidelerde bilhassa önem-

lidir. Sütun ekseninin dikey yönden her inhirafı yalnız bir durumda dengelenmiş, bütün diğer durumlarında büyük ölçüde meydana gelmiş olabilir. Bugün taban plâkasının kuvvetli ve doğru imal edilmesine haklı bir önem verilmektedir. Fakat bu günkü atelye imkânlarına göre sütun tabanlarının eksenlerine dikey imâl edilmesi hiç bir güçlük teşkil etmez. Sütunun temele dikey durması halinde, delme milinin taban plâkasına dikey durumu, delme mili pasolama hareketinin dikeyliği, delme kovanının dışarı doğru çıkmasında delme mili ile taban plâkası arasındaki mesafenin yeknasaklığı gibi diğer bütün ölçüler kolaylık ve güven ile sağlanır.

Tesellüm kontrolunun sonucusu olarak iş hassasiyetinin, tâyini güççe olan bir kontrolu yerine helisel bir makkapla en büyük delme kuvvetinde tezgâh kolunun eğilmesi ölçülür. (Sah. 47, Şek. 91 ile karşılaştırınız). Eğilme olarak iş masası ile makkap mili arasındaki mesafenin artma miktarı değil, delme milinin eğimi yani delme mili ekseninin dikey durumdan inhirafı anlaşılır.

Bu kalkma miktarının ölçülmesi, kontrol delme işlemi anında yapılmamalıdır. Paso basıncı makkap ucunun şekline, göbeğinin kalınlığına ve işlenen malzemenin sertliklerindeki farklara göre % 20 ve daha büyük değişmeler gösterir. O halde bu suretle delme basıncının haki katen tesellüm esası olan basınç olması sağlanmış olmaz. Bu sebepten uç kalkması makkap tezgâhının işlemediği anda ölçülür. Masanın veya taban plâkasının üzerine (radyal makkap tezgâhlarında) makkap milinin altına bir kuvvet ölçü aleti konur ve makkap mili, paso volanını çevirmek suretiyle, basınç ölçme aleti istenilen kontrol basıncını gösterinceye kadar dışarı çıkarılır (Sah. 47, Şek. 91 ile karşılaştırınız). Basınç ölçü aleti olarak ya basit kantar veya susta veya plâkların basıncına dayanan herhangi bir tipte bir dinamometre kullanılır.

Tezgâhın, imalâtçısı firma en iyisi, tezgâhın imal edildiği ve tesellüm kontroluna esas alınacak azamî delme basıncı veya 50 - 60 kg/mm² dayanıklığındaki malzemede doludan ve şekil 27 deki cetvelden alınan kontrol paso değerleri ile tezgâhın debileceği âzami makkap çapını verir. Bu paso değerleri hava çeliği makkaplar ile devamlı işletmede kullanılacak değerlerdir. Fabrikasyon işlerinde iş parçasının sağlamlığı deliğin temizlik ve hassasiyeti düşünülerek ekseriya daha düşük pasoların seçilmesi lâzımdır. Yeni tezgâhlarda büyük değerlerin kale alınması lâzımdır. Böylece cetvel makkabın ucuna gelen delme kuvvetini göstermektedir. Böylece firma

tarafından en büyük makkap çapının verilmesi tezgâhta doludan daha büyük deliklerin delinmemesi mânasına gelmez, yalnız cetvelden alınan delme basıncının aşılması için pasonun bu oranda küçük seçilmesi lâzım gelir.

Makkap çapı mm	Kontrol paso değeri mm/dev.	Delme basıncı * kg
5	0,10	100
10	0,18	200
15	0,24	350
20	0,29	550
25	0,33	750
30	0,37	950
35	0,40	1250
40	0,42	1400
45	0,44	1650
50	0,45	1850
55	0,47	2100
60	0,48	2300
65	0,49	2550
70	0,50	2750
75	0,51	3000

Şek. 27. 50 - 60 kg/mm² dayanıklılıkta S. M. çeliğinden dolu malzemenin delinmesinde aksel basınçlar.

Mafsallı milli makkap tezgâhları için kontrol kartları iki esas tip olan hareketli makkap mili kızaklı tezgâhlar ve hareketli bağlantı masalı tezgâhlar için tertiplenmiştir. Makkap milleri için toleranslar burada, miller yalnız bir yatak içinden geçtiği ve yukarı uçlarına mafsallı mil kuvveti tatbik edildiği için, dik makkap tezgâhlarındaki gibi fazla dar tutulamaz. Miller hareketli mil süportları içinde hareket etmeyip de sabit yataklarda değişebilen alın plâkaları içinden geçirilirse toleranslar fazlası ile dar tutulabilir.

Delme ve Freze Tezgâhları Tablo 35 ilâ 38

Delme ve freze tezgâhlarına iş hassasiyeti bakımından yüksek şartlar koşulmuştur; bu sebepten bu tezgâhların imalât toleranslarına ait (Sah. 90) özel kart, çeşitli büyüklükte tezgâhlar gözönünde tutulmak suretiyle dar hata sınırlarını vermektedir. Karşılık yatağı iş mili yatağı ile birlikte hareket eden küçükce freze tezgâhlarında bu hareket de kesin olarak kon-

*) Delme basınçları, uçları sivriltilmiş 20 mm. den yukarı çaptaki makkaplar içindir. Uçların sivriltilmesinden sonra orta göbekte kalan orta ağız, makkap çapının % 10 - 12 si kadar olup büyük olan % 12 değeri küçük çaplar ve küçük olan % 10 değeri büyük çaplar için kullanılır.

Takım tezgâhlarının tesellüm ve tamiri için ölçü talimatı

Yeni bir tezgâhın fabrikasında tesellümü önce, imalâtçının, her parçayı tanıyan ve münferit parçaların gruplar haline ve grupların tezgâh üzerine montesine bizzat çalışmak suretiy-

trol edilir. Karşılık yatağı dikey hareketinde delme mili ile devamlı olarak aynı eksen üzerinde karşılıklı durması bakımından kontrol edilir. Bu meyanda konik çarklar, miller ve somunlar arasındaki boşluğun toplanmış olması için iş mili kutusunun ve karşılık yatağının aşağıdan yukarıya hareket ettirilmesi lâzımdır. Hareketli sütunlu büyük delme ve freze tezgâhlarının gövdeden ayrı birer bağlama aynası olduğundan delme mili durumunun doğruluğu, bağlama yüzeyine dayanarak değil sütun ve gövdeye istinaden ölçülür.

Sahife 90 daki toplu yaprakda verilen işleme toleranslarının sağlanması, tezgâhın ağır bir delme tertibatı kullanmaksızın delme kateri, rayba ve saire için kuvvetli burç yatakları ile iyi bir işleme kalitesi şartını da sağlar. Delme ve freze tezgâhlarının, hatalı fener yataklarının, düzgün yataklama tertibatından geçirilmiş delme katerlerine zararlı tesirlerinin önlenmesi için, iş millerinin takıma bir ve tercihen iki mafsal ile bağlanması gereken bir hareket makinesi ödevi görebileceği düşüncesi iyi bir tezgâh için eski ve hatalı bir düşüncedir.

Vargel ve Plânya Tezgâhları Tablo 41 - 44

Uzun vargel tezgâhları için tesbit edilen fevkalâde dar toleranslar bu tezgâhların çok dikkatli monte edilmeleri ve işletmede devamlı kontrol ve tashi edilmeleri lüzumunu gerektirir. En yüksek hasasiyetteki işler için kullanılan vargel tezgâhları yere dondurulmayıp ayarlı kamalar üzerine oturtulur ve her iki - üç ayda bir ayarlanır.

Şeping plânya tezgâhları da bugün, basit takımları da gözönünde tutularak freze tezgâhlarına ekseriya tefevvük edecek derecede çok yüksek bir iş hassasiyeti sağlamaktadırlar.

Koparma, Kesme, Çekme ve Sıvama Tezgâhları Tablo 51 - 53

Zimba ve presler yapılarına göre tek ve çift sütunlu tezgâhlar olarak ayrılırlar. Tek sütunlu preslerde sütunların basınca karşı koyması yani öne doğru eğik olabilmesi önemlidir. Toleranslarının tespitinde tezgâh büyüklüğünün çeşitleri geniş ölçüde kale alınmıştır.

le veya kontrolcu olarak fiilen iştirak etmiş bulunan yetkili montör ve revizörleri tarafından yapılır. Bu tecrübeli elemanlar yalnız aletlerin nasıl kullanılacağını değil fakat aynı zamanda

grupların toleranslandırılmış imâlat hassasiyetine rağmen tezgâhtan istenen işleme hassasiyetinin sağlanabilmesi için mevcut, müsaade edilen toleransların ne şekilde denkleştirilmeleri lâzım geldiğini de bilirler.

Aynı şekilde tezgâhı satın alan da, bir tezgâhın «Kontrol kitabına» göre nasıl tesellüm edileceğini öğrenmiş olan ve nizamnamelerin bütün sıklıklarının nerelerde kullanılması gerektiğini ve işleme hassasiyeti sağlanmak şartı ile tezgâhın vasıflarına ait bir anlayışı göstermenin nerede zararsız olacağını bilen bir tesellüm memuru gönderir.

Kontrol kitabının yayımından sonra ilk senelerde tesellüm hakkında gittikçe artan girift şikâyetler birdenbire durmuştur. Tesellüm edenlerle imâlatçıların nizamnameleri aynı olmuş, bunların doğru kullanılmasına alışılmış ve netice olarak engelsiz ve pürüzsüz bir iş birliği doğmuştur.

Kontrol kitabı işletme tezgâhlarının devamlı kontrolunda ve artık memnuniyet verici bir şekilde çalışmamağa başlamalarında ve tamirlerinde geniş bir kullanma alanı bulmaktadır.

Takım tezgâhları sahipleri yalnız onların kuruluşunda değil devamlı olarak hatasız parçalar imâl etmelerini isterler. Bugün yalnız ve meselâ ISA - 7 (hassas geçme) den bahis edilmekle kalınmayıp takım tezgâhlarından, üzerlerinde yapılan işlerin lüzumlu toleranslara göre, normal veya kalfa bir işçi tarafından ve fevkalâde bir san'atkârlığa da lüzum kalmaksızın ve meselâ iyi bir torna tezgâhında imâl edilebilmeleri istenmektedir. Bu sebepten tezgâhın aşıntısı belirli bir sınırı aşmamalıdır. Böylece bu husus devamlı kontrol edilmeli ve gerektiğinde lüzumlu noktalar derhal normal haline getirilmelidir.

Tamir ve bakım önleyici tesir yapmalıdır. Bunlar ayarlanmış bir imâlat için her şeyden evvel önemli ve tesirli şartlardır. İyi kullanıldıkları takdirde fabrika tehzizatı hizmetini görürler. Bunların, işletmenin önemli bir tezgâhının birdenbire servis dışı kalmasıyla meydana gelecek teslim tarihi gecikmelerini önlemesi lâzım gelir. Fevkalâde hallerin gerektirdiği tamirat şüphesiz her zaman önlenemez özelliktedir, fakat bunlardan daima ders almalı ve tekrarına karşı koymalıdır.

Tezgâh bakımı teşkilâtı aşağıdaki hususlarla ihtiva eder :

1. İş hassasiyetinin nezareti ve kontrolü.
2. Dışardan satın alınan parçalar dahil

tamire lüzumlu malzeme ve yedek parçanın hazırlanması. Yapılacak işler ise önceden tasarlanmalıdır.

3. İstihsal usta başısı ve işçilerin takım tezgâhlarının hatalı kullanılmasından nasıl kaçınacaklarına dair talimatnameler.

4. Bütün tezgâh üzerindeki büyük tamirat.

5. Fevkalâde tamirat işleri.

6. Tezgâh üzerindeki büyük tamiratın takdiri.

İş parçasında hata belirli bir zaman sonra parçaların tabii aşıntılardan meydana gelebilir. Bunlar vaktinde tesbit edilerek ya ayar suretiyle yahut da iş saatleri haricinde yapılacak küçük bir işlem ile giderilebilir. Uzun bir işletme zamanından sonra veya büyük aşıntılardan meydana gelmesinde tezgâhların, en iyisi belirli bir zaman plânına göre esaslı bir revizyona tâbi tutulmasıdır.

Eski bir tezgâh üzerindeki büyük tamir ya aşınmış veya hasar görmüş parça veya yüzeylerin tashih edilmesi ve lüzumunda değiştirilmesi üzerinde tahdit edilir, yahut da tezgâh esaslı suretde modernize edilir. Bu takdirde tezgâh bir takım tezgâhı mütehassısı tarafından yeni yatak, ıslâh edilmiş miller, yeni dişli çarklar daha mükemmel yağlama vesaire ile zamanın gerektirdiği şartlara uydurulur. Böylece tezgâh yeni hale getirilmek «Rebuilding» suretile modernize edilir.

Şimdi tamirat işini yapan şahısların ve bu işin yapılışını görelim.

Büyük tamir atelyesi şefi, fabrikanın iş tezgâhlarını sıhhatli tutmak için haiz olması lüzumlu yetkisi ile birlikde işletme şefine karşı sorumludur. Usta ve işçi gibi personel, yapacakları işe göre seçilmiş veya yetiştirilmiş olmalıdır. Bu elemanlardan, uyanıklık, görüş kabiliyeti, isabetlilik, hassas işçilik, iyi karar verme, tecrübe, bir mekanizmayı dağıtıp üzerinde karar verebilmek gibi hassalar aranır. Bu atelyeye, işinden memnun kalınmayan hiç bir eleman **kayırılmamalıdır**. Bunların, yalnız ince toleranslara göre işçilik değil fakat konstrüktif noksanlıklar ve giderilmeleri üzerinde de düşünme kabiliyetleri olmalıdır.

İşin yapılması için esas itibariyle tezgâh tesellümünde kullanılan ölçü ve kontrol aletlerine ihtiyaç vardır. Bundan başka raspalama ve rasketeleme ve ölçme aletlerinden başka her tezgâhın özel şartlarına uydurulmuş olması lâzım gelen özel cihazlar da gereklidir. Küçük

atelyelerde kontrol ve tamir, genel olarak aynı elemanlar tarafından yapılır. Büyük işletmelerde işi yapan işçilerin yanında özel bir revizör çalışır. Bundan başka tamir ekibi, belirli tezgâh cinsleri veya atelye şubeleri için ödevli postalara ayrılır. Bu suretle onlar uzman olarak dikkatlerini toplayacakları tezgâhın nazik yerlerini sür'atle bulurlar.

Bugün dahi «Rebuilding» ile meşgul özel atelyeler mevcuttur. Bu işletmeler, kendilerine büyük sayıda aynı tip tezgâhların gelmesi sebebiyle, bilhassa büyük tecrübe toplamış olurlar ve yalnız bazı normal tezgâhlarda değil fakat aynı zamanda özel tezgâhlarda da melekeleri olan uzman işçileri çalıştırmak ve vazifelendirmek imkânına sahip bulunurlar.

Dişli çark işleme tezgâhlarının yataklarının, bazı taşlama tezgâhı elmalı doğrultma aparat kızaklarının periyodik muayenesi, hidrolik tertibatla çalışan taşlama, plânya veya freze tezgâhlarının kontrolü, hayatî önemde olan parçaların periyodik küçük tamirat işlerine misaldir ki, bunların tamirleri tezgâhın nasıl olsa boş duracağı bir zamanda, öğle paydosunda veya akşam tatilinden sonra yapılabilir.

Oldukça uzun bir işletme zamanından sonra çalışan takım tezgâhlarının «Yeni hale getirme» tarzında esaslı bir büyük tamire alınmaları aslında lüzumludur.

Bir İngiliz motor fabrikasının bir revizyon kartı aşağıda gösterilmiştir :

Tezgâh revizyonu

Tezgâh No. su :
Tarih :
Sipariş No. :
Tezgâhın cinsi :
Hizmete giriş yılı :, Fiyatı
Bugünkü değeri :
Bugünkü satış değeri :
Aynı tipde yeni bir tezgâhın maliyeti :
Modern bir tezgâhın tamir edilecek tezgâhna kıyasen nisbî istihsal kapasitesi hakkında kısa malûmat :
Bugüne kadarki hizmet saati :
Son iki yıllık tamirat tutarı :
Gelecek yıl için tamirat tutarı :
Son revizyon tutarı : Tarih :
İstenen büyük tamir ana sebepleri :
İstenen büyük tamir hacmi :
Taktir edilen tamir tutarı :
Tezgâhdan vazgeçilebileceği süre :
Düşünceler :

Onay
İşletme Müdürü

Burada ticarî ve teknik görüşlerin birbiri ile tartılmış oluşu tabii ilgi çekicidir.

Tezgâhların muntazam aralıklarla genel revizyonlarından başka işlerin (Meselâ yuvarlak olmaması, düz olmaması, düzgün yüzeyli olmaması gibi) hatalı çıkmasında da müdahalede bulunmak lâzım gelir. Bu gibi hallerde tezgâhın derhal imâlat ve işleme hassasiyeti kontrol edilmelidir.

Ancak bütün hassas noktalarda hata kaynakları keşfedildikten sonra çareleri bulunabilir.

O halde kontroller için aşağıdaki hususları aydınlatacak talimat hazırlanması lâzımdır :

1. Tezgâhın çalışması üzerinde önemli parçaların durumları, yön ve şekillerinde lüzumlu hassasiyet ve bu parçaların birbirine karşı hareketleri hakkında.
2. Bu ölçülerin yapılışı ve işe lüzumlu takımların kullanılışı hakkında.

1. Tezgâhların bakım, tamir ve tam büyük tamirleri için imâllerindeki ana kaideler muteber olduğundan kontrol kartları basit ve açık rehberdirler. Bunlar «pratik» dir; yani yalnız nerede ne gibi bir hatanın bulunduğunu değil fakat aynı zamanda bu hatanın hangi değerdeki toleransla giderilmesi lâzım geldiğini de gösterirler. «Geometrik» şekilden sapmanın tesbit olunması ile ancak «pratik» tashih mümkün olur. Kontrol kartlarının sonunda daima verilen iş parçaları imâlat toleransları, tecrübe edilmiş uygunluk sistemlerine uydurulmuştur.

2. Takımların kullanılışı ve bizzat tecrübenin yapılışı hakkındaki malumat bu talimatnamelerce verilir.

Takım tezgâhı imalâtçıları bugün kendiliklerinden gayet küçük sayıda, bazen hatta yalnız bir tip tezgâh üzerinde mesguliyetlerini sınırlamışlardır. Bu, ihtisaslaşma sistemine dayanmaktadır. Bir firma yalnız torna tezgâhı imâl ediyor; buna karşılık diğerleri çalışmalarını freze, taşlama veya radyal makkap tezgâhları üzerine toplamışlar. Her biri kendi alanında imâl ve tesellüm şartları üzerinde ustadırlar. Fakat bu mütahassıslar kendi özel fabrikasyonu için kullandığı - ki bu büyük bir çoğunlukta da olabilir - diğer bütün tezgâhlar için, tezgâh imâlâtı ile hiç meşgul olmıyan normal makine fabri-

kaları gibi müşteri ve kullanıcıdır. Bu sebepten takım tezgâhlarının kendi işletmesinde bakım ve büyük tamiratının sistematik bir nezareti fikri, bütün maden işliyen atelyeler için fevkalâde ticarî manâ taşır. Kimse devamlı olarak en yeni tezgâhları kuramaz. Herkes her zaman şu soru karşısındadır : Bir tezgâh ne zaman eskimiş sayılacaktır? Bu sorunun cevabı ticarî ve teknik olarak ancak, bahis konusu tezgâhın işletme durumunun yalnız meslekî tecrübemizle takdir edilmesi değil fakat denenmiş değerlerle karşılaştırılarak kontrol edilmesi mümkün olduğu takdirde doğru olabilir. Tezgâhın iş kalitesi üzerinde hüküm vermek için, işletme durumu hakkında kontrol kartları istenen rehberi verir.

En önemli tezgâh tipleri için ana parçaların imâlat hassasiyeti için tolerans değerli genel yapılar kontrol kartları ve şekillerde verilmiştir. Bu yeni bölümde, işçinin ölçü aletlerinin kullanılmasında takip edeceği tamamlayıcı talimatın verilmesi lâzımdır.

Ana hat olarak daima tezgâhın normal tipi seçilmiştir.

1. Tezgâh su terazisine göre temelin üzerine yerleştirilir ve tesviyesine getirilir.
2. Lüzumlu olduğu takdirde gövde, hareketli donanım ve taban plâkasındaki kızakların düzlüğü, düzlemligi ve kalitesi muayene edilir.
3. Tezgâhın ruhu olan iş mili, salgısız dönmesi, aksenal boşluğu, eksen hassasiyeti, diğer eksen ve yüzeylere olan durumu bakımından kontrol edilir.
4. Bundan sonra ana parçaların iş sırasına göre bütün hareketlerinin muayenesi gerekir.
5. İşleme deneylerinin yapılması ile tezgâhın bir bütün olarak istenilen iş hassasiyetini verip vermediği tesbit edilir.

Bu muhakeme silsilesi bütün tezgâhlarda tekrarlanır ve bu sebepten tek görüş olarak toplanabilmiş olur. Ölçülerin, temsilci tezgâh olarak torna tezgâhları, freze, yuvarlak taşlama ve radyal makkap tezgâhları (makkap tezgâhlarının temsilcisi olarak) üzerinde yapılması lâzımdır.

Bu nizamnamelerin dikkatle işlenmesinden sonra tamir atelyesi ustası ve onun çalışkan mütehasıs işçileri ölçü nizamnamelerini doğru kullanacak duruma gelirler.

Birçok hallerde — esas itibariyle bahis konusu olan büyük makine fabrikalarında — öl-

çü nizamnamelerinin doğru kullanılmasını bilen ve tatbik eden bir revizör bulunur. Aksi takdirde bu ödev tamirat ustasına da verilebilirdi. Fakat hiçbir zaman unutulmamalıdır ki, imâlâtçı ve revizör aynı şahıs olur ve ayrıca termin ile de mes'ul olur ve nihayet ucuz da tamir etmeğe mecbur tutulursa, kolaylıkla fikir ihtilâfları doğar ki, bunların en güvenli bir şekilde önlenmesi revizörün, usta başının değil işletme âmirinin emrine verilmesi ve onun tamiratın kalitesinden mes'uliyetli kılınması ile kabildir.

İşletme âmirliğinde her şeyden evvel iyi bir büyük tamir yapılmış olması isteği ve bundan sonra tamirin hızı ve mümkün olduğu kadar ucuza mal olması arzusu hüküm sürer. Bu sebepten bu büyük tamir atelyesinde görüş ayrılığı ihtimali ve münakaşa, mümkün olduğu kadar az olur. Engelleri azaltmak için en tesirli vasıta sade ve açık ölçü talimatnameleridir.

Bütün büyük tamir atelyelerinde ister bir fabrikanın kendi ihtiyacı için, isterse bir müşteri servisi atelyesi olarak kurulmuş olsun, ihtisaslanmış takım tezgâhları fabrikalarına kıyasla her türlü tezgâh bulunur. Bu tezgâhların tip ve sayıları ana fabrikanın görevine bağlıdır; bu sebepten büyük tamir atelyelerinin ölçü nizamnameleri bütün normal takım tezgâhlarına şumüllü ve birleşik görüşlere göre tertiplenmiş olmalıdır.

Böyle bir temel nizamname ile, tezgâhların imal edilmiş olduğu muhtelif memleketlerde bu veya şu fikrin hangisinin tercih edildiği gibi bir şüpheye mahal kalmaz. Tamir edilen veya yeni durum büyük tamir gören tezgâhın, yanındaki yeni bir tezgâh ile yarışa girmesi halinde aynı iş hassasiyetini göstermesi gerekir.

Ölçü Talimatının Bölümleri

A. Tezgâhın imâlât hassasiyeti

I. Kurmak ve tesviyesine getirmek

II. Kızak ve oturma yüzeylerinin kalite kontrolü

III. İş milinin ve bunun diğer önemli elemanlara karşı durumunun kontrolü

B. İş parçalarının imâlât hassasiyeti

C. Güç ihtiyacı

I. Tezgâhın kurulması ve tesviyesine getirilmesi

Ölçü aleti su terazisidir. Hemen yalnız, atelyede carî, su borusu gövdesinin içinde olan

su terazileri kullanılır. İki ana şekil, yatık su terazileri ve çerçevesi su terazileridir. Bunların hassasiyeti tezgâhın hassasiyetine uymalıdır.

Takım tezgâhları için 1 mm. de 0,03 - 0,05 mm. lik bölme ıskalaları kullanılır (Sah. 9 a bak.) Uygun olarak 0,04 seçilir; böylece :

1 bölme mesafesi	:	0,04 mm/m.
3/4 »	»	: 0,03 »
1/2 »	»	: 0,02 »
1/4 »	»	: 0,01 » olur.

Bu bölümler yeter hassasiyette okunabilir ve tesellüm anında iki taraf arasında anlaşmaya yeter. Bu, 1/3 veya 1/5 lik bölmelerde oldukça fenalaşır.

Su terazilerinin hataları şu sebeplerden ileri gelir :

- Çerçeve içinde borunun hatalı durumu,
- Boru bölümlerinin hatalı olması.

Terazilerin hassas olmamaları :

c. Oturma yüzeylerinin düzgünlüğü ve boyları (200 mm. den aşağı olmamalı, en iyisi 250 300 mm.)

d. Çerçevelerinin şekillerini muhafaza edecek durumda (ekseriya fontdan) olmamaları ile ilgilidir.

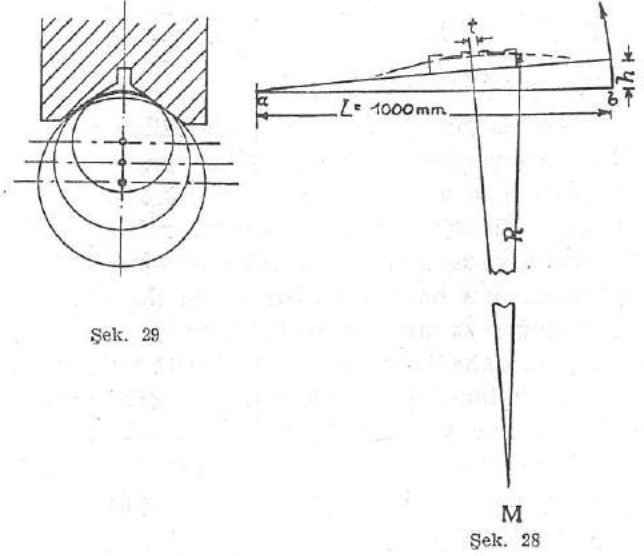
Hatalı ve hassas olmamaları 1/4 bölmeden daha az olmalı; bu takdirde pratik olarak kale alınmıyabilir.

Maalesef atelye su tesviye ruhları hataları ekseriya 1/2 bölüme kadar çıkar. Bundan başka aşağıdaki hata kaynaklarına rastlanır :

- Kontrol edilen parçaların yapılışı,
 - Isı tesirleri,
 - Ölçmede şahısların hataları.
- a. Kontrol edilecek yüzey geometrik olarak düzgün değilse (silindirik, düzlem, kenar) bu takdirde terazi yüzeye düzgün oturmaz. Hava habbesi yalnız ölçü doğrultusundaki (boylamasına yönde) doğru ile ilgili olur. Bu sebepten düzlem yüzeylerin terazisine getirilmesinde terazi muhtelif ölçme doğrultularında kullanılmamalıdır. Bütün yüzeyin durumu hakkında tam kanaat edinebilmek ancak yardımcı aletlerin (masdar, doğrultma plâkası, gergi teli, eksen çakışma kontrol aleti, endmas vesaire) yardımı ile mümkün olur.
- b. Kıyaslama ısısı 20° dir. Güneş ışınları, hava ceryanı, nefes, el ısısından ileri ge-

len sapmalar hatalı neticeler verir. Hava habbesinin nefes ve el temaslardan (gazlı çevre) uzak kalmasına (muhafaza örtüsü) dikkat etmelidir.

- Üstten dikey olarak iki göz açık olarak okunmalıdır. Ölçüyü yapan, yanlamasına köşelerden okumaktan kaçınmalıdır.



Şek. 28

M
Şek. 28

Enine tesviye ruhu bulunması terazinin hatasız oturtulmasını, bilhassa eğimli yüzeylerde kolaylaştırır. Aksi takdirde ölçme doğrultusunun tecrübe ile (su habbesinin en büyük sapması) tesbit edilmesi gerekir (Sah. 13, Şek. 15 a'ya bak.)

İşletmede kullanılan su terazilerinin ayda bir defa kontrol edilmesi ve lüzumu halinde ayarlanması ve meselâ oturma yüzeylerinin fena kullanılması gibi hallerden doğan hataların giderilmesi tavsiye olunur. Kontrol şu hususlarda yapılır :

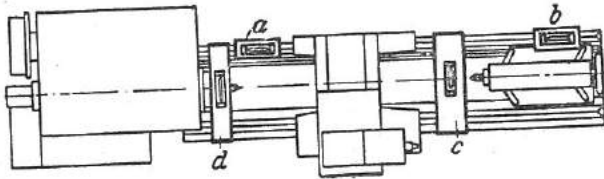
- Ölçme yüzeyinin düzgünlüğü (oturma yüzeyi).
 - Oturma yüzeyinin su borusuna karşı durumu.
 - İskala bölmeleri.
- Düzgünlük temas ile kontrol edilir ve hatalar tashih edilir.
 - Kontrol, kontrol odasında ve alet ve bölmenin ısısı aynı değere (20°) ulaştığında yapılır. Bu durum 8 saat sonra (gece aşımı) güvenle sağlanmış olur. Oturma yüzeyi önemlidir. Dolu yüzeylerde habbenin doğru durumu teraziyi 180° çevirmekle kontrol edilir. Yatay duran kontrol yüzeyinde habbenin birbirini takip eden iki bölme çizgisinin $\pm 0,25$ 'i kadar oynaması lâzımdır. V şeklinde oturma yüzeyli terazilerin çeşitli çaplarda sertleştirilmiş çelik parçalar üzerine ve tas-

hihin yanlamasına devrilmeyi gösteren enine tesviye ruhu habbesinin kontrolü altında yapılması lâzımdır.

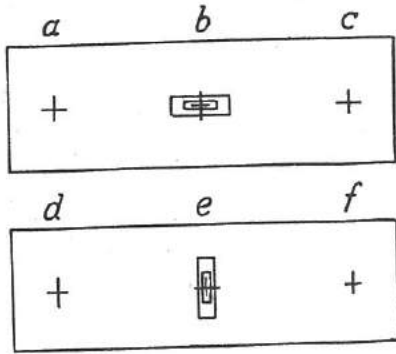
Çerçevesi su terazilerinde (Şek. 33 c) önce yukarıda bahsedilen kontrollar lüzumludur. Bundan başka hassas bir gönye ile komşu ölçme yüzlerinin birbirine dikliği kontrol edilir.

3. İskala kontrolü $\frac{h}{L} = \frac{h}{1000}$ orantısının tayinine (Şek. 29) dayanır.

Hassas bir masdar aynı yükseklikte ve birbirine normal mesafe olan 1000 mm. uzaklıkta bulunan a ve b endmaları üzerine konursa masdarın üst yüzeyi, doğru gösteren bir terazi ile evvelâ yatay duruma getirilir ve sonra eğim, endmaslardan birinin değiştirilmesi ile tekâbül ettiği değer kadar değiştirilir. b endması a dan 0,04 mm. daha kalın olursa $h = 0,04$ mm. olur ve hava habbesi 0,04/1000 iskala değeri için bir bölüm çizgisi kadar sağa doğru yükselir. Böylece birer birer bölme çizgileri ayarlanır. Masdarda doğru mesafede çaprazlama yapılırsa ölçü kusursuz olur.



Şek. 30



Şek. 31

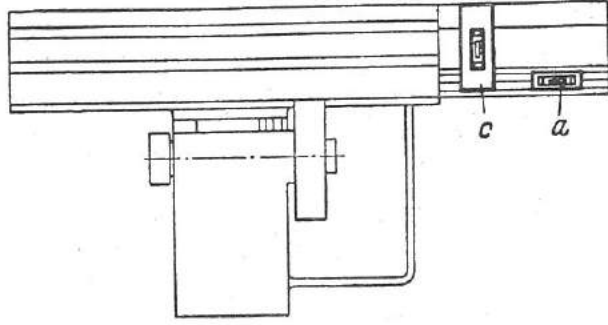
Normal olarak 0,04 mm/1000 mm. lik teraziler kullanılır; bunların :

- Torna tezgâhı gövdesi (Şek. 30),
- Freze tezgâhları iş masaları (Şek. 31),
- Taşlama tezgâhları gövdesi (Şek. 32),
- Radyal makkap tezgâhları taban plâkası ve sütunları (Şek. 33 a - c) tesviyesinde kullanılışı görülüyor.

Doğruluk ve düzlemsizlik toleransları

Köşelerin veya hareketlerin doğruluğu ve yüzeylerin düzlemsizliğini kontrol ederken tole-

ranslar, tam doğru ve tam düzlemsizlik sapmalarını verir. Ölçmeler, yatay düzlem esas alındığı takdirde su terazisi veya sıvı üst yüzeyi ve bir ölçü iğnesi yardımı ile yapılabilir. Bundan başka bir tasterle çalışabilir ve bu takdirde hem yatay hem de eğimli yüzeyler, şekil ve durum bakımından doğru bir düzlem ile kıyaslanmak suretiyle kontrol edilebilir. Taster tabanı ya kıyaslama düzlemi üzerinde kaydırılır veya aksine olarak tasterin ibresi kıyaslama düzlemi üzerinde gezdirilir. Uzun kızaqlar için ölçme te- li ve mikroskop ile ölçmek çok iyi sonuç verir (Sah. 11, Şek. 8'e bak.).



Şek. 32. Teraziler sonradan sol tarafa konur (Şek. 30'a bak.)

Doğruluk ve düzlemsizlik toleransları, ölçü ibresinin veya mikroskopdan ölçülen değerlerin sapma miktarıdır. Bir su terazisi ile ölçüldüğünde sapma miktarları ya hesapla veya bütün yüzey üzerinden bir diyagram çizmekle bulunur.

Umumiyetle sapma, doğruluk kontrolünde, verilen bir ölçü düzleminde veya böyle bir düzlem verilmemiş ise, herhangi bir düzlemde ve düzlemsizlik kontrolünde ise kontrol edilecek yüzeye dikey ve çukurluk veya bombelik olarak meydana gelir. Sapma yalnız bir yöne doğru olabileceği bu yön açık olarak belirtilmelidir, meselâ «Tolerans 1000 mm. de 0,015 mm, yüzey yalnız çukur.»

- Torna tezgâhı gövdelerinin tesviyeye getirilmesi

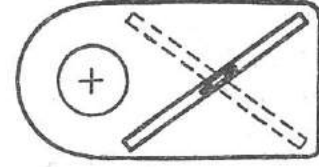
(Kontrol kartı 11 - 13, Şek. 1)

- Boy yönünde,
- Enine yönde.

Ölçme anında araba gövdesinin ortasında (2 ayak arasında) bulunur.

- : Bölmesi 0,04/1000 olan su terazisi, daha düz olması ve ön kiriş gibi kasden bombeli yapılmış olması sebebiyle, daha iyisi ön kiriş kızağı üzerine konur. Bundan sonra münavebe ile a ve b noktaları üzerine konarak (Şek. 30) değerler okunur.

2. : Daha iyisi, aynı zamanda yatağın enlemesine durumu da ikinci bir terazi ile c ve d noktaları üzerinden münavebe ile ölçülür. Arabanın kızak kayıtlarının peşli bir şekilde burulmuş kızak yüzeylerine oturmayacağı sebebiyle \pm bir peşe müsaade edilmez. Böylece gövde üst yüzeylerinin dört köşesinin, diğer bütün ölçmeler için mecburi bir dayanak yüzeyi teşkil eden yatık bir düzlemden geçtikleri meydana çıkar. Bu köşeler arasındaki yüzeylerin durumu hakkında II a daki (Sah. 30 ve 31'e bak) kızakların, tercihen gövde köşelerinin tesviyeye getirilmesile birlikte yapılan kalite kontrolleri fikir verir.



Şek. 33a

1. : Su terazisi iş masası üzerinde boy yönünde ortaya ve iki uçlara konur. (Şek. 31, a, b, c, durumları). \pm işaretleri terazilerin kaçtıkları yönü gösterir. Bu takdirde, masa üst yüzeyinin bir kızak teşkil etmemesi sebebiyle her iki yöne doğru \pm bir eğilme meydana gelmiş olur.

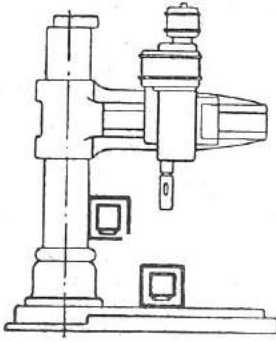
2. : Enine yönde de aynı şekilde (d, e, f durumları) hareket edilir.

c. Taşlama tezgâhı gövdelerinin tesviyeye getirilmesi Şek. 32 (kontrol kartı 21)

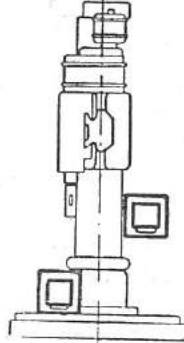
1. Boy yönünde ve
2. Enine yönde.

1. : Su terazisi, gövdenin boy yönünde kızak kayıtları üzerine (a ve b durumları, Şek. 30 ile karşılaştırınız) konur.

2. : Su terazisi gövdenin enine yönünde, ölçü köprüsü (masdar veya benzeri) yardımı ile c ve d durumlarına konur (Şek. 30,a bak.). İş masası a ve c ölçüleri için tam sola, b ve c ölçüleri için tam sağa çekilebilir. Fakat iş masasının kaldırılması ve su terazisinin kızak kayıtları üzerinde boy yönünde 300 mm. lik aralıklarla ölçü köprüsünün (masdar veya benzeri) enlemesine üzerinden tezgâh gövdesinin üzerine konması ve terazinin sapmasının böylece okunması tavsiye olunur.



Şek. 33b

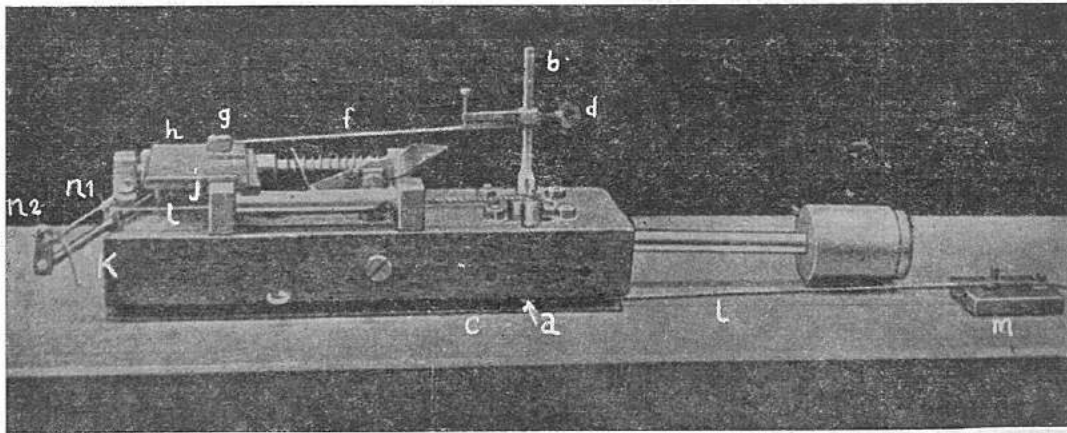


Şek. 33c

b. Yatık ve dik freze tezgâhlarının iş masalarının tesviyeye getirilmesi (Kontrol kartı 1 ilâ 3)

1. Boy yönünde ve
2. Enine yönde.

İş masası, kızakla içinde yanlara yatma olmaması için orta duruma getirilir.



Şek. 34

S. A. Tomlinson üst yüzey kontrol aleti - N. P. L. - Teddington (İngiltere)

d. Radyal makkap tezgâhlarının taban plâkalarının tesviyeye getirilmesi ve sütun durumlarının ölçülmesi

(Kontrol kartı 34).

1. : Taban plâkasının tesviyeye getirilmesi (Şek. 33 a) :

Radyal kolu ve delme başlığı orta duruma (= yarım kurs) getirilir. Yeter uzunlukta (yaklaşık 1000 mm.) bir masdar taban plâkası üzerine her iki çapraz durumda konur. Su terazisi masdarın ortasına oturtulur. Taban plâkası bütün olarak bombeli olmamalıdır.

2. : Sütun durumunun ölçülmesi (Şek. 33 b, c) : Radyal kolu ve delme başlığı aynı durumda sütun taban plâkasına dikey durmalıdır. V - yataklı su terazisi sütunun hem önüne hem de yanına dayanır. Ölçü taban plâkasının ortasından geçen düzlem üzerinde yapılır. Dik yönde tolerans içi sapma değerlerinden yalnız öne doğru olana müsaade edilir. Taban plâkası açılı veya istavroz şeklinde ise kolun sütun etrafında çevrilmesinde (çeyrek, yarım, 3 çeyrek ve tam devir) su terazisinin müsaade edilenden daha büyük bir hata göstermesi lâzımdır.

II. Kızak ve Oturma Yüzeylerinin kalite kontrolü

Bugün halen bir kızak yüzeyi kalitesi için genel olarak tanınmış bir ölçü birimi bulunmama ile beraber, taşıyıcı üst yüzeylerin düzlemliği ve ana kızakların düzlüğü ve paralelligi için ölçüler, objektif doğruluklarıyla pek âla başarı ile kullanılmaktadır.

Başarı ile kullanılan diğer bir usûl : Rasketelenmiş veya taşlanmış kontrol yüzeyleri üzerinde tabanı düzgün (rasketelenmiş veya taşlanmış) bir kıyaslama yüzeyi (masdar) veya düz bir kenara yaslanarak hareket ettirilen ölçü saatinin (Sah. 17 ile karşılaştırınız) iğnesinin gezdirilmesi. Saat iğnesinin sertleştirilmiş ucundaki yuvarlaklık bu usûlde 1,5 mm. kadar olmalıdır. Ölçme tümsek ve çukurların ortalama bir ölçüsüdür. Çukurluklar, iyi rasketelenmiş ve taşlanmış yüzeylerde kıyaslama noktalarına karşılık 0,002 - 0,005 mm. den büyük olmamalıdır. Kontrol edilecek yüzey üzerinde aletin iğnesiyle birbirine paralel birkaç çizgi boyunca yoklama yapılmalıdır. Bu suretle iğne, kontrol edilen yüzeyin dalgalarını (tümsek ve çukurları) hatalı olarak yüzeyin görünüş işlemine aldanmaksızın yeter hassasiyetde verir.

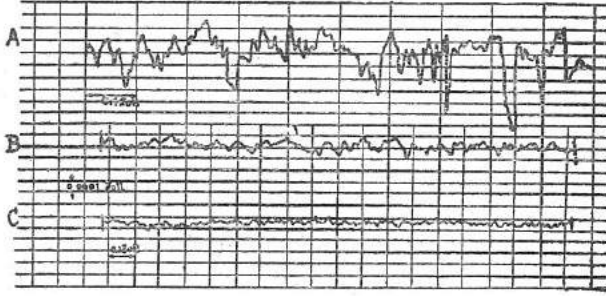
Görünüş işlemi ile en son olarak el rasketesiyle «gösteriş» mahiyetinde işlem anlaşılır. Fransızlar bu örtü işlemine «fleurs», İngilizler «mottled» derler. Bu ilâve işlem her zaman yeknesak bir üst yüzeyin mevcut olduğu hissini uyandırır da, hakikatde çiçeklenmiş yüzeyler taşıyıcı olmayıp daima çukurdur. Kusursuz rasketelenmiş yüzeyler çiçeklenmeğe ihtiyaç göstermezler.

Kızak yüzeylerindeki dalgalar bilhassa zararlıdır. Dalgalı yüzeyleri kontrol ve kaydetmek için S. A. Tomlinson'un (Şek. 34) bir aleti vardır. Kontrol iğnesi, c taban plâkasının deliğinden boşlukla geçen dikey b milinin alet ucunda bulunan ve kontrol edilecek yüzeyine temas eden 1,5 mm. çapında bir bilyadır. b mili, d vidası ile dikey yönde ayarlanabilir ve bu ayar da kontrol bilyası c taban plâkasından 0,08 mm. aşağı incek şekilde ve en iyisi ince bir kâğıtla yapılır. Bu alet böylece kontrol edilecek yüzeye basılırsa kontrol mili üst yüzey dalgaları veya diğer yeknesaksızlıklar kadar yukarı kalkar. Milin eksen yönündeki her hareketi dairesel bir harekete çevrilir ve ucunda bir g çizeceği bulunan f kalemine nakledilir. Milin eksen yönündeki hareketi kayıt kaleminin hareketlerine dikey ve cebrî olarak kaydırılan, isle sıvanmış h cam plâkası üzerine devir hareketi olarak çizilir. Bu kaydırma, aletin kontrol edilen üst yüzey üzerinde elle yaptırılan hareketinde aldığı mesafelerle oranlı miktar kadardır. İsle sıvanmış cam plâka iki silindirik kızak mili üzerinde kayan bir yatak üzerine bağlıdır. Enlemesine hareketler k kolunun çevrilmesiyle sağlanır. Bu kol, açık her düz yüzeye bir lâstik veya diğer bir yapıştırıcı madde ile sıkıca ve çabukça yapışan bir m. takozuna bağlanan l ipi yardımı ile döner. İp k kolunun n₁ veya n₂ gibi, manivelâ kolu göz önünde tutularak 25 veya 50 mm. lik enlemesine hareketlere tekabül eden iki noktasına bağlanabilir. Aletin kendisi kontrol edilecek yüzey üzerinden elle hareket ettirilir. Eğer kontrol hareketi düz bir çizgi boyunca yapılacaksa kontrol edilen yüzeyin üzerine kızak olarak hareket yönüne paralel bir masdar bağlanır. İs üzerine çizilen küçük üst yüzey diyagramı fotoğrafla büyütülür (Şek. 34 a); normal büyütme 50 : 1 dir.

a. Torna tezgâhı

Gövdenin boy yönünde düz olması lâzımdır (Kontrol kartı 11, Şek. 1 a ve b). 3 metreye kadar uzunlukdaki gövdelerde kızak prizmaları üzerine, lüzumunda tabanı prizma şekline uygun (simetrik veya tek taraflı, Şek. 22 ile karşılaştırınız) bir ara papuç da kullanmak sure-

tiyle bir su terazisi oturtulur. Bunun için bir köprü de (Şek. 35) yapılabilir. Su terazisinin oturma yüzeyi prizmanın kayma kenarına (kenar düzlüğü) devamlı paralel olmalıdır. Düzlük, terazisinin veya köprüünün 300 mm. aralıklarla kaydırılması ile bütün boyda kontrol edilir. Aynı şekilde diğer taraftaki düz kızak ve enine kızak yüzeyleri de (bir tarafı prizma yarıklı bir tarafı düz oturma yüzeyli enine köprü ilâvesiyle) ölçülür. Gövdenin dört köşesinin sabit duran su terazisiyle düzeltilmesine karşılık bu düzlemlik kontrolü terazinin gövde boyunca kaydırılması ile ayrılır.



Şek. 34a

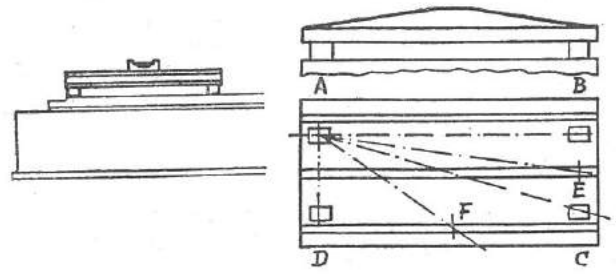
- A. Bir freze tezgâhı masası üst yüzeyi, T - kanallarına paralel ölçülmüş. $H_{ortalama} = 225 \mu - \text{inç}$, $H_{max} = 750 \mu - \text{inç'e}$ kadar dalgalı ve kaba ($100 \mu - \text{inç} = 2,54 \text{ mm}$).
- B. A iş masası üzerinde, $St 50 \text{ kg/mm}^2$ den parçanın 15 m/dak ile freze edilmiş üst yüzeyi. Uzunluğuna kabalık $H_{ortalama} = 16 \mu - \text{inç}$; $H_{max} = 100 \mu - \text{inç}$. Tezgâh robüst yapılı, iyi çalışıyor, fakat masanın üst yüzeyi düşük kalitede,
- C. Ağır bir torna tezgâhının taş gövde kızıağı üst yüzeyi. $H_{ortalama} = 8 \mu - \text{inç}$; $H_{max} = 60 \mu - \text{inç}$. Düzlem ve temiz.

A diyağramı, kısa yol = 25 mm. (1 inç).

B. C diyağramı, uzun yol = 50 mm. (2 inç)

Tomlinson üst yüzey diyağramları.

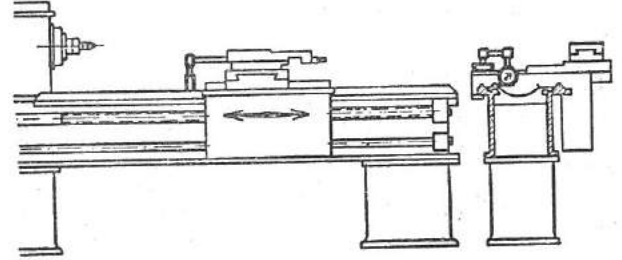
3 metreden uzun gövdeli tezgâhlarda başka çarelere baş vurulması lâzım gelir : Ölçü teli, dürbün, uzun masdarla kıyaslama gibi (Sah. 10 ile karşılaştırmız). Kızak yüzeylerinin ön ve arkada başka başka toleranslandırılmış olmalarından ötürü, şart koşulan bombelik dolayısıyla kullanma yönünde (yani ön tarafta) iş mili kutusundan veya karşılık punta tarafından gelindiğine göre değişmek üzere terazi su kabarcığının ortalara doğru farklı sapma göstereceği kâle alınmalıdır. Fakat her ikisinde de arka yüzeyin daha uygun düşmesi sebebiyle ekseriya düzlem yapılmasına karşılık, gövde ortasına doğru ancak bombeli olmasına müsaade olunur. Böylece daha iyisi bu düzlem yüzey diğer bütün ölçüler için dayanma yüzeyi olarak kullanılabilir (Sah. 12 ile karşılaştırmız).



Şek. 35

Şek. 36

Karşılık puntası kızaklarının düzlüğü, üst yüzey kalitesi ve yatay ve dikey yüzeylerde gövde kızakları ile paralelliği (Kontrol kartı 11, sek. 3) en kolay ve güvenli bir şekilde, tezgâh arabasına bağlanan bir ölçü saati ile (Şek. 37 a, b) kontrol edilir. Bu kontrol sahası sağdan karşılık puntasına kadar olduğu kadar soldan da ekseriya mevcut havuz köprüsü karşısına kadar uzanır. Burada ölçü saatinin iğnesi, yukarıda bahsedildiği gibi, meselâ çiçekli olarak rasketelenmiş bir yüzeyin çukurluklarını dahi meydana çıkarır. Güçlükleri ve çentro arasında torna edilirken meydana gelen büyük kuvvetler dolayısıyla fazla aşınan bu prizmatik yüzeylerin kalitesi tezgâhın uzun ömürlü (hassas) olmasında önem taşır.



Şek. 37a

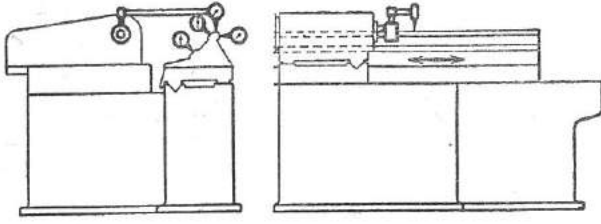
Şek. 37b

Karşılık puntası kızakları ile gövde kızaklarının paralelliği puntayı hesaba katarak ölçü papuçları kullanmak suretiyle de kontrol edilebilir. Fakat bu takdirde rasketelenmiş yüzeylerin kalitesi hakkında bilgi edinilemez; bu ise tezgâhı kullanan için büyük önemi haizdir.

b. Freze tezgâhları

İş masasının boy ve en yönünde düzlem olması lâzımdır (Kontrol kartı 1, Şek. 3) Kontrol masasının üzerine doğrudan doğruya oturtulan ve 100 mm. den 110 mm. ye sürülen 0,04/1000 mm. lik bölmeli bir su terazisi ile yapılır. Terazi hava kabarcığının sapması, masa üst yüzeyinin kalitesini belirtir. En iyisi sapmaları bir krokide göstermektedir.

Terazi ile ölçme burada tezgâhın tesviyeye getirilmesi ile masasının düzlemlik ölçmesini birleştirir. Bu ölçü aynı zamanda, bütün tezgâhın imâlat hassasiyetinin ölçülmesi için mecburi bir dayanak yüzeyi olan yatay yüzeyin paralelliğini de kontrol eder.



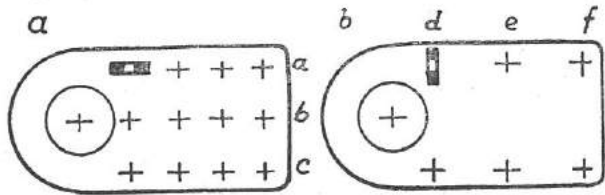
Şek. 38

Diğer bir usûl iş masasını, iş masası üst yüzeyini, karşısına ve direkt konan aynı kalınlıkta ölçü takozları üzerine oturtulan düz bir masdar ile kıyaslar (Şek. 36). Hassas bir ölçü saati ile masdarın alt yüzeyine (ayar yüzeyi) karşılık bütün dikey sapmalar, meselâ AB oturma çizgisiyle kıyaslanarak C, D, E, F noktalarında tesbit edilir. Bu usûl hassas bir usûl olmakla beraber yorucu, zaman alıcı olup üst yüzey durumunun tam olarak çıkarılmak istenmesinde dikkatli çalışan revizörlere lüzum gösterir.

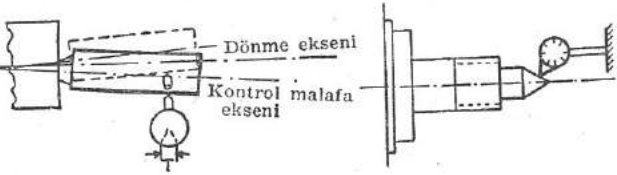
Bir freze tezgâhı masasının düzlemligi, freze edilen yüzeylerin kalitesi için şarttır. Ekseriya büyük olan freze kuvvetlerini kale alarak iş parçalarının freze masasına büyük kuvvetlerle bağlanması lâzımdır. Masanın üst yüzeyi dalgalı ve iş parçasından kuvvetli olursa iş parçası, freze işleminden evvel bu dalgaya uyar ve söküldükten sonra, esnemesi dolayısıyla tersine bir hata gösterir. Bu sebepten kontrol freze işleminde de lüzumu kadar kuvvetli iş parçaları seçilmesi lâzımdır. (Kontrol kartı sah. 46 ve 58, işleme hassasiyeti ile karşılaştırmız).

c. Taşlama tezgâhları

Sahife 29 da verilen tarzda masanın tesviyeye getirilmesiyle boy yönündeki düzlemliliği de kontrol edilmiş olur. Gövdelerin fevkalâde büyük ağırlığı asgari sarkmayı sağlar. Uzun gövdelerde, daima lüzumlu ve sağlam temele karşı itinalı ve asgari 800 mm. bir yassı kama konarak yapılan dayamalar lüzumludur. Kızak kayıtlı uzun taşlama tezgâhlarında oturma temeli olarak betonla dondurulmuş döküm taban plâkaları kullanılır. Taşlama tezgâhlarında gövde kızakları torna tezgâhlarında olduğu gibi asla tek taraflı yüklenilmez. Taşlama kuvvetleri küçüktür ve üstünde ağır olmayan taşıyıcı ele-



Şek. 39 a, b.



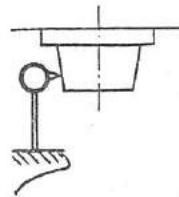
Şek. 40

Şek. 41a

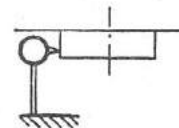
d. Radyal makkap tezgâhları

İş parçasının oturduğu taban plâkası veya bağlama tertibatının düzlemligi ya doğrudan doğruya uzun bir su terazisi (oturma yüzeyi asgari 250 mm.) veya araya ayakları 300 - 500 mm. aralıklı olan bir köprü konması ile boy ve en yönünde kontrol edilir. Radyal kolu ve delme kovani tekrar orta durumlarına (yarım kurs) getirilir. Köprü masdarı ve su terazisi, taban plâkası üzerine a, b, c (Şek. 39 a) gibi üç paralel boy yönünde konur. Bundan sonra köprü taban plâkasının büyüklüğüne göre 300 500 mm. aralıklarda kaydırılır, ve sapmalar okunur.

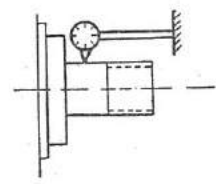
Taban plâkası aynı şekilde d, e, f (Şek. 39 b) gibi üç paralel enine yönde de ölçülür. Plâka her iki yönde ancak çukur olması gerektiğinden, terazi hava habbesi sapması \pm olur. Bu ölçme de terazi altlığı olarak uzun bir masdar kullanılması, taban plâkası üst yüzeyinin durumunu iyi aksettiremez; buna karşılık kısa köprüde bu mahzur olmadığı gibi, tesadüfen birbirine yakın düşen tümseklerin büyük tesiri de terazinin kısa oturma yüzeyi üzerinde denkleşir.



Şek. 41b



Şek. 41c



Şek. 41d

III. İş millerinin, beraber çalıştığı diğer önemli organlara göre kontrolü

Bu kontrol bütün hallerde şu hususlara racidir :

1. a. Puntadaki,
b. İç konideki,
c. Mevcut bir merkezleme silindirinde veya dış konideki, salgısız dönme,
2. Eksenel oynama,
3. Eksenlerin intibakı,
4. İş milinin kızak yollarına paralelliği,
5. Diklik

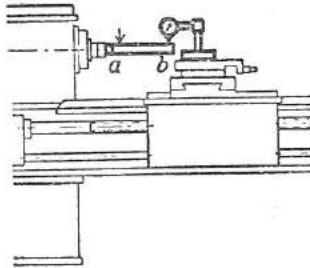
Söyle ki : 1 : Salgıdaki tolerans, ekseriya birlikte ölçülen 3 hatadan tereküp eder :

- α : Dönme ekseninin kontrol malafası eksenine göre eğik durması (Şek. 40),
- β : Dönme eksenini ile kontrol malafası ekseninin paralel olduğu halde üstüste olmaması,
- γ : Ölçü aleti ucunun temas ettiği yüzeyin yuvarlak olmaması (Şek. 41 a, b, c, d).

Ölçü aleti esas itibarile kadranındaki taksimatlar arası 0,01 mm. yi gösteren ölçü saati- dir. Bu saatin aşağı yukarı her üç ayda hassas masdar lokmaları ile etalone edilmesi çok şayanı tavsiyedir.

Salgı toleransı, iş milinin bir tam devrinde ölçü aleti ibresinin içinde değişebileceği aralığı verir. Kabul edilebilir inhiraf milimetrenin yüzdesi olarak verilir. Bundan başka ölçme ucunun dönen malafa yahut delik üzerindeki yerinin, iş mili faturasından veya başka bir yerden eksenel doğrultudaki uzaklığı da verilmelidir. Uzun silindirlerde daima 2 noktada ölçme yapılır. (İş mili burnunda ve malafa ucunda).

1 a : Puntalar esas itibarile yalnız torna tezgâhında (Kontrol kartı 11, Şek. 4) ve taşlama tezgâhında (Kontrol kartı 21, Şek. 4) kullanılır.



Şek. 42

1 b : Her 4 tezgâh sınıfında, esas itibariyle silindirik ölçme kısmı 300 mm. boyunda olan konik saplı bir ölçü malafası kullanılır (Şek. 2 ve 42).

Ölçmenin yapılışı (Şek. 42) : Ölçü malafası iş miline sokulur, ölçme saati malafaya değiştirilir, iş mili döndürülür, bu esnada saat okunur. Ölçme bir defa iş mili burnunun hemen a dibinde, sonra malafanın b ucunda yapılır.

1 c : Dıştan merkezleme silindir ve konileri (Şek. 41 b - d) torna tezgâhlarında (Kart 11, Şek. 5) aynaların, freze (Kart 1, Şek. 2 a) ve taşlama (Kart 21, Şek. 11 a) tezgâhlarında takımların tesbiti için kullanılır.

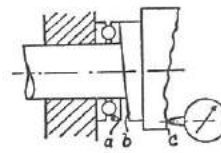
Ölçmenin yapılışı (Şek. 41 b - d) : Ölçme saati, dış yüzüne dik olacak şekilde, iş milinin merkezleme silindir veya konisine değiştirilir, mil döndürülür; bu esnada ölçme saati okunur.

2 : Alın yüz ve eksenel oynama için tolerans : Alın yüzlerin çalıma kontrollerinde 3 muhtemel hata birlikte ölçülür (Şek. 43 de a, b, c) :

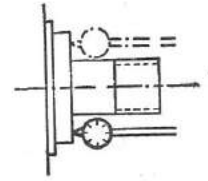
- a. Eksenel yataktaki hatalardan ötürü, iş milinin eksenel oynaması,
- b. İş mili alın yüzünün, dönme eksenine dik düzlemden olan inhirafı,
- c. Bizatihi alın yüzünün düzlem olmayışı.

Eksenel oynama (a + b) ve alın yüz (c) hatalarının toplamına ait tolerans, bir tam devirde ölçme aleti ibresinin içinde değişebileceği aralığı verir. Tolerans milimetrenin yüzdesi ile verilen bir sayıdır.

Eğer temas ucu iş mili faturasının, torna kalemi veya zımpara taşı tarafından bizzat monte edilmiş tezgâh üzerinde işlenmiş yerine dayanırsa bu uç hiç hareket etmez. Bundan dolayı eksenel hata daima, iş mili faturasının 180° farklı 2 noktasında kontrol edilmelidir (Şek. 44).



Şek. 43

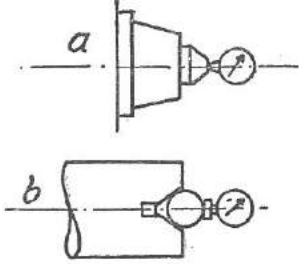


Şek. 44

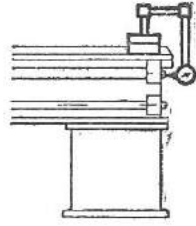
Toplam hata ölçmesinin yapılışı : Ölçme saati iş milinin alın yüzüne değiştirilir; mil döndürülür ve aynı zamanda eksenel bir kuvvetle iş mili kutusuna doğru bastırılır; bu esnada ölçme saati okunur. Ölçme, karşılıklı 2 noktada yapılır.

Eğer sadece eksenel oynamanın ölçülmesi istenirse, alın yüzündeki diğer iki hatanın (eğikliği ve düzlem olmayışı) tesirini önlemek için

ölçme ucu ya dönme eksenine dik bir yüzeye (Şek. 45 a) veya merkezi bir punta deliğine yerleştirilmiş bir bilyaya (Şek. 45 b) mümkün mertebe tam eksen üzerinde temas ettirilir.



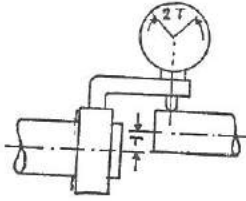
Şek. 45 a, b



Şek. 46

Talimat : Punta iş miline takılır, ölçme saati puntanın ölçü yüzüne değdirilir. Freze mili (yatık veya dik) döndürülür ve aynı zamanda aksenal olarak dişli kutusuna doğru itilir, bu esnada saat okunur. Veya :

Bilya ana mil (Şek. 46) veya freze mili (Şek. 45 a) ucundaki punta deliğine yerleştirilir. Ölçme yüzü düz olan ölçme saati bilyaya değdirilir. Ana mil tek taraflı aksenal yük altında döndürülürken saat okunur.



Şek. 47

3 : Eksenlerin intibakı kontrolünde, üstüste rastlaması gereken eksenlerin inhirafı tesbit edilir. Tolerans milimetrenin yüzdesi ile verilen bir sayıdır. Eksenleri birbirine kontrol edilecek yüzeylerin aksenal durumları daima verilmelidir. Özel hallerde, içinde eksenlerin intibak etme toleransının gerçekleştirilmesi gereken düzlem tamamen belirtilmelidir. Ölçü, ucu diğer eksen etrafındaki bir silindir yüzünde gezecek şekilde bir ölçme aletinin eksenlerden biri etrafında döndürülmesiyle yapılır (Şek. 47) 180° lik dönüşte ibrenin sapma miktarı, eksenlerin kabul edilebilir intibak toleransı (T) nin iki katı (2T) değerine eşit olur.

Kontrol malafalarının (Sayfa 8 e bak.) kullanılmasında, zuhur eden hataları görmek ve bertaraf etmek için pratikte üç metod vardır. Hatalar malafaların tabii sarkmasından ve meselâ ölçme saati ağırlığının, ölçme kuvvetinin, kılavuz burçların v.s. nin sebep olduğu bir ilâve eğilmeden ileri gelebilir.

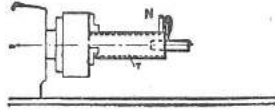
- Döndürme metodu (Şek. 1 a ve 47),
- İki malafa metodu (Şek. 1 b, c, 50 ve 51),
- Kayar burç metodu (Şek. 53).

Ş ö y l e k i a : Döndürme metodu yukarıda Şek. 1 a, 19 ve 47 de izah edilmişti; mak-sada yetecek hassasiyette, meselâ 0,025 mm, 0,01 mm, 0,0025 mm. lik bir ölçme saati ile yeter büyüklükte bir ölçü malafası kâfi gelir. Okumalar, yatay ve düşey düzlemlerde olmak üzere aralarında 180° olan karşılıklı noktalarda yapılır. Yukarıda ifade edildiği gibi iki okuma arasındaki farkın yarısı, iki eksen arasındaki inhirafı verir. Ölçme saatinin ağırlık tesiri önlenmiş bulunan yatay düzlemdeki okuma, düşeydekine nazaran önemli farklar gösterebilir. Zira bu halde ağırlık, yukarıda iken bastırıcı buna mukabil aşağıda iken de azaltıcı yönde tesir eder. Ölçme saatinin kendisi iyi ve hassas ise, bütün metodun hassasiyeti ölçme saati taşıyıcının rijitliğine bağlıdır. Bu taşıyıcıda esas itibarile, çubuklar üzerine kaygın geçme ile oturan ve civatalarla sıkıştırılan mafasallar mevcuttur. Çubukların çapı mahduttur. Bunların uzunlukları bütün kollar sisteminin sarkmasında çok önemli bir rol oynar. Küçük dikkatsiz bir temasda, kabul edilemeyecek eğilmeler zuhur eder. Ölçme kolu sapının içine sokulduğu mil ana yatağındaki hatalar da aynı vechile gözönüne alınmalıdır. Bundan dolayı ölçme saatinin hareket ettirildiği bu tip döndürme metodundan mümkün mertebe kaçınılır ve tercihan saat kolunun üzerinde kaydırıldığı sabit bir mukayese düzlemine nazaran ölçü yapılır (Şek. 1 c).

Bununla beraber saat kolu, ölçme saatinin yukarıdan aşağıya alınması halinde saat ağırlığından (140 ... 225 gr) ve ölçme yayı kuvvetinden (30 ... 100 gr) ileri gelen eğilmeye karşı pratik olarak kâfi derecede rijit ise, zikredilen haklı mahzurlar kalkar ve döndürme metodu, diğer herhangi bir iyi ölçme metodu ile mukayese edilebilir. Çelik boru böyle çok müessir, basit ve ucuz bir destek koludur (Şek. 48). Tecrübeler göstermiştir ki, 0,0025 mm. lik ölçme saati ile yapılan ölçmeler, 225 gramı ölçme saati ağırlığı ve 115 gramı yay kuvveti olan ceman 340 gr. için büyüklük mertebesi 0,001 ... 0,002 mm. ve daha aşağı olan çok küçük inhirafı göstermektedir. Bu inhirafı, takım tezgâhlarındaki bütün döndürme ölçmeleri için, bilhassa revolver torna, freze ve taşlama tezgâhlarında kabul edilebilir mertebededir.

Dış çapı 89 mm. (3,5 parmak), iç çapı 81 mm. (3,19 parmak), boyu 250 mm. ve ölçme saati taşıyıcısıyla birlikte ağırlığı 2,2 kg. olan çelik borudan bir kolla yapılan ayarlama tecrübelerinden şu değerler elde edilmiştir :

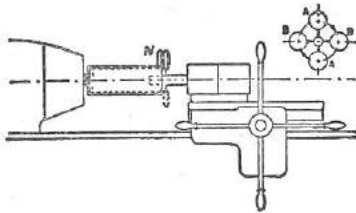
1	Saat taşıyıcı dahil 2,2 kg ağırlığındaki borunun serbest ucundaki inhiraf (ölçme yapılmıyor).	0,000 340 mm.
2	340 gramlık saat ağırlığı ve yay kuvvetile düşey düzlemde meydana gelen munzam eğilme	0,000 092 mm.
3	115 gramlık yay kuvvetile yatay düzlemde zuhur eden munzam eğilme	0,000 061 mm.
	Toplam 1 + 2 =	0,000 432 mm.
	Toplam 1 + 3 =	0,000 401 mm.



Şek. 48. Çelik borudan ölçme saati taşıyıcısı

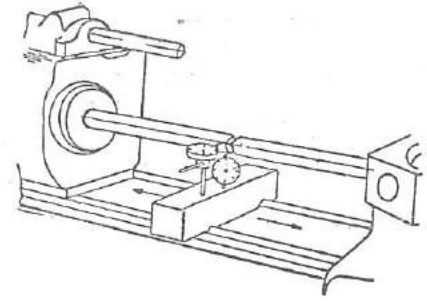
Bütün bu eğilmeler ihmal edilecek kadar küçüktür. Tutucunun konstrüksiyonu basit olup kaynak suretile imâl edilebilir. 81 mm. lik geniş delik, içine kalın bir kontrol malafasının girmesine imkân verir. Revolver torna tezgâhında çok kullanılan iki malafa metodu (Şek. 50) yerine böyle bir kullanılışın ikamesi Şek. 49 da görülmektedir.

b : İki malafa metodu (Şek. 50 ve 51) : Bu usulde ekseriya, çektirme ve basma civataları yardımı ile iş milinin tam eksenine üzerine getirilebilen flanşlı bir özel malafa kullanılır. Kendi ağırlığı ile sarkmasını önlemek için bu malafanın içi boş yapılır. Mukayese için karşısına, çapı tamamen aynı (toleransı $\pm 0,0005$ mm.) olan ikinci bir malafa tesbit edilir. Revolver kafa eksen intibakı (Şek. 50) ile freze tezgâhlarındaki karşı yatak eksen intibakının (Şek. 52) ölçülmesi buna birer misaldir. İş milileri burunları halen normlaştırılmamış bulduklarından, şekli iş mili burun konstrüksiyonuna bağlı olan çok sayıda özel malafaya ihtiyaç vardır.



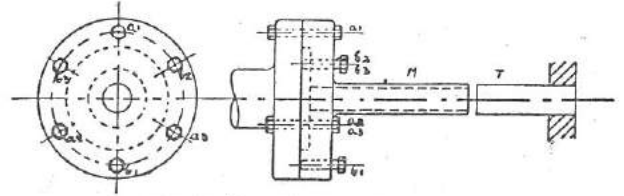
Şek. 49

- N : Yarık ölçme saati tutucusu
AA : Düşey düzlemdeki ölçme, ağırlık ve yay tesirine rağmen tamamdır.
BB : Yatay düzlemdeki ölçme. Ağırlığın tesiri yoktur, zayıf yay tek taraflı basar. Tesiri fark edilmez.



Şek. 50. İki malafa metodu. Yatay ve düşey ölçmeler aynı zamanda yapılır.

Metodun şu mahzurları vardır : Malafalar ucuca durdukları ve her birinin mukayeseye esas teşkil eden boyu 300 mm. olduğu için meselâ iş milinin alın yüzü ile revolver kızağı arasında 600 mm. den daha fazla açıklık bulunmalıdır.



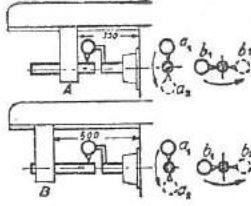
Şek. 51. İki malafalı ölçü metodu.

İç boş olan kabili ayar M malafası iş miline, dolu T malafası revolver kafasına takılır.

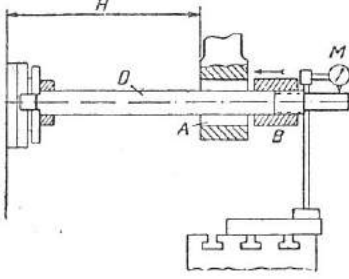
- $a_1 - a_2 - a_3$ çektirme civataları
 $b_1 - b_2 - b_3$ basma civataları.

Malafalardan birisinin (iş milindeki) içi boş, diğeri revolver kafadaki) dolu ise bunların sarkmaları da farklı olur. İş milinin salgısı kontrol edilmelidir, ve her iki malafa o şekilde hizaya getirilmelidir ki, bunların dönme eksenleri, içinde okumanın yapılacağı düzleme dik düzlem içinde tam üstüste gelsinler. Revolver kafadaki deliklerin ancak, iş milinin ısınmasına yetecek bir çalışmadan sonra (1/2saat) delinmesine müsaade edildiğinden, iki malafa ile ölçmeden önce de revolver tezgâhların aynı çalışma rejimine getirilmesi icap eder. Malafa ve iş mili eksenlerini intibak ettirmek için malafa flanşında, yuvalarında kâfi derecede boşluk bulunan ve 3 ü itmek ($b_1 - b_2 - b_3$), 3 ü de çektirmek ($a_1 - a_2 - a_3$) üzere (Şek. 51) 6 civata mevcuttur. Bu iş basit olmayıp tecrübeli ve mes'uliyetini müdrük bir ayarıya ihtiyaç gösterir.

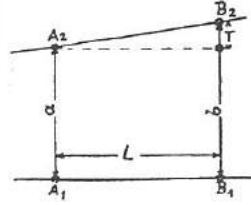
Freze tezgâhlarında iş mili ile karşı yatak deliğinin aynı ekseninde olması gerekir. Şek. 52 a ve b nin gösterdiği gibi; ölçü malafası karşı yatak deliğine, ölçme saati iş mili burununa takılır ve ölçme ucu ölçü malafasına değdirilir. Döndürme : Freze mili çevrilir, bu esnada ölçme saati çevrenin, aralarında 180° açıklık bulunan $a_1 a_2 - b_1 b_2$ gibi iki çift noktasında okunur. 180° aralıkla yapılan okumalar arasındaki fark, ortaya çıkan hatanın iki katına eşittir. Ölçme,



Şek. 52 a, b.



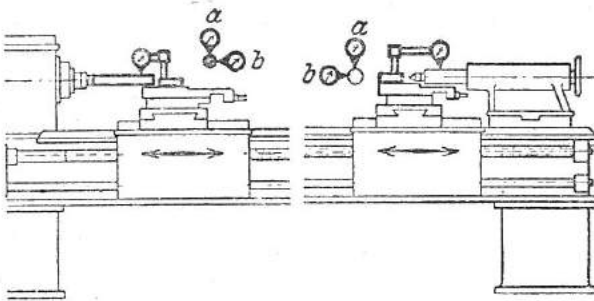
Şek. 53



Şek. 54

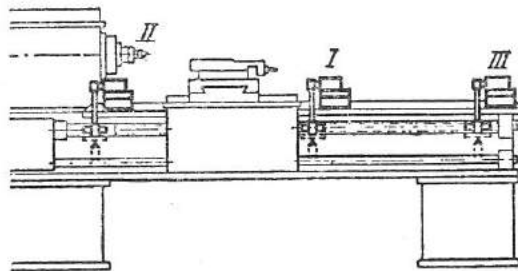
karşı yatağın, biri kolon yüzünden takriben 300 mm. ikincisi 500 mm. mesafede olan A ve B gibi iki durumda yapılır.

c : Kayar burç metodu : Freze tezgâhlarında iş mili ile malafa karşı yatağının aynı ekseninde olup olmadığı, köprü desteğinde Şek. 53 e göre de ölçülebilir. M ölçme saatinin ucu D kontrol malafasına dayanır. Bu malafanın hatasız dönüşü önceden tesbit edilmeli veya salgısı gözönünde tutulmalıdır. B burcu içten, kontrol malafasının silindirik kısmına, dıştan A karşı yatağının deliğine kaygın geçer. Şimdi burç delik içinde kaydırılırsa her inhiraf kendini, bir malafa eğilmesi şeklinde açığa vurur ki, bu da M ölçme saatinden okunur. Bir kaç askı bulunması halinde aynı ölçü tekrarlanmalıdır.

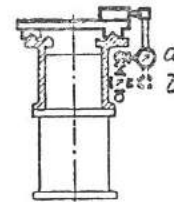


Şek. 55

Şek. 56



Şek. 58



Şek. 57

Metod gerçi basit ise de esaslı mühim mahzurları vardır. Malafa çok hassas olmalıdır ve kontrol esnasında döndürüldüğü için iyi çalışmalıdır. İş mili yatağındaki her hata döndürme metodunda olduğu gibi tesir eder. Bunun için ilk olarak «orta durum» aranmalı ve markalanmalıdır. İş mili ile malafa arasındaki hatalar şunlardır : (1) doğru olmıyan konik sap; (2) salgı; (3) yuvarlak olmama; (4) silindirden inhiraf. Kat'iyyen kâfi derecede sahih olmadığından bir freze malafası, asla kontrol vasıtası olarak kullanılamaz. Malafa uzun, ince ve dolayısıyla ekseriya içi dolu olduğundan, tabii sarkma da gözönünde tutulmalıdır. Düşey düzlemdeki ölçme, bunun için ekseriya çok gayri sahihtir. Sarkma, ağırlık ve yay tesiri kabili ihmal olduklarından, ancak yatay düzlemdeki ölçme kullanılabilir.

Benzer hususlar kayar burç için de varittir.

Burç dıştan ve içten tamamen konsantrik ve silindirik olmalı ve malafa ile desteğe çok dar bir kaygın alıştırma ile geçmelidir. Aksi takdirde ölçmenin değeri kalmaz. Dökme demirden burçlar çok ağırdırlar (1 - 2 kg) ve tezgâh büyüklüğüne tabidirler. Bronz burçlar daha da ağırdırlar. Bunlar malafa sarkmasını, hiç kabul edilemeyecek derecede artırırılar. Bundan dolayı yalnız hafif madenden burçlar (elektrondan olanı takriben 300 - 500 gr. kadardır) kullanılmalıdır, ki bunların da, hususi surette imal edilmesi gerekir. Zira şimdiye kadar ne malafa çapları ve ne de destek yatak delikleri normlaştırılmıştır.

Torna tezgâhlarında meselâ, iş milinin gezer punta kovanının dış yüzü ile aynı ekseninde olup olmaması, eğer her iki iç koniğin eksenleri

üstüste ise, o kadar önemli değildir. (Şüphesiz iyi bir imalâta kovanın dış yüzü ile koniği da-ima tamamen aynı eksenli olacaktır.)

Aynı şey taşlama tezgâhları için de söylenebilir. Eksenlerin durumu müşterek bir mukayese yüzeyine göre çok daha rahat ve hassas olmak üzere kontrol edilebilir (sayfa 7 deki Şek. 1 b ve c ye bak).

4 ve 5 : İki eksenin veya iki yüzeyin yahut bir eksenle bir yüzeyin p a r a l e l l i ğ i $A_1 A_2$ ve $B_1 B_2$ (Şek. 54) gibi karşılıklı iki çift nokta arasındaki a ve b mesafelerinin ölçülmesiyle kontrol edilir. Burada, ya su terazisi veya ölçme noktaları arasındaki açıklığa nisbet edilmiş uzunluk farkları vasıtasile verilebilen açısız inhiraf lar mevzuubahistir. Ölçme esas itibariyle düşey ve yatay (yandan) 2 düzlemde yapılır. Eğer 2. düzlem (tablaların, gezer puntaların ve sairinin sıfır durumları gibi) kabili ayar ve her zaman tam olarak bulunabilir ise sadece bir düzlemdeki ölçme ile iktifa edilir.

Diklik toleransı aynen paralellikte olduğu gibi verilir. Zira dikliğin kontrolü ya bir döndürme kolu yardımıyla paralellik ölçmesine irca edilir veya direkt olarak bir gönye yardımıyla yapılır.

a. Torna tezgâhında aşağıdaki paralellikler kontrol edilir :

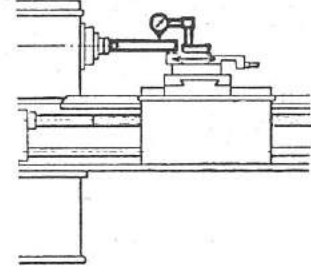
1. Gövde kızak yolunun

- Gezer punta kızak yoluna paralel oluşu (Şek. 37 a, b ye bak), yüzeyle yüzey arasında ölçülür (Kart 11, Şek. 3),
- İş miline paralel oluşu (Şek. 55), eksenle yüzey arasında ölçülür (Kart 11, Şek. 8),
- Kovan dış yüzüne paralel oluşu (Şek. 56), eksenle yüzey arasında ölçülür (Kart 11, Şek. 10),
- Kovan iç koniğine paralel oluşu (Şek. 57), eksenle yüzey arasında ölçülür (Kart 11, Şek. 11),
- Ana mil eksenine paralel oluşu (Şek. 58), eksenle yüzey arasında ölçülür (Kart 11, Şek. 14).

2. İş milinin üst kızağa paralel oluşu (Şek. 59), benzer tarzda ölçülür (Kart 11, Şek. 9).

1 a nın ölçülmesinden, evvelce gövde kızak yollarının düzlük ve doğruluğunun kontrolünde (Şek. 37) bahsedilmişti. 1 b den 1 e ye kadar

olan ölçmeler (Şe. 55 - 58), gerek düşey ve gerekse yatay düzlem içinde prensip itibarile bütün hallerde aynı şekilde yapılırlar. Bundan dolayı 1 b ye ait talimatın misal olarak verilmesi kifayet eder (Kart 11, Şek. 8).



Şek. 59

Ölçü malafası iş mili koniğine (Şek. 55), ölçü saati arabaya takılır, ölçme ucu malafaya değdirilir. İş mili, salgısının orta durumuna getirilir veya salgısını tesbit etmek üzere döndürülür. Araba malafa boyunca ölçme boyu kadar yürütülür, bu esnada ölçü saati okunur. Ölçmeler düşey (a) ve yatay (b) düzlemlerde tekrarlanır. Ölçmeden önce iş mili en yüksek hızı ile, ana yatak ısınan ana ($30^\circ - 40^\circ C$) kadar takriben yarım saat çalıştırılmalıdır. Mil çalışırken yükselir ve ekseninin yeri değişir. Tornalama esnasındaki zorlanmaya nazaran kontrol malafası, serbest ucuna doğru

a. Sadece yükselecek,

b. Sadece öne (çalıştırma tarafına) gelecek şekilde durmalıdır.

Dönmiyen, fakat kayabilen kovan (Şek. 56, 57) her ölçme durumunda sıkıştırılmış olmalıdır. Zira bu sıkıştırma konstrüksiyona bağlı olarak, kovanın son duruşuna yatay veya düşey düzlem içinde bir tesir icra edebilir.

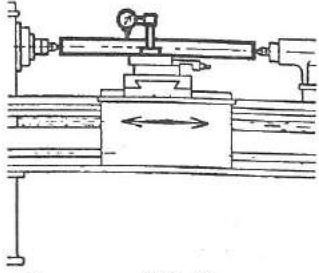
Aynı ana kızak yoluna paralelliği teker teker kontrol edilmiş bulunan iki eksenin yükseklik hassasiyetinin kontrolü da aynı temel düşünceye istinad eder. Torna tezgâhında şu haller zikredilmelidir : İş mili ile (sıkıştırılmış) kovan koniği (Kart 11, Şek. 12), ve (kapanmış) makas ile ana mil yatakları (Kart 11, Şek. 14).

İş mili ile kovanın yükseklik durumları (Şek. 60) şöyle ölçülür : Boyu 300 ilâ 500 mm, punta deliklerinin eksenleri tam üstüste olan içi boş ölçü malafası puntalar arasına alınır; ölçü saati arabaya takılır; ölçme ucu malafanın üst tarafına değdirilir; araba malafa boyunca yürütülürken ölçü saati okunur. Ölçmeden önce iş mili en yüksek hızı ile, ana yatak ısınana kadar çalıştırılmalıdır. Gezer puntanın daha yüksekte olmasına müsaade edilir.

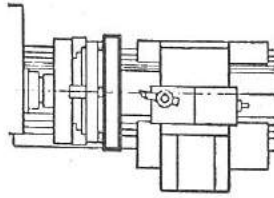
Ana milin yükseklik durumu (Şek. 58) şöyle ölçülür: Araba tezgâhın ortasına getirilir, makas kapanır. Kızak yolunun öndeki ana prizması üzerinde kayan ve arkadan sadece desteklenen bir ölçü köprüsüne ölçü saati sıkıca tesbit edilir. Ana milin dış çapı sağa (Şek. 58, 1 - III) ve sola (Şek. 58, 1 - II) doğru olmak üzere iki düzlemde yoklanır. Salgısız dönmesinin, 0,1 mm. lik salgılı dönme toleransı dahilinde kalıp kalmadığını kontrol etmek için ana mil döndürülür.

Araba plân kızağı enine hareketinin iş miline dik olup olmadığının kontrolü, ya a l i n yüz işleme suretile (Kart 11, Şek. 15) veya tam ölçü tekniğine uygun olarak döndürme kolu yardımıyla yapılır.

Alın yüz işleme maksadile bir kontrol parçası aynaya bağlanarak veya vidalı flanş vasıtasile iş miline tesbit edilerek çok ince talaş kaldırmak suretile merkezden çevreye doğru torna edilir. Sonra kontrol parçasının torna edilmiş yüzünün kenarlarına konan aynı büyüklükte 2 mastar lokması üzerine bir cetvel yerleştirilir ve parça ile cetvelin teşkil ettiği aralık, mastar lokmaları sürülerek ölçülür. Tezgâhın ancak çukur tornalamasına müsaade edilir! (Şek. 61)



Şek. 60

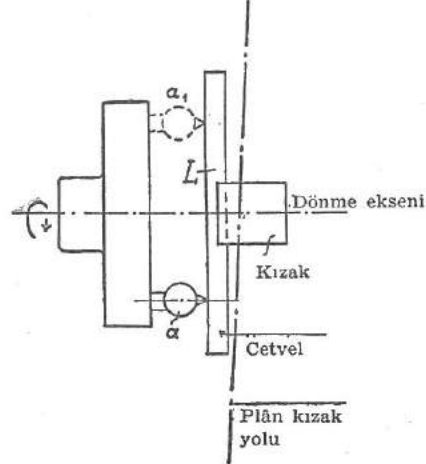


Şek. 61

Bu kontrol nefsinde, iş mili ekseninin plân kızağına dik imali hassasiyeti ile bir kontrol parçasının işleme hassasiyetini birleştirir. Alından torna edilmiş yüzün, plân kızağına tesbit edilmiş bir kontrol saatle yoklanması temelinden yanlış olurdu. Zira bu takdirde ölçme ucu tam torna kalemi ucunun çizdiği yolu takip edeceğinden ibre hiç inhiraf göstermeyecek ve yarılmacaktır.

Alın tornalama yerine sırf hassasiyeti ölçmesi de ikame edilebilir. Bu maksatla üst kızağa düzlemsel bir L cetveli (Şek. 62) ve kepenkli aynaya da bir ölçü saati tesbit edilir. Cetvel dönme eksenine tam dik olarak o şekilde yerleştirilir ki, iş mili 180° döndürüldüğünde ölçme saati (ölçme ucunun ağırlık tesirini yok etmek için!) yatay a ve a₁ durumlarında aynı değeri gösterebilir. Bundan sonra kızak, üzerine tesbit

edilmiş cetvel, saatin ölçme ucuna dayanmış olarak, yürütülür ve (—) kızak yolunun doğruluktan ve diklikten ne derece inhiraf ettiği okunabilir.



Şek. 62

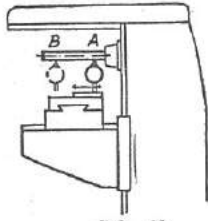
b. Yatay freze tezgâhında aşağıdaki paralellikler kontrol edilir :

1. Tabla tesbit yüzünün freze miline paralel oluşu, eksenle yüzey arasında (Kart 1, Şek. 1) ölçülür. Tabla yüzünün ayrıca düz ve en münasibi su terazisi yardımıyla tesviyesine getirilmiş olması lâzımdır.
2. İş tablası tesbit yüzünün, boyuna tabla hareketine paralel oluşu, yüzeyle yüzey arasında ölçülür (Kart 1, Şek. 4). Bu ölçüde tabla yüzünün yükselip alçalması mevzu bahisdir.
3. Enine tabla hareketinin freze miline paralel oluşu, eksenle yüzey arasında
 - a. düşey düzlemde (Kart 1, Şek. 5)
 - b. yatay düzlemde (Kart 1, Şek. 6) ölçülür.
4. Tabla kılavuz kanalının (orta kanal) boyuna tabla hareketine paralel oluşu, yüzeyle yüzey arasında (Kart 1, Şek. 8) ölçülür.
5. Köprü kızak yolunun
 - a. düşey düzlemde konsol yüzüne (Kart 1, Şek. 11 a*) paralel oluşu ile
 - b. yatay düzlemde tabla hareketine (Kart 1, Şek. 11 b*) paralel oluşu eksenle yüzey arasında ölçülür.

Ş ö y l e k i : 1 (Şek. 63) : İş tablası tezgâhın ortasına getirilir. Ölçme boyu 300 mm. olan ölçü malafası, iş mili koniğine takılır. Ölçü saati iş tablasının üstüne oturtulup ölçme ucu, salgısı tevzin edilmiş ölçü malafasına alttan

* Mütercim Notu : Şekil 11 yerine Şekil 12 olmalıydı.

değdirilir. Ölçme evvelâ A da, sonra B de yapılır. Bu esnada iş tablası hareket ettirilmez. Bunun için ölçü saatini taşıyan kolunun ayağı yeri (takriben 200 mm.) kadar uzun olmalıdır ki, kaydırılması veya döndürülmesiyle bütün ölçmeye kifayet etsin.



Şek. 63



Şek. 64

2. (Kart 1, Şek. 4) : Tabla düzgünlüğünün araştırılmasından (Kart 1, Şek. 3 a, b) tabla yükseklik hatalarını tanıyoruz. Bu hataların bir diyagramı çizildiği takdirde, tablanın saatin altında yürütülmesi suretile tabla yüzünün paralellikten olan inhirafı kolayca ölçülebilir.

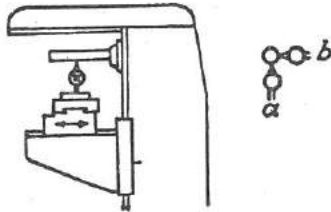
Tabla yüzü düzgün değilse, tablanın harekete göre paralelligini kontrol için üstüne, yatay düzleme ayarlanmış bir cetvel konmalıdır. Bu cetvelin boyu (500 - 1000 mm.) da takriben boyuna tabla hareketinin tamamına eşit olmalıdır.

Ölçmenin yapılışı : Cetvel ortasına boy doğrultusunda yatırılır, ölçü saati iş mili koniğine tesbit edilip ölçme ucu cetvele değdirilir. Tabla boyu doğrultusunda hareket ettirilirken ölçü saati okunur (Şek. 64).

3. (Kart 1, Şek. 5, 6) : Tabla tezgâhın ortasına getirilir. Ölçme boyu 300 mm. olan ölçü malafası iş mili koniğine takılır. Ölçme saati tablanın üstüne tesbit edilip ölçme ucu, salgısı teviz edilmiş ölçü malafasına değdirilir. Tabla enlemesine hareket ettirilerek ibrenin

a. düşey ve

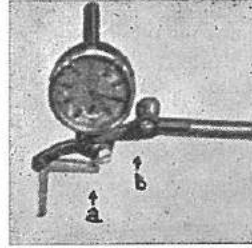
b. yatay düzlemdeki inhirafı okunur (Şek. 65 a, b).



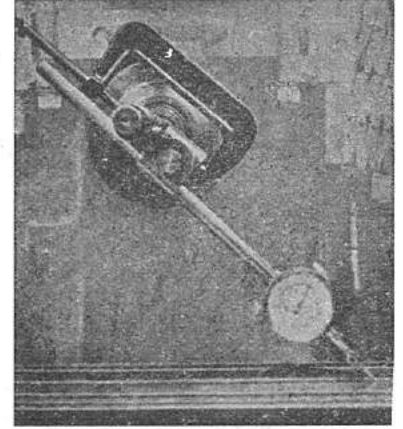
Şek. 65

4. (Şek. 66) : Kılavuz kanalının yan yüzleri baştanbaşa temiz ve düz olmalıdır. Kontrol edilecek yüzlerin düşey olması dolayısıyla ölçü saatinin mutad temas ucu ile kanalın içine erişmek çok zordur. Bunun için kanala girebilen bir ölçme dirseğinin (Şek. 66/66 a) kullanılması faydalı olur. Bu şekilde, kanalın içinde maalesef

çok sık zuhur eden (girintiler, delikler, yanlış frezelenmiş yerler v.s. gibi) imalât hataları tesbit edilir. Diğer bir çare olarak ta 150 mm. uzunlukta olan kısa bir çita, kılavuz kanala sokulur ve tabla hareket ettirildiği sırada saatin ölçme ucu ile aynı noktadan temas halinde kalması elle temin edilir. Fakat böyle bir çita, mevzii hataları göstermez.

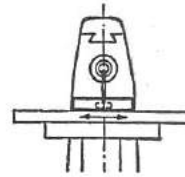


Şek. 66 a

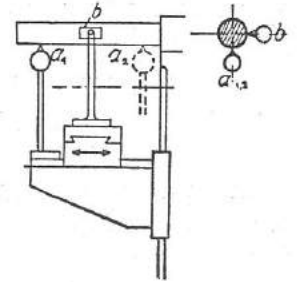


Şek. 66

Ölçmenin yapılışı (Şek. 67) : Dayanma çitası iş tablasının kılavuz kanalına sokulur. Ölçme saati iş mili koniğine tesbit edilip ölçme ucu (yatay düzlemde) çitaya dayanır. İş tablası boyunca doğrultuda hareket ettirilirken dayanma çitası elle sabit tutulur ve ölçme saati okunur.



Şek. 67



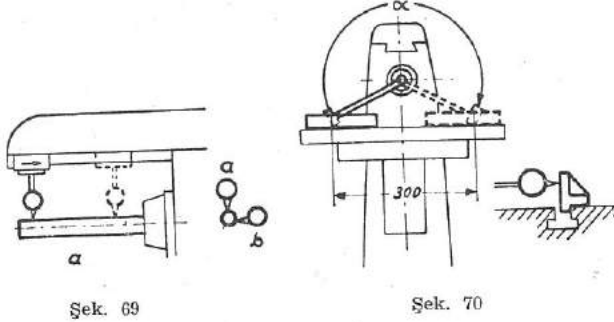
Şek. 68 a, b

5. (Şek. 68 a, b) : Köprü (kiriş veya boru olabilir) en dış durumunda sıkıştırılır. Şek. 68 a daki ölçme için ölçü saati konsolun üstünde öndeki a_1 ve arkadaki a_2 noktalarına konur. Ölçme ucu köprünün alt yüzüne sürülürken saat okunur.

Şek. 68 b deki ölçme için ölçü saati tablaya tesbit edilir. Ölçme ucu köprünün yan yüzüne dayanır. Tabla enlemesine hareket ettirilerek saat okunur.

Köprü kızak yolunun, yatay ve düşey düzlemler içinde freze mili eksenine paralel olup olmadığı da tesbit edilmek istendiği takdirde aşağıdaki ölçme yapılmalıdır (Şek. 69) : Ölçme

boyu 300 mm. olan ölçü malafası iş mili koniğine takılır. Köprü kirişi en dış durumunda sıkıştırılır. Ölçü saati ölçü kızağına tesbit edilir. Ölçme ucu ölçü malafasına dayanır. Ölçü kızağı, elle köprü kızak yoluna bastırılarak ölçü malafası boyunca kaydırılırken saat okunur. Ölçmeden evvel ölçü malafasının salgısı tevzin edilmiş olmalıdır.



Şek. 69

Şek. 70

Aşağıdaki diklikler kontrol edilir :

1. Tabla kılavuz kanalının freze miline dik oluşu, eksenle yüzey arasında ölçülür (Kart 1, Şek. 7).
2. Tabla üst yüzünün
 - a. Konsoldaki kolon kızağının ön yüzüne dik oluşu, yüzeye yüzey arasında ölçülür (Kart 1, Şek. 9),
 - b. Aynı kızağın yan yüzüne dik oluşu, yüzeye yüzey arasında ölçülür (Kart 1, Şek. 10).

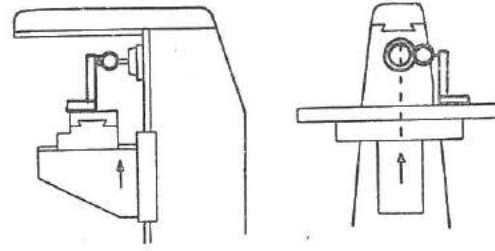
Ölçmeler aşağıdaki gibi yapılır :

1. (Şek. 70) : İş tablası tezgâhın ortasına getirilir. Boyu en az 150 mm. olan bir dayanma çıtası tablanın kılavuz kanalına sokulur. Ölçme saati iş mili koniğine tesbit edilip ölçme ucu (yatay düzlemde) çıtaya dayanır ve saat okunur. Çıta kaydırılır. Ölçü saati döndürülüp çıtaya dayandıktan sonra tekrar okunur.

2. (Şek. 71 a, b) : İş tablası tezgâhın ve konsolun ortasına getirilir. Konsol sıkıştırılır. Bacak uzunluğu 300 mm. kadar olan bir gönye iş tablasının üstüne oturtulur. Ölçü saati iş mili koniğine tesbit edilip ölçme ucu gönye bacağı'nın üst ucuna değiştirilir. Konsol gevşetilip 300 mm. kadar yukarı kaldırılır ve tekrar sıkıştırılır. Ölçme saati, gönye bacağı'nın üst ve alt ucunda okunur.

Burada 2 ölçme yapılır :

- a. Konsoldaki kolon kızağının ön yüzüne dik oluş.
- b. Aynı kızağın yan yüzüne dik oluş. Konsol hareket etsin veya sıkıştırılmış olsun,



Şek. 71 a, b

prensip itibarile hiç bir okuma farkı zühur etmemelidir.

Deneyi 5 kere tekrarlamak münasip olur.

Bizzat gönyenin hassasiyeti ise daha önce kontrol edilmiş olmalıdır.

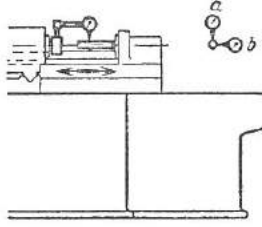
c. Silindirik taşlama tezgâhlarında aşağıdaki paralellikler kontrol edilir :

1. Tabla kızak yolunun, iş mili kutusu ve gezer puntaya ait kızak yollarına veya yaslanma kenarına paralel oluşu, yüzeye yüzey arasında ölçülür (Kart 21, Şek. 2).
2. İş mili iç koniğinin tabla hareketine paralel oluşu, eksenle yüzey arasında
 - a. düşey düzlemde (Kart 21, Şek. 6 a),
 - b. yatay düzlemde (Kart 21, Şek. 6 b) ölçülür.
3. İş mili kutusunun 90° çevrilmesi halinde iş milinin zımpara taşı kızağının yanaşma hareketine düşey düzlemde paralel oluşu, eksenle yüzey arasında ölçülür. (Kart 21, Şek. 7).
4. Gezer punta kovani iç koniğinin tabla hareketine paralel oluşu, eksenle yüzey arasında
 - a. düşey düzlemde (Kart 21, Şek. 9 a),
 - b. yatay düzlemde (Kart 21, Şek. 9 b), ölçülür.
5. Taş milinin tabla hareketine paralel oluşu, eksenle yüzey arasında
 - a. düşey düzlemde (Kart 21, Şek. 12 a),
 - b. yatay düzlemde (Kart 21, Şek. 12 b) ölçülür.
6. İç taşlama milinin tabla hareketine paralel oluşu, eksenle yüzey arasında
 - a. düşey düzlemde,
 - b. yatay düzlemde ölçülür. (5 numaradaki ölçmelerle karşılaştırınız.)

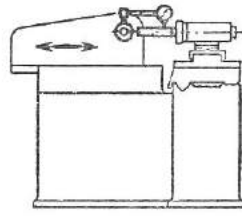
Ölçmelerin yapılışı :

1 : Bu hususu ilgilendiren bilgi sayfa 32 deki Şek. 38 yardımı ile doğruluk ve düzgün yüzeyler vesilesi ile verilmiştir.

2 : (Şek. 72) : Üst tabla sıfır durumuna getirilir. Ölçme boyu 300 mm. olan ölçü malafası iş mili koniğine takılır. Ölçme saati ölçü malafasına değdirilir. Ölçü malafasının salgısı tevzin edilir (yalnız iş mili dönebilen tezgâhlar için). Tabla ölçme boyu kadar yürütülürken ölçü saati okunur.



Şek. 72



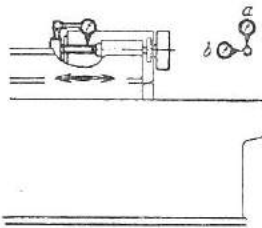
Şek. 73

Ölçü malafası, ucuna doğru ancak

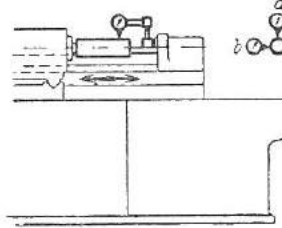
a. yükselebilir,

b. Zımpara taşına yaklaşabilir.

3 : (Şek. 73) : Bu ölçme sadece universal tezgâhlar için mevzuubahistir. Ölçme 2 numaradakinine benzer şekilde yapılır. Ölçme saati, bağlı bulunduğu zımpara taşı kızağı ile birlikte ölçme boyu (zımpara taşı yavaşması) kadar kaydırılır. Ölçme sadece düşey düzlemde yapıldığından ve bunun için de mutlak hassas bir açı ayarlamasına lüzum bulunmadığından, dönen kısımda mevcut açı taksimatını 90° üzerine ayarlamak kifayet eder. Ölçü saati, malafanın ucuna doğru sadece yükseldiğini göstermelidir. Burada aynı zamanda taş mili ile iş milinin aynı yükseklikte olup olmadığı sıfır ve 90° durumlarında kontrol edilir.

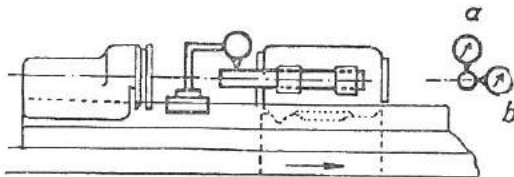


Şek. 74



Şek. 75

4 : (Şek. 74) : Üst tabla sıfır durumuna getirilir. Ölçme boyu 300 mm. olan ölçü malafası, içeri çekilmiş ve sıkılmış gezer punta kovanına takılır. Ölçme saati ölçü malafasına değdirilir. Tabla ölçme boyu kadar yürütülürken saat okunur.



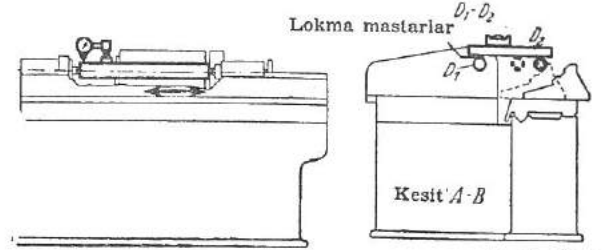
Şek. 76

Ölçü malafası, ucuna doğru ancak

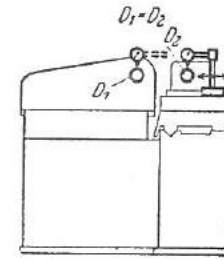
a. yükselebilir,

b. zımpara taşına yaklaşabilir.

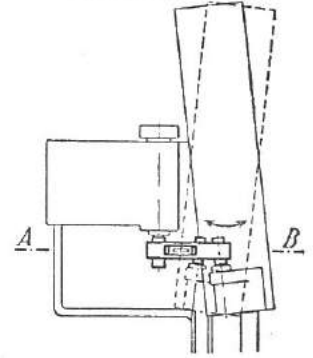
5 : (Şek. 75) : Silindirik ölçme kısmı 100 mm. boyunda olan ölçü malafası taş miline tesbit edilir. (Ölçü malafasının merkezi olarak tesbiti tarzı mil burnu konstrüksiyonuna bağlıdır). Ölçü saati üst tablaya veya ölçü köprüsüne oturtulup ucu malafaya değdirilir. Ölçü malafasının salgısı tevzin edilir. Tabla ölçme boyu kadar yürütülürken saat okunur.



Şekil 77



Şekil : 79



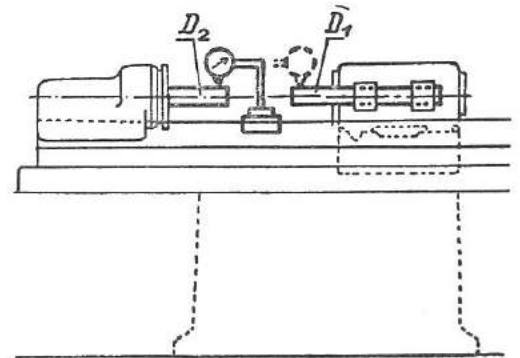
Şekil : 78

Ölçü malafası, ucuna doğru ancak

a. yükselebilir,

b. tablaya yaklaşabilir.

6 : (Şek. 76) : Silindirik ölçme kısmı 100 mm. boyunda olan ölçü malafası, yapılışına göre iç taşlama mili yataklama yerinde merkezi olarak tesbit edilir. Ölçü saati üst tablaya veya bir ölçü köprüsüne oturtulup ucu malafaya değdirilir. Malafanın salgısı tevzin edilir. Tabla ölçme boyu kadar yürütülürken saat okunur.



Şek. 80

Birlikte çalışılan iki eksenin y ü k s e k l i k h a s s a s i y e t i, torna (Şek. 60 a bak) veya freze (Şek. 1, 52 ve 53 e bak) tezgâhlarında öğrendiklerimize benzer şekilde kontrol edilir. Aşağıdaki parçaların yükseklik durumları kontrol edilir :

1. İş milindeki punta ile gezer punta (Kart 21, Şek. 10),
2. İş mili ile dış taşlama mili (Kart 21, Şek. 13),
3. İş mili ile iç taşlama mili (2 numaralı ölçme gibi),
4. Yanaşma hareketi esnasında taş mili (Kart 21, Şek. 14).

Ölçmeler aşağıdaki gibi yapılır :

Ş ö y l e k i : 1 (Şek. 77) : Boyu 300 ilâ 800 mm, punta delikleri eksenleri tam üst üste olan içi boş bir ölçü malafası, puntalar arasına alınır. Ölçme saati düşey düzlemde malafaya değiştirilir. Tabla boylamasına hareket ettirilirken saat okunur. Gezer puntanın daha yüksekte olmasına müsaade edilir! Yatay düzlem kabili ayardır.

2. (Şek. 78/79) : 100 mm. boyundaki silindirik ölçme kısımları tamamen aynı çapta olan D_1 ve D_2 gibi iki ölçü malafası kullanılır. İş miline takılan D_2 malafası normal konik saplıdır. D_1 malafası ise yapılışına göre taş miline merkezi olarak tesbit edilir.

Taş mili üzerinde silindirik bir muylunun bulunması halinde ölçmede bundan istifade edilebilir ve mevcut farklar uygun ölçüde master lokmalarile telâfi edilir.

Ölçmenin yapılışı :

Zımpara taşı kızağı, kızak yolunun ortasına getirilir. D_1 ve D_2 ölçü malafalarının salgıları tevzin edildikten sonra :

- a. Malafaların üzerine bir düz master, bunun üzerine de bir su terazisi konur (Şek. 78). Terazinin gösterdiği değer okunur.
- b. Bir ölçme saati üst tablaya (veya üst tablanın meyilli olması halinde ölçü köprüsüne) oturtularak (Şek. 79) ölçme ucu, üstten D_1 ve D_2 ölçü malafalarının ucuna değiştirilir. Saat okunur. Üst tabla her iki tarafa doğru döndürülür ve ölçmeler, sınır durumlarda tekrarlanır.

3. (Şek. 80, 2 numaraya bak) : 100 mm. boyundaki silindirik ölçme kısımları tamamen

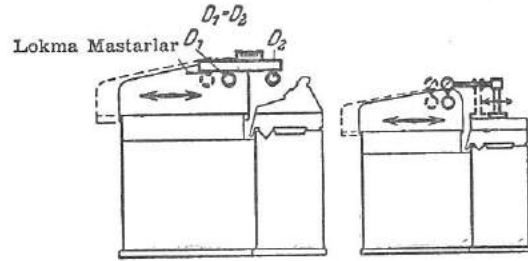
aynı çapta olan D_1 ve D_2 gibi iki ölçü malafası alınır. D_1 ölçü malafası iç taşlama mili yataklama yerinde tesbit edilir. D_2 ölçü malafası ise iş mili kutusuna takılır. Malafaların salgısı tevzin edilir. Bir ölçme saati üst tablaya (veya üst tablanın meyilli olması halinde ölçü köprüsüne) oturtularak ölçme ucu, üstten ölçü malafalarının ucuna değiştirilir. Ölçme saatinin gösterdiği değerler okunur.

4. (Şek. 81 a, b) : Zımpara taşı kızağı en geriye alınır. Ölçme boyu 100 mm. olan ölçü malafası yapılışının icabettirdiği şekilde taş miline merkezi olarak tesbit edilir. Malafanın salgısı tevzin edildikten sonra :

- a. Bir düz master yardımıyla (Şek. 81 a) tesviye ruhu, aynı büyüklükte D_1 ve D_2 malafaları üzerine oturtulur. Yahut
- b. Bir ölçme saati üst tablaya (veya üst tablanın meyilli olması halinde ölçü köprüsüne) oturtularak (Şek. 81 b) ölçme ucu, üstten malafaya değiştirilir. Ölçme saati okunur.

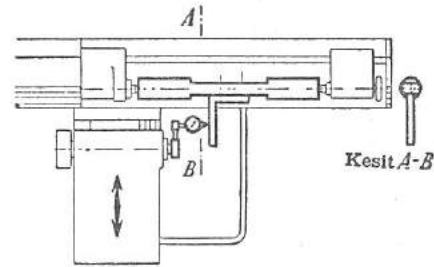
Zımpara taşı kızağı yanaşabildiği kadar öne çekilerek ölçme tekrarlanır.

Son olarak, zımpara taşı kızağı yanaşma hareketinin, sıfır durumunda gövde kızak yoluna paralel olması gereken, puntalar eksenine dikliği ölçülmelidir. (Kart 21, Şek. 15).



Şekil. 81. a- b

Ölçmenin yapılışı (Şek. 82) : Üst tabla sıfır durumuna getirilir. Zımpara taşı kızağı en geriye alınır. Boyu takriben 300 mm. ve punta deliklerinin eksenleri tam üstüste olan bir ölçü malafası, puntalar arasına alınır. Ölçme gönyesini oturtmak için malafanın üzerinde, ek-



Şekil. 82

senine paralel olmak üzere eni 20 mm, boyu 300 mm. kadar olan bir düzlük bulunmalıdır. Bu yüzey bütün malafa boyunca uzanabilir. Ölçme saati zımpara taşı kızağına tesbit edilerek ölçme ucu, gönyenin serbest bacağına değiştirilir. Zımpara taşı kızağı yanaşabildiği kadar öne çekilirken ölçme saatinin gösterdiği değerler okunur.

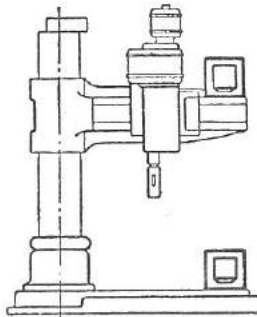
Ölçme saati zımpara taşına tesbit edilerek döndürülmek suretile gönyenin doğruluğu da kontrol edilebilir.

d. R a d y a l m a t k a p t e z g â h l a r ı n d a aşağıdaki hususlar kontrol edilir :

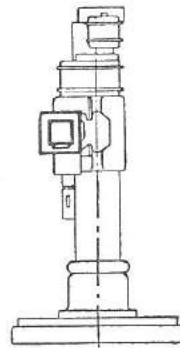
1. Matkap kızak yolunun taban plâkasına paralel oluşu, yüzeyle yüzey arasında ölçülür (Kart 34, Şek. 3).
2. Matkap milinin taban plâkasına,
 - a. Taban plâkasının boyuna,
 - b. Enine
 istikametinde dik oluşu (Kart 34, Şek. 6).
3. Matkap mili ilerleme hareketinin taban plâkasına dik oluşu (Kart 34, Şek. 7 ve 8).

1 : Sütun etrafında döndürülürken radyal kolun daima taban yüzüne paralel kalması gerekir. Ölçmenin kontrolü için kolun ucuna (Şek. 83) taksimat değeri 0,04/1000 olan bir su terazisi oturtulur. Matkap kızağı bütün kol boyunca yürütülürken su terazisinin gösterdiği değer, 0,2/1000 toleransına tekabül eden 5 çizgi kadar değişebilir. Terazi uca doğru ancak bir sarkmayı göstermelidir. Zira delme kuvveti, kol ile matkap kızağının ağırlığına zıt yönde tesir eder ve aşağı doğru mevcut bir sarkma, delme esnasında yukarıya doğru kaldırılarak telâfi edilir. Matkap kızağı, kolun ön yüzünde ekseriya merkezden kaçık olarak hareket eder.

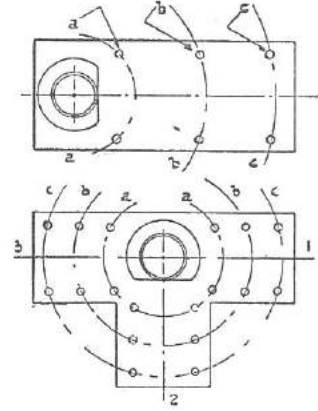
Düşey duran bu yüzün düzgünlüğü, tıpkı torna tezgâhı gövdesinin düz üst yüzüne ben-



Şek. 83



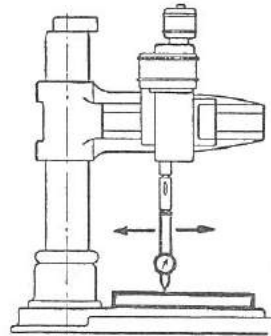
Şek. 84



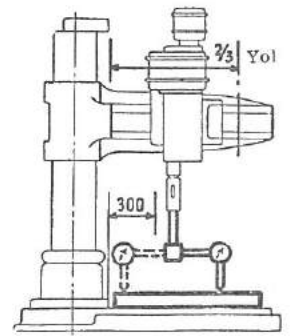
Şek. 85 a

zer tarzda, çerçevesi tesviye ruhu dayanarak 200 mm. de bir kontrol edilir (Şek. 84). Kolun yarık olması halinde ortadaki matkap kızağı yolu kolun altında yatay olarak bulunuyorsa uygun şekilde hareket edilir.

Kontrolde su terazisi ile ölçme yerine aşağıda izah edildiği gibi ölçme saati ve düz master (Şek. 85) kullanılabilir: Radyal kol ortaya getirilir. Boyu 1000 mm. olan düz master, her taraftan iyice terazisine getirilmiş taban plâkası üzerine boylamasına yatırılır. Ölçme saati matkap miline tesbit edilir. Ölçme ucu mastara değiştirilir. Matkap kızağı bütün kol boyunca hareket ettirilir. Bu esnada kolun cetvelden uzaklığı, bütün kol boyunca, 1000 mm. de 0,2 mm. den daha fazla değişmemelidir. (Kısmî hareket için aynı nisbet verilemez).



Şek. 85

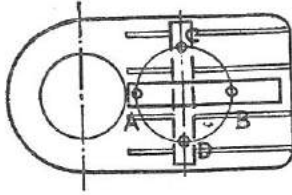


Şek. 86

Mildeki ölçme saati diğer bir usulde, döner kol üzerindeki kızağın (a, b, c) gibi 3 muhtelif durumunda kullanılır. Taban plâkasına paralelliği tesbit etmek için, ölçme saati plâka yüzü üzerinde döndürülür. Kabul edilebilir inhiraf 1000 mm. de $\pm 0,2$ mm. dir (Şek. 85 a). Plâka haç veya T şeklinde yapılmış ise kolun döndürüldüğü bu usulün kullanılması bilhassa avantajlıdır.

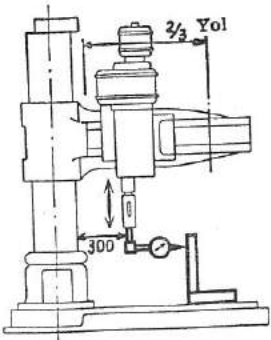
2 : (Şek. 86) : Radyal kol sütunun 1/3 üne kaldırılır. Matkap mili sütun flanşından 300 mm. uzaklaştırılır. Uzunluğu en az 250 mm. olan döndürme kolu, ölçme saatle birlikte matkap miline takılır. Ölçme ucu taban plâkasına değdirilir. Mil 360° döndürülürken ölçme saati okunur. Matkap kızıağı, hareket edebileceği yolun 2/3 ü kadar dışarı çekilir. Döndürme tekrarlanır. Kol, sütunun 2/3 üne kaldırılır. Kızıağın her iki durumundaki döndürerek ölçmeler yukarıdaki gibi yapılır. Matkap mili aşağıda ancak sütuna doğru olabilir.

Ölçme yüzü olarak üst yüzü kullanılacak olan (1000 mm. boyunda) bir düz mastar taban plâkasına oturtulursa (Şek. 87), şekli icabı sadece mastarın 180° aralıklı 2 noktasında döndürerek ölçme yapılabilir ve mastar 90° döndürüldükten sonra ölçme enine doğrultuda tekrarlanmalıdır. Bu usulün kullanışsız olduğu aşikârdır. Bundan başka böyle bir mastarın, plâka yüzü üzerindeki dalgaları gizlediği de bilinmelidir. Üst yüzün T yarıkları ile kesilmesinin önemi yoktur.

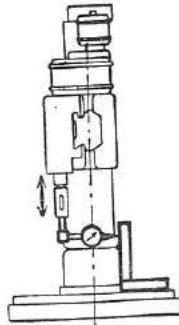


Şek. 87

3 : (Şek. 88/89) : Kol ortaya getirilir, matkap mili sütun flanşından 300 mm. uzaklaştırılır. Bir gönye evvelâ ayak ekseninden geçen, sonra buna dik bir düzlem içinde tabana oturtulur. Ölçme saati matkap miline tesbit edilir. Ölçme ucu gönyeye değdirilir. Matkap mili, gönyeye boyunca aşağı yukarı hareket ettirilirken ölçme saati okunur. Aşağıda ancak sütuna doğru olabilir. Matkap kızıağı, hareket edebileceği yolun 2/3 ü kadar dışarı çekilir ve her iki düzlemdeki ölçmeler tekrarlanır.



Şek. 88



Şek. 89

B. Tezgâhta hassas paso vermek suretile işlenmiş parçaların işleme hassasiyeti

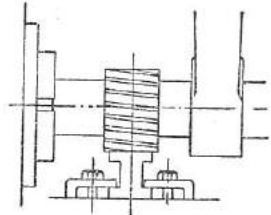
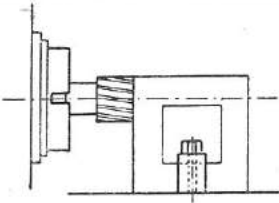
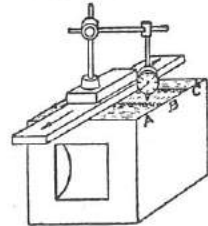
Burada, kitabın birinci ve onu takip eden sayfalarında zikredilen hususlar gözönünde tutulmaktadır. İşleme kaidelerinin, tezgâh imalât hassasiyeti için konmuş kaidelere benzer şekilde, gediksiz olarak tesbiti henüz mümkün olmamıştır. Bundan dolayı şekli ve çeliğinin cinsi itibarile en elverişli takım ve iş parçasının seçimi şimdilik imalâtçıya bırakılmıştır. Bu suretle imalâtçı, mukaveleye konmuş başka şartlar bulunmadığı takdirde, kontrol kartlarının sonunda gösterilmiş olan hassas paso vermek suretile işlenmiş parçadaki işleme hassasiyetinin titreşim meydana gelmeden elde edildiğini gösterebilsin. Böylece hız takımlarının hızla gelişmesi bugün çok kolay takip edilebilir.

Delme tezgâhları grubu (Kart 31 - 34) ve saç işleme tezgâhları (Kart 51 - 53) için bu tip kaidelerin verilmesinden şimdilik sarfınazar edilmiştir.

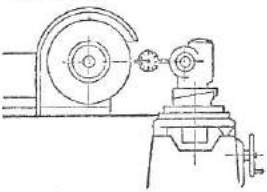
Mutad atelye şartlarında, ekseriya işlenmemiş oturma yüzlerine dik ve birbirlerine paralel olması gereken kaba deliklerin delinmesinde diğer bir hususun basitçe tesbiti kâfi gelir: Kabul edilebilir en büyük yukarı doğru esneme (eğik durma).

Bu esneme, statik olarak tesir ettirilen delme kuvveti tesirile matkap mili, masaya veya taban plâkasına olan dik durumunu kaybeder. Bu kuvvet, sayısız denemelerle 5 ten 75 mm. ye kadar matkap çapı aralığında ve uygun kontrol ilerlemelerinde (Şek. 27 deki kontrol ilerlemelerine bak) tesbit edilmiştir ve 50 - 60 kg/mm² lik SM çeliği olan deneme malzemesi için değerini devamlı olarak muhafaza etmelidir. Buna göre radyal matkap tezgâhında yukarı doğru esneme kontrolü aşağıdaki gibi olabirdi (Şek. 91)* : Radyal kol yarıya yükseltilir. Matkap kızıağı en dışarıya çekilir. Matkap milinin altına dinamometre konur. İlerletme çarkı, dinamometre belirli kuvveti gösterene kadar döndürülür. Ölçme ucu matkap milinin hemen yanında, matkap kızıağının, bizzat ilerletme mekanizmasına ait olmıyan işlenmiş bir yerine dayanmış olan ölçme saati ile yukarı doğru olan esneme ölçülür. Ölçme saatinin sehпасı taban plâkasına oturtulmalıdır.

Eksantrik ve kranklı preslerde, belirli en büyük kuvvetin zuhurunda dahi koç kızak yo-

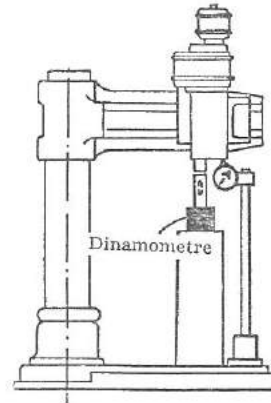
Yapılacak deneme	Deneme parçasının ölçüleri	Ölçme aletleri ve usulü	Kabul edilebilir toleranslar
1. Torna tezgâhında tornalama : a. Yuvarlak	Çap = Punta yüksekliğinin $\frac{1}{4}$ ü Boy = Punta açıklığı	Bir silindir üzerindeki uçlardan 25 mm. uzakta bulunan 25 mm. enindeki 2 halka torna edilir. 0,0025 mm. lik normal mikrometre kullanılır.	0,01 mm.
b. Silindirik (parça aynada bağlı)	—	—	200 mm. de 0,02
c. Silindirik (parça puntalar arasında)	Çap = $\frac{1}{8} \times$ boy Boy = $(\frac{1}{2} - 1 \times$ punta açıklığı	Normal ölçü aletleri.	300 mm. boyda. 0,02 mm.
d. Alın yüzeyi (ancak o-yuk olabilir)	Çap = Punta yüksekliği Boy \approx Punta yüksekliği	Normal ölçü aletleri.	300 mm. çapta. 0,02 mm.
e. Vida çekme	Çap = 25 mm. a) Vida boyu = 50 mm. b) Vida boyu = 300 mm.	Normal ölçü aletleri.	Bütün adım hatası : a) $\pm 0,02$ mm. b) $\pm 0,05$ mm.
2. Freze tezgâhında : a. Vals freze ile hassas paso. Bir kütüğün aynı kalınlıkta işlenmesi.	Dökme demir veya (30 - 40 kg/mm ²) lik yumuşak çelikten 75 × 75 mm. × 400 mm. boyunda kütük. Daha uzun parçalar için 100 × 100 mm. × 750 mm. gibi daha geniş kesit seçilir.  Şek. 90 - 2 a	4 yüzün herbirinden takriben 0,1 mm. derinliğinde ince talaş alınır. Bunu müteakip ya mikrometre ile veya (pleyt üzerinde) ölçme saati ile ölçülür. Parça o şekilde tesbit edilmelidir ki deneme bir seferde tamamlanabilsin. Tezgâh malafası üzerindeki frezenin salgısı 0,05 mm. yi aşmamalıdır. Frezenin çapı takriben 100 mm. ve genişliği 90 mm. (veya 115 mm.) olmalıdır.	300 mm. de 0,025 mm.
b. Kısa malafa üzerinde iş miline tesbit edilmiş freze kafası veya alın freze ile frezeleme. Boylamasına ilerleme ile biri altta, ikincisi bunu 10 mm. kadar örtecek şekilde paralel şeritler işlenir.	Kolayca tesbit edilebilecek gibi şekillendirilmiş dökme demir veya (30 - 40 kg/mm ²) lik yumuşak çelikten 150 × 150 mm. lik kütük.  Şek. 90 - 2 b	Birbirlerini 10 mm. kadar örten 50 mm. genişliğinde ve 0,10 mm. derinlikte (A, B, C) gibi 3 ince paso alınır. Konsolun dikine hareketi elle temin edilir. Kontrol için düz master ve ölçme saati kullanılır.  Şek. 90 - 2 c (*)	Boylamasına olarak 300 mm. de 0,015 mm.; ve saatle ölçmede en büyük örtme inhirafı 0,005 mm.

(*) Mütercim Notu : Kroki hatalı resmedilmiştir.

Yapılacak deneme	Deneme parçasının ölçüleri	Ölçme aletleri ve usulü	Kabul edilebilir toleranslar
3. Taşlama tezgâhında : a. Yuvarlak taşlama. 1. Puntalar arasında 2. Aynaya bağlı olarak	Parça çapı 75 mm. a. Boy 75 ten 200 mm. ye kadar. b. Boy 200 mm. den uzun	Parçalar ya sabit puntalar arasında veya aynaya bağlı olarak işlenir. Uzun parçaların iki başında ve ortasında 50 mm. eninde 3 serit taşlanır. Zımpara taşı müsaade edilen en büyük çapta ve iyice düzeltilmiş olmalıdır. Eni çapının 0, 1 i, çevre hızı 25 - 30 m/sn. olmalıdır. İlerleme, taş genişliğinin yarı değerine ayarlanır. Normal ölçü aletleri kullanılır.	Boy, 200 mm. den kısa ise 1 : 0,003 mm. 2 : 0,005 mm. 200 mm. den büyük ise 1 } 0,01 mm. 2 }
b. Puntalar arasında silindirik taşlama.	Boy 1000 mm. × çapı 80 mm. olan mil. Boy 500 mm. × çapı 50 mm. olan mil. Boy 250 mm. × çapı 38 mm. olan mil.	Parça, sabit puntalar arasında işlenir, yataklanmaz. Normal ölçü aletleri kullanılır.	0,015 mm. 0,008 mm. 0,005 mm.
c. Yanaşma kontrolü  Şek. 90 - 3 c		Denemede zımpara taşı gevresine veya taş miline istinat edilir. Okuma 6 kere tekrarlanır. Ölçme saati çok kuvvetli bir kolona yerleştirilmelidir.	0,002 mm.
d. Hızlı yanaştırmanın her seferinde zımpara taşının çalışma durumuna tam olarak erişilmelidir.		Yukarıdaki gibi.	0,003 mm.
4. Radyal matkap tezgâhında : Devir başına en büyük ilerleme ve doğru kesme hızı ile delme.	50 - 60 kg/mm ² lik gelikte müsaade edilen en büyük çaplı matkap.	Kolun veya kolonun yukarı doğru esnemesi, kol yarı yüksekliğe ve matkap mili en dış konumuna alındıktan sonra tesbit edilir. Müsaade edilen en büyük matkap çapı ve ilerleme en gayri müsaait hal olarak farz edilir. Sayfa 23 deki Şek. 27 uygun en büyük delme kuvvetini göstermektedir. Kontrol dinamometre ile yapılır. (Şek. 91 e bak).	1000 mm. de 1,5 mm.

lu için verilmiş hassasiyet muhafaza edilmelidir. Bu suretle zımba kalıp içinde hasara uğramaz.

1. Torna tezgâhı, 2. Freze tezgâhı ve 3. Taşlama tezgâhı gibi en çok kullanılan üç cins tezgâh gurubunda işleme hassasiyeti ölçmelerinin nasıl yapılacağı Şek. 90 da hülâsa edilmiş çalışılmıştır. Buna mukabil dördüncü misal olarak zikredilen radyal matkap tezgâhı için kabul edilebilir en büyük yukarı doğru kol esnemesi cetveli tamamlamak için verilmiştir. Zira deliklerin delinmesinde, kaba delinmiş deliğin hassasiyetinden daha önemli başka hususlar da mevcuttur (çok gerilere bak).



Şek. 91

*) Mütercim notu : Krokide (Şek. 91) radyal kol hatalı resmedilmiştir.

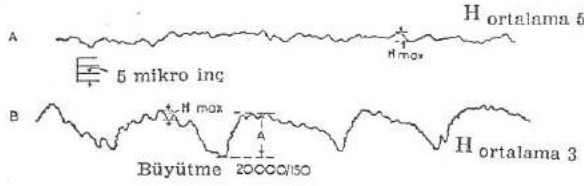
**) G. Schlesinger, Messung der Oberflächengüte, Springer - Verlag, 1951.

Yüze kontrolü **)

1940 - 44 yılları arasında, uzunluk ölçmesinde olduğu gibi yüzey kalitesini bir taksimata göre ölçen yüzey kontrol cihazları geliştirilmiştir.

Atelyede kullanılmaya en elverişli kontrol cihazlarında bugün hemen bilâstisna elmas uç kullanılır. Elmas uç, şimdiye kadar aşağıdaki hususlarda optik kontrole faik olduğunu isbat etmiştir: (1) Pürüzlülük ölçmesinin hassasiyeti ve inceliği; (2) ölçmenin çabukluğu; (3) yüzeyde farkedilir bir yaralama olmadan atelye ölçüsünde kullanış.

1 : 0,25 mikro inç = 0,000.006.3 mm. ye kadar inen pürüzler gerek noktalama suretile, gerekse diyagram üzerinde tesbit edilebilir. Kaydedici aletler aynı zamanda dalgalı yüzeylerin titreşim ve rezonans hadiselerinin neticesi mi olduğunu ortaya çıkarmak için kullanılabilir (Şek. 92). Dikine doğrultuda 100000 X e, yatayda, 200 X e kadar çıkan büyütme kullanılmaktadır.



Şek. 92

A : Çok temiz yüzey, pürüzlülük derecesi $H_{ortalama} = 3 \mu - \text{inç}$
 $H_{max} = 6 \mu - \text{inç}$ } Büyütme :
 B : Çok temiz, fakat dalgalı yüzey, pürüzlülük derecesi $H_{ortalama} = 5 \mu - \text{inç}$
 Dalga genişliği $A = 30 \mu - \text{inç}$ } Dik 20.000 X
 $H_{max} = 6 \mu - \text{inç}$ } yatık 150 X

Şek. 92. Titreşen bir hidrolik ilerlemenin neticesi

2 : İbreden okuma ve bir diyagramın çıkarılması 3 - 5 dakikada mümkün olur.

3 : Karanlık oda, ışığa hassas kâğıt, developman, ıslak developmandan dolayı büyütme v.s. gibi fotoğraf zorluklarının bertaraf edilmesi neticesinde bütün ölçmeler atelyede yazıcı uçla açıkta yapılabilir. Ölçme, parça ağır ise tezgâhta veya hafif ise yüzey kontrol cihazında vaki olur. Takım tezgâhındaki önemli parçaların yüzey kalitesiyle makinanın işleme hassasiyetinin kontrolü için aşağıdaki hususlar gözönüne alınmalıdır :

1. Tezgâhın ana kızak yüzleri düzgün veya dalgalı mıdır?

Ölçmeler, meselâ Tomlinson cihazı gibi (Şek. 34 e bak) bir mukayit yüzey kontrol cihazı yardımıyla yapılır. Bu cihaz, şimdilik 50

mm. ye kadar, uzunca mesafeleri kontrol etmeye imkân verir ve aynı zamanda pürüzleri ve dalgaları gösterir (Şek. 34a, A, B, C).

2. Tezgâh titreşim olmadan çalışmakta mıdır? Yani tezgâhta işlenen parçalar düzgün veya dalgalı mıdır? Bu maksatla kullanılan, meselâ Talysurf (Leicester - İngiltere), Brush Surface Analyser (Cleveland), Proficorder (Ann Arbor - Birleşik Amerika) gibi cihazlar da pürüzleri ve düzgünlük veya dalgaları kaydedenler. Pürüzlülük, cebrik ortalamayı veya H_{rms} ortalamasını gösteren bir rakam olarak okunur. Cebrik ortalama (H_{ave}) Büyük Britanya'da, H_{rms} ortalaması (root mean square = kareler ortalamasının kökü) ise Birleşik Devletlerde kullanılmaktadır. H_{ave} ve H_{rms} değerleri arasında sayıca okadar az fark vardır ki, atelyede kullanma esnasında bu fark ihmal edilebilir.

Ölçü birimi olarak $H_{ave} = H_{ortalama}$ alınmak suretile yüzey kalite kontrolünün kullanılışı cetvelde (Şek. 93 - 95) gösterilmiştir. Şek. 94 teki cetvelde 3' kalite derecesi tefrik edilmiştir :

Pürüzlülük H_{rms} (mikro inç)				
0,25	5	20	80	320
0,5	6	25	100	400
1,0	8	32	125	500
2,0	10	40	160	600
3,0	13	50	200	800
4,0	16	63	250	1000

Şek. 93. (Ekim 1947 tarihli ASA - B - 46.1) Amerikan standardına göre yüzey kalitesinin normal kademeleri; mikro inç = 0,000001 inç = 0,000025 mm.

(1) İnce talağ, (2) hassas paso, (3) normal takım tezgâhlarında erişilebilen en yüksek hassasiyet. Şek. 93 teki cetvelde ise yüzey kalitesi hakkındaki yeni (Ekim 1947 tarihli ASA - B - 46 . 1) Amerikan standardındaki hassasiyet kademeleri verilmiştir. Diğer memleketlerde de benzer tarzda normlaştırma gayretleri mevcut olup henüz neşredilmemiştir. Müellifin, çeşitli atelye işlemlerine göre tertiplenmiş pürüzlülük kademelerini bir araya getiren bir teklifi Şek. 95 teki cetvelde verilmiştir. Teklif, birinci sınıf İngiliz fabrikalarının imalatından alınan çeşitli, yuvarlak 500 yüzey üzerinde yapılan ve takriben üç sene sürmüş bulunan deneylere *) istinat etmektedir. Parçalar aşağıdaki sanayi kollarından temin edilmiştir :

*) G. Schlesinger - Report on Surface Finish - Londra 1942. Institution of Production Engineers - 1942 de Newyork'da American Society of Mechanical Engineers tarafından tekrar bastırılmıştır.

İşleme usulü		Hortalama mikroinç (0,025 μ)
1.	Tornalama suretile ilk ince talaş	64 — 125
2.	İyi ve normal torna tezgâhında ince talaş	16 — 63
3.	Hassas paso I. Demir ve çelik II. Demir olmayan madenler a. Karbür takımlarla b. Elmas takımlarla	16 — 32 4 — 16 1 — 8
4.	İnce delme (bara ile)	16 — 32
5.	Hassas delme I. Demir ve çelik II. Demir olmayan madenler a. Karbür takımlarla b. Elmas takımlarla	8 — 16 4 — 8 1 — 4
6.	Son taşlama (sertleştirilmiş ve sertleştirilmemiş parçalarda)	16 — 32
7.	Hassas taşlama a. Normal kalite b. Hassas kalite	8 — 16 2 — 8
8.	Çok hassas taşlama a. Mastarlar, mukayese parçaları b. Paralel master lokmaları	1 — 4 0,5 — 2
9.	Çok ince işlenmiş yüzeyler (sertleştirilmiş ve sertleştirilmemiş) a. Laplama b. Honlama c. Süperfinisyon	0,5 — 4 0,5 — 8 0,5 — 2
10.	Frezeleme a. İnce talaş b. Hassas paso	32 — 63 8 — 32
11.	Plânyalama a. İnce talaş b. Hassas paso	16 — 63 8 — 16
12.	Raybalama a. İnce talaş b. Hassas raybalama	16 — 32 4 — 16
13.	Boşaltma a. İnce talaş b. Hassas boşaltma	16 — 32 4 — 16

Şek. 95.

Bilinen atelye usulleriyle yüksek hassasiyette tezgâhlar üzerinde elde edilmiş yüzey pürüzlülüğünün ölçme sonuçları.

Yüzeyin işlendiği usul	H _{ortalama} (H _{ave}) mikro inç olarak			M ü l â h a z a t
	İnce talaş	Hassas paso	Çok yüksek hassasiyet	1 μ = 1 mikron = 0,001 mm. 1 μ inç = 0,000001 inç = 0,000025 mm = 0,025 μ
Frezeleme	32 — 63 μ inç (0,8 — 1,6 μ)	16 — 32 μ inç (0,4 — 0,8 μ)	8 — 16 μ inç (0,2 — 0,4 μ)	Alın frezeler vals frezelerden daha temiz yüzey verirler.
Plânyalama	16 — 63 μ inç (0,4 — 1,6 μ)	8 — 16 μ inç (0,2 — 0,4 μ)	4 — 8 μ inç (0,1 — 0,2 μ)	Plânya tezgâhı çok rijittir. Takım çok muntazam çalışır.
Satın taşlama	8 — 16 μ inç (0,2 — 0,4 μ)	4 — 8 μ inç (0,1 — 0,2 μ)	2 — 4 μ inç (0,05 — 0,1 μ)	Hepsi kızak yollarının hassasiyetine, tezgâhın rijitliğine ve zımpara taşımanın doğru seçimine bağlıdır.
Raspalama	8 — 16 μ inç (0,2 — 0,4 μ)	4 — 8 μ inç (0,1 — 0,2 μ)	2 — 4 μ inç (0,05 — 0,1 μ)	Hepsi işçinin meharetine bağlıdır.

Şekil 94. Erişilebilen yüzey kalite değerleri.

Uçaklar, otomobiller, kamyonlar, demiryol vasıtaları, hassas takım tezgâhları, dizel motor parçaları, elektrik motorları, hassas cihazlar, dişli çark fabrikasyonu, bilyeli yatak, master imalâtı.

C. Güç kontrolleri

Her makina, zorlanmaya maruz kalan parçaları esas itibarile, tahrik için lüzumlu en büyük kuvvete dayanacak şekilde imal edilmelidir. Her istisna katalogda yazılı olarak veya açıkça belirtilmiş olmalıdır. Meselâ konstrüktörlerin bir çoğu küçük ve orta boy torna tezgâhlarında, verilebilecek en büyük talaşın en geniş tornalama çapında da alınmasına müsaade etmezler. Hal böyle ise kataloga not konur. Aksi takdirde, yani en geniş tornalama çapında böyle en büyük bir talaşla iş mili üzerindeki en son çarkın dişleri kırılma tehlikesine maruz kalır.

Bugünkü büyük ve gittikçe yükselen hızlarda, tahrik gücü aynı kalmak üzere kesme kuvvetleri esas itibarile azalırlar. Zira daha iyi hazırlama (daha küçük işleme payı) suretile talaş kesitlerini küçültmeye çalışılır. Şu halde motor aynı kaldığı halde makinanın yüklenen elemanları daha az zorlanırlar.

$$N = \frac{P \cdot v}{\sim 3000} \text{ PS}$$

güç formülünde P kg. olarak talaş kesidi ve malzeme ile beliren kesme kuvveti, v ise dakikada metre olarak kesme hızıdır. Motor dahil bütün tezgâhın ortalama verimi olarak $\eta = 0,67$ konmuştur : $3000 = 75.60.0,67$ Sabit N (PS) motor gücünde v hızı arttıkça, talaş kesidi ile malzemenin belirttiği kesme kuvveti azalmaktadır.

İmalât ve işleme hassasiyetleri gerçekleşmişse müşterinin, tezgâhın tahrik motorundan tam yüke kadar istifade edebilme imkânını

Norm devir sayıları (d/dak) . (Temeli : U.S.A. daki tercihli sayılar)

Seri/06(R40)	Seri/12(R20)	Seri/26(R10)	Seri/58(R5)	Seri/19(V2)	Seri/41(V2)	Seri/2(2)	Seri/06(R40)	Seri/12(R20)	Seri/26(R10)	Seri/58(R5)	Seri/19(V2)	Seri/41(V2)	Seri/2(2)	Seri/06(R40)	Seri/12(R20)	Seri/26(R10)	Seri/58(R5)	Seri/19(V2)	Seri/41(V2)	Seri/2(2)	Seri/06(R40)	Seri/12(R20)	Seri/26(R10)	Seri/58(R5)	Seri/19(V2)	Seri/41(V2)	Seri/2(2)	Seri/06(R40)	Seri/12(R20)	Seri/26(R10)	Seri/58(R5)	Seri/19(V2)	Seri/41(V2)	Seri/2(2)						
0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	0,118	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8				
0,125	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	12,5	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2			
0,140	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	14,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
0,160	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	0,170	16,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	
0,170	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	17,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	
0,190	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	19,0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
0,200	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	20,0	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	
0,224	0,236	0,236	0,236	0,236	0,236	0,236	22,4	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	
0,250	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	0,265	25,0	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	
0,265	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	26,5	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	
0,300	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	30,0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
0,315	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335	31,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	
0,335	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	33,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	
0,400	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	0,425	40,0	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	
0,450	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	45,0	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	
0,500	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	50,0	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	
0,530	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	53,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	
0,600	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	60,0	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
0,630	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	63,0	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	
0,670	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	0,710	67,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	71,0	
0,750	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	75,0	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
0,800	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	80,0	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	
0,850	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	85,0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
0,900	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	90,0	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
1,000	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	100,0	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
1,062	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	106,2	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	112,6	

Şek. 96 (ISA - Normları)

Serilerin sayıları, ait oldukları kademe katsayılarla hesaplanmış doğru değerlerin, norm sayıların 40 lık serisine (R 40 = Renard 40 serisi = DIN 323) intibak edecek şekilde yuvarlanması suretile elde edilmiştir. İhtiyaç halinde seriler yukarı ve aşağı doğru mantıklı surette genişletilebilir. Alternatif akım motorlarının, normal doğru akım motorlarının boşta devir sayılarıyla intibak eden, senkron devir sayıları 40 lık (1,06) seride çerçeve içine alınarak belirtilmiştir. 1180 (1200) ve 2000 sayıları sadece doğru akımda kullanılır. 1, 19 - 1, 41 - 2,00 serilerine hiç bir norm sayı serisi tekkabül etmez. 1, 19 serisi R 40 tan 2 şer sayı atlamak suretile elde edilir. 1,41 serisinde 5 er ve 2,00 serisinde ise 11 er sayı atlamak suretile 1,41 serisi R 20 den 2 şer sayı, 2,00 serisi ise 1,41 serisinden 1 er sayı atlamak suretile teşkil edilebilir.

kontrol etmiye hakkı vardır. Enerji sarfı alternatif akımda vatmetre, belli gerilimdeki doğru akımda ise ampermetre vasıtasile ölçülür.

Elemanların muhtemel bir aşırı yüklenmesine karşı, kayar kavrama, kesme pini veya benzerleri gibi aşırı yük sigortası önceden hesaba katılmalıdır. İşçi, hız düşürülmüşken talaş kesidini ve dolayısıyla kesme kuvvetlerini büyütürse bu hal zuhur edebilir.

Bir takım tezgâhı gücünün tesellümü hızlara sıkıca bağlıdır. Hızların sayıca değerleri şimdilik bir normlaştırma ile tesbit edilmiş olup, bu husus halen tafsilâtli bir milletlerarası münakaşaya mevzu teşkil etmektedir. Müellifin devir sayıları normlaştırması üzerindeki bir tasarısı 1930 yılındanberi pratikte kullanılmakta *) olup bundaki tertibe istinaden binlerce takım tezgâhı inşa edilmiştir. Şek. 96 daki cetvel, dakikada 0,118 den 11200 devre kadar uzanan hız aralığındaki bütün takım tezgâhları için muteber değerleri göstermektedir. Cetvel, 10 ve 2 veya $\sqrt{10}$ ve $\sqrt{2}$ temel sayılarına istinat etmektedir. 10 sayısı ondalık sistemin, 2 ise inç sisteminin temelidir. 2 sayısı aynı zamanda, kutup sayısı değiştirilebilen alternatif akım motorlarının 1 kutup çiftine eşit olan en küçük kutup sayısını da göstermektedir. Gerek elektrik motorlarının ve gerekse takım tezgâhlarının konstrüksiyonları sayılar sistemine intibak etmelidir. Rakamlar, kademe katsayıları 1, 12 - 1, 26 - 1, 41 - 1, 58 - 2,0 olan DIN 323 nor-

Bu 6 normal seri, % 5 ile % 50 arasında değişen 6 muhtelif hız kademesine imkân verir. Bunlara nihayet, % 10 ile % 20 arasındaki % 16 lik kademeyi veren ve katsayısı $\sqrt{1,41} = 1,19$ olan seri de katılabilir (Şek. 97).

Şu halde kullanan, imalâtçının normlaştırılmış devir sayılarının yardımı ile kolayca hâkim olabileceği, büyük bir çeşide sahiptir.

n_{max}/n_{min} devir sayısı aralığı, E hız kademe katsayısı veya K hız kademeleri sayısı ve devir sayılarının hakiki değerleri, kullanılan (hava çeliği, hız çeliği, tungsten karbür) gibi çeşitli takım malzemesine göre muhtelif parça çapları için lüzumlu olan iş mili hızları hesabının temelini teşkil ederler. Bu büyüklükler

$$E = \frac{K - 1}{\sqrt{\frac{n_{max}}{n_{min}}}}$$

formülü ile birbirlerine bağlıdır.

Modern takım tezgâhlarının umumiyetle 1 : 20 ile 1 : 200 arasında değişen normal hız aralığını, en büyük tahvili 1 : 12 ye çıkabilen tamamen elektriki (kademersiz) bir ayarlama ile kapamak imkânsız olduğu için doğrudan doğruya iş mili üzerine monte edilmiş elektrik motoru, münhasıran çok hızlı çalışan küçük tezgâhlarda kullanılır. Ancak bunlar özel tezgâhlardır. Tahriklerine normal gözü ile bakılamaz.

Bundan başka, bugünün 0,025 mikron (0,000.025 mm.) ile 0,2 mikron (0,000.2 mm.) pürüzlülük sınırları içindeki yüzey kalitesi, ro-

Teklif edilen hız kademeleri								
Geometrik serinin katsayısı	Adedi değer	1,06	1,12	1,26	1,58	1,41	2,0	
	$\frac{n}{\sqrt{10}}$ den	$\frac{40}{\sqrt{10}}$	$\frac{20}{\sqrt{10}}$	$\frac{10}{\sqrt{10}}$	$\frac{5}{\sqrt{10}}$	—	—	—
	$\frac{n}{\sqrt{2}}$ den	$\frac{12}{\sqrt{2}}$	$\frac{6}{\sqrt{2}}$	$\frac{3}{\sqrt{2}}$	—	$\sqrt{2}$	2	—
2 kademe arasında hız farkı, % olarak	doğrusu	5,6	10,9	20,6	36,9	29,2	50	
	yaklaşık	5	10	20	40	30	50	
I. S. A. işareti	—	R. 40	R. 20	R. 10	R. 5	—	—	

Şek. 97.

muna tetabuk eden, R 5 - 10 - 20 - 40 Renard serilerindeki Fransız norm sayılarına uymaktadır. (Kademe kat sayısı 1,06 olan R 40 serisi, kullanılan bütün sayılar hakkında toplu fikir vermektedir. Fakat bu seri, kademe katsayısının çok ince oluşundan dolayı hemen hiç kullanılmaz.) Bunlara sonradan, bilhassa ince kademelenmiş torna tezgâhları için kullanışlı olan, $1,19 = \sqrt{1,41}$ kademe katsayısı ilâve edilmiştir.

toru tamamen titreşimsiz dönen motorların kullanılmasını icap ettirir. Aksi halde belki temiz, fakat dalgalı bir yüzey (Şek. 92 ye bak) elde edilir. Bu ekseriya, motorun hemen hemen önlenemiyen dengesizliğinden ileri gelir. Motor başta tamamen titreşimsiz çalışsa dahi dengesizlik zamanla yine ortaya çıkar. Bu sebepten

(*) G. Schlesinger - Wesen und Auswirkung der Drehzahlnormung (devir sayıları normlaştırmasının mahiyeti ve neticesi), 1931 Beuth - Verlag Berlin. 289 numaralı AWF kitabı.

dolayı takım tezgâhı imalâtçılarının çoğu münferit motoru tezgâhın ağır gövdesinde mümkün olduğu kadar aşağıya yerleştirmeyi veya daha iyisi onu tezgâhtan ayırarak ayrı temel üzerine oturtmayı tercih ederler.

Sayıların doğru kullanılması halinde, devir sayıları normlaştırması (Şek. 96),

1. Takım tezgâhının projesini,
2. Diş sayılarının ve eksen mesafelerinin normlaştırılmasıyla tezgâhın imalini,
3. (a) münferit motor, (b) transmisyona vasıtasıyla tahriki,
4. Kullananın mevcut takım tezgâhı parçından ekonomik olarak istifadesini, kolaylaştırır.

Burada 4 ilgilinin sadece avantajları zikredilecektir. Konstrüktör kendi hususi tezgâh sınıfının bütün devir sayısı aralığını bir bakışta gözden geçirir; burada torna, delme, plânya, freze, taşlama tezgâhları v.s. mevzuubahistir. Ortaya çıkan her problem için, hız seçiminde daima en iyi çözümü en az zaman ve emek sarfile bulabilir.

Tezgâhı imal eden fabrika, normlaştırılmış tertibat ve takımları mümkün en az miktarlarda ve en iyi kaliteden olmak üzere ambarda bulundurabilir. Bu suretle meselâ dişlilerin, titreşim ve periyodik rezonans hadiselerini emniyetle önleyen en iyi şekilleri garanti edilir.

Alternatif veya doğru akımlı olsun elektrikle müstakil tahrik, iş mili hızlarına en iyi şekilde intibak ettirilebilir. Aynı şey, düz veya V kayışları ile yapılan tahrik için de varittir.

En büyük avantajlara tezgâhı kullananlar sahiptir. Hızlar ve ilerlemeler için aynı serilerin veya hiç olmazsa, meselâ torna, revolver, freze, delme ve benzerleri gibi tezgâhlarda çeşitli büyüklükte ve çeşitli katsayılı, fakat her sınıf tezgâh için aynı sayıların mevcut oluşunun, atelye bürosu, bilhassa akord kısmı için çok büyük önemi vardır. Böyle bir teklifin kabulü ne konstrüktörü, ne imalâtçıyı, ne herhangi bir takım tezgâhını kullanan kimseyi ve ne de tahrik motoru satıcısını rahatsız etmezdi. Halen Amerika Birleşik Devletleri ve bütün Avrupa tarafından kabul edilmiş olan tercihli sayılar sistemini (Şek. 98) kullanacakları için de her birisi müstakil olarak çalışabilir, kendi özel problemlerini çözebilir ve hem de aynı bir mükemmel tahrik gayesine erişebilirler. Tercihli sayılar 1 — 10 — 100 v.s. ile başlarlar. Konstrüktörün eline müm-

kün olduğu kadar fazla devir sayısı serileri (kademeli katsayıları) vermek için devir sayıları 0,118 veya 0,19 ile başlar.

Bugün aynı fabrikada Amerikan, İngiliz, Fransız, Rus, Belçika, İsveç, İsviçre, Alman, İtalyan yapısı tezgâhlar ekseriya yanyana çalışmaktadırlar. Bunlar rahatça kendi hususi millî konstrüktif vasıflarını taşıyabilirler fakat aynı hız değerlerini kullanmalılar. Ancak böyle, gerçekten şayanı kabul bir esasa istinaden meselâ hareket ve zaman etüdüleri faydalı hale getirilebilirdi. Takım tezgâhlarında erişilebilen hızların, kronometre ile en elverişli olduğu tesbit edilen hızlardan % 5 ile % 40 (pozitif veya negatif) arasında inhiraf etmesi dolayısıyla yukarıdaki etüdlerin kullanılması ekseriya boşuna olur. Madenlerin işlenmesinde zaman etüdünden istifadenin önemli bir temeli böylece yok edilmiş olur.

Geometrik serilerin başlangıç rakamı, saniyede 50 Hertz'lik frekanstan neş'et eden 3000 sayıdır. Bu frekans 60 saniye ile çarpılırsa, en küçük kutup çifti sayısı 1 ile elde edilen en yüksek senkron devir sayısı olan 3000 bulunur. Amerika şüphesiz saniyede 60 periyodu standartlaştırmıştır ve bunun için temel olarak 3600 ü kullanır. Buna çok yakın olan 3550 sayısı ise norm tablosunun sadece 1,19 sütununda mevcuttur. 3000 sayısı önemlidir! Elektrotekniğin bu değişmez temel sayısı, normal kutup çifti sayıları 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 yi olduğu gibi, mekanizma konstrüktörlerinin mümkün olan bütün dişli çark mekanizmalarını hesaplamakta hiç tahdide uğramadan kullanacağı 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 gibi küçük ve orta dişli modüllerinin hepsini ihtiva eder. Senkron devir sayıları, yük altındaki değerler olarak telâkki edilir.

Bunun için tesellüm tam yükte yapılır. Tesellümde bu yük, motor devir sayısının senkron devir sayısına göre % 6 (*) nisbetinde düşmesini (Şek. 99) intaç eden yükleme olarak tarif edilir. Münhasıran bir hız ölçmesi olup bir güç kontrolü olmıyan bu düşmenin tesbiti, motora adi cinslerden bir takometrenin tatbiki suretile olur ki, takometre dakikada 3000 devirde 2800, 1500 de 1400, 1000 de 950 ve 750 de 710 göstermelidir. Yükleme, aynaya veya puntalar arasında tesbit edilmiş bir parçanın, en iyisi her hız kademesinde kaba işlenmesi sure-

(*) % 6 düşme, 3000 için 2818; 1500 de, 1413; 1000 de 944; 750 de 708 olduğu gibi R 40 serisindeki senkron devir sayılarının bir altındaki rakamları verir. Azalmış değerler burada tam olarak yazılmış olup bunlar cetvelde (Şek. 96) yuvarlanmıştır. (Bak : G. Schlesinger - Die Werkzeugmaschinen, S. 103, Julius Springer, Berlin 1936).

Tercihli sayılardan bir bölümün devir sayıları normunun bir bölümü ile mukayesesi (yınvarlanmış değler)

Tercihli sayılar				Normlaştırılmış devir sayıları												
Seri R. 5	Seri R. 10	Seri R. 20	Seri R. 40	Seri 1,06	Seri 1,12	Seri 1,26	Seri 1,58	Seri 1,41	Seri 2							
100	100	100	100	118	118	118	118	132	132							
			105													
		112														
		118														
		125														
	125	125	125	125	132	150	150	150	150	190						
			132													
		140	140	140	150						190	190	190	190	190	
			150													
			160													
160	160	160	160	170	170	170	170	170	190							
			170													
		180														
		190														
		200														
	200	200	200	200	210	210	210	210	210	236						
			210													
		225	225	225							236	236	236	236	236	265
			235													
			250													
250	250	250	250	265	265	265	265	265	300							
			265													
		280														
		300														
		315														
	315	315	315	315	335	335	335	335	335	375						
			335													
		355	355	355							375	375	375	375	375	375
			375													
			400													
400	400	400	400	420	420	420	420	420	475							
			420													
		450														
		475														
		500														
	500	500	500	500	530	530	530	530	530	600						
			530													
		560	560	560							600	600	600	600	600	600
			600													
			630													
630	630	630	630	670	670	670	670	670	750							
			670													
		710														
		750														
		800														
	800	800	800	800	850	850	850	850	850	950						
			850													
		900	900	900							950	950	950	950	950	950
			950													
			1000													
1000	1000	1000	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050							
		1050														
	1120															

Şek. 98. (U. S. A. daki tercihli sayılar).

tile meydana getirilir. Bu ameliye esnasında ilerleme veya talaş derinliğinin uygun surette değiştirilmesi suretile kesme kuvveti ayarlanarak motor devir sayısı, sekron devir sayısına göre % 6 nisbetinde düşürülür. Aynı zamanda ampermetre veya vatmetre de okunmalıdır. Zira eğer motor devir sayısı tam yükte % 6 kadar düşmüyorsa (5 kw tan daha büyük motorlar) vatmetrenin ibresi motorun aşırı yüklenmesini tam zamanında gösterir. Takometre motor devir sayısında % 6 kayma gösterdiğinde, ikinci bir takometre ile iş milinde veya parça çevresinde ölçülen hızın plâkadaki mukabili, yük altındaki devir sayısı Şek. 96 da verilmiş cetveldeki senkron devir sayısı ile intibak etmelidir. Mekanizmadaki bütün hataları meydana çıkarmak için bütün hız kademeleri denenmelidir.

İnhiraf toleransı olarak, yük altındaki devir sayıları olarak hesaplanmış senkron devir sayılarının \pm % 3 üne müsaade edilir. 5 PS ten

Beygir gücü PS	Tam yükte kayma %	Yarım yükte kayma %
0,5 - 2	8 - 14	6
2 - 5	6	4
5 - 10	5	3,5
10 - 20	4	3
20 - 40	3,5	2,5

Şek. 99. Devir sayısı düşmesi (kayma).

daha büyük motorlar tam yükü % 6 dan daha az kaymada verdikleri halde, 2 PS in altındaki küçük makinalar tam yükü vermek için, 0,5 PS lik motorlarda % 14 e kadar varan, oldukça yüksek kayma değerlerine lüzum gösterirler. Bundan dolayı tesellüm memuru ile anlaşmazlığı önlemek için aşağıdaki kaideler konmuştur :

Küçük makinalarda, % 6 ya % 3 toleransın ilâvesile bulunan % 9 luk alt kayma sınırı en son tesellüm rakamıdır. % 6 lık kaymada iş milinde senkron devir sayısı, meselâ 3000, elde edilmesi gerektiğinden, makina % 3 daha küçük bir devir sayısında yani dakikada 2810 (*) devirde de tesellüm edilmelidir. Küçük motorun devir sayısı tam yükte % 6 yerine % 14 düşerse $14 - 6 = \% 8$ farkının ancak % 3 ü kabul edilebilir tolerans vasıtasile telâfi edilebilir. Bu takdirde makina, daha fazla yüklendiğinde plâkada gösterilenden % 5 daha yavaş çalışır. Bu ise küçük, 0,5 PS e kadar takım tezgâhlarında kabili tahammül olacaktır. Fakat dakikada 750 - 1000 - 1200 - 1500 - 3000 devirle dönen, 0,5 ile 20 PS arasındaki hemen bütün motorlar, yani normal atelye makinalarının aşağı yukarı hepsi $\% 6 + \% 3 = \% 9$ ve $\% 6 - \% 3 = \% 3$ sınırları arasında bulunmaktadır. 600 - 500

(*) Mütercim notu : Bu rakam 2910 olmalıydı.

- 375 - 300 - 250 sayıları da Şek. 96 da mevcuttur. 20 PS lik, kapalı, dıştan soğutmalı bir motorda zaten tam yükte % 3 kayma meydana gelmişse artık bu motorun aşırı yüklenmesi ve ilâveten % 3 devir sayısı düşmesi mümkün olmaz. Binaenaleyh plâkadaki devir sayıları % 3 kadar aşılır, iş mili daima daha hızlı döner. Devir sayıları için — % 3 toleransından faydalanılması halinde tezgâh yine şayanı tesellümdür. Şüphesiz takım tezgâhı konstrüktörü bu münasebetleri iyice bilmek ve teçhizattaki elektrikli aksamın toleranstan aldığı, mekanik kısımları hesaplarken tekrar telâfi etmek mecburiyetindedir. Bu bakımdan elinde motor mili ile dişli kutusundaki ilk tahrik mili arasında bir tevzin karşılığı koymak veya motorla tezgâhtaki tahrik kasnağını değiştirmek imkânları mevcuttur.

Son inşa tarzı transmisyonlu tahrik için de muteberdir. Çapları keza ondalık sisteme göre geometrik olarak normlaştırılmış olan bu tahrikte kasnakların doğru seçilmesi, iş milinde yük altındaki sayılar olarak senkron devir sayılarının elde edilmesine imkân verir. Senkron devir sayılarının en üst sınır olarak seçiminin son bir avantajı da tam yükte kayması ancak % 1 olan en iyi şekilde yapılmış, en büyük motor için dahi daima bir devir sayısı düşmesi gözönüne alınmış olmasıdır. Şu halde bütün hallerde motorda 3000 (1500 - 1000 - v.s.) den daha küçük bir devir sayısı zuhur etmekte olup daima aynı istikamette telâfi edilebilir. Bu ise tesellümü kolaylaştırır.

Torna tezgâhındaki çalışmalar için olsa olsa işçinin menfaati bakımından iş milinin, plâkadaki sayıların gösterdiğinden biraz daha hızlı dönmesi arzu edilir. Freze ve delme tezgâhındaki çalışmalar için takımın korunması mülâhazasile devir sayılarını biraz küçük tutmak daha iyidir. Taşlama tezgâhında kesme zamanı esasen tali zamanlar yanında çok az rol oynar.

Bu çeşitli kullanma sahalarına rağmen, pratik için umumi mahiyette olan şu tesellüm nizamını kabul etmek münasip gözükmektedir.

1. Yük altındaki devir sayıları olarak (Şek. 96) daki tablonun senkron devir sayıları alınır.
2. Orta büyüklükteki (4 - 10 PS) motorlarda motor devir sayısını senkron devir sayısının % 6 sı kadar düşüren yükleme, tesellüm yüküdür.
3. Tam yüklenmiş tezgâhın devir sayıları, senkron devir sayısından \pm % 3 kadar inhiraf edebilir.

İmalât ve işleme hassasiyetinin tetkikinden sonra her iyi tezgâh, umumi işleme ve konstrüksiyon şartlarına göre aşağıda tavsiye edilen şemaya göre bir kontrolden daha geçirilmelidir.

1. Tezgâh her devir sayısında memnun edici şekilde çalışmakta mıdır?
2. Bütün yatay ve dikine ilerlemeler doğru çalışmakta mıdır?
3. Hızlı geri dönüş, her istikamette memnun edici şekilde çalışıyor mu?
4. Bütün dişliler yumuşak ve sessiz dönüyorlar mı?
5. Kesme esnasında tezgâh, titreşim tezahürlerinden arı midir?
6. Yağlama teçhizatı gözden geçirilmiş ve iyi çalışmakta mıdır?
7. Yatakların ayarı ve kızakların boşluktan çalışması gözden geçirilmiş ve bunlar doğru çalışmakta mıdır?
8. Kayar kavramalar veya diğer emniyet teçhizatı çalışmakta mıdır?
9. Taksimatlı bilezikler ve elle yapılacak ince ayarlamalar doğru bölünmüş ve işaretlenmiş midir?
10. Tezgâhın kullanılması ve bıraktığı umumi intiba hakkında herhangi bir mütalâa ileri sürülebilir mi?

Müellifin «deneyler ve yapılmaları» mevzuunda Londrada verdiği ve Londradaki Makina Mühendisleri Enstitüsü tarafından 1938 Nisanında neşredilmiş bir konferansı hakkında yazdığı tenkitte Birminghamdaki Austin Motor fabrikaları teknik müdürü H. G. Armitrage (†) ezvümle şunları söylemektedir :

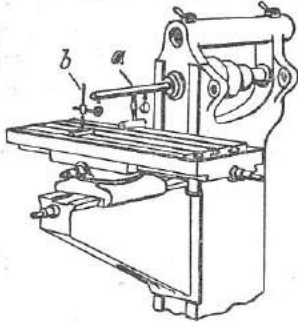
«Müellifin tesellüm nizamlarını pratikte kontrola yarıyacak nev'i şahsına münhasır bir fırsat geçenlerde zuhur etti. Fevkalâde hassas münferit parçaları imâl etmek üzere bir fabrika kuruldu. Bu parçalarda yüzey kalitesinin çok yüksek olması isteniyordu. Takriben 300 tezgâh satın alındı ve mümkün en iyi şartlarla yerleştirildi. Yerleştirildikten sonra her tezgâhta eksen intibakı ile hassasiyetin kontrol edilmesi kararlaştırıldı ve çalışmaya esas olarak müellifin «kontrol kitabı» kullanıldı.

Müellifin kaideleri, erişilmesi gereken asgari hassasiyet olarak kabul edildi ve bilhassa takım tezgâhı fabrikatörlerinin daha dar toleranslarla işlendiğini söyledikleri birçok hallerle mutad şekilde kullanılan

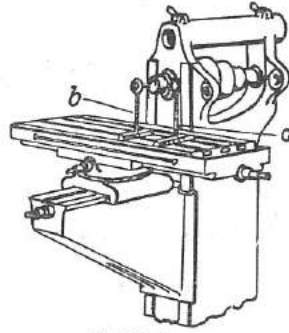
toleranslara aşıkâr surette erişilebilen diğer hallerde kabul edilebilir sınırlar oldukça daraltıldı.

Takım tezgâhlarının yerleştirilmesindeki ve işletmeye alınışındaki yanlışlıkların bu sistematik değerdendirilmesi, tezgâhlar çalışmaya başladıklarında şu şayanı dikkat neticeyi verdi : İmalâta geçildiğinde ekseriya ortaya çıkan en beklenmedik yanlışlıkların miktarı mühim ölçüde azalmıştı veya kolayca takımhaneye mal edilebiliyordu. Tesellüm kontrolü birçok değişkenleri bertaraf etti ve netice, masraflara ve zahmete değdiğini açıkça isbat etti.

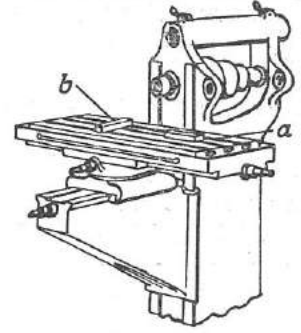
Mamullerindeki hatalar, «müstehtlik» tarafından kendilerine gösterildiğinde bazı tezgâh fabrikatörlerindeki aksülameli görmek pek çok enteresan oluyordu. Onlar, bizzat kendi mastarlarıyla tekrar kontrol edene kadar, bu hatalara imkân görmek istemiyorlardı. Ekseri hallerde kendi ölçü aletlerinin yanlış veya çok eskimiş olduğu tesbit ediliyordu. Kabul edilebilir en büyük hatanın 0,0001" (0,0025 mm.) olduğu bir halde bir fabrikatörün kontrol cihazı 0,0035" (0,093 mm.) mertebesinde bir hata gösteriyordu.»



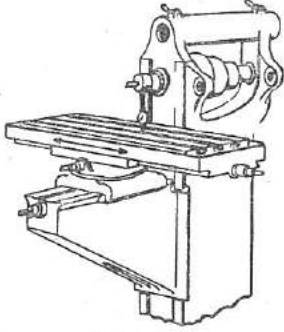
Şekil 1



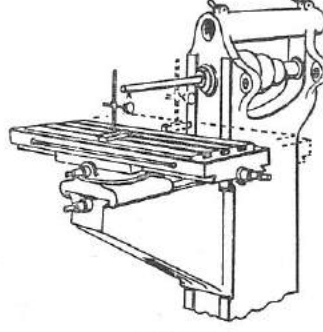
Şekil 2



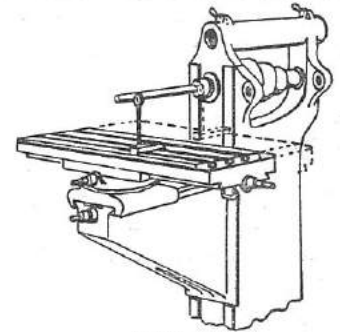
Şekil 3



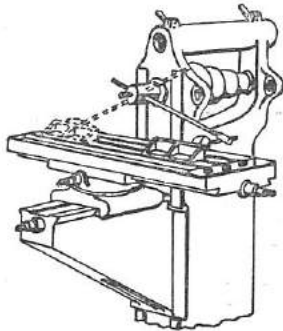
Şekil 4



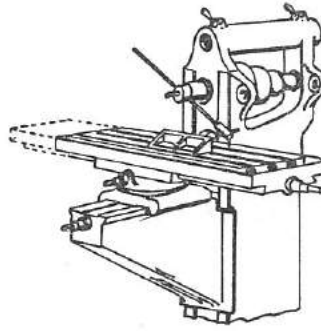
Şekil 5



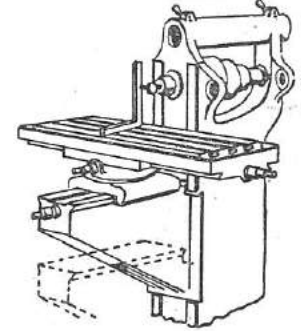
Şekil 6



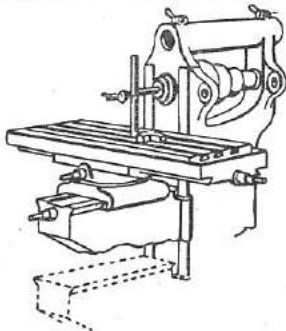
Şekil 7



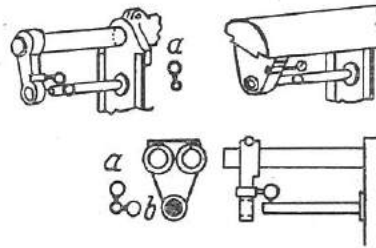
Şekil 8



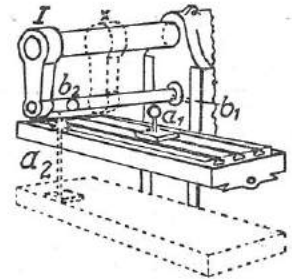
Şekil 9



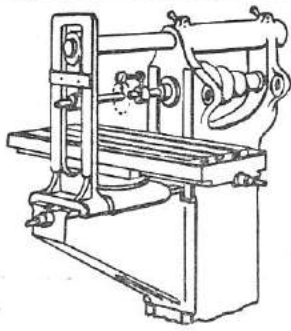
Şekil 10



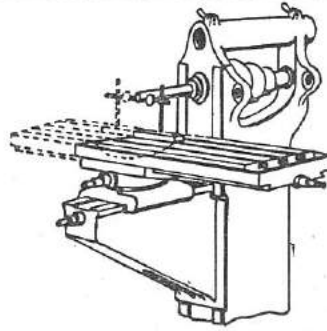
Şekil 11



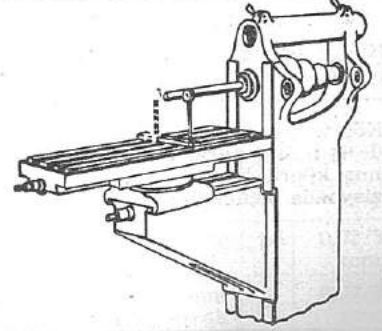
Şekil 12



Şekil 13



Şekil 14



Şekil 15

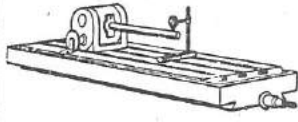
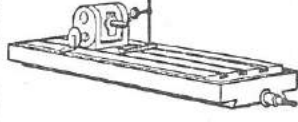
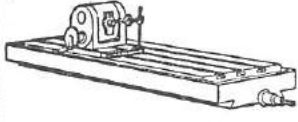
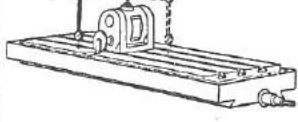
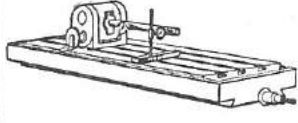
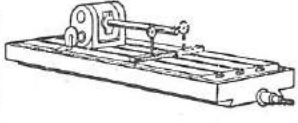
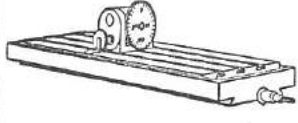
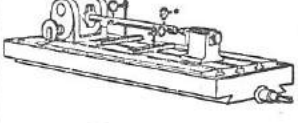
Konsollu yatay freze tezgâhları ve üniversal freze tezgâhları için kontrol kartı		1 Yaprak 1
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
A. Yatay freze tezgâhı teraziye getirme - yatay ayar iş tablasının düzlüğü : İş tablası orta pozisyonunda uzunlamasında düzgünlüğü. 3 ölçü : İki sonda bir ortada	3a	$\pm 0,004/1000$ mm.
Aynı şey çapraz istikamette	3b	$\mp 0,04/1000$ mm.
İç freze mili : Koniği salgısı : a pozisyonunda 300 mm. uzunluğundaki malafada b pozisyonunda	1a 1b	0,01 mm. 0,02/300 mm.
Dış koniğin veya merkezleme silindirin salgı ölçüsü	2a	0,01 mm.
Freze milinin aksel oynama hareketi yönünden kontrolü, 180° farklı iki ölçü yerinden yapılan ölçüler. 50 mm'ye kadar ön yatak çaplarında 50 mm'nin üstündeki ön yatak çaplarında	2b	0,01 mm. 0,02 mm.
Bağlama tablası : İş tablasının aksel hareketi esnasında bağlama yüzeyinin yükseilmesi veya düşmesi (Ölçüler doğrudan doğruya tabla yüzeylerinde yapılır) : 500 mm'ye kadar hareketlerde 500 mm'nin üstündeki hareket yolları için ilâve	4	0,02 mm. her 500 mm. için 0,01 mm.

Konsollu yatay freze tezgâhları ve üniversal freze tezgâhları için kontrol kartı		1 Yaprak 2/1
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş tablasının freze miline paralellığı (Tabla öne doğru yalnız yükselebilir.)	1	300 mm'de 0 — 0,02
İş tablasının freze miline paralel olarak düşey düzlemde çapraz hareket	5	300 mm'de 0,02
Aynı ölçü yatay düzlemde *)	6 *	300 mm. de 0,02
Kızak oluşunun (ekseriya orta oluk) freze miline dikeyliği (döndürerek ölçme kolunun uzunluğu aksel yolun 1/4'ü.	7	300 mm'de 0,02
Kızak oluşunun iş tablasına göre paralellığı 600 mm'ye kadar toplam hata 1000 mm'ye kadar toplam hata 1000 mm üstünde toplam hata *) Bu ölçü aynı zamanda iş tablası üzerinde orta oluğa dikey olarak tanzim edilecek bir gönye ile de yapılabilir :	8	0,02 mm. 0,03 mm. 0,04 mm.
T - oluklarının genişliği : 10'dan 12'mm ye kadar (Norm'dur) 14'den 18 mm'ye 18 mm'den yukarı		0 ile + 0,015 mm. 0 ile + 0,02 mm. 0 ile + 0,025 mm.

Konsollu yatay freze tezgâhları ve üniversal freze tezgâhları için kontrol kartı		1 Yaprak 2/2
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Konsol kızak yolunun iş tablasına göre dikeyliği (Ölçüler 300 mm'lik f yolu iki sonunda tekrar edilmeli ve fi-hakika bir gevşek bir de bağlanmış konsolda yapılmalıdır.) Öne veya arkaya meyletmiş vaziyette.	9	300 mm'de 0,02
Aynı ölçü yana yatmış olarak	10	300 mm'de 0,02
Köprü (Karşı destek) : Köprü tutucusunun (Tek kolon, çift kolon veya düz kızak) Dikey düzlemde iş miline paralellığı iki pozisyonunda ölçülür : 1. Ölçü mil ağzında 2. Ölçü en az 300 mm. uzunluğundaki Ölçü malafasının uç kısmında Köprü başlığı ölçüden evvel tesbit edilmelidir.	11a	300 mm'de 0,02
Köprü tutucusunun yatay düzlemde iş miline paralellığı (tesbit edilmiş köprü başlığı halinde iki pozisyonunda ölçülmelidir).	11b	300 mm'de 0,02

Konsollu yatay freze tezgâhları ve üniversal freze tezgâhları için kontrol kartı		1 Yaprak 3
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Köprü deliği iş tablası gaytalarına paralel ve freze mili ile aynı eksendedir. I. Malafa köprü başlığı içinde son kısımda desteklenir. A. İş tablası en yüksek durumunda a. Düşey düzlemde b. Yatay düzlemde Diğer bir kaç yerde, en az mil ağzında, (a., b.) ve en ön bölgede (a., b.) B. İş tablası en aşağı durumda a., dikey düzlemde b., yatay düzlemde II. Malafa köprü başlığı vasıtasile ortada desteklenir. Ölçüler = Evvelce olduğu gibi a., b., a., b.'de yapılır.	12	300 mm'de 0,02 300 mm'de 0,02 300 mm'de 0,02 300 mm'de 0,02
Köprü deliğinin sıkı çekilmiş pozisyonundaki destek halinde, freze mili ile aksel intibak halinde olması, konsolun en yukarı ve en aşağı durumunda ölçülür. Bağlama Şek. 12'ye göre	13	300 mm'de 0,02
B. Üniversal freze tezgâhı dönen kısım : Dönen kısmın akselinin freze miline göre kaçıklığı	14	0,05 mm.
İş tablasının orta noktasının freze miline göre kaçıklığı	15	0,05 mm.

Divizörler (Bölücüler) için kontrol kartı		1 a
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Bölücü milinin koniğinin salgısı : Amerikan aynasında ölçü 300 mm. lik uzunluğundaki malafada ölçü	1	0,01 mm. 0,02 mm.
Punta ucunun devri hareketi (Salgı)	2	0,01 mm.
Bölücü başlık milinin aksenal kayma hareketi	3	0,01 mm.
Bölücü milinin bağlama yüzeyine (Çevirme) dikeyliği	4	0,02/300 mm.
Bölücü milin orta kanalla paralelligi	5	0,02/300 mm.
Bölücü milin orta oluğa nazaran yana kaçıklığı	6	0,02 mm.
Müsaade edilebilen en büyük bölme hatası : Toplam olarak Ara bölmeler için	7	± 1 dakika ± 45 saniye
İş ekseninin (Malafa iki punta arasında) bağlama yüzeyine paralelligi (Bölücü ile gezer punta arasındaki yükseklik farkı)	8	0,02 mm.

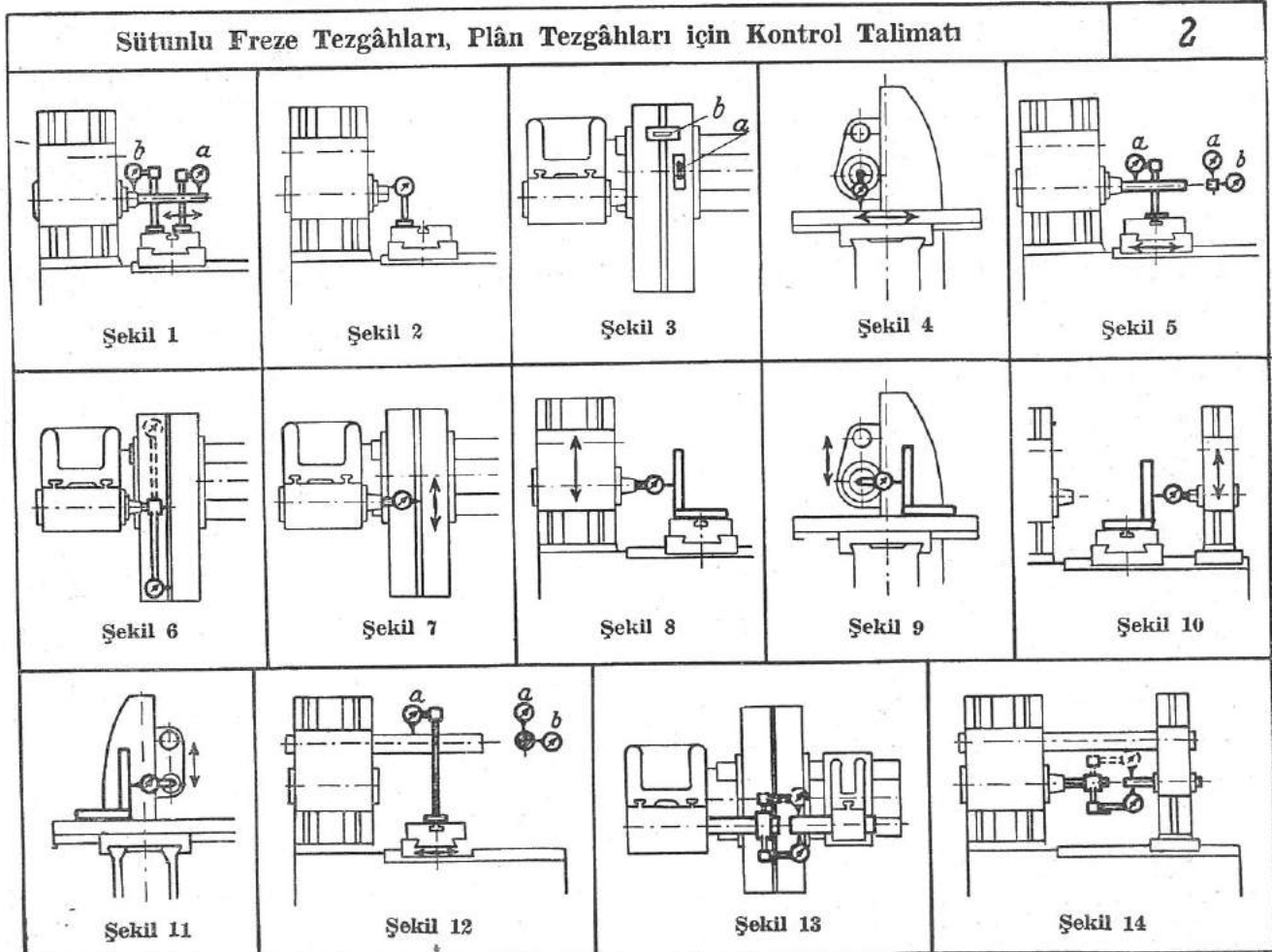
Divizörler (Bölücüler) için Kontrol Talimatı		1a
		
Şekil 1	Şekil 2	
		
Şekil 3	Şekil 4	
		
Şekil 5	Şekil 6	
		
Şekil 7	Şekil 8	

Freze tezgâhlarının çalışma hasasiyetlerinin ölçülmesi için kontrol kartı		Mak. No. su
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
No. 1. Konsollu yatay freze tezgâhi Vals frezesi ile ince işleme : Yüzey düzlüğü Çanak frezesi ile ince işleme : Yüzey düzlüğü		1 2 3 0,025/300 mm. 0,015/300 mm.
No. 2 Sabit tablalı sütunlu freze tezgâhi Vals frezesi ile ince işleme : Yüzey düzlüğü Çanak frezesi ile ince işleme : Yüzey düzlüğü Her 500 mm. için 0,01 mm'lik ilave, (0,05'e kadar)		0,02/300 mm. 0,015/300 mm.
No. 3 Konsollu dikey freze tezgâhi Çanak frezesi ile ince işleme : Yüzey düzlüğü Bütün tipler için (*) : 1. Kuvvetli bir bloktaki her iki yüzeyin paralelligi; inhiraf (sapma) 2. Destek yüzeyine dikey bir yüzeyin freze edilmesi; inhiraf (sapma)		0,015/300 mm. 0,02/300 mm. 0,03/300 mm.
(*) işlenen parça rijit olmalıdır; Küçük parçalar için en az 75 x 75 x 400 mm, orta büyüklüklerdeki parçalar için 100x100x750 mm. olmalıdır. Bağlama o şekilde ayarlanmalıdır ki yüzey bir oturumda bitmiş olsun. Vals frezesinin veya çanak frezesinin malafaya bağlanmış durumundaki eksantrikliği 0,05 mm'yi geçmemelidir.		

Sütunlu freze tezgâhları, plân freze tezgâhları için kontrol kartı		2 Yaprak 1
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Teraziye getirme ve bağlama tablası : Tablanın aksenal istikametteki düzlüğü - orta pozisyonda 3 ölçü : İki nihayet ve bir ortada	3a	± 0,04/1000 mm.
Aynı ölçü bir çapraz istikamette	3b	± 0,04/1000
Freze mili : Freze milinin iç koniğinin salgısı : Mil ağzında ölçü 300 mm. uzunluğundaki malafada ölçü	1a	0,01 mm. 0,02 mm.
Dış konik veya merkezleme silindirin salgısı	1b	0,01 mm.
Freze milinin aksenal oynama istikametteki ölçüsü. Aralarında 180° açı farkı bulunan iki ölçü yerindeki kontrollorlar 50 mm'ye kadar ön yatak çapları için 50 mm'den yukarı ön yatak çapları için	2	0,01 mm. 0,02 mm.
Bağlama tablası. Tablanın aksenal yol boyunca bağlama tablasının yükselmesi veya düşmesi 500 mm'lik hareket yoluna kadar 500 mm'den yukarı mesafeler için	4	0,02/500 mm. her 500 mm. için 0,01
Bağlama tablasının freze miline paralelligi	1a	0,02/300 mm.
Bağlama tablasının dikey düzlemde freze miline paralel olarak çapraz hareketi	5a	0,02/300 mm.
Aynı husus ufki düzlemde	5b	0,02/300

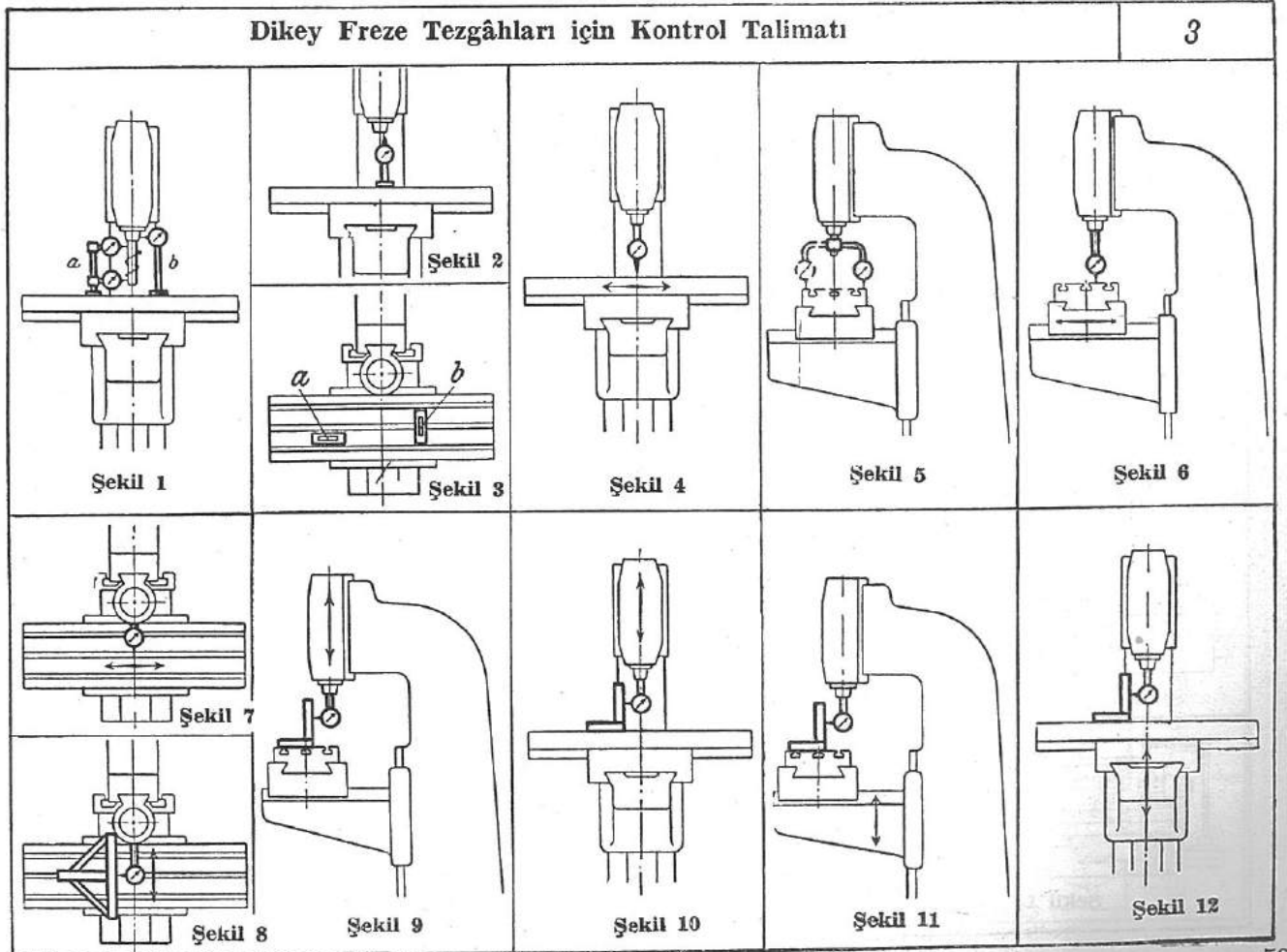
Sütunlu freze tezgâhları Plân freze tezgâhları için kontrol kartı		2 Yaprak 2
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gayt kanalının (Orta oluk) freze miline dikeyliği Toplam hata 600 mm'ye kadar 1000 mm'ye kadar 1000 mm'nin üstünde	6	0,02 mm. 0,03 mm. 0,04 mm.
Gayt kanalının tabla hareketine paralelligi	7	0,02/300 mm.
T - oluklarının genişliği : 10 ilâ 12 mm. 14 ilâ 18 mm. 18 mm'den yukarı		+ 0,015 mm. + 0,02 mm. + 0,025 mm.
Bağlama tablasının freze mili düzleminde freze kızak hareketine dikeyliği	8	0,02/300 mm.
Aynı ölçü buna dikey düzlemde	9	0,02/300 mm.
Karşı destek ve yatağı : Karşı yatağın freze mili düzleminde bağlama tablasına dikey olarak şakuli hareketi.	10	0,02/300 mm.
Aynı ölçü buna dikey düzlemde	11	0,02/300 mm.
Karşı destek malafasının şaküli düzlemde alt kızak hareketine paralelligi	12a	0,02/300 mm.
Aynı ölçü yatay düzlemde	12b	0,02/300 mm.
Malafayı alan karşı destek deliği malafa ile aynı eksendedir; ana yataktan muhtelif mesafelerde yapılan ölçüler.	13	0,02 mm.
Freze malafası muylusu için karşı destek deliği ile freze milinin aynı eksende olmaları ana yataktan muhtelif mesafelerde yapılan ölçüler.	14	0,02 mm.

Dik freze tezgâhları için kontrol kartı		3 Yaprak 1
Ölçü mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Doğrultma - Masanın düzlemligi : Bağlama masası boy yönünde düzlem 3 ölçme : Her iki uç, orta; masa orta durumunda	3a	1000 mm. de ± 0,04
Aynı şey enine yönde	3b	1000 mm. de ± 0,04
Freze mili : İç konik salgısı : 1. Mil ucunda 2. 300 mm. boyunda malafa ucunda	1a	0,01 mm. 0,02 mm.
Dış konik ve merkezleme koniği salgısı	1b	0,01 mm.
Freze mili aksel boşluğu. Ölçme birbirine 180° dönük iki durumda 50 mm Ø lı ön yataklarda 50 mm den yukarı Ø'lı ön yataklarda	2	0,01 mm. 0,02 mm.
Bağlama masası : Bağlama yüzeyinin, masanın 500 mm. ye kadarki boylamasına hareketinde yükseliş ve düşüşü 500 mm. den sonrasına ilâve	4	0,02/500 mm. 0,01/500 mm.
Bağlama masası, tezgâhın boy ekseninden geçen düzlemde freze miline dikey (döndürme; masa öne doğru yalnız yükselecek)	5	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde (Döndürme)	5	0,02/300 mm.



Dik freze tezgâhları için kontrol kartı		3 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Bağlama masasının üst yüzeyi, enine hareketine paralel	6	0,02/300 mm.
Orta kanal, masa boy yönündeki hareketine paralel	7	0,02/300 mm.
Orta kanal, masanın enine hareketine dikey	8	0,02/300 mm.
T - Kanalları genişliği : 10 - 12 mm. için 14 - 18 mm. için 18 mm. den fazlası için		0 ilâ + 0,015 mm. 0 ilâ + 0,02 mm. 0 ilâ + 0,025 mm.
Kolon : Freze kazağın hareketi tezgâhın boy yönündeki düzlemde bağlama masasına dikey (Masa öne doğru yalnız kalkık)	9	300 mm. de 0 ilâ 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde	10	0,02/300 mm.
Konsoldaki konsol kızak yolları bağlama masasına dikey, öne ve arkaya doğru eğim	11	0,02/300 mm.
Aynı şey yana doğru eğim	12	0,02/300 mm.

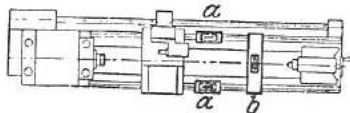
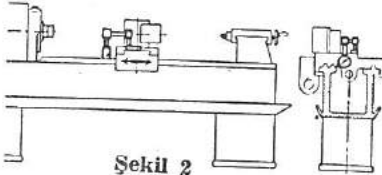
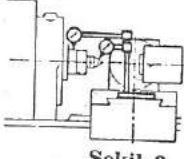
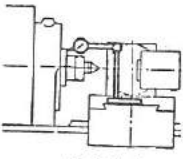
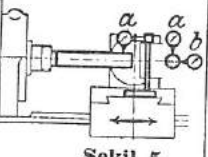
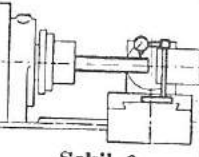
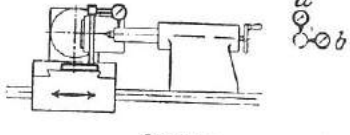
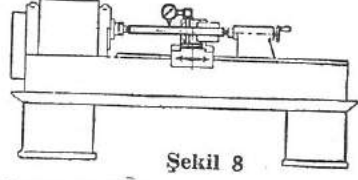
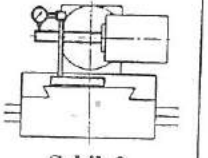
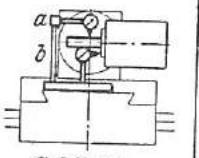
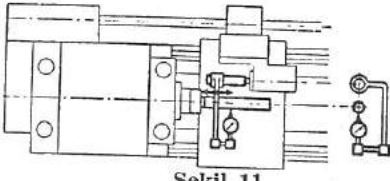
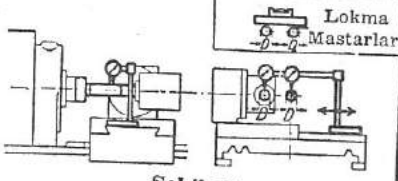
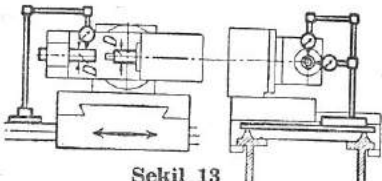
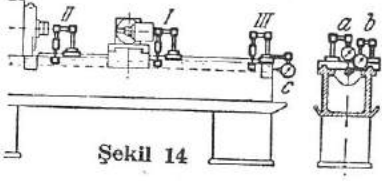
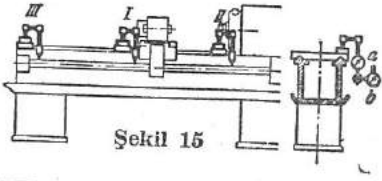
Vida freze tezgâhları için kontrol kartı		4 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde : Gövde boy yönünde düz (Yalnız yukarı bombeli)	1a	1000 mm. de 0 - 0,02
Gövde enine yönde düzlem	1b	± 0,02/1000
Karşılık puntası kızak yolları, gövde kızak yollarına paralel	2	0,02/1000 mm.
İş mili kutusu : Punta ucunun salgısızlığı	3	0,01 mm.
Punta kovasının salgısızlığı	3	0,01 mm.
İş mili aksenal boşluğu, ölçme birbirine 180° dönük iki yerde yapılır.	4	0,01 mm.
İş mili koniği salgısı; 300 mm. boyunda bir malafada ölçülen en büyük salgı	5a	0,02 mm.
İş mili dikey düzlemde gövdeye paralel (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek)	5a	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (Önde yalnız freze basınç tarafına doğru)	5b	300 mm. de 0 - 0,02
Sıkma penci salgısı, 300 mm. boyunda ve yerine bağlanmış bir kontrol malafasında	6	0,03 mm.
Karşılık puntası : Karşılık puntası kovani dikey düzlemde gövdeye paralel (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek)	7a	100 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (Önde yalnız freze basınç tarafına doğru)	7b	100 mm. de 0 - 0,02



Vida freze tezgâhları için kontrol kartı		4 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Karşılık puntası eksenli iş mili kutusu eksenli ile aynı yükseklikde (Karşılık puntası yalnız yüksek)	8	0 - 0,02 mm.	
Freze süpört : Freze mili koniği salgısı : 300 mm. boyunda malafada en büyük salgı	9	0,02 mm.	
Freze mili salgısızlığı (Yalnız iç koniği olmayan tezgâhlar için)	10a	0,01 mm.	
Freze mili aksenal boşluğu, 180° dönük iki yerde ölçülerek	10b	0,01 mm.	
Freze mili yatay düzlemde iş miline paralel (İş mili serbest ucunda yalnız freze miline doğru)	11	300 mm. de 0 - 0,02	
Freze milinin iş mili ile aynı yükseklikte oluşu 150 mm. punta yüksekliğine kadar 150 mm. den yukarı punta yüksekliği için	12	0,02 mm. 0,05 mm.	
Karşılık yatağı freze mili ile aynı ekseninde	13	0,02 mm.	
Ana mili, freze hareket mili : Ana mili yatakları birbiriyle (yatak eksenleri gövde kızak yollarına paralel) aynı ekseninde (Ölçme II ve III durumlarında yapılır.)	14a	0,1 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,1 mm.	

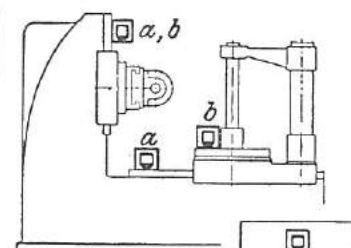
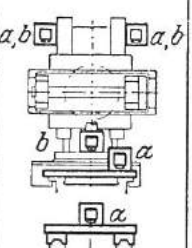
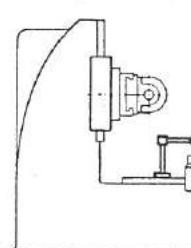
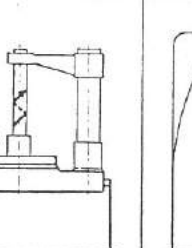
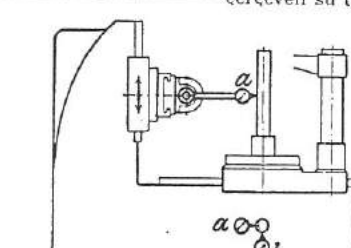
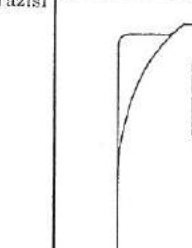
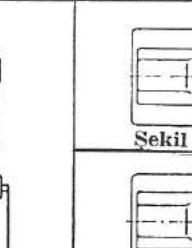
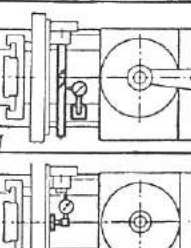
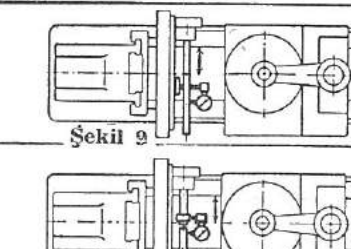
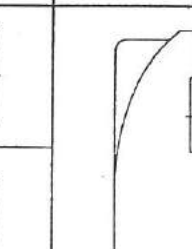
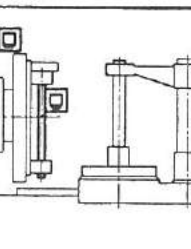



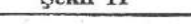

Vida freze tezgâhları için kontrol kartı		4 Yaprak 3	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Ana mili yatakları dikey düzlemde, makas yatağı ile aynı ekseninde (Ölçme, makas yatağı kapalı iken yapılır; freze süpörtü gövde ortasında, I ölçmesi kıyas ölçmesi olarak)	14a	0,15 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,15 mm.	
Ana mili aksenal boşluğu 150 mm. ye kadar punta yüksekliği olan tezgâhlarda 150 mm. den yukarı punta yüksekliği olan tezgâhlarda	14c	0,01 mm. 0,02 mm.	
Ana mili hassasiyeti garanti edilir.		± 0,03/300 mm.	
Ön ve arka freze hareket mili yatakları birbiriyle ve freze süpört yatağı ile (yatak eksenleri gövde kızak yollarına paralel) aynı ekseninde (I ölçmesi kıyas ölçmesi olarak; freze süpörtü gövde ortasında)	15a	0,15 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	15b	0,15 mm.	
Freze edilen vidanın hassasiyeti adım hatası		her 50 mm. de ± 0,02 300 mm. de ± 0,03	

Vida Freze Tezgâhları için Kontrol Talimatı

Vida Freze Tezgâhları için Kontrol Talimatı				4
				
				
				Lokma Masterlar
				

Alın —, sonsuz vida —, ve helis dişli çark azdırma freze tezgâhları için kontrol kartı		6 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde : Freze süpörtü tezgâh boy ekseninde bağlama süpörtüne dikey (Freze süpört kızak yolları yukarıda yalnız bağlama malafasına doğru eğimli)	1a	300 mm. de 0 — 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde	2a	300 mm. de 0,015
Bağlama masası : Bağlama masası salgısı	3	300 mm. Ø da 0,015
Bağlama masası tezgâh boy ekseninde düzlemde freze süpörtü kızak yollarına dikey (Freze süpörtü kızak yolları yukarıda yalnız bağlama malafasına doğru eğimli)	1b	300 mm. de 0 — 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde	2b	300 mm. de 0,02
Bağlama malafası salgısı; en büyük salgı, 300 mm. boyunda malafada ölçülerek.	4	0,02 mm.
Bağlama malafası tezgâh boy ekseninde düzlemde freze süpört hareketine paralel (Yukarıda yalnız freze kızak yollarına doğru eğimli)	5a	300 mm. de 0 — 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde	5b	300 mm. de 0,02
Karşılık yatağı bağlama malafası ile aynı ekseninde, karşılık yatağının muhtelif yerlerinde ölçülerek (Döndürme)	6	0,02 mm.

Alın —, sonsuz vida —, ve helis dişli çark azdırma freze tezgâhları için kontrol kartı		6 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Freze süpörtü : Freze mili salgısı, en büyük salgı; 300 mm. boyunda malafada ölçülerek	7	0,02 mm.
Freze mili aksenal boşluğu. Ölçme, birbirine 180° durumda iki yerde yapılır.	8	0,01 mm.
Freze mili freze süpörtü üst yüzeyine paralel	9	300 mm. de 0,02
Freze malafası karşılık yatağı freze mili ile aynı ekseninde	10	0,02 mm.
Freze mili, freze malafası dikey durumunda freze miline paralel	11	300 mm de 0,02
Döner freze süpörtü ekseninin bağlama malafasına karşılık kayıklığı (freze süpörtünün döndürülmesi)	12	0,03 mm.
Döner freze süpörtü ekseninin freze malafasına karşılık kayıklığı	13	0,03 mm.
Bölme çarkı : Bölme çarkının müsaade edilebilir en büyük münferit hatası, adımdan adıma ölçülerek, garanti edilen hassasiyetler : 500 mm. Ø'a kadar 500 — 1000 mm. Ø'lar için 1000 — 2000 mm. Ø'lar için 2000 — 3000 mm. Ø'lar için		0,01 mm. 0,015 mm. 0,02 mm. 0,03 mm.

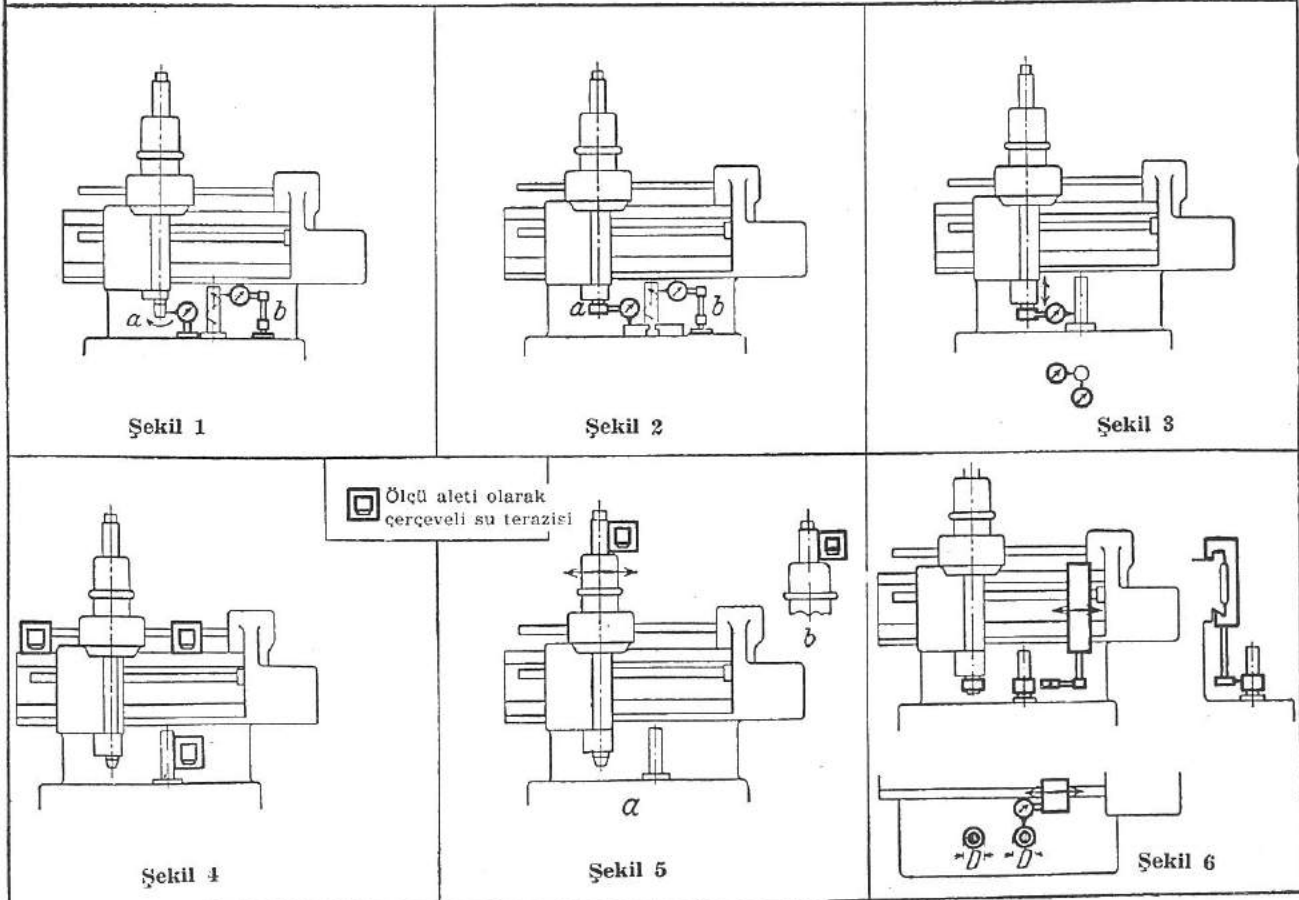
Alın -, Sonsuz Vida -, ve Helis Dişli Çark Azdırma Freze Tezgâhları için Kontrol Talimatı			6
			
Şekil 1	Şekil 2	Şekil 3	Şekil 4
			
Şekil 5	Şekil 6	Şekil 7	Şekil 8
			
Şekil 9	Şekil 10	Şekil 11	Şekil 12
			
Şekil 10	Şekil 11	Şekil 13	Şekil 13

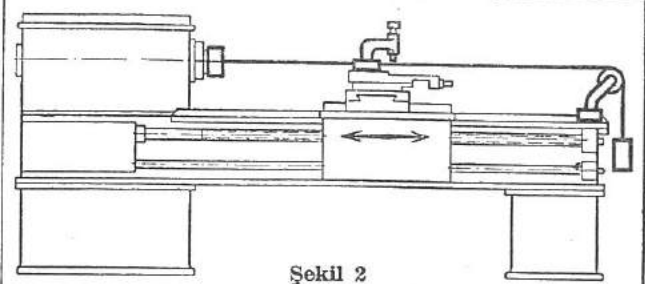
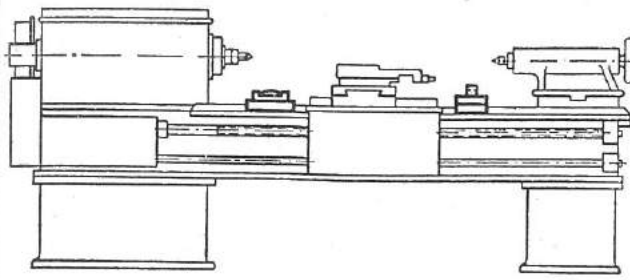
Alın-, sonsuz vida-, ve helis dişli çark azdırma freze tezgâhları için kontrol kartı		6 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Bölme çarkının müsaade edilebilir en büyük toplam hatası (Hata - Hareket diyagramında değer genişliği = Adım esas ölçüsünden en büyük + sapmaların ve en büyük - sapmaların cebri toplamı), garanti edilen hassasiyetler : 500 mm. Ø'a kadar 500 - 1000 mm. Ø'lar için 1000 - 2000 mm. Ø'lar için 2000 - 3000 mm. Ø'lar için		0,15 mm. 0,15-0,2 mm. 0,2-0,25 mm. 0,25-0,3 mm.
Tezgâhda kesilen dişli çarklar için aşağıdaki hassasiyetler garanti edilir (Adımdan adıma ölçülerek) : 300 mm. Ø'a kadar 301 - 500 mm. Ø'lar için 501 - 1000 mm. Ø'lar için 1000 mm. den yukarı Ø'lar için		0,005-0,012 0,012-0,02 0,02-0,025 0,03 mm.
Dişlerin eksene paralelligi 300 mm. Ø'a kadar 300 mm. den yukarı Ø'lar için		75 mm. genişlikde 0,008-0,012 mm 150 mm. genişlikde 0,02-0,035 mm.
Frezeden sonra dişlerin eksantrikliği 200 mm. Ø'a kadar 201 - 500 mm. Ø'lar için 500 mm. den yukarı Ø'lar için		0,012-0,02 0,02-0,03 0,04 mm.
Dişli profili sapması 300 mm. Ø'a kadar 300 m. den yukarı Ø'lar için		0,005-0,01 mm. 0,015 mm.

Dişli çark merdane plânye tezgâhları için kontrol kartı		7 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Freze süpörtü ve bağlama masası: Freze malafası salgısı	1a	0,01 mm.
Bağlama masası salgısı, âzamî 300 mm. boyunda bir malafanın en büyük salgısı	1b	0,01 mm.
Bağlama masası salgısı (Yalnız bağlama masalı tezgâhlar için)	2a	300 mm. Ø da 0,02
Malafalı bağlama masası salgısı	2b	0,02 mm.
Bağlama malafası freze süpörtü kızaklarına paralel, malafanın 90° döndürülmüş iki durumunda ölçülerek 150 mm. ye kadar stroklu tezgâhlar için 150 - 300 mm. stroklu tezgâhlar için 300 - 1200 m. stroklu tezgâhlar için	3	0,01 mm. 0,02 mm. 0,03 mm.
Enine köprü bağlama malafasına dikey ve masaya paralel	4	300 mm. de 0,02
Freze süpörtünün, enine hareketindeki eğimli durumu	5a	300 mm. de ± 0,01
Aynı şey buna dikey düzlemde	5b	300 mm. de ± 0,01
Bağlama malafası ve freze malafası enine köprüden aynı uzaklıkta	6	0,2 mm.

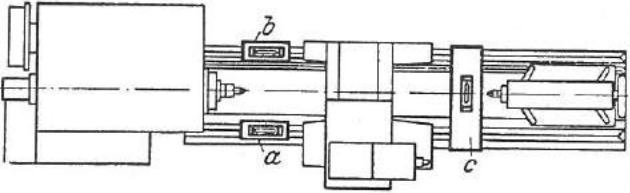
Dişli Çark Merdane Plânye Tezgâhları için Kontrol Talimatı

7

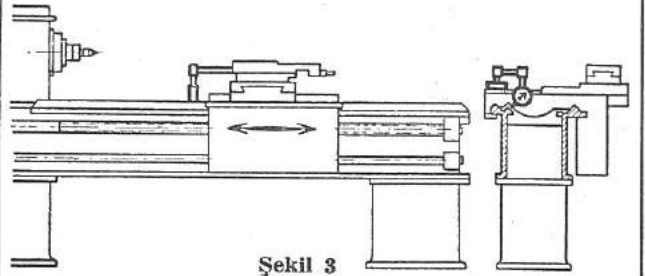




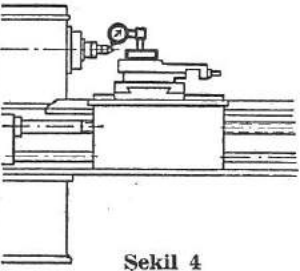
Şekil 2



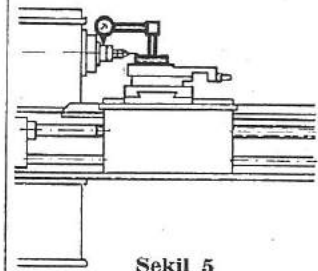
Şekil 1



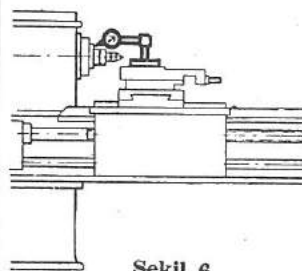
Şekil 3



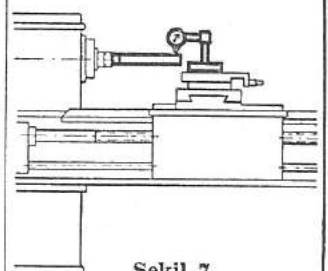
Şekil 4



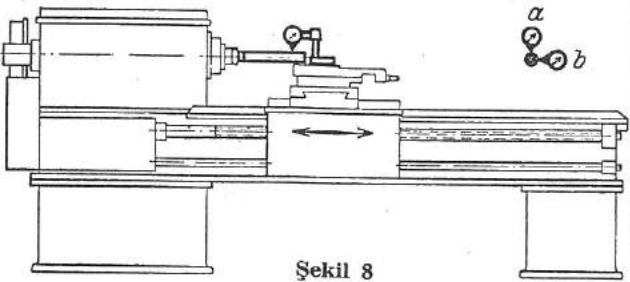
Şekil 5



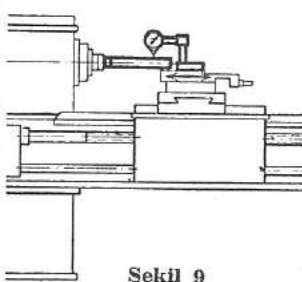
Şekil 6



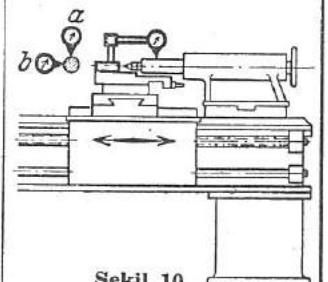
Şekil 7



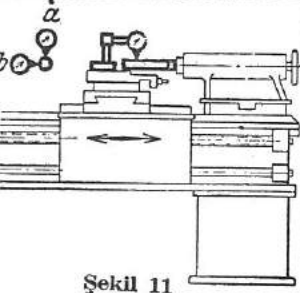
Şekil 8



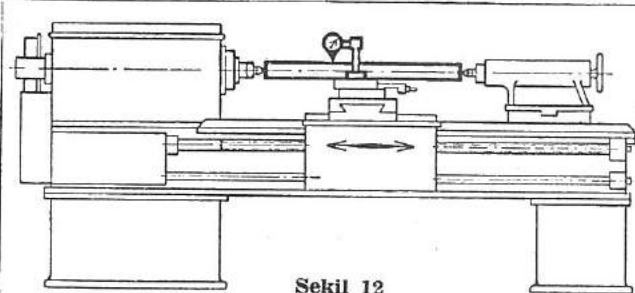
Şekil 9



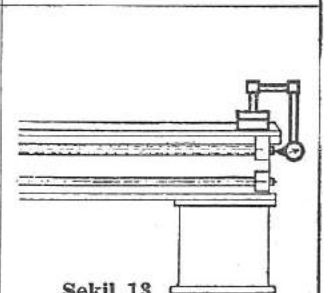
Şekil 10



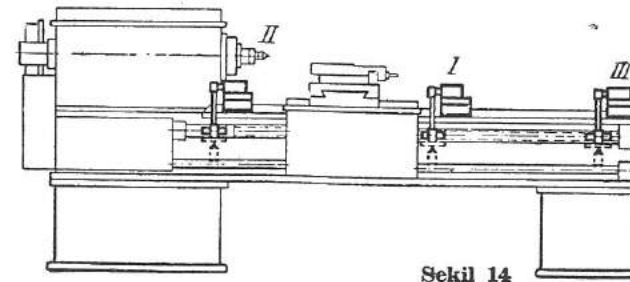
Şekil 11



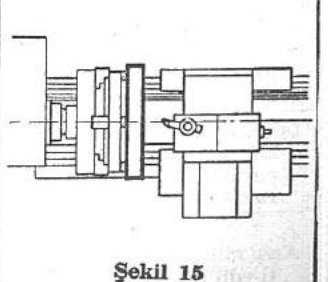
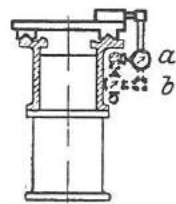
Şekil 12



Şekil 13



Şekil 14



Şekil 15

Dişli çark merdane plânya tezgâhları için kontrol kartı		7 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Bölme çarkı : Bölme çarkının müsaade edilebilir en büyük münferit hatası, adımdan adıma ölçülerek; garanti edilen hassasiyetler : 500 mm Ø'a kadar : 500 - 1000 mm. Ø'lar için 1000 - 2000 mm. Ø'lar için 2000 - 3000 mm. Ø'lar için		0,01 mm. 0,015 mm. 0,02 mm. 0,03 mm.
Bölme çarkının müsaade edilebilir en büyük toplam hatası (Hata - Hareket diyagramında değer genişliği = Adım esas ölçüsünden en büyük + sapmaların ve en büyük - sapmaların cebri toplamı), garanti edilen hassasiyetler : 500 mm. Ø'a kadar 500 - 1000 mm. Ø'lar için 1000 - 2000 mm. Ø'lar için 2000 - 3000 mm. Ø'lar için		0,15 mm. 0,15 - 0,2 0,2 - 0,25 0,25 - 0,3
Çalışan tezgâhın hassasiyet gücü : En büyük münferit hata, adımdan adıma ölçülerek; tezgâhda freze edilen aşağıdaki çaplardan : 200 mm. Ø'a kadar 200 - 500 mm. Ø'lar için 500 den yukarı Ø'lar için		0,015 mm. 0,02 mm. 0,025 mm.
Dişler eksene paralel Frezeden sonra eksantriklik : 200 mm. Ø'a kadar 200 - 500 mm. Ø'lar için 500 den yukarı Ø'lar için		100 mm. de 0,01 0,01 mm. 0,015 mm. 0,020 mm.

400 mm. punta yüksekliğine kadar torna tezgâhları için kontrol kartı		11 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde : Gövde boy yönünde düz; çark plâkası tarafı (yalnız yukarı doğru bombe)	1a	1000 mm. de 0-0,02
Aynı şey karşı tarafda (yalnız aşağı doğru çukur)	1b	1000 mm. de 0,02
Gövde enine yönde düzlem (\pm peşe müsaade edilmez)	1c	1000 mm. de - 0,02 veya +0,02
Süport kızak yolları düzlüğü (Yalnız 3 m. den fazla tornalama boyunda olan tezgâhlar için; ölçme, ölçü teli ve mikroskop veya uzun masdarla yapılır).	2	1000 mm. de 0,02
Karşılık puntası kızak yolları gövde süport hareketine paralel	3	1000 mm. de 0,02
İş mili : Puntaların salgısızlığı	4	0,01 mm.
Punta kovani salgısızlığı	5	0,01 mm.
İş mili aksenal boşluğu (Toplam hata 180° çevrilmiş 2 noktada ölçülerek)	6	0,01 mm.
İş mili koniği salgısı : Mil ucunda 300 mm. boyunda malafada	7	0,01 mm. 0,03 mm.
İş mili dikey düzlemde gövdeye paralel (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek şekilde)	8a	300 mm. de 0 - 0,02

400 mm. punta yüksekliğine kadar torna tezgâhları için kontrol kartı		11 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Aynı şey yatay düzlemde (Malafanın serbest ucu yalnız torna kalemi tarafına doğru)	8b	300 mm. de 0-0,02
Kızaklar : Üst süport hareketi dikey düzlemde, elle hareket anında iş miline paralel : Otomatik pasoda ve dikey düzlemde : Yatay düzlemde :	9	0,03/150 0,03/300 0,02/300
Karşılık punta : Karşılık punta dikey düzlemde gövdeye paralel (Önde yalnız yükselecek şekilde)	10a	100 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (Önde yalnız torna kalemi tarafına doğru)	10b	100 mm. de 0 - 0,01
Karşılık puntası koniği dikey düzlemde gövdeye paralel (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek şekilde)	11a	300 mm. de 0 - 0,03
Aynı şey yatay düzlemde (malafanın serbest ucu yalnız torna kalemi tarafına doğru)	11b	300 mm. de 0 - 0,02
İş ekseni (puntalar arasındaki malafa) dikey düzlemde gövdeye paralel (karşılık puntası tarafında yalnız yüksek)	12	0 - 0,02 mm.
Ana mili : Ana mili adımı hassasiyeti garanti edilir.		300 mm. de \pm 0,03
Ana mili aksenal boşluğu	13	0,01 mm.

400 mm. punta yüksekliğine kadar torna tezgâhları için kontrol kartı		11 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Ana mili yatakları birbirile (yatak eksenleri gövde kızak yollarına paralel) dikey düzlemde aynı ekseninde (Ölçme, II ve III durumunda yapılır).	14a	0,1 mm.
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,1 mm.
Ana mili yatakları dikey düzlemde makas yatağı ile aynı ekseninde (Ölçme, makas yatağı kapalı iken yapılır, süport gövde ortasında, I ölçmesi kıyas ölçmesi olarak)	14a	0,15 mm.
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,15 mm.
Çalışan tezgâhın hassasiyeti : Tezgâh salgısız döner		0,01 mm.
Tezgâhın silindirik torna etmesi : Serbest : Puntalar arasında : Her 1000 mm. de 0,01 mm. ilâve Azami 0,05 mm. ye kadar		0,02/200 0,02/300
Tezgâh tam silindirik torna etmelidir. (yalnız çukur)	15	300 mm. Ø da 0-0,02
Kesilen vidada adım hatası		50 mm. boy \pm 0,02

400 - 800 mm. punta yüksekliğindeki torna tezgâhları için kontrol kartı		12 Yaprak 1	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Gövde : Gövde boy yönünde düz; çark plâkası tarafı (Yalnız yukarı doğru bombe)	'a	1000 mm. de 0 - 0,03	
Aynı şey karşı tarafta. (yalnız aşağı doğru çukur)	1b	1000 mm. de 0 - 0,03	
Gövde enine yönde düzlem (\pm peşe müsaade edilmez)	1c	1000 mm. de - 0,03 veya + 0,03	
Süport kızak yolları düzlüğü (Yalnız 3 m. den fazla tornalama boyunda olan tezgâhlar için; ölçme ölçü teli ve mikroskop veya uzun masdarla yapılır.)	2	1000 mm. de 0,02	
Karşılık puntası kızak yolları gövde süport hareketine paralel	3	1000 mm. de 0,02	
İş mili : Puntaların salgısızlığı	4	0,02 mm.	
Punta kovani salgısızlığı	5	0,02 mm.	
İş mili aksenal boşluğu (Toplam hata 180° çevrilmiş 2 noktada ölçülerek)	6	0,02 mm.	
İş mili koniği salgısı : Mil ucunda : 300 mm. boyunda malafada :	7	0,015 mm. 0,03 mm.	
İş mili dikey düzlemde gövdeye paralel (Malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek şekilde)	8a	300 mm. de 0 - 0,03	

400 - 800 mm. punta yüksekliğindeki torna tezgâhları için kontrol kartı		12 Yaprak 3	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Ana mili yatakları birbirile (yatak eksenleri gövde kızak yollarına paralel) dikey düzlemde aynı eksende (Ölçme, II ve III durumunda yapılır.)	14a	0,15 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,15 mm.	
Ana mili yatakları dikey düzlemde makas yatağı ile aynı eksende (Ölçme, makas yatağı kapalı iken yapılır, süport gövde ortasında, I ölçmesi kıyas ölçmesi olarak)	14a	0,2 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	14b	0,2 mm.	
Çalışan tezgâhın hassasiyeti Tezgâh salgısız döner		0,02 mm.	
Tezgâhın silindirik torna etmesi : Serbest, kovanda : Puntalar arasında : Her 1000 mm. de 0,01 mm, ilâve Azami 0,05 mm. ye kadar		0,03/300 0,02/300	
Tezgâh tam silindirik torna etmelidir (Yalnız çukur)	15	300 mm. \varnothing da 0 - 0,02	
Kesilen vida adım hatası		50 mm. boy da \pm 0,02	

400 - 800 mm. punta yüksekliğindeki torna tezgâhları için kontrol kartı		12 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Aynı şey yatay düzlemde (Malafanın serbest ucu yalnız torna kalemi tarafına doğru)	8b	300 mm. de 0 - 0,02	
Kızaklar : Üst süport hareketi dikey düzlemde elle hareket anında iş miline paralel : Otomatik pasoda; Dikey düzlemde : Yatay düzlemde :	9	0,03/150 0,03/300 0,02/300	
Karşılık punta : Karşılık punta dikey düzlemde gövdeye paralel (önde yalnız yükselecek şekilde)	10a	100 mm. de 0 - 0,03	
Aynı şey yatay düzlemde (Önde yalnız torna kalemi tarafına doğru)	10b	100 mm. de 0 - 0,01	
Karşılık puntası koniği dikey düzlemde gövdeye paralel (malafanın serbest ucuna doğru yalnız yükselecek şekilde)	11a	300 mm. de 0 - 0,03	
Aynı şey yatay düzlemde (Malafanın serbest ucu yalnız torna kalemi tarafına doğru)	11b	300 mm. de 0 - 0,02	
İş eksenini (puntalar arasındaki malafa) dikey düzlemde gövdeye paralel (karşılık puntası tarafında yalnız yüksek)	12	0,03 mm.	
Ana mili : Ana mili adımı hassasiyeti garanti edilir.		300 mm. de \pm 0,03	
Ana mili aksenal boşluğu	13	0,02 mm.	

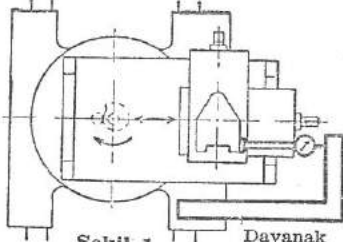
180 mm. punta yüksekliğine kadar (en yüksek hassasiyette) takımhane torna tezgâhları için kontrol kartı		13 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata
Gövde : Gövdenin boylamasına doğru olması; ön tarafta (ancak yukarı doğru bel verebilir)	1a	1000 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey arka tarafta	1b	$\pm 0,02/1000$ mm.
Gövdenin enlemesine doğru olması (\pm peşe müsaade edilmez)	1c	+ 0,02 veya - 0,02/1000 mm.
Gezer punta kızak yolunun araba hareketine paralel olması (yatayda ve düşeyde)	3	0,01/1000 mm.
İş mili : Puntanın salgısız dönmesi	4	0,01 mm.
Merkezleme silindirin salgısız dönmesi	5	0,005 mm.
Sıkma pensinin tesbitine yarıyan iç koniğin salgısız dönmesi		0,01 mm.
İş milinin aksenal kayması. 180° farklı 2 noktada ölçülür.	6	0,005 mm.
İş milindeki koniğin salgısı : İş mili ucunda ölçülürse 300 mm. lik malafanın ucunda	7	0,01 mm. 0,02 mm.
İş milinin düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (malafanın ucuna doğru yükselebilir.)	8a	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlem içinde (malafanın serbest ucu takımın bulunduğu tarafa olabilir).	8b	300 mm. de 0 - 0,01
Araba : Üst kızak hareketinin düşey düzlem içinde iş miline paralel olması	9	0,03/100 mm.

180 mm. punta yüksekliğine kadar (en yüksek hassasiyette) takımhane torna tezgâhları için kontrol kartı		13 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gezer punta : Kovanın düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (ancak ucuna doğru yükselebilir).	10a	Kovan yolu boyunca 0 - 0,02 mm.
Aynı şey yatay düzlemde (ancak ucuna doğru takıma yaklaşabilir).	10b	Kovan yolu boyunca 0 - 0,01 mm.
Kovandaki koniğin, düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (malafanın ucuna doğru yükselebilir).	11a	300 mm. de 0 - 0,02 mm.
Aynı şey yatay düzlemde (malafanın serbest ucu takıma doğru olabilir).	11b	300 mm. de 0 - 0,1 mm.
Puntalar ekseninin (malafa puntalar arasına alınmışken), düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (gezer punta tarafı ancak yüksek olabilir).	12	0 - 0,02 mm.
Ana mil : Ana mil adımının hassasiyeti tahkik edilir.		$\pm 0,03/300$ mm.
Ana milin aksenal kayması	13	0,005 mm.
Ana mil yatakları eksenlerinin (gövde kızak yollarına paralel) düşey düzlemde birbirlerine intibakı (Ölçme, II ve III durumlarında yapılır).	14a	0,1 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	14b	0,1 mm.

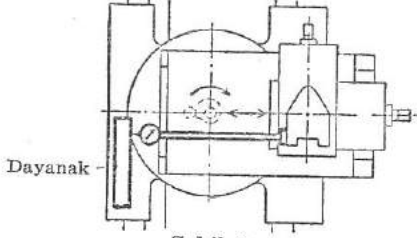
180 mm. punta yüksekliğine kadar (en yüksek hassasiyette) takımhane torna tezgâhları için kontrol kartı		13 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Ana mil yatakları eksenlerinin düşey düzlemde makasla intibakı (suport gövdenin ortasına alınır, makas kapamır, yapılan ölçme I durumundakile mukayese edilir).	14a	0,15 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	14b	0,15 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın yuvarlak tornalaması		0,005 mm.
Tezgâhın silindirik tornalaması : Aynaya bağlı olarak Puntalar arasında		0,01/150 0,01/300 Bütün boyda 0,02 mm.
Tezgâhın alın yüzeyi tornalaması (ancak oyuk olabilir).	15	300 mm. çapta 0 - 0,015
Tezgâhın vida açması : Adımdaki hata		50 mm. boyda $\pm 0,01$

Sırt Boşaltma Torna Tezgâhları için
İlave Kontrol Talimatı

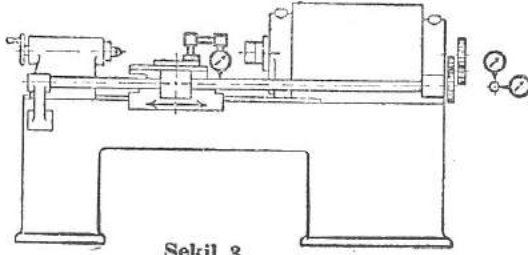
74



Şekil 1



Şekil 2

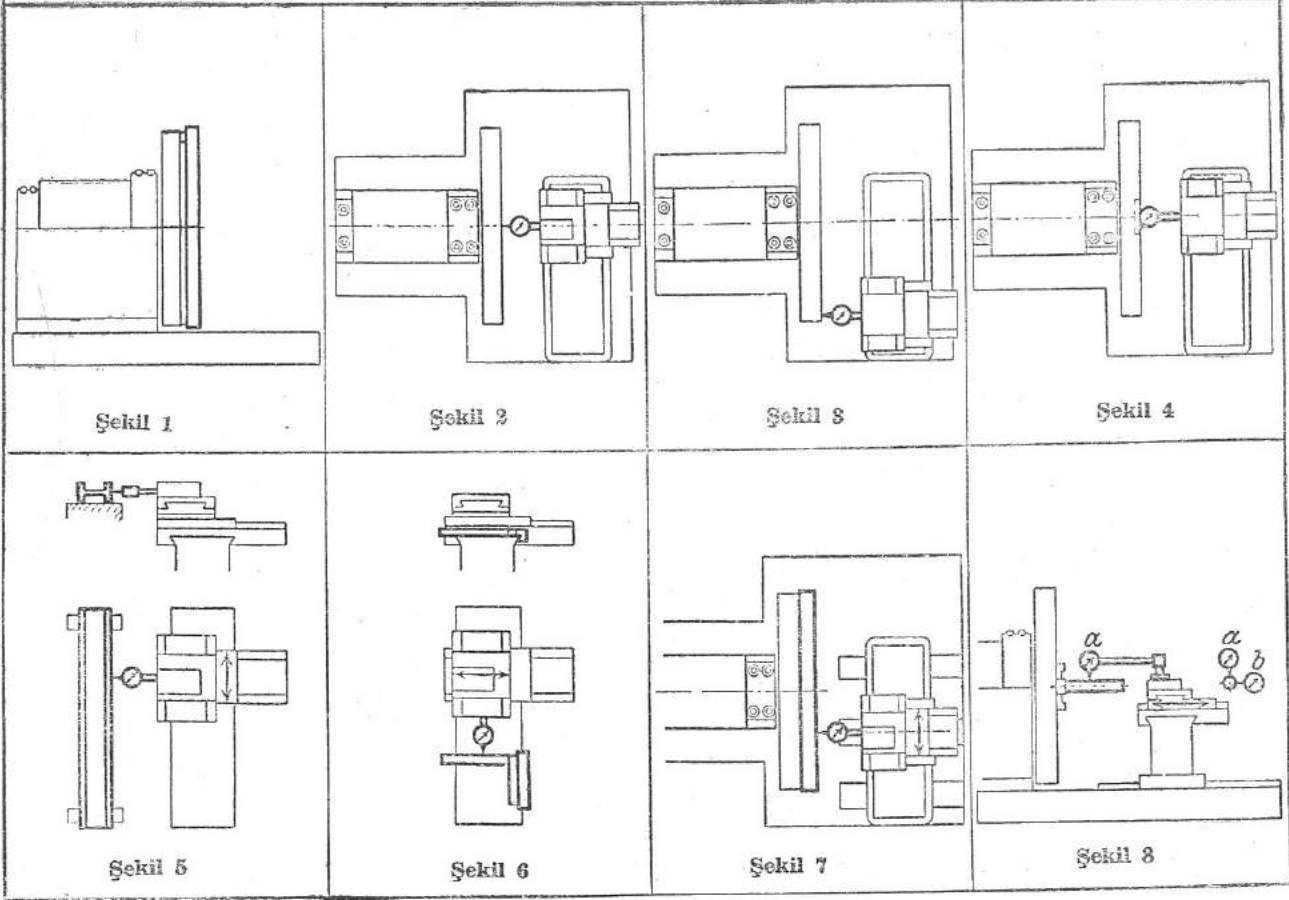


Şekil 3

Sırt boşaltma torna tezgâhları için ilave kontrol kartı
Sırt boşaltma torna tezgâhlarına ait ilave ölçmeler, torna tezgâhları için kontrol kartındaki (Kart 11) kaideleri tamamlarlar.

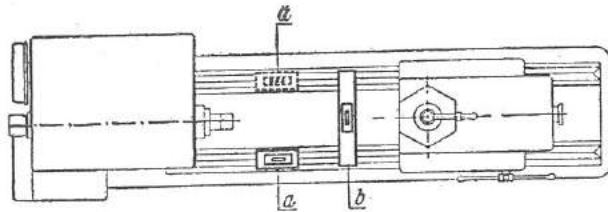
14

Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Sırt boşaltma suportu daima ilk yerine gelmekte midir?	1	0,05 mm.
Sırt boşaltma suportu daima ilk yere kadar itilmekte midir?	2	0,01 mm.
Sırt boşaltma hareketine ait tahrik milinin gövdeye paralel olması	3	0,03/300 mm.

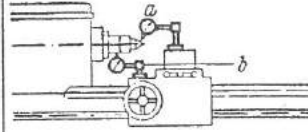


Alın torna tezgâhları için kontrol kartı		15 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Taban plâkasının düzgün olması		1000 mm. de $\pm 0,02$
İş mili kutusu : İş tablasının düzgün olması (ancak çukur olabilir).	1	1000 mm. çapta 0 - 0,04
İş milinin aksenal kayması 3 m. ye kadar torna çapı için 3 m. den fazla torna çapı için	2	0,03 mm. 0,05 mm.
İş tablasındaki salgı	3	0,06/1000 mm. çap
İş tablasının salgısız dönmesi (merkezleme yuvasında ölçülür) 3 m. ye kadar torna çapı için 3 m. den fazla torna çapı için	4	0,03 mm. 0,05 mm.
Kızak (kendine mahsus, iş mili kutusundan ayrı taban plâkasında) : Kızığın doğru boyunca hareketi	5	0,03/1000 mm.
Kızak yollarının birbirlerine dik olması (yalnız, dönebilen kısmı olmayan kızak için)	6	0,02/300 mm.
Kızak (iş mili kutusu ile aynı bir taban plâkası üzerinde) : Kızak hareketinin iş tablasına paralel olması (ancak çukur olabilir).	7	1000 mm. çapta 0 - 0,05

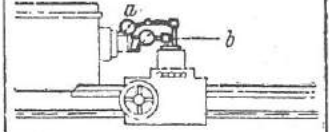
Alın torna tezgâhı için kontrol kartı		15 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Üst suport hareketinin düşey düzlemde iş tablası eksenine paralel olması (döndürülerek doğrultulan malafada ölçülür).	8a	0,03/300 mm.
Aynı şey yatay düzlemde	8b	0,02/300 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın yuvarlak tornalaması 3 m. ye kadar torna çapı için 3 m. den fazla torna çapı için		0,03 mm. 0,05 mm.
Tezgâhın silindirik tornalaması (iş mili kutusu ile suportu müşterek taban plâkasında bulunan tezgâhlar için) 3 m. ye kadar torna çapı için 3 m. den fazla torna çapı için		0,03/300 0,04/300 mm.
Tezgâhın düzlem tornalaması (ancak çukur olabilir; iş mili kutusu ile suportu müşterek taban plâkasında bulunan tezgâhlar için)		1000 mm. çapta 0 - 0,05



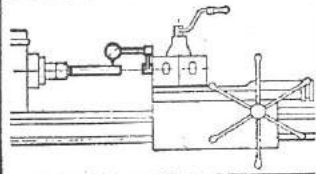
Şekil 1



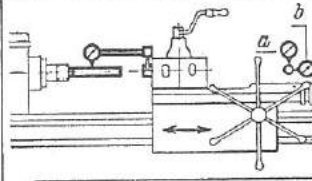
Şekil 2



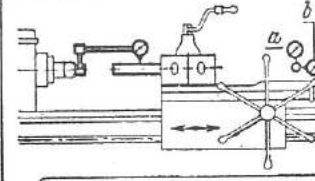
Şekil 3



Şekil 4

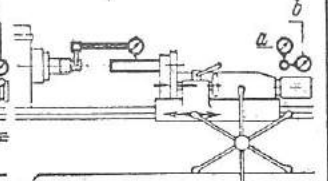


Şekil 5

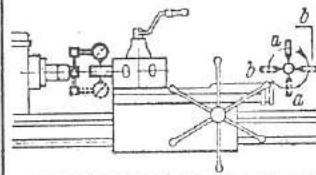


Yıldız Tipi
revolver kafa

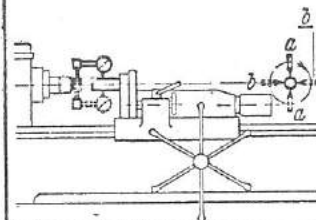
Şekil 6



Tambur tipi
revolver kafa

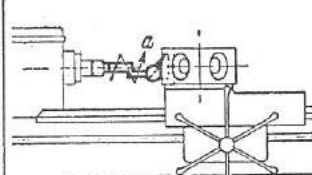


Yıldız Tipi
revolver kafa

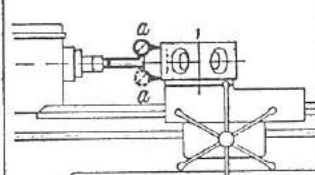


Tambur tipi
revolver kafa

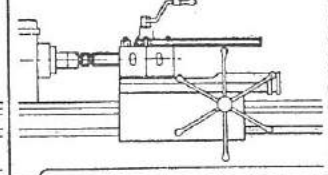
Şekil 7



Şekil 8

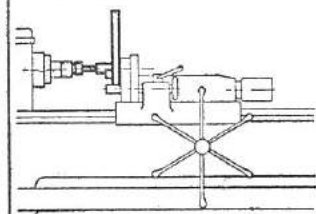


Şekil 9



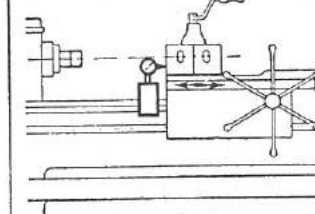
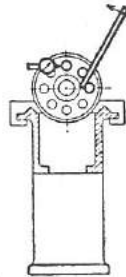
Yıldız Tipi
revolver kafa

Şekil 10 a



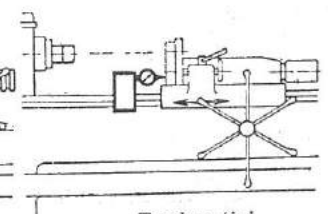
Tambur tipi revolver kafa

Şekil 10 b

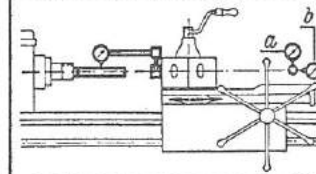


Yıldız Tipi
revolver kafa

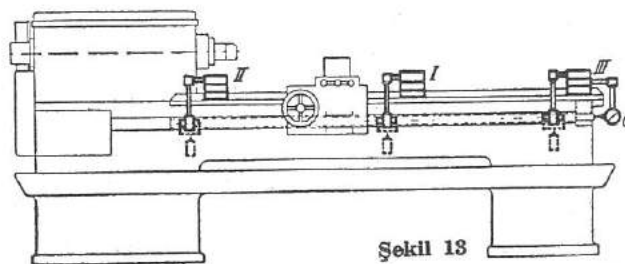
Şekil 11



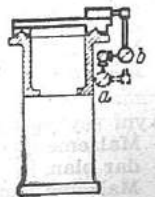
Tambur tipi
revolver kafa



Şekil 12



Şekil 13



Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde : Gövdenin boylamasına doğru olması (ancak yukarı doğru bel verilebilir)	1a	1000 mm. de 0 - 0,02
Gövdenin enlemesine düzgün olması (± peşe müsaade edilmez)	1b	+ 0,02 veya - 0,02/1000 mm.
İş mili : Puntanın salgısız dönmesi	2a	0,01 mm.
Merkezleme silindirin salgısız dönmesi	2b	0,01 mm.
İş milinin aksenal kayması	3a	0,01 mm.
Çubuk tesbit pensi oturma yüzünün salgısız dönmesi	3b	0,01 mm.
İş milindeki koniğin salgısı, a. iş mili ucunda ölçülürse b. 300 mm. lik malafanın ucunda	4	0,015 mm. 0,03 mm.
İş mili ekseninin düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (malafanın ucuna doğru yükselmelidir)	5a	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlem içinde	5b	0,02/300 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Tesbit edilmiş kontrol malafası * ucunda ölçülen çubuk tesbit pensi salgısı ** 4 mm. ye kadar malzeme geçidi için 4,1 den 6 mm. ye kadar malzeme geçidi için 6,2 den 10 mm. ye kadar malzeme geçidi için 10,2 den 18 mm. ye kadar malzeme geçidi için 18,5 dan 30 mm. ye kadar malzeme geçidi için 31 den 50 mm. ye kadar malzeme geçidi için 50 mm. den büyük malzeme geçidi için * Silindirik taşlanmış kontrol malafasının çapı, itibari çaptan 0,05 √ D kadar küçük olabilir. ** Birbirini takip eden 5 sıkma ve ölçmenin ortalama değeri, kontrol neticesi olarak kabul edilir.	4 teki gibi	0,025/20 mm. 0,03/25 mm. 0,04/35 mm. 0,05/50 mm. 0,075/75 mm. 0,1/100 mm. 0,15/150 mm.
Revolver kazağı : Takım deliklerinin düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması	6a	0,02/300 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	6b	0,02/300 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Takım delikleri eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (takım delikleri iş miline göre ancak yüksekte olabilir). Malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	7a	0 - 0,02 mm. 0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde Malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	7b	0,02 mm. 0,03 mm.
Takım tutucular için merkezleme yuvaları eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (merkezleme yuvaları iş miline göre ancak yüksekte olabilir. Kontrol döndürme suretile yapılır). Malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	8a	0 - 0,02 mm. 0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde Malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	8b	0,02 mm. 0,03 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 4
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Altı köşe revolver alm yüzlerinin (takım tutucular için tesbit yüzleri) düşey düzlemde iş miline dik olması (kontrol döndürme suretile yapılır) malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan (döndürme yarıçapı 50 mm.) Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan (döndürme yarıçapı 75 mm.) tezgâhlarda	9a	0,02/100 mm. 0,03/150 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan (döndürme yarıçapı 50 mm.) Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan (döndürme yarıçapı 75 mm.) tezgâhlarda	9b	0,02, 100 mm. 0,03/150 mm.
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani kafa yatağında ve sürgü yuvasında boşluk olmamalıdır. Eksen etrafındaki kabul edilebilir dönme hareketi, 200 mm. uzunluğunda bir malafanın ucunda ölçülür (manivela boyu takriben 0,5 m. kontrol kuvveti 5 kg. kadar)	10	0,015 mm.
Otomatik durdurucu vasıtasıyla boyuna hareketin daima aynı yerde kabaca tahdidi	11	0,1 mm.
Boyuna hareketin rijit dayanak vasıtasıyla hassas tahdidi (icabında ibre yardımı ile okunur)	11	0,01 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvare doğrudan bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 5	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Revolver üst kızağı hareketinin düşey düzlemde iş miline paralel olması (iş miline takılmış malafa, serbest ucuna doğru yükselebilir) (sadece revolver üst kızağı mevcut olan tezgâhlar içindir) malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	12a	100 mm. de 0 - 0,01 100 mm. de 0 - 0,02	
Aynı şey yatay düzlem içinde malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	12b	0,01/100 mm. 0,02/100 mm.	
Ana mil : Ana mil adımının hassasiyeti tahkik edilir		± 0,03/300 mm.	
Ana mil yatakları eksenlerinin (gövde kızak yollarına paralel) düşey düzlemde birbirlerine intibakı (Ölçme, II ve III durumlarında yapılır)	13a	0,1 mm.	
Aynı şey yatay düzlem içinde	13b	0,1 mm.	

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, silindirik takım saplarının revolvare doğrudan bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		16 Yaprak 6	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Ana mil yatakları eksenlerinin düşey düzlemde makasla intibakı (suport gövdenin ortasına alınır, makas kapanır, yapılan ölçme I durumundakile mukayese edilir)	13a	0,15 mm.	
Aynı şey yatay düzlem içinde	13b	0,15 mm.	
Ana milin aksenal kayması	13c	0,01 mm.	
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti :			
Tezgâhın, revolver kızağı ile yuvarlak torna etmesi		0,01 mm.	
Aynı şey dik kızakla		0,01 mm.	
Tezgâhın, revolver kızağı ile silindirik torna etmesi (malafa, çubuk tesbit pensine sıkıştırılır)		0,03/300 mm.	
Aynı şey dik kızakla		0,03/300 mm.	
Tezgâhın, revolver kızağı ile alın yüzeyi torna etmesi (ancak oyuk olabilir)		300 mm. çapta 0 - 0,02	
Aynı şey dik kızakla (ancak oyuk olabilir)		300 mm. çapta 0 - 0,02	

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, takım tutucular için merkezleme yuvalarile mücehhez ve içi boş revolverli torna tezgâhları için ilâve kontrol kartı		16 a Yaprak 1	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Gövde, iş mili, ana mil ve işleme hassasiyeti bölümlerindeki ölçme ve toleranslar 16 numaralı kontrol kartındaki aynıdır.			
Revolver kızağı : Takım tutucular için merkezleme yuvaları eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (merkezleme yuvaları iş miline göre ancak yüksekte olabilir, ölçme döndürme suretile yapılır) malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	8a	0 - 0,02 mm. 0 - 0,03 mm.	
Aynı şey yatay düzlem içinde malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda	8b	0,02 mm. 0,03 mm.	
Altı köşe revolver alın yüzlerinin (takım tutucular için tesbit yüzleri) düşey düzlemde iş miline dik olması (kontrol döndürme suretile yapılır) malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan (döndürme yarıçapı 50 mm.) Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan (döndürme yarıçapı 75 mm.) tezgâhlarda	9a	0,02/100 mm. 0,03/150 mm.	

Punta yüksekliği 300 mm. den küçük, takım tutucular için merkezleme yuvalarile mücehhez ve içi boş revolverli torna tezgâhları için ilâve kontrol kartı		16 a Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Aynı şey yatay düzlem içinde malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan (döndürme yarıçapı 50 mm.) Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan (döndürme yarıçapı 75 mm.) tezgâhlarda	9b	0,02/100 mm. 0,03/150 mm.	
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani kafa yatağında ve sürgü yuvasında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki kabul edilebilir dönme hareketi, 300 mm. uzunluğunda bir malafanın ucunda ölçülür (manivela boyu takriben 0,5 m; kontrol kuvveti 5 kg. kadar).	10	0,03 mm.	
Otomatik durdurucu vasıtasile boyuna hareketin daima aynı yerde kabaca tahdidi	11	0,1 mm.	
Boyuna hareketin rijit dayanak vasıtasile hassas tahdidi (icabında ibre yardımı ile okunur).	11	0,01 mm.	

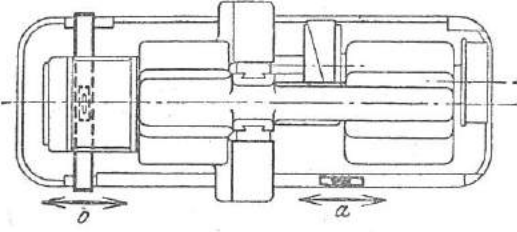
Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		17 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövdenin boylamasına doğru olması (ancak yukarı doğru bel verebilir.)	1a	1000 mm. de 0 - 0,03
Gövdenin enlemesine düzgün olması (± peşe müsaade edilmez)	1b	+ 0,02 veya - 0,02/1000 mm.
İş mili : Puntanın salgısız dönmesi	2a	0,02 mm.
Merkezlleme silindirinin salgısız dönmesi	2b	0,02 mm.
İş milinin aksenal kayması	3a	0,02 mm.
Çubuk tesbit pensi oturma yüzünün salgısız dönmesi	3b	0,02 mm.
İş milindeki konığın salgısı; a. İş mili ucunda ölçülürse b. 300 mm. lik malafanın ucunda	4	0,015 mm. 0,03 mm.
İş mili ekseninin düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması (malafanın ucuna doğru yükselmelidir)	5a	300 mm. de 0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	5b	0,03/300 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		17 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Tesbit edilmiş kontrol malafasının ucunda ölçülen çubuk tesbit pensi salgısı (**) Silindirik taşlanmış kontrol malafasının çapı, itibari çaptan 0,05 \sqrt{D} kadar küçük olabilir. (**) Birbirini takip eden 5 sıkma ve ölçmenin ortalama değeri, kontrol neticesi olarak kabul edilir.	4 teki gibi	0,15/150 mm.
Revolver kızıağı : Takım deliklerinin düşey düzlem içinde gövdeye paralel olması	6a	0,03/300 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	6b	0,03/300 mm.
Takım delikleri eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (takım delikleri iş miline göre ancak yüksekte olabilir)	7a	0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	7b	0,03 mm.
Takım tutucular için merkezlleme yuvaları eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (merkezlleme yuvaları iş miline göre ancak yüksekte olabilir. Kontrol döndürme suretile yapılır)	8a	0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	8b	0,03 mm.

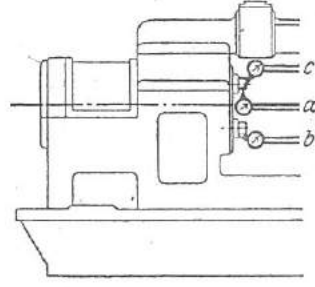
Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		17 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Altı köşe revolver alın yüzlerinin (takım tutucular için tesbit yüzleri) düşey düzlemde iş miline dik olması (Kontrol, yarıçapı 75 mm. olmak üzere döndürme suretile yapılır)	9a	0,03/150 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	9b	0,03/150 mm.
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani kafa yatağında ve sürgü yuvasında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki kabul edilebilir dönme hareketi, 400 mm. uzunluğunda bir malafanın ucunda ölçülür (manivelâ boyu takriben 1 m)	10	0,05 mm.
Otomatik durdurucu vasıtasıyla boyuna hareketin daima aynı yerde kabaca tahdidı	11	0,15 mm.
Boyuna hareketin rijit dayanak vasıtasıyla hassas tahdidı (icabında ibre yardımıyla okunur)	11	0,02 mm.
Ana mil : Ana mil adınının hassasiyeti tahkik edilir.		0,03/300 mm.
Ana mil yatakları eksenlerinin (gövde kızak yollarına paralel) düşey düzlemde birbirlerine intibakı (Ölçme, II ve III durumlarında yapılır)	13a	0,15 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	13b	0,15 mm.

Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, silindirik takım saplarının revolvere doğruca bağlandığı revolver torna tezgâhları ve tek milli otomatik revolver torna tezgâhları için kontrol kartı		17 Yaprak 4
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Ana mil yatakları eksenlerinin düşey düzlemde makasla intibakı (suport gövdenin ortasına alınır, makas kapanır, yapılan ölçme I durumundakile mukayese edilir)	13a	0,2 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	13b	0,2 mm.
Ana milin aksenal kayması	13c	0,02 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın, revolver kızıağı ile yuvarlak torna etmesi		0,02 mm.
Aynı şey dik kızakla		0,02 mm.
Tezgâhın, revolver kızıağı ile silindirik torna etmesi (malafa, çubuk tesbit pensine sıkıştırılır)		0,03/300 mm.
Aynı şey dik kızakla		0,03/300 mm.
Tezgâhın, revolver kızıağı ile alın yüzeyi torna etmesi (ancak oyuk olabilir)		300 mm. çapta 0 - 0,03
Aynı şey dik kızakla (ancak oyuk olabilir).		300 mm. çapta 0 - 0,03

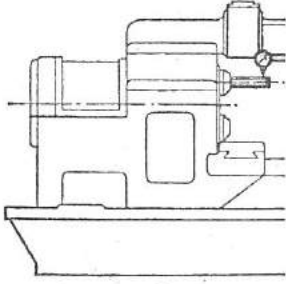
Punta yüksekliği 300 mm. den fazla, takım tutucular için merkezleme yuvalarile mücehhez ve içi boş revolverleri torna tezgâhları için ilâve kontrol kartı		17 a
Gövde, iş mili, ana mil ve işleme hassasiyeti bölümlerindeki ölçme ve toleranslar 17 numaralı kontrol kartındaki aynıdır.		
Ö l ç m e m e v z u u	Ş ek.	Müsaade edilen hata
Revolver kızığı : Takım tutucular için merkezleme yuvaları eksenlerinin düşey düzlemde iş mili ile intibakı (merkezleme yuvaları iş miline göre ancak yüksekte olabilir, ölçme döndürme suretile yapılır.)	8a	0 - 0,03 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	8b	0,03 mm.
Altı köşe revolver alın yüzlerinin (takım tutucular için tesbit yüzleri) düşey düzlemde iş miline dik olması (Kontrol, yarıçapı 75 mm. olmak üzere döndürme suretile yapılır.)	9a	0,03/150 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	9b	0,03 / 150 mm
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani kafa yatağında ve sürgü yuvasında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki kâbul edilebilir dönme hareketi, 400 mm. uzunluğunda bir malafanın ucunda ölçülür (manivelâ boyu takriben 1 m.)	10	0,05 mm.
Otomatik durdurucu vasıtasile boyuna hareketin daima aynı yerde kabaca tahdidi	11	0,15 mm.
Rijit dayanak vasıtasile boyuna hareketin hassas tahdidi (mümkünse ibre yardımile okuyunuz)	11	0,02 mm.



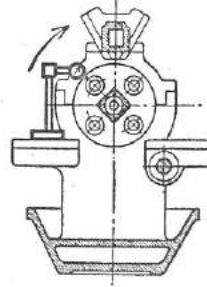
Şekil 1



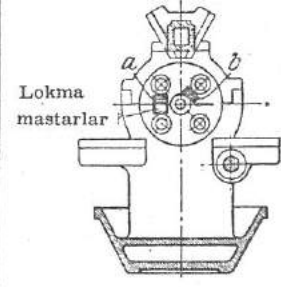
Şekil 2



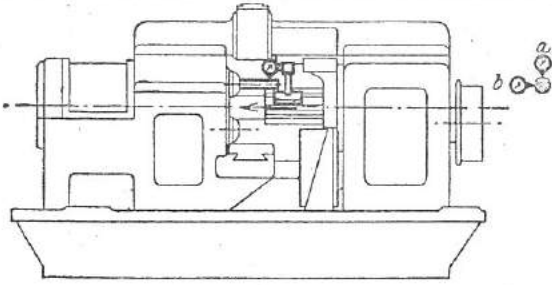
Şekil 3



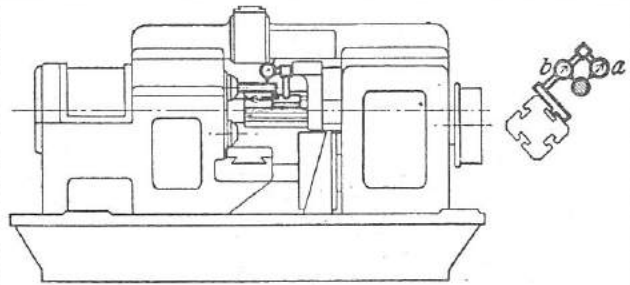
Şekil 4



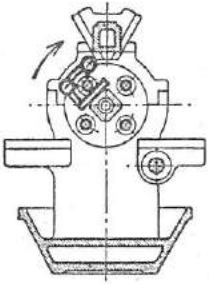
Şekil 5



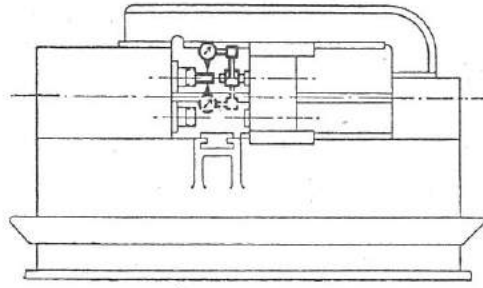
Şekil 6



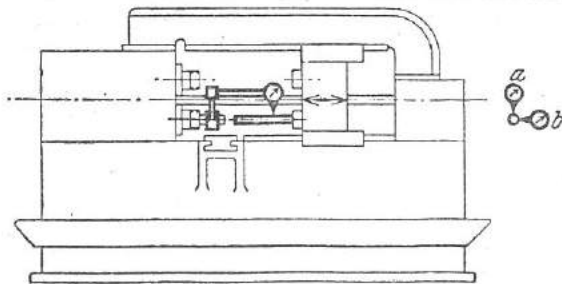
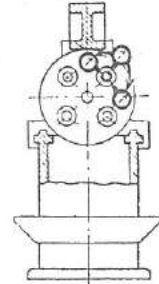
Şekil 7



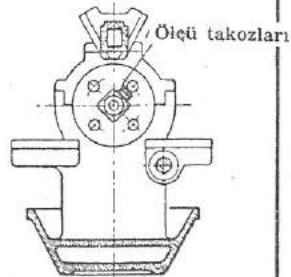
Şekil 8 a



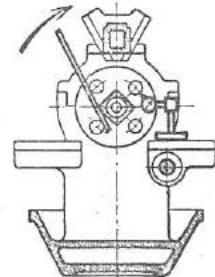
Şekil 8 b



Şekil 9



Şekil 10



Şekil 11

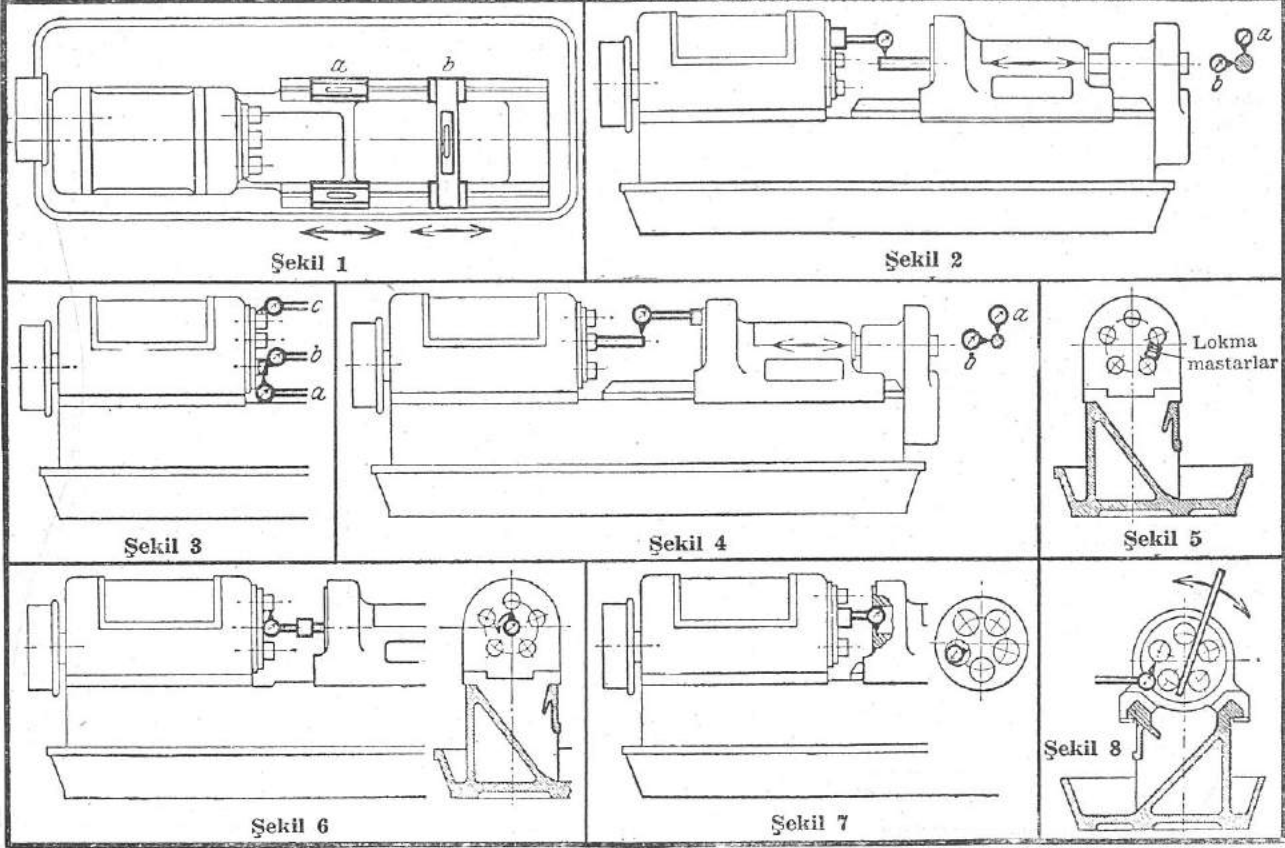
Parçaların dönüp takımların durduğu çok millî otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 a Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövdenin boylamasına doğru olması	1a	$\pm 0,02/1000$ mm.
Gövdenin enlemesine düzgün olması (\pm peşe müsaade edilmez)	1b	$+ 0,02$ veya $- 0,02/1000$ mm.
İş mili kutusu ve takım taşıyıcısı : Merkezleme silindirin salgısız dönmesi	2a	0,01 mm.
180° farklı 2 noktasında ölçülen eksenel fatura kayması	2b	0,01 mm.
Çubuk tesbit pensli oturma yüzünün salgısız dönmesi	2c	0,01 mm.
Tesbit edilmiş kontrol malafası * ucunda ölçülen çubuk tesbit pensli salgısı **	3	0,025/20 mm.
4 mm ye kadar malzeme geçidi için		0,08 /25 mm.
4,1 den 6 mm. ye kadar malzeme geçidi için		0,04 /35 mm.
6,2 den 10 mm. ye kadar malzeme geçidi için		0,05 /50 mm.
10,2 den 18 mm. ye kadar malzeme geçidi için		0,075/75 mm.
18,5 den 30 mm. ye kadar malzeme geçidi için		0,1 /100 mm.
31 den 50 mm. ye kadar malzeme geçidi için		0,15/150 mm.
50 mm. den büyük malzeme geçidi için		
* Silindirik taşlanmış kontrol malafasının çapı, itibarlı çaptan 0,5 ψ D kadar küçük olabilir. (***)		
** Birbirini takip eden 5 sıkma ve ölçmenin ortalama değeri, kontrol neticesi olarak kabul edilir.		
*** Mütercim notu : Formülün 0,5 katsayısı 0,05 olmalıdır.		

Parçaların dönüp takımların durduğu çok millî otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 a Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş millerinin, mil taşıyıcı yatağıle konsantrik bir daire üzerinde bulunması	4	0,025 mm.
İş millerinin birbirinden aynı uzaklıkta (eşit taksimat) bulunması Malzeme geçidi 50 mm. ye kadar olan tezgâhlarda, 50 mm. den fazla olan tezgâhlarda	5a	0,04 mm. 0,06 mm.
İş millerinin takım taşıyıcı ekseninden aynı uzaklıkta bulunması (sadece, ana takım taşıyıcı olan ve tek bir muyluya sahip bulunan bir takım bloklu tezgâhlarda)	5b	0,025 mm.
İş millerinin, takım taşıyıcının düşey düzlemdeki hareketine paralel olması	6a	0,015/100 mm.
Aynı şey yatay düzlem içinde	6b	0,015/100
İş millerinin takım tesbit yüzüne paralel oluşu (sadece, bir takım blokunun ana takım taşıyıcı olarak kullanıldığı tezgâhlarda)	7a	0,02/100 mm.
İş millerinin, takım tesbit yüzündeki kılavuz yarığa paralel olması (sadece, bir takım blokunun ana takım taşıyıcı olarak kullanıldığı tezgâhlarda)	7b	0,02/100 mm.

Parçaların dönüp takımların durduğu çok millî otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 a Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş millerinin, bağlama esnasında 1. Takım tesbit yüzünün 2. Takım tesbit yüzünün 3. Takım tesbit yüzünün 4. Takım tesbit yüzünün karşısında daima aynı yere gelmesi Kabul edilebilir hata, malzeme geçidi 50 mm. ye kadar olan tezgâhlarda 50 mm. den fazla olan tezgâhlarda (bir takım blokunun ana takım taşıyıcı olarak kullanıldığı tezgâhlarda)	8a	$\pm 0,04$ mm. $\pm 0,06$ mm.
İş mili eksenlerinin 1. Takım deliği 2. takım deliği 3. takım deliği 4. takım deliği ile intibak etmesi Kabul edilebilir hata, malzeme geçidi 50 mm. ye kadar olan tezgâhlarda 50 mm. den fazla olan tezgâhlarda (takım saplarının kafaya doğruca bağlandığı tezgâhlarda)	8b	$\pm 0,04$ mm. $\pm 0,06$ mm.
Takım deliklerinin, düşey düzlemde takım taşıyıcı kızak yollarına paralel olması (takım saplarının kafaya doğruca bağlandığı tezgâhlarda)	9a	0,015/100 mm.
Aynı şey yatay düzlemde	9b	0,015/100
İş millerinin takım tesbit yüzlerinden aynı uzaklıkta bulunması	10	$\pm 0,2$ mm.

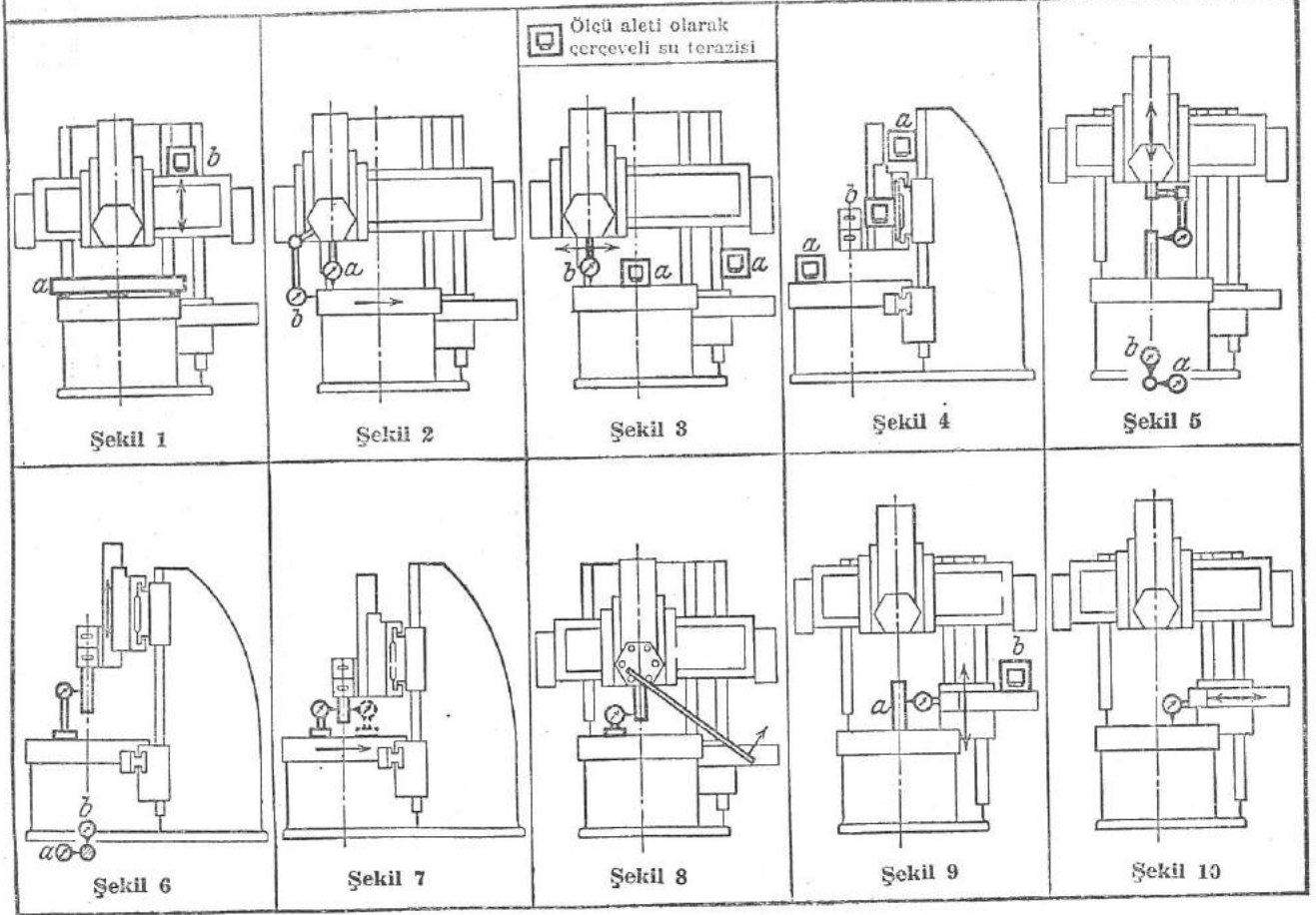
Parçaların dönüp takımların durduğu çok millî otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 a Yaprak 4
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş mili taşıyıcının yerinden oynamaması, yani yataklarda ve sürgü yuvalarında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki, kabul edilebilir dönme hareketi, bir iş miline sokulmuş malafada ölçülür (manivelâ boyu takriben 0,5 m. kontrol tazyiki 4 kg. kadar)	11	0,02 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın yuvarlak tornalaması, malzeme geçidi 50 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 50 mm. den fazla olan tezgâhlarda		0,015 mm. 0,02 mm.
Tezgâhın silindirik tornalaması, malzeme geçidi 30 mm. ye kadar olan, Malzeme geçidi 30 mm. den fazla olan tezgâhlarda		0,015/50 mm. 0,03/100 mm.
Tezgâhın yan kızakla alın yüzeyi tornalaması (ancak oyuk olabilir)		50 mm. \varnothing da 0 - 0,01 100 mm. \varnothing da 0,015
Tezgâhtan arka arkaya düşen mamul parçaların, ince işlenmiş dış yüzlerinin çapları aşağıdaki toleranslar çerçevesinde kalmalıdır * : 18 mm. ye kadar malzeme geçidi için 18,5 dan 30 mm. ye kadar malzeme geçidi için 31 den 50 mm. ye kadar malzeme geçidi için 51 den 80 mm. ye kadar malzeme geçidi için 80 mm. den büyük malzeme geçidi için		0,027 mm. 0,033 mm. 0,039 mm. 0,046 mm. 0,054 mm.
* Bu toleranslar, en büyük malzeme geçidi için ISA alıştırmasının 8. kalitesine tekabül etmektedir.		

Tezgâhlar için Kontrol Talimatı



Parçaların durup takımların döndüğü çok milli otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 b Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde :		
Gövdenin boylamasına doğru olması	1a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Gövdenin enlemesine düzgün olması (\pm peşe müsaade edilmez)	1b	1000 mm. de $\pm 0,02$ veya $- 0,02$
İş mili kutusu (takım taşıyıcı) ve revolver kafa (parça taşıyıcı) : Revolver kafa ekseninin, düşey düzlem içindeki kafa hareket doğrultusuna paralel olması	2a	100 mm.de 0,01
Aynı şey yatay düzlem içinde	2b	0,01/100
Takım mili dış yüzlerinin salgısız dönmesi	3a	0,01 mm.
İç yüzlerin salgısız dönmesi	3b	0,01 mm.
180° farklı 2 noktasında ölçülen aksenal fatura kayması	3c	0,01 mm.
Takım millerinin, düşey düzlem içindeki revolver kafa hareket doğrultusuna paralel olması	4a	100 mm. de 0,015
Aynı şey yatay düzlem içinde	4b	0,015/100
Takım millerinin birbirinden aynı uzaklıkta (eşit taksimat) bulunması	5	0,04 mm.
Takım millerinin, revolver kafa eksenile konsantrik bulunması	6	0,025 mm.
Takım mili eksenlerinin revolver kafadaki	7	
1. delik		
2. delik		
3. delik		
4. delik		
5. delik ile intibak etmesi		$\pm 0,05$

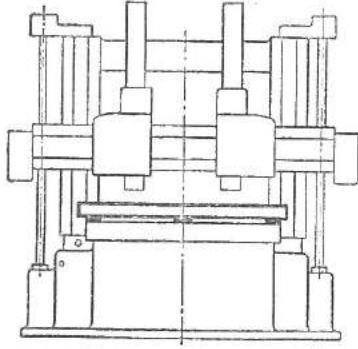
Parçaların durup takımların döndüğü çok milli otomatik tezgâhlar için kontrol kartı		18 b Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani yataklarda ve sürgü yuvalarında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki, kabul edilebilir dönme hareketi bir tesbit deliğine sokulmuş malafada ölçülür (manivela boyu takriben 0,5 m. kuvvet 5 kg.)	8	0,03 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti Tezgâhın yuvarlak tornalaması torna çapı (*) 50 mm. ye kadar olan, Torna çapı 50 mm. den fazla olan tezgâhlarda		0,02 mm. 0,03 mm.
Tezgâhın silindirik tornalaması		0,03/100
Tezgâhta arka arkaya imâl edilmiş parçaların ince işlenmiş yerlerinin çapları aşağıdaki toleranslar çerçevesinde kalmalıdır. (**)		
Torna çapı 50 mm. ye kadar		0,039 mm.
Torna çapı 51 den 80 mm. ye kadar,		0,046 mm.
Torna çapı 80 mm. den büyük olan tezgâhlarda		0,054 mm.
(*) Zikredilen torna çapı bütün tornalama boyu için mevzuubahistir. Kısa boylar için torna çapı umumiyetle çok daha büyüktür. Ölçmenin yapılacağı çap en fazla, bütün boy için zikredilen torna çapına eşit olabilir.		
(**) Bu toleranslar, bütün tornalama boyuna ait en büyük çap için ISA alıştırmasının 8. kalitesine tekabül etmektedir.		



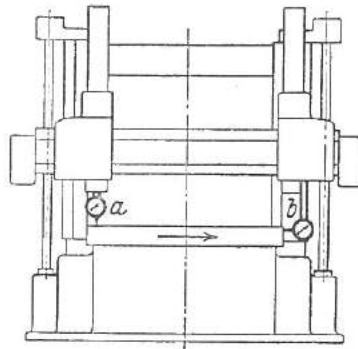
Dik torna ve delme tezgâhları için kontrol kartı		19 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Köprü * ve kolon : Kolonun, kolon kızak yolları düzlemi içinde iş tablasına dik olması	3a	1000 mm. de 0,04
Aynı şey buna dik düzlem içinde (kolonun üst tarafı ancak öne doğru eğik olabilir)	4a	0 - 0,04 1000 mm.
Köprünün iş tablasına paralel olması	3b	1000 mm. de 0,04
Ön taraftaki köprü kızak yolu yüzeyinin düzgün olması	4b	1000 mm. de 0,05
Dikine hareket esnasında köprü meyilinin değişmesi (*)	1b	1000 mm. de $\pm 0,04$
İş tablası : İş tablasının düzgün olması (ancak çukur olabilir)	1a	1000 mm. \varnothing da 0 - 0,02
İş tablasındaki salgı	2a	1000 \varnothing da 0,03
İş tablasının salgsız dönmesi	2b	1000 \varnothing da 0,03
Revolver kızığı : Üst kızak hareketinin, kolon kızak yolları düzlemi içinde iş tablası eksenine paralel olması (döndürülerek doğrultulmuş malafada ölçülür, döner kısım kilit vasıtasıyla tesbit edilir)	5a	300 mm. de 0,01
Aynı şey, buna dik düzlem içinde	5b	0,01/300
Takım deliklerinin, üst kızak hareket doğrultusuna kolon kızak yolları düzlemi içinde paralel olması	6a	300 mm. de 0,02
Aynı şey buna dik düzlem içinde	6b	0,02/300
Takım deliklerinin iş tablası eksenine intibak etmesi	7	0,02 mm.

Dik torna ve delme tezgâhları için kontrol kartı		19 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Revolver kafanın yerinden oynamaması, yani kafa yatağında ve sürüğü yuvasında boşluk olmaması. Eksen etrafındaki kabul edilebilir dönme hareketi, 200 mm. uzunluğunda bir malafanın ucunda ölçülür (maniveld boyu takriben 0,5 m. kuvvet 5 kg.)	8	0,02 mm.
Yan kızak : Yan kızak dikine hareketinin iş tablası eksenine paralel olması (döndürülerek doğrultulmuş malafada ölçülür.)	9a	300 mm. de 0,01
Dikine hareketi esnasında yan kızak meyilinin değişmesi	9b	1000 mm. de $\pm 0,02$
Yan kızak yatay hareketinin iş tablasına paralel olması (ancak çukur torna edebilir.)	10	300 mm. de 0 - 0,01
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Revolver kızığı vasıtasıyla tezgâhın yuvarlak tornalaması veya delmesi 800 mm. ye kadar torna çapı için		0,01 mm.
800 mm. den fazla torna çapı için		0,02 mm.
Aynı şey yan kızak vasıtasıyla 800 mm. ye kadar torna çapı için		0,01 mm. 0,02 mm.
800 mm. den fazla torna çapı için		0,01 mm. de 0,02
Revolver kızığı vasıtasıyla tezgâhın silindirik tornalaması		0,02/300
Aynı şey yan kızak vasıtasıyla		300 mm. \varnothing da 0,02
Revolver kızığı vasıtasıyla tezgâhın düzlem tornalaması (ancak çukur olabilir)		300 mm. \varnothing da 0,02
Aynı şey yan kızak vasıtasıyla (ancak çukur olabilir)		

* Köprü, sadece yukarı doğru yani ağırlığına karşı hareket ettirilmelidir. Revolver kızığı bu esnada ortada bulunmalıdır.

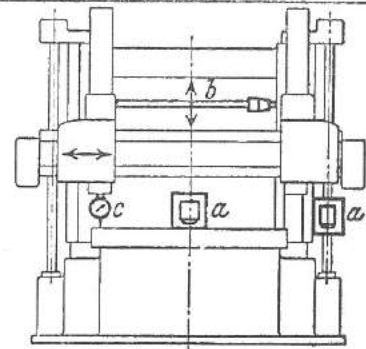


Şekil 1

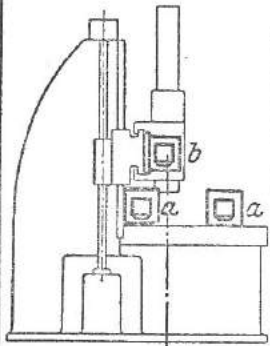


Şekil 2

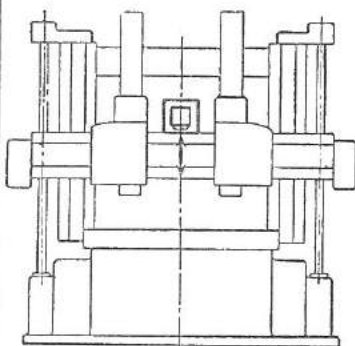
Ölçü aleti olarak çerçeveli su terazist



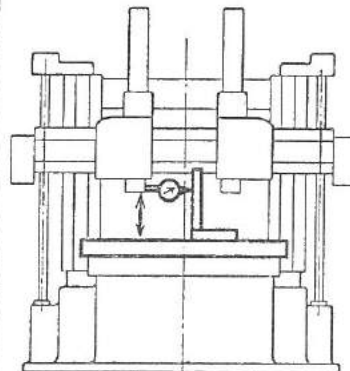
Şekil 3



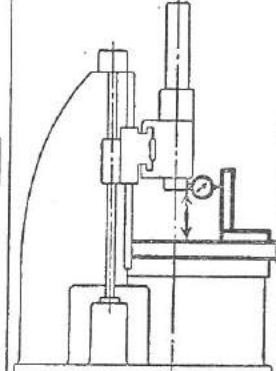
Şekil 4



Şekil 5



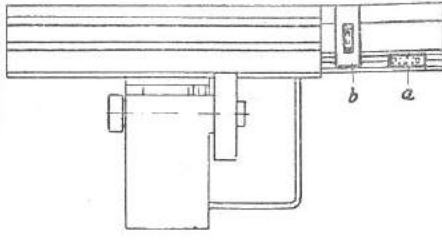
Şekil 6



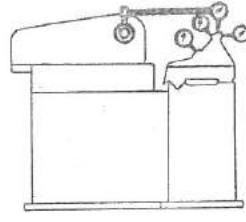
Şekil 7

Çift kolonlu dik torna tezgâhları için kontrol kartı		20 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Tezgâhın terazisine getirilmesi	3a4a	1000 mm. de 0,04
Kolon ve köprü : Kolonun, kolon kızak yolları düzlemi içinde iş tablasına dik olması	3a	1000 mm. de 0,04
Aynı şey buna dik düzlem içinde (kolonun üst tarafı ancak öne doğru eğik olabilir)	4a	1000 mm. de 0 - 0,04
Kolonların birbirine paralel olması, kızak yollarının içerideki veya dışarıdaki yüzeyleri arasında ölçülür	3b	1000 mm. de 0,06
Köprünün iş tablasına paralel olması	3c	1000 mm. de 0,05
Ön taraftaki köprü kızak yolu yüzeyinin düzgün olması	4b	1000 mm. de 0,05
Dikine hareketi esnasında köprü meylinin değişmesi *	5	1000 mm. de $\pm 0,04$
İş tablası : İş tablasının düzgün olması (ancak çukur olabilir)	1	1000 mm. \varnothing da 0 - 0,03
İş tablasındaki salgı	2a	1000 mm. \varnothing da 0,03
İş tablasının salgısız dönmesi	2b	1000 mm. \varnothing da 0,03
Üst kızak hareketi doğrultusunun kolon kızak yolları düzlemi içinde iş tablasına dik olması (döner kısım kilit vasıtasile tesbit edilir)	6	300 mm. de 0,01
Aynı şey buna dik düzlem içinde (aşağıya hareket ancak kolona doğru olabilir)	7	300 mm. de 0 - 0,01

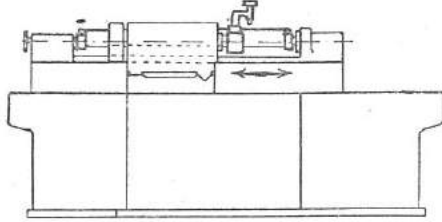
Çift kolonlu dik torna tezgâhları için kontrol kartı		20 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın yuvarlak tornalaması veya delmesi 3 m. ye kadar torna çapı için, 3 m. den fazla torna çapı için		0,02 mm. 0,03 mm.
Tezgâhın silindirik tornalaması 300 mm. boyda, 1000 mm. boyda.		0,02 mm. 0,03 mm.
Tezgâhın düzlem tornalaması (ancak çukur olabilir) 300 mm. torna çapında, 1000 mm. torna çapında.		0 - 0,02 0 - 0,03 mm.
* Köprü, sadece yukarı doğru yani ağırlığına karşı hareket ettirilmelidir. Takım taşıyıcısı veya taşıyıcılar bu esnada ortada bulunmalıdır.		



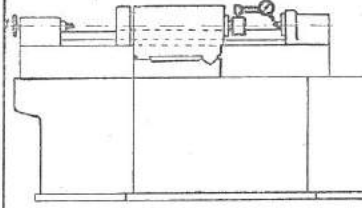
Şekil 1



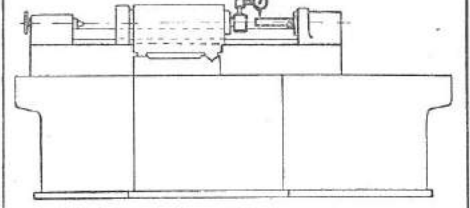
Şekil 2



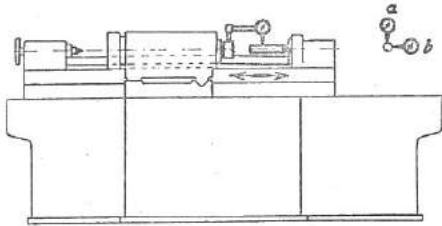
Şekil 3



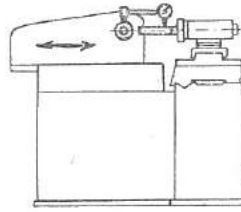
Şekil 4



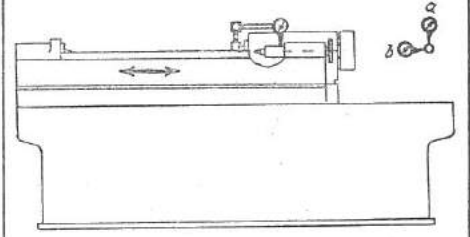
Şekil 5



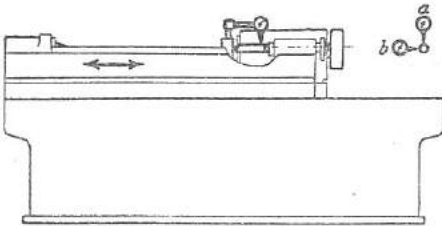
Şekil 6



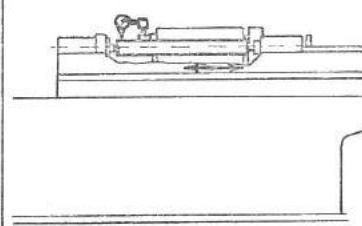
Şekil 7



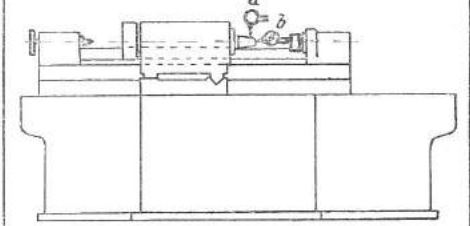
Şekil 8



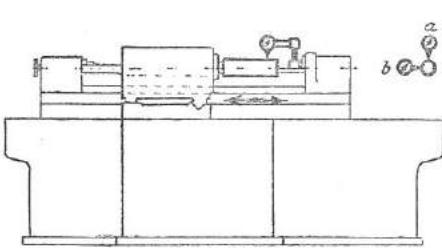
Şekil 9



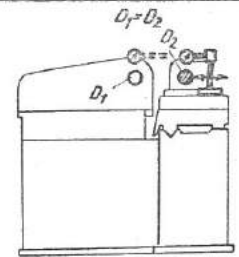
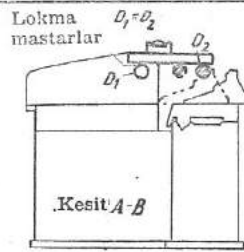
Şekil 10



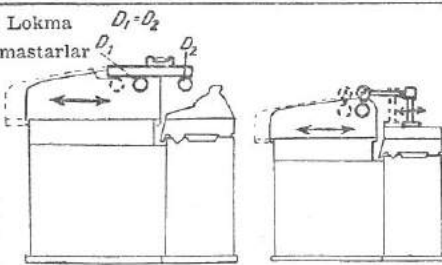
Şekil 11



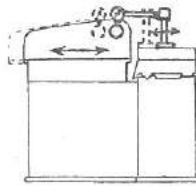
Şekil 12



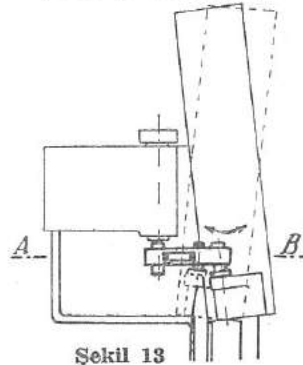
Şekil 13 a



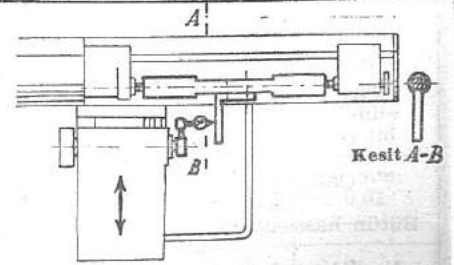
Şekil 14



Şekil 14 a



Şekil 13



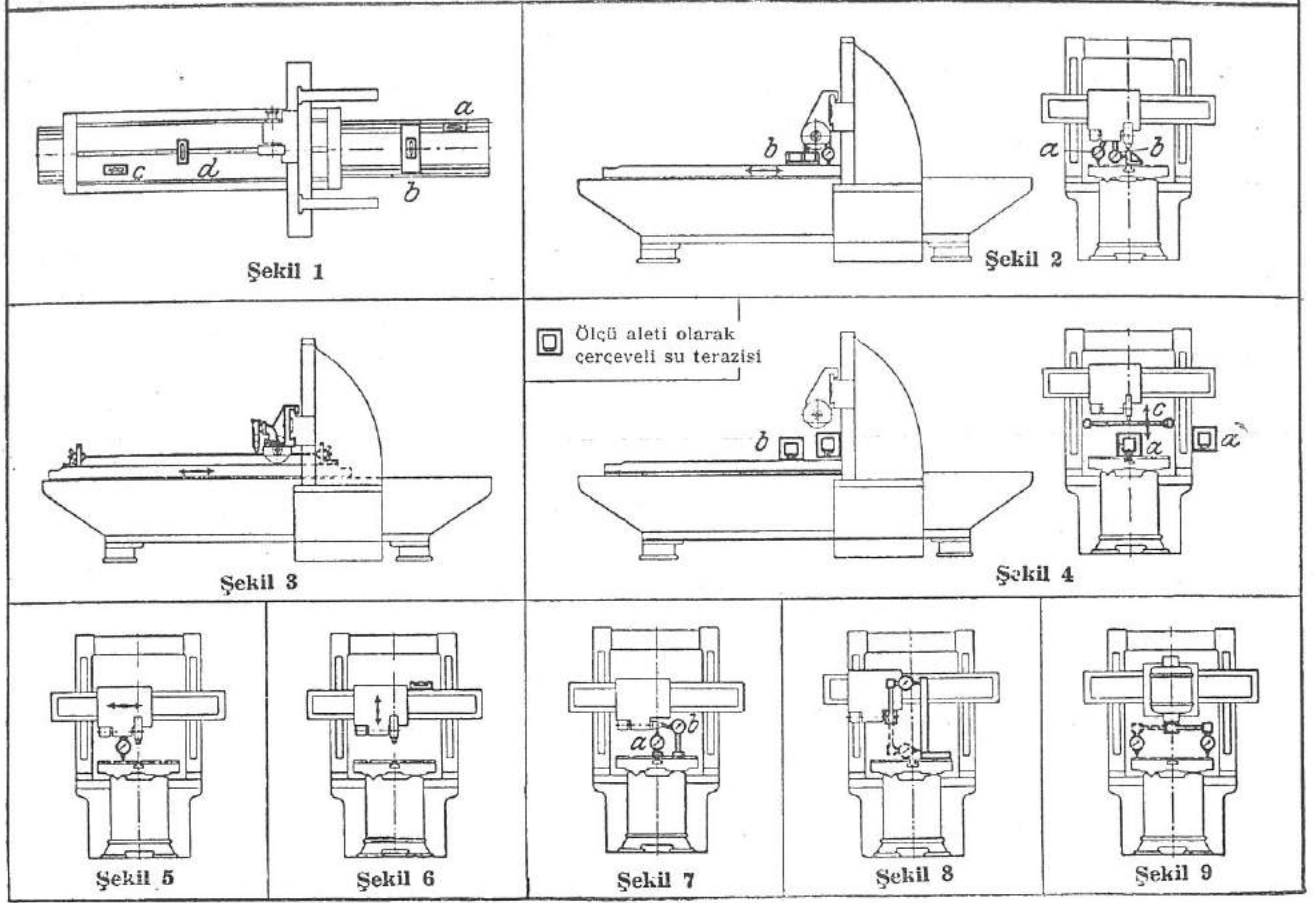
Şekil 15

Silindirik taşlama tezgâhları için kontrol kartı		21 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve taşlama tablası : Gövdenin boyuna doğrultuda doğru olması	1a	1000 mm. de 0,02
Gövdenin enine doğrultuda düzgün olması (\pm peşe müsaade edilmez)	1b	1000 mm. de + 0,02 veya - 0,02
İş mili kutusu ile gezer puntayı kılavuzlayan kenarın doğruluğu ve tabla hareket doğrultusuna paralel olması	2	1000 mm. de 0,01
Taşlama uzunluğu 2000 mm. nin üstünde olan tezgâhlarda tablanın doğru boyunca hareketi (gerilmiş tel, düz master, optik v.s.)	3	0 - 0,02/1000 mm.
İş mili kutusu (iş mili) : Puntanın salgısız dönmesi	4	0,005 mm.
İş mili koniğinin salgısı ayna önünde ölçülürse 300 mm. lik malafanın ucunda	5	0,005 mm. 0,015 mm.
İş mili ekseninin, düşey düzlem içinde tabla hareket doğrultusuna paralel olması (malafa ucuna doğru ancak yükseklik; üst tabla Şek. 2 ye göre tesbit edilir)	6a	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (malafa, ucuna doğru ancak zımpara taşına yaklaşabilir) :	6b	300 mm. de 0 - 0,01

Silindirik taşlama tezgâhları için kontrol kartı		21 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Taş milinin aksenal kayması (ölçü koniği veya küresi, 180° farklı 2 durumunda milin ekseninde)	11b	0,01 mm.
Gerek dış ve gerekse iç taşlama mili eksenlerinin, düşey düzlem içinde tabla hareketine paralel olması (malafa, ancak ucuna doğru yükseklik)	12a	100 mm. de 0 - 0,01
Aynı şey yatay düzlemde (malafa, ancak ucuna doğru tablaya yaklaşabilir)	12b	100 mm. de 0 - 0,01
Zımpara taşı eksenile iş mili kutusu ekseninin, dönen kısım üst yüzünden aynı yükseklikte bulunması	13 veya 13a	0,1 mm.
Aynı şey iç taşlama mili için		0,02 mm.
Yanaşma hareketi esnasında zımpara taşı milinin yükselmesi veya alçalması	14 veya 14a	Yanaşma boyunca 0,05 mm.
Zımpara taşı kızıağı yanaşma hareketinin gövdeye dik olması (üst tabla, ölçü saati yardımıyla silindirik işleme durumunda tesbit edilmelidir)	15	Yanaşma boyunca 0,01 mm.
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Bütün hassasiyet derecesi		IT 5 ve 6* (H _s , H _n , J _s)
*) ISA'nın 5. ve 6. kalite derecesi H _s ve H _n hassas deliğe, J _s kakma geçmeye tekabül eder.		

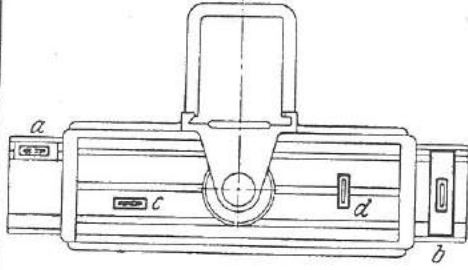
Silindirik taşlama tezgâhları için kontrol kartı		21 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Dönebilir iş mili kutusunda iş ekseninin, düşey düzlem içinde zımpara taşı kızıağının yanaşma hareketine paralel olması, iş mili kutusunun 90° ve 45° durumlarında *) ölçülür (malafa, ancak ucuna doğru yükseklik; yalnız üniversal tezgâhlarda 0° durumu Şek. 6a ya göre kontrol edilir)	7	300 mm. de 0 - 0,02
Gezer punta : Gezer punta kovanının, düşey düzlem içinde tabla hareketine paralel olması (ancak ucuna doğru yükseklik; üst tabla Şek. 2 ye göre tesbit edilir) (yalnız fazla yanaşan kovanlar içindir)	8a	100 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (ancak ucuna doğru zımpara taşına yaklaşabilir)	8b	100 mm. de 0 - 0,01
Kovandaki koniğin, düşey düzlem içinde tabla hareketine paralel olması (malafa, ancak ucuna doğru yükseklik; üst tabla Şek. 2 ye göre tesbit edilir)	9a	300 mm. de 0 - 0,02
Aynı şey yatay düzlemde (malafa, ancak ucuna doğru zımpara taşına yaklaşabilir).	9b	300 mm. de 0 - 0,01
Puntalar ekseninin (uzunluğu 600 mm. ye kadar olan malafa puntalar arasına alınmışken), düşey düzlem içinde tabla hareketine paralel olması (ancak puntaya doğru yükseklik)	10	0 - 0,01 mm.
Zımpara taşı mili : Taş mili koniğinin salgısı	11a	0,005 mm.
*) Mütercim notu : Ölçme sadece 90° durumunda yapılabilir		

Silindirik taşlama tezgâhları için kontrol kartı		21 Yaprak 4
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Tezgâhın yuvarlak taşlaması : Aynaya bağlı olarak hareketsiz puntalar arasında 80 mm. çapa kadar 80 mm. den 200 mm. çapa kadar 200 mm. den büyük çaplarda		200 mm. de 0,005 0,003 mm. 0,005 mm. 0,01 mm.
Tezgâhın, (parçayı yataklama-dan) silindirik taşlaması ancak ortası şişkin olabilir: Çapı 38 mm, boyu 250 mm. olan millerde Çapı 50 mm, boyu 500 mm. olan millerde Çapı 80 mm, boyu 1000 mm. olan millerde		0,005 mm. 0,008 mm. 0,015 mm.
Tekrarlanacak 6 ayarlamada, yanaşma hassasiyeti		0,002 mm. den hassas
Tekrarlanacak 6 yanaşmada zımpara taşının hızla geriye alınması ve tekrar parçaya yanaşması		0,003 mm. den hassas

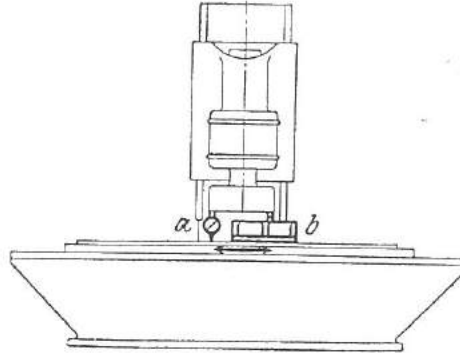


Çift kolonlu satih taşlama tezgâhları için kontrol kartı		22 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve taşlama tablası : Gövdenin boyuna doğrultuda doğru olması	1a	1000 mm. de 0,02
Gövdenin enine doğrultuda düzgün olması	1b	1000 mm. de 0,02
Taşlama tablasının boyuna doğrultuda düzgün olması	1c	1000 mm. de 0,02
Aynı şey enine doğrultuda	1d	1000 mm. de 0,02
Boyuna hareketi esnasında tablanın yükselmesi veya alçalması *)	2a	1000 mm. de 0,01
Üzerindeki tesbit kanallarının boylamasına tabla hareketine paralel olması *)	2b	1000 mm. de 0,01
Tablanın doğru boyunca hareketi *) (taşlama boyu 2 m.nin üstünde olan tezgâhlarda ölçü, cetvel, ölçü teli, optik vasıta kullanılarak yapılır).	3	1000 mm. de 0,01
*) Sadece yatık taş millî tezgâhlar içindir.		

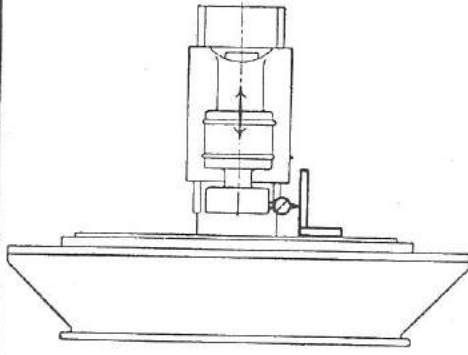
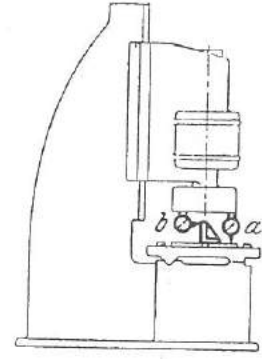
Çift kolonlu satih taşlama tezgâhları için kontrol kartı		22 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kolon, köprü : Kolonun, kolon kızak yolları düzlemi içinde tablaya dik olması	4a	1000 mm. de 0,02
Aynı şey buna dik düzlem içinde	4b	1000 mm. de 0,05
Kolonların birbirine paralel olması, kızak yollarının içerideki veya dışarıdaki yüzeyleri arasında ölçülür.	4c	1000 mm. de 0,04
Köprünün tablaya paralel olması	5	1000 mm. de 0,02
Dikine hareketi esnasında köprü meylinin değişmesi	6	1000 mm. de \pm 0,02
Zımpara taşı kızağı : Taş milindeki konik veya merkezleme silindirin salgısı	7a	0,01 mm.
Taş milinin aksel kayması	7b	0,01 mm.
Taş mili ekseninin taşlama tablasına paralel olması	8	300 mm. de 0,01
Taş mili ekseninin taşlama tablasına dik olması (yalnız dik taşlama eksenli tezgâhlar içindir. Döndürme kolu 100 mm.)	9	300 mm. de 0,01
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : İş parçasının aynı kalınlıkta taşlanması		1000 mm. de 0,01



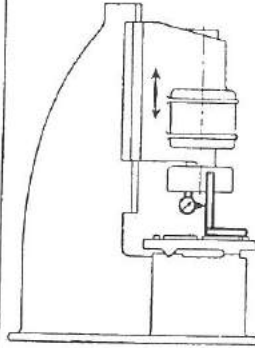
Şekil 1



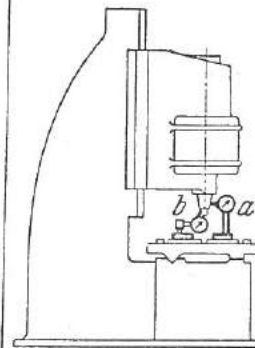
Şekil 2



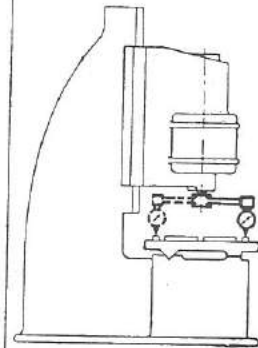
Şekil 3



Şekil 4

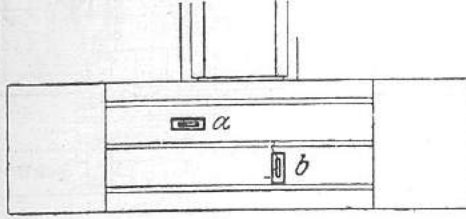


Şekil 5

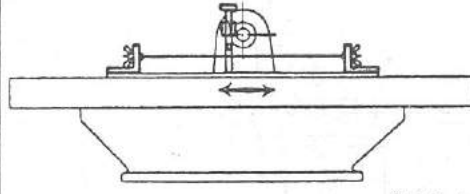


Şekil 6

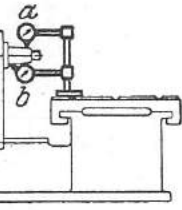
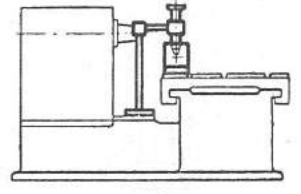
Dik taşlama eksenli satih taşlama tezgâhları için kontrol kartı		23
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve taşlama tablası : Gövdenin boyuna doğrultuda doğru olması	1a	1000 mm. de 0,02
Gövdenin enine doğrultuda düzgün olması	1b	1000 mm. de 0,02
Taşlama tablasının boyuna doğrultuda düzgün olması	1c	1000 mm. de 0,02
Aynı şey enine doğrultuda	1d	1000 mm. de 0,02
Boyuna hareketi esnasında tablanın yükselmesi veya alçalması	2a	1000 mm. de 0,01
Üzerindeki tesbit kanallarının boylamasına tabla hareketine paralel olması	2b	Tabla boyunda 0,02 mm.
Zımpara taşı kızıağı : Kolondaki kızak yollarının boyuna doğrultuda tabla yüzüne dik olması	3	300 mm. de 0,02
Aynı şey enine doğrultuda	4	300 mm. de 0,02
Taş milindeki konik veya merkezleme silindirisinin salgısız dönmesi	5a	0,01 mm.
Taş milinin aksenal kayması (180° farklı 2 noktada)	5b	0,01 mm.
Taş milinin, kolonun ortasından geçen düzlem içinde tablaya dik olması, döndürme kolu 150 mm.	6	300 mm. de 0,01
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : İş parçasının aynı kalınlıkta taşlanması		1000 mm. de 0,01



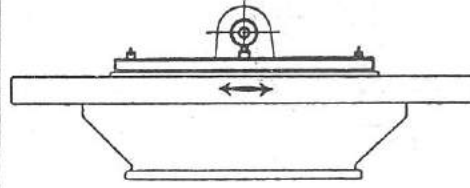
Şekil 1



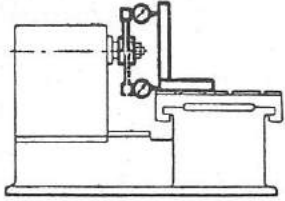
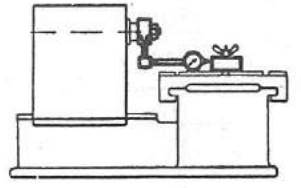
Şekil 4



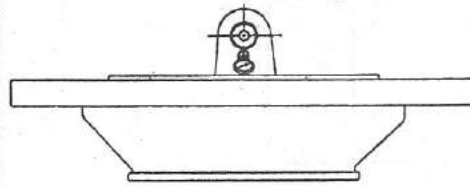
Şekil 2



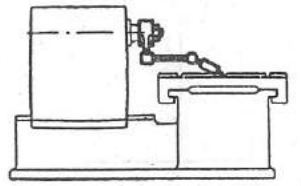
Şekil 4 a



Şekil 3



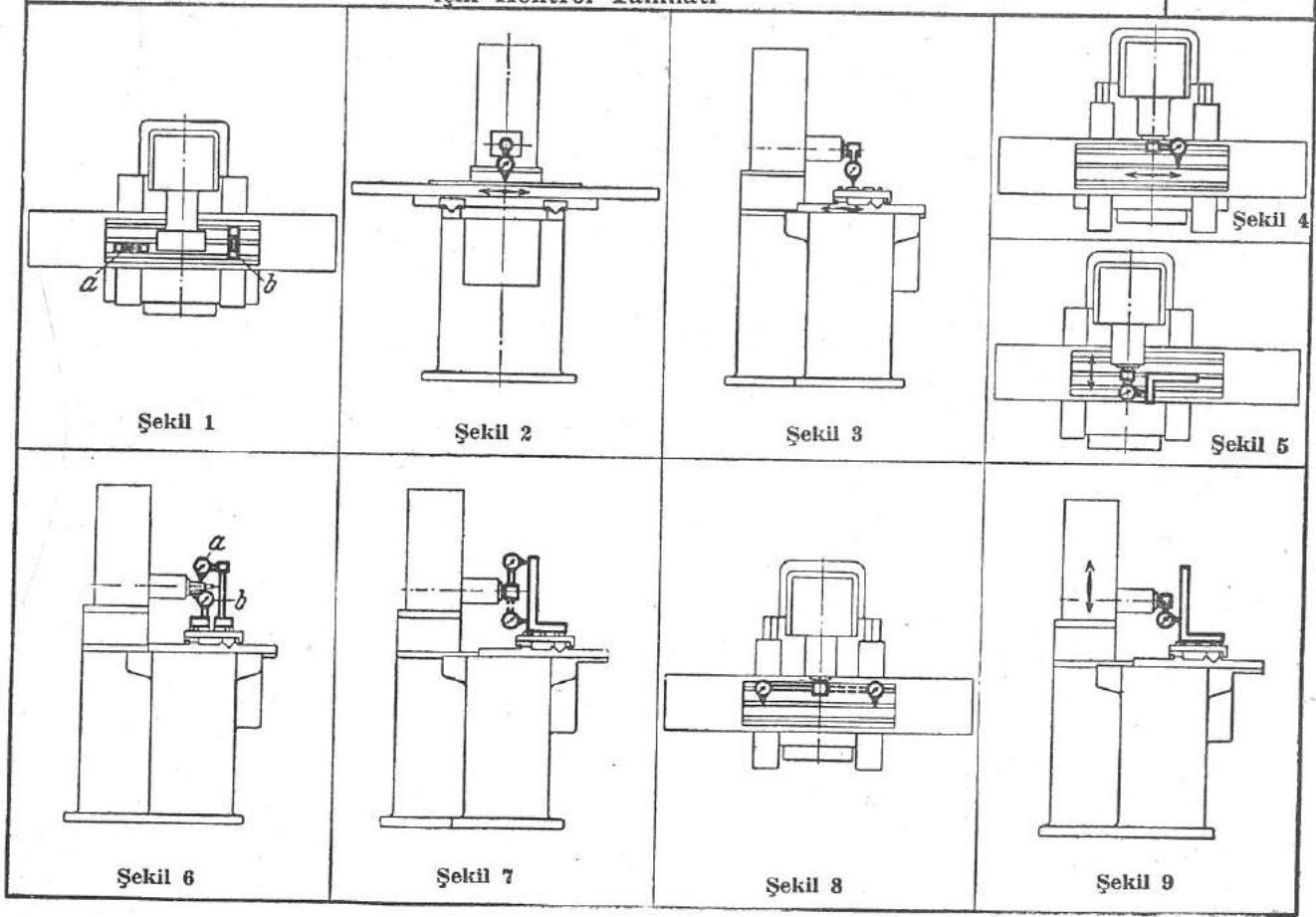
Şekil 5



Yatık taşlama eksenli satih taşlama tezgâhları için kontrol kartı		24
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Taşlama tablasının boyuna doğrultuda düzgün olması, tablanın muhtelif yerlerinde ölçülür.	1a	1000 mm. de 0,02
Aynı şey enine doğrultuda	1b	1000 mm. de 0,02
Taş milindeki konik veya merkezleme silindirin salgısız dönmesi * * (Tesbit edildikten sonra zımpara taşının mülle birlikte dengelendiği tezgâhlar içindir)	2a	0,01 mm.
Taş milinin aksenal kayması	2b	0,01 mm.
Taş mili ekseninin taşlama tablası üst yüzüne paralel olması (döndürme kolu 150 mm.)	3	300 mm. de 0,01
Tablanın doğru boyunca hareketi	4	1000 mm. de 0,01
Tesbit kanallarının tabla hareketine paralel olması	5	1000 mm. de 0,01
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın düzgün bir satih taşlaması Hassas taşlama Kaba taşlama		1000 mm. de 0,01 1000 mm. de 0,03

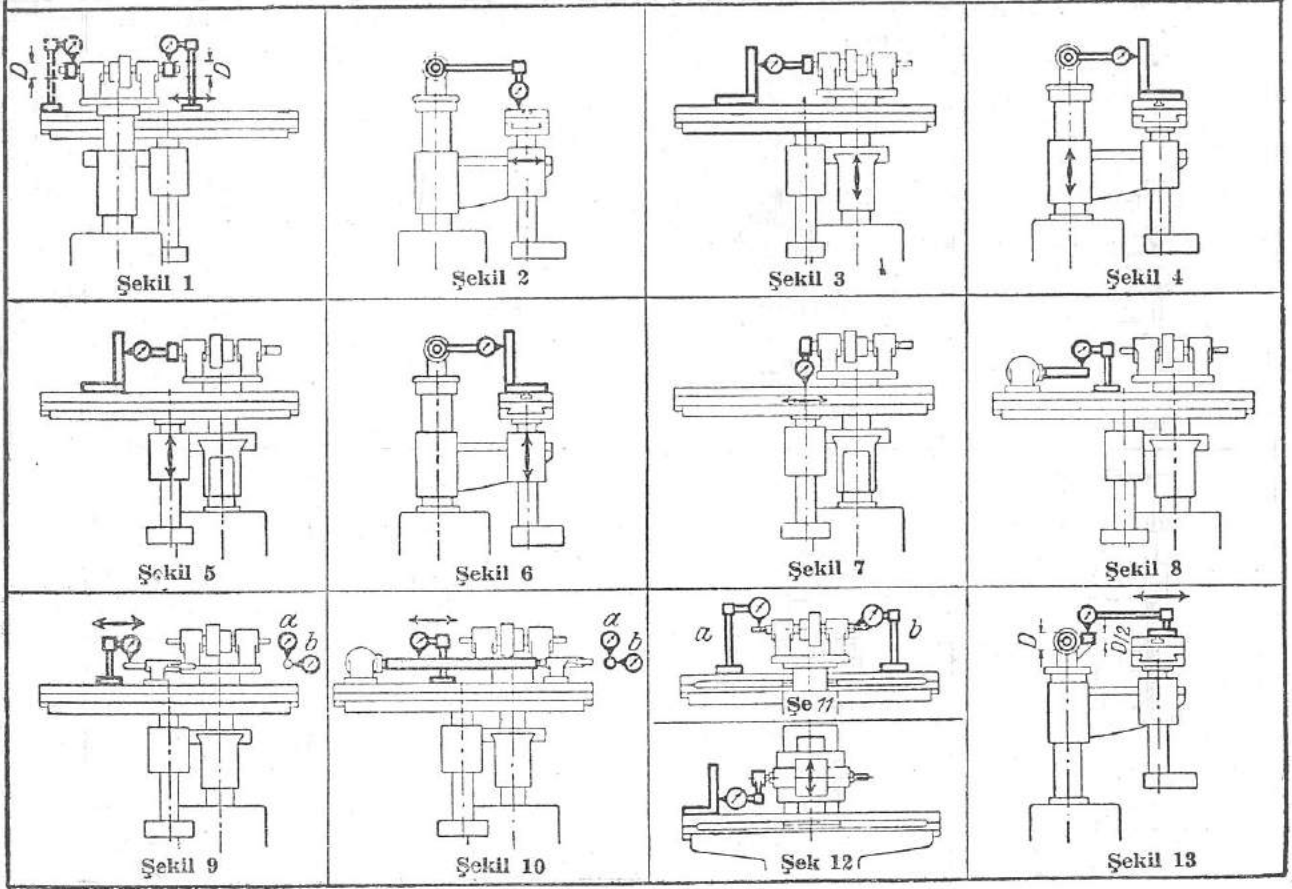
Yüksekliği Ayarlanabilir, Yatık Milli Satıh Taşlama Tezgâhları
için Kontrol Talimatı

25



Yüksekliği ayarlanabilir, yatık milli satıh taşlama tezgâhları için kontrol kartı		25 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş tablası : Tablanın boyuna doğrultuda düzgün olması	1a	1000 mm. de 0,02
Aynı şey enine doğrultuda	1b	1000 mm. de 0,02
Boyuna hareketi esnasında tablanın yükselmesi veya alçalması	2	1000 mm. de 0,015
Tabla üst yüzünün enlemesine hareketine paralel olması	3	Tabla eninde 0,01 mm.
Tesbit kanallarının tabla hareketine paralel olması	4	1000 mm. de 0,015
Tesbit kanallarının enlemesine tabla hareketine dik olması	5	300 mm. de 0,03
Taş mili : Taş milindeki konik veya merkezleme silindirin salgısız dönmesi	6a	0,01 mm.
Taş milinin aksenal kayması	6b	0,01 mm.
Taş milinin tablaya paralel olması (ölçme döndürülerek yapılır, kol boyu 100 mm.)	7	300 mm. de 0,02
Taş milinin tesbit kanallarına dik olması (ölçme döndürülerek yapılır, kol 200 mm.)	8	300 mm. de 0,02
Dikine hareketi esnasında taş mili kutusunun, (tezgâhın) enine düzlemi içinde tablaya dik kalması	9	100 mm. 0,02

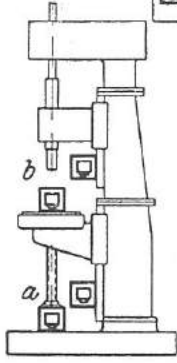
Yüksekliği ayarlanabilir, yatık milli satıh taşlama tezgâhları için kontrol kartı		25 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Çalışan tezgâhın işleme hassasiyeti : Tezgâhın iş parçasını aynı kalınlıkta taşlaması Hassas taşlama Kaba taşlama		1000 mm. de 0,01 1000 mm. de 0,03



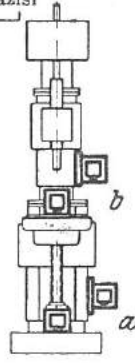
Üniversal takım taşlama tezgâhları için kontrol kartı		26 Yaprak 1	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
İş tablası : Tablanın su terazisiyle tesviyesine getirilmesi Tablanın taş miline paralel olması	1	300 mm. de $\pm 0,02$ 300 mm. de 0,02	
İş tablası enlemesine hareketinin tabla yüzüne paralel olması	2	100 mm. de 0,01	
Konsol hareketinin, boylamasına tabla ekseninden geçen düzlem içinde iş tablasına dik olması	3	100 mm. de 0,03	
Aynı şey buna dik düzlem içinde	4	100 mm. de 0,03	
Sütuna ait kızak yolunun, boylamasına tabla ekseninden geçen düzlem içinde tablaya dik olması	5	100 mm. de 0,03	
Aynı şey buna dik düzlem içinde	6	100 mm. de 0,03	
Boyuna hareketi esnasında tablanın yükselmesi veya alçalması	7	300 mm. de 0,03	
Üniversal tesbit başlığı ve gezer punta : Mil koniğinin salgısı; 100 mm. boyundaki malafanın ucunda ölçülecek en büyük salgı	8	0,01 mm.	
Gezer punta kovanın tablaya paralel olması	9a	100 mm. de 0,01	
Gezer punta kovanın orta kanala paralel olması	9b	100 mm. de 0,01	

Üniversal takım taşlama tezgâhları için kontrol kartı		26 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Gezer punta ekseninin, düşey düzlemde tesbit başlığınınla intibak etmesi (tesbit başlığı önceden malafa yardımıyla tablaya ve kanala paralel yapılır)	10a	0,02 mm.	
Aynı şey yatay düzlemde	10b	0,02 mm.	
Taş mili : Taş milinin salgısız dönmesi	11a	0,01 mm.	
Taş milinin aksenal kayması	11b	0,01 mm.	
Taş grubu hareketinin, boylamasına tabla ekseninden geçen düzlem içinde iş tablasına dik olması (yalnız yüksekliği ayarlanabilir taş gruplu tezgâhları içindir)	12	100 mm. de 0,03	
Aynı şey buna dik düzlem içinde (yalnız yüksekliği ayarlanabilir taş gruplu tezgâhları içindir)	12 ^{ve} uygun	100 mm. de 0,3	
Punta yüksekliği şablonunun oturacağı yüzün taş mili eksenile aynı yükseklikte olması	13	0,1 mm	

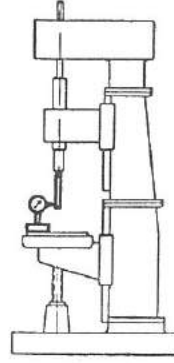
Ölçü aleti olarak çerçevesiz su terazisi



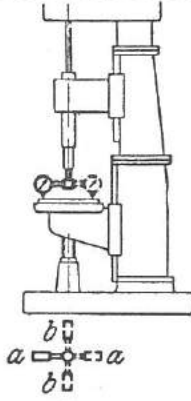
Şekil 1



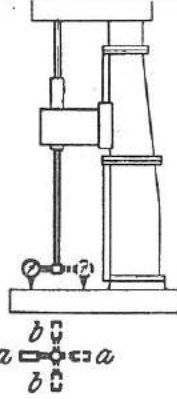
Şekil 2



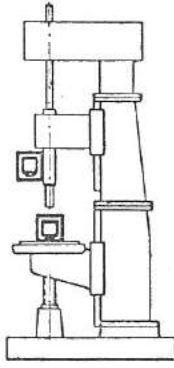
Şekil 3



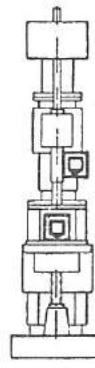
Şekil 4



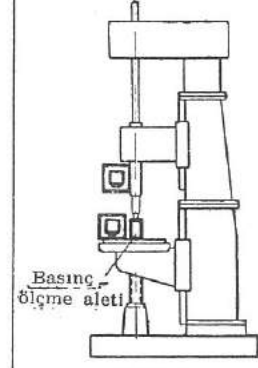
Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7

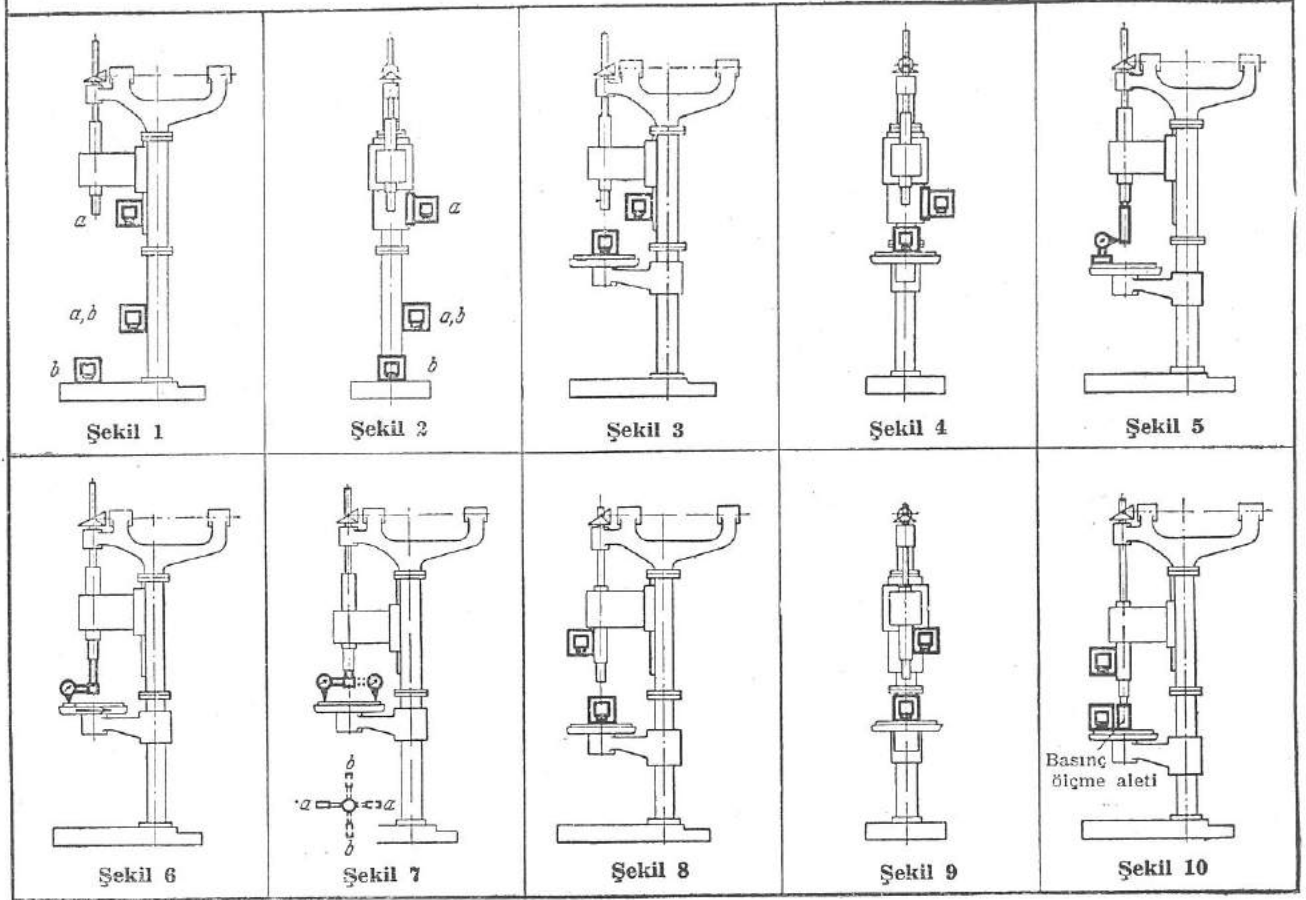


Şekil 8

Kolonlu makkap tezgâhları için kontrol kartı		31 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kolon : Kolon (Makkap masası kızak yolu) taban plâkası ortasından geçen yüzeyde taban plâkasına dikey (yukarda yalnız öne eğik)	1a	300 mm. de 0 - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2a	300 mm. de 0,03
Makkap kızıağı yolu delme mili yüzeyinde masaya dikey (Yukarda yalnız öne eğik)	1b	300 mm. de 0 - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2b	300 mm. de 0,03
Delme mili ve makkap masası : Delme mili koniğinin salgısı; mil ucunda :	3	0,02 mm. 0,03 mm.
Delme mili taban plâkası ortasından geçen yüzeyde makkap masasına dikey (Kaçıklık; makkap mili yalnız aşağıda kolona doğru eğik).	4a	300 mm. de 0 - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	4b	300 mm. de 0,03
Delme mili taban plâkası ortasından geçen yüzeyde taban plâkasına dikey (Döndürme *; delme mili aşağıda yalnız kolona doğru eğik; mil kızıağı ölçü anında en yukarı durumunda)	5a	300 mm. de 0 - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	5b	300 mm. de 0,03

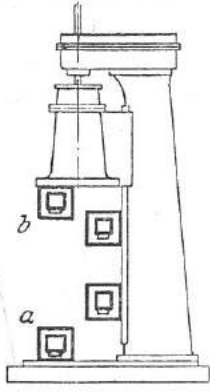
* Döndürme kolu uzunluğu : 159 mm.

Kolonlu makkap tezgâhları için Kontrol kartı		31 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Delme kovani delme mili yüzeyinde masaya dikey (kovani aşağıda yalnız kolona doğru eğik; kontrol kontrpua bağlı iken yapılır)	6	300 mm. de 0 - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	7	300 mm. de 0,03
Yüklenmiş tezgâhta hassasiyet kontrolü : Delme milinin masa yüzeyine karşılık dikey durumunda müsaade edilebilir en büyük kalkması (eğik durması) en büyük makkap çapı ve tablo şek. 27 ye göre bu çapa uygun kontrol ilerlemesine tekâbüle ederek şekilde sakın olarak ayarlanan delme basınıcında (Delme mili kızıağı ve delme masası kızak yollarının ortasında olmak üzere)	8	1000 mm. de 1,0

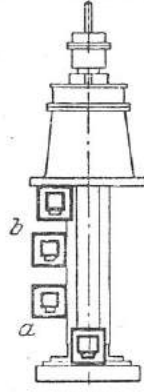


Sütunlu makkap tezgâhları için kontrol kartı		32 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Sütun Makkap kızıağı taban plâkası ortasından geçen yüzeyde sütuna (makkap masası kızıağı) paralel	1a	300 mm. de 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2a	300 mm. de 0,05
Sütun (makkap masası kızıağı) taban plâkası ortasından geçen taban plâkasına dikey (Sütun yukarda yalnız öne doğru eğik).	1b	300 mm. de 0 - 0,08
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2b	300 mm. de 0,05
Delme kızıağı yolu delme mili yüzeyinde masaya dikey (Delme kızıağı yolu yukarda yalnız öne doğru eğik).	3	300 mm. de 0 - 0,08
Aynı şey buna dikey yüzeyde	4	300 mm. de 0,05
Delme mili ve makkap masası : Makkap mili koniğinin salgısı; 2 morsa kadar tezgâhlarda, 100 mm. uzunlukda malafa ucunda : 2 morsdan fazla tezgâhlarda, 300 mm. uzunlukda malafa ucunda :	5	0,03 mm. 0,04 mm.
Makkap masası salgısı	6	300 mm. çapda 0,05

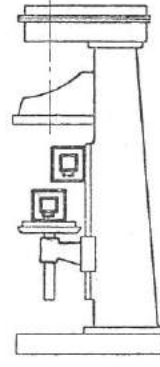
Sütunlu makkap tezgâhları için kontrol kartı		32 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Makkap mili taban plâkası ortasından geçen yüzeyde makkap masasına dikey (ölçme salığıya göre yapılır; Delme mili aşağıda yalnız sütuna doğru eğik; salığı kolu uzunluğu 150 mm.)	7a	300 mm. de 0 - 0,08
Aynı şey buna dikey yüzeyde	7b	300 mm. de 0,05
Delme kovani delme mili yüzeyinde masaya dikey (Delme kovani aşağıda yalnız sütuna doğru eğik; kontrol bağlanmış kontpua ile yapılır)	8	300 mm. de 0 - 0,06
Aynı şey buna dikey yüzeyde	9	300 mm. de 0,06
Çalışan makinenin hassasiyet kontrolü : Delme milinin masa yüzeyine karşılık dikey durumunda müsaade edilebilir en büyük kalkması (eğik durması) en büyük makkap çapı ve tablo şek. 27 ye göre bu çapa uygun kontrol ilerlemesine tekabül edecek şekilde sakın olarak ayarlanan delme basıncında (Delme mili kızıağı ve delme masası kızak yollarının ortasında olmak üzere)	10	1000 mm. de 2,5



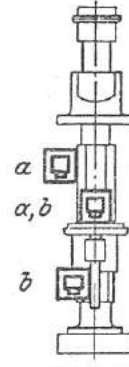
Şekil 1



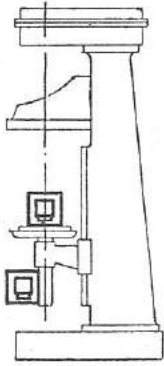
Şekil 2



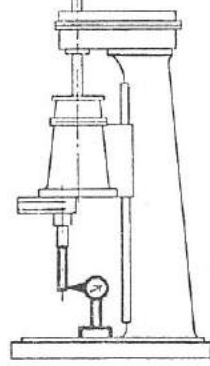
Şekil 3



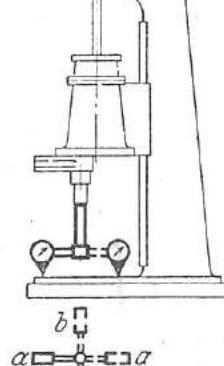
Şekil 4



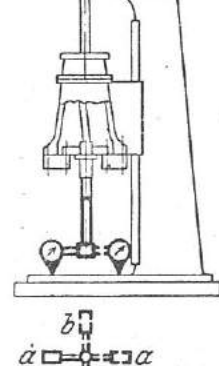
Şekil 5



Şekil 6



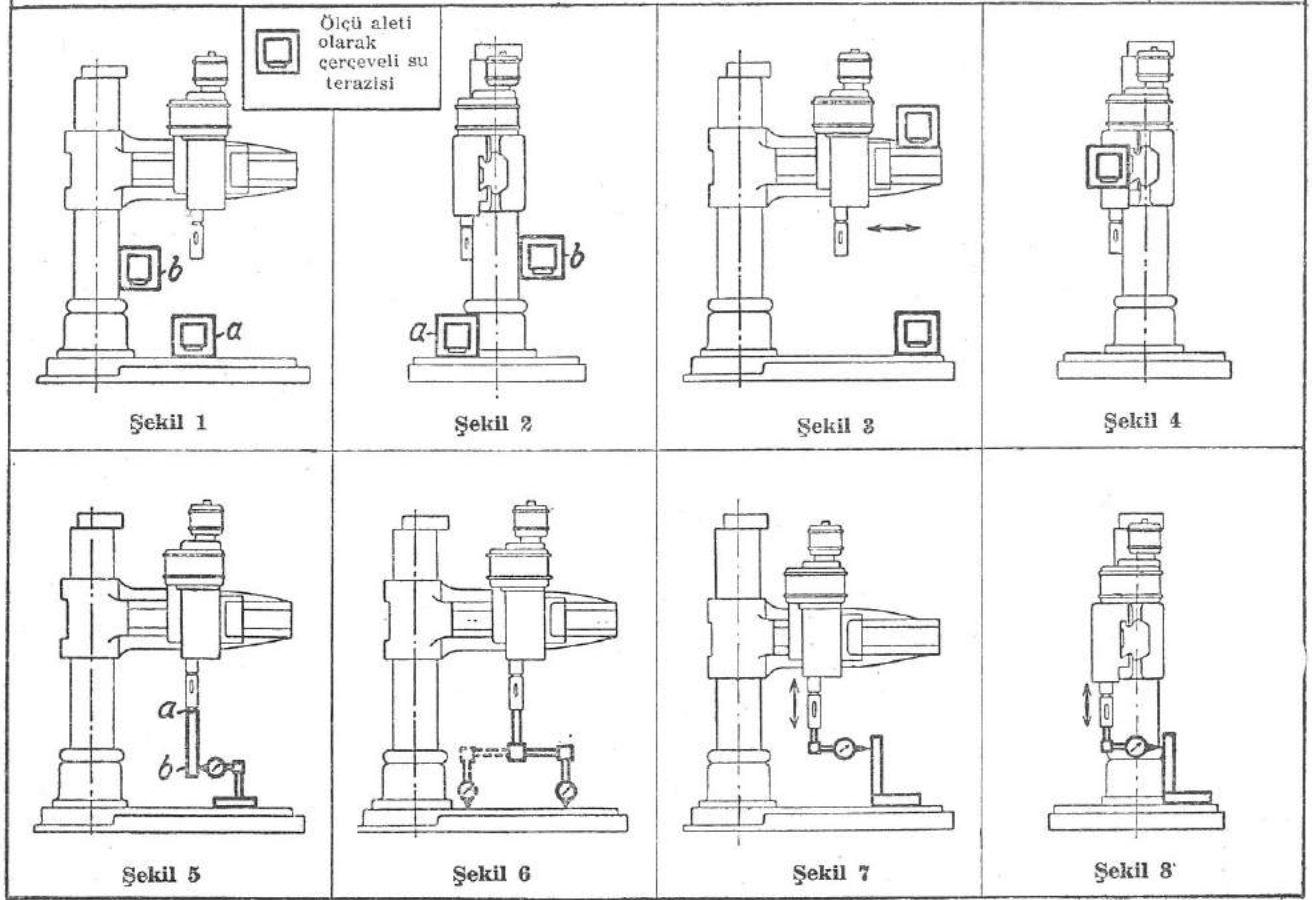
Şekil 7



Şekil 8

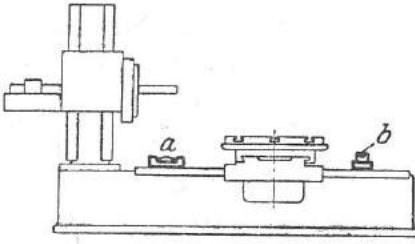
Mafsallı milli makkap tezgâhları için kontrol kartı		33 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kolon ve delme mili kızakları (yukarı aşağı ayarlanabilir delme milli makkap tezgâhları için) : Kolonlar (Delme kızak yolları) tezgâh ortasından geçen yüzeyde iş parçası bağlama yüzeyine dikey	1a	300 mm. de 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2a	300 mm. de 0,03
Alt delme kızığı yüzeyi (Delme mili süpürte bağlama yüzeyi) tezgâh ortasından geçen yüzeyde kolona dikey (Dışta yalnız aşağı doğru eğik)	1b	300 mm. de 0 - 0,06
Aynı şey buna dikey yüzeyde	2b	300 mm. de 0,03
Kolon ve bağlama masası (yukarı aşağı ayarlanabilir, bağlama masalı tezgâhlar için) : Bağlama masası tezgâh ortasından geçen yüzeyde kolon kızak yoluna dikey (Masa öne doğru yalnız yükselecek)	3	300 mm. de - 0,05
Aynı şey buna dikey yüzeyde	4a	300 mm. de 0,03
Bağlama masası kaldırma kızığı tezgâh ortasından geçen yüzeyde üst yüzeyine dikey (Masa önde yalnız yükselecek)	5	100 mm. de 0 - 0,04

Mafsallı milli makkap tezgâhları için kontrol kartı		33 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Aynı şey buna dikey yüzeyde	4b	100 mm. de 0,02
Delme mili : Delme mili koniği salgısı (Ölçme, mafsallı milin ortalama bir eğik durumunda yapılır). Aşağıdaki tezgâhlar için değerler : 2 morsa kadar, 100 mm. uzunlukda bir malafa ucunda : 2 morsdan yukarı, 300 mm. uzunlukda bir malafa ucunda	6	0,03 mm. 0,05 mm.
Delme mili, tezgâh ortasından geçen yüzey üzerinde iş bağlama yüzeyi veya iş masasına dikey (Ölçme, mafsallı milin ortalama eğik bir durumda yapılır; delme mili aşağıda yalnız kolona doğru eğik) Ayarlı mil yataklı mafsallı miller için Değişebilen aln plâkası üzerinde sabit mil yataklı mafsallı miller için	7a 8a	100 mm. de 0 - 0,07 100 mm. de 0 - 0,03
Aynı şey buna dikey yüzeyde Ayarlı mil yataklı mafsallı miller için Değişebilen aln plâkalı mafsallı miller için	7b 8b	100 mm. de 0,07 100 mm. de 0,03
İşleme hassasiyeti : Deliklerin birbirine karşılık paralelliği		100 mm. de 0,1

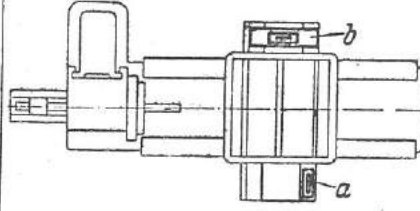


Radyal matkap tezgâhları için kontrol kartı		34 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Taban plâkası (*) : Boy yönünde bağlama plâkasının düzlüğü ve terazisine getirilmesi (yalnız çukurluk)	1a	1000 mm. de 0,1
Aynı şey enlemesine	2a	1000 mm. de 0,1
Sütun : (*) Sütunun taban plâkasına karşı, plâka ortasından geçen düzlem üzerinde dikliği (sütun yalnız öne eğik)	1b	1000 mm. de 0 - 0,2
Aynı şey buna dik düzlem üzerinde	2b	1000 mm. de 0,1
Kol : (*) Kol taban plâkasına paralel (uçta yalnız aşağı doğru eğik)	3	1000 mm. de 0 - 0,2
Delme başlığı düzlüğü	4	1000 mm. de 0,1
Delme mili : (*) Delme mili koniği salgısı : a. Mil ucunda : b. 300 mm. uzunluğunda malafa ucunda :	5	0,02 mm. 0,03 mm.
Delme mili taban plâkasına, plâka ortasından geçen düzlem üzerinde dikey (Delme mili altında yalnız sütuna doğru eğik), burada ölçme ikişer noktada yapılır : Kol 1/3 ve 2/3 sütun yüksekliğinde; delme kızıağı 300 mm. uzunlukta ve 2/3 kol uzunluğunda. Ölçme saati kolu 250 mm.	6	1000 mm. de 0 - 0,2
* Bütün ölçülerde kol yarı yüksekliğinde, delme başlığı da yarı kursunda bulunur.		

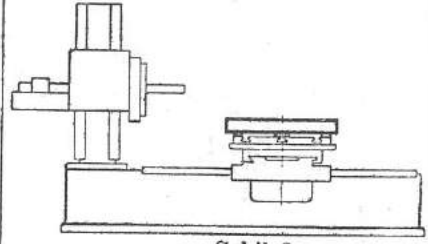
Radyal matkap tezgâhları için kontrol kartı		34 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Aynı şey buna dik düzlemde	6	1000 mm. de 0,1
Delme kovani ilerlemesi, taban plâkasına, ortasından geçen düzlemde dikey (aşağıda yalnız sütuna doğru eğimli)	7	300 mm. de 0 - 0,1
Aynı şey buna dikey düzlem üzerinde	8	300 mm. de 0,05
Delme mili taban plâkası üzerine oturtulan bloka, taban plâkası ortasından geçen düzlemde dikey (Delme mili aşağıda yalnız sütuna doğru eğimli)	6ya uygun	1000 mm. de 0 - 0,2
Aynı şey buna dikey düzlemde	6ya uygun	1000 mm. de 0,1
Yüklenmiş tezgâhta hassasiyet kontrolü : Kolon delme başlığının en dış durumunda en büyük matkap çapı ve bu çapa uygun tablo şek. 27 deki ilerlemedeki müsaade edilebilir en büyük esnemesi. Taban plâkası vidalanmış ve dondurulmuş ve sağlam temelle (kol yarı yükseklikte iken) güvenli. Yukarı esneme, sıkılı delme başlığının taban plâkasına karşılık esnemesiyle ölçülür.		1000 mm. de 1,5



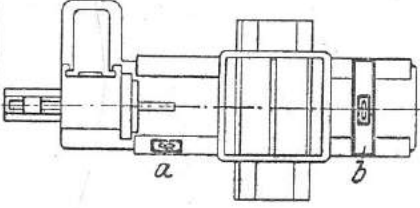
Şekil 1



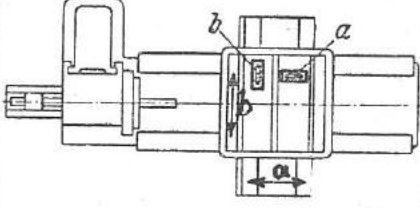
Şekil 2



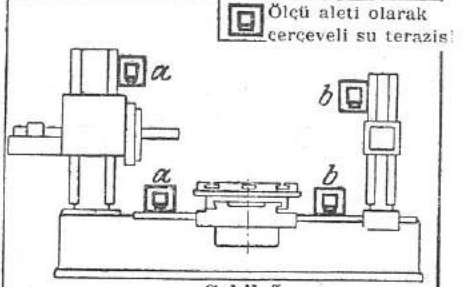
Şekil 3



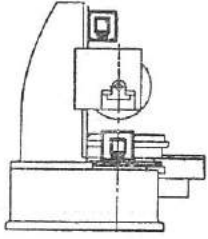
Şekil 1



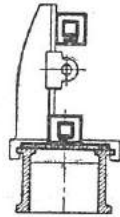
Şekil 4



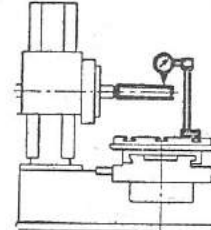
Şekil 5



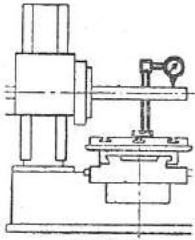
Şekil 6



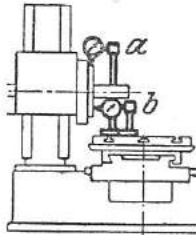
Şekil 7



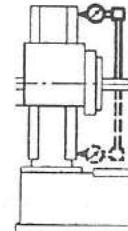
Şekil 8



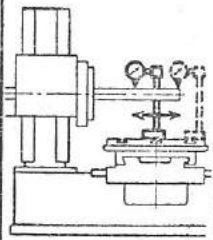
Şekil 9



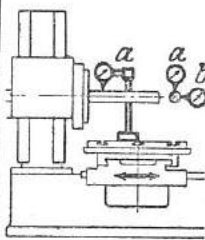
Şekil 10



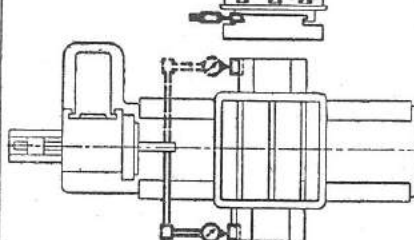
Şekil 11



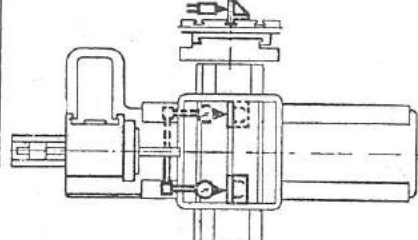
Şekil 12



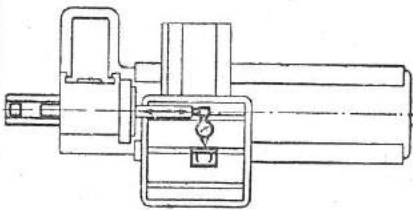
Şekil 13



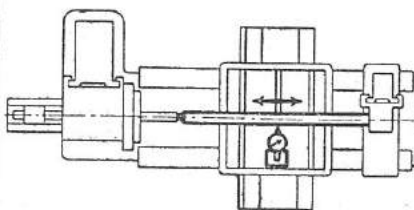
Şekil 14



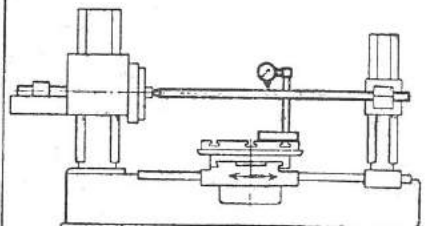
Şekil 15



Şekil 16



Şekil 17



Şekil 18

80 mm. ye kadar delme mili çaplı ayarsız süfünlu ve hareketli masalı yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		35 Yaprak 1	
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata	
Gövde ve bağlama masası : Gövde kızak yolları boy yönünde düz	1a	1000 mm. de $\pm 0,01$	
Gövde enine yönde düzlem	1b	1000 mm. de $\pm 0,01$	
Enine süport kızak yolları boy yönünde düz	2a	1000 mm. de $\pm 0,01$	
Enine süport kızak yolları enine yönde düzlem	2b	1000 mm. de $\pm 0,01$	
Bağlama masası düzlem (yalnız çukur)	3	500 mm. de 0 - 0,03	
Bağlama masasının boy yönünde hareketi anında eğimli durumu	4a	1000 mm. de $\pm 0,02$	
Aynı şey enine hareketi anında	4b	1000 mm. de $\pm 0,05$	
Aynı şey dönme hareketi anında	4	1000 mm. de $\pm 0,02$	
Kolon ve karşılık yatağı : Kolon, delme mili düzleminde gövdeye dikey (Kolon yukarıda yalnız içe eğimli)	5a	1000 mm. de 0 - 0,03	
Aynı şey buna dikey düzlemde	6	1000 mm. de $\pm 0,03$	
Karşılık yatağındaki kızak yolları delme mili düzleminde gövdeye dikey	5b	1000 mm. de $\pm 0,05$	
Aynı şey buna dikey düzlemde (Eğim yalnız kolona uygun olacak tarzda)	7	1000 mm. de $\pm 0,05$	

80 mm. ye kadar delme mili çaplı ayarsız kolonlu ve hareketli masalı yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		35 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Karşılık yatağı : Delme mili koniği salgısı; Kovanda ölçülerek 300 mm. boyda malafada ölçülerek (Ölçme mil geri çekilmiş olarak yapılır).	8	0,01 mm.	
Delme mili salgısı (Delme mili 300 mm. dışarı çıkarılmıştır)	9	0,03 mm.	
İş tablası ve kovan mil salgısı	10a	0,02 mm.	
İş tablası ve kovan mili eksenel hareketinde	10b	0,01 mm.	
Delme mili, kolon kızak yollarına karşı dikey (Mil yalnız yukarı kalkık)	11	1000 mm. de 0 - 0,03	
Delme mili, bağlama tablasına dikey düzlemde paralel	12	500 mm. de 0,03	
Delme mili, tabla hareketine dikey düzlemde paralel	13a	500 mm. de 0,02	
Aynı şey yatık düzlemde	13b	500 mm. de 0,02	
Delme mili, enine süport kızak yollarına dikey (döndürerek)	14	1000 mm. de 0,03	
Masa bağlama T - kanalları, masanın 0 durumunda (çizgilerle) delme miline dikey	15	500 mm. de 0,02	
Masa bağlama T - kanalları, masanın 90° lik durumunda (çizgilerle) delme mili ilerleme hareketine paralel	16	500 mm. de 0,02	

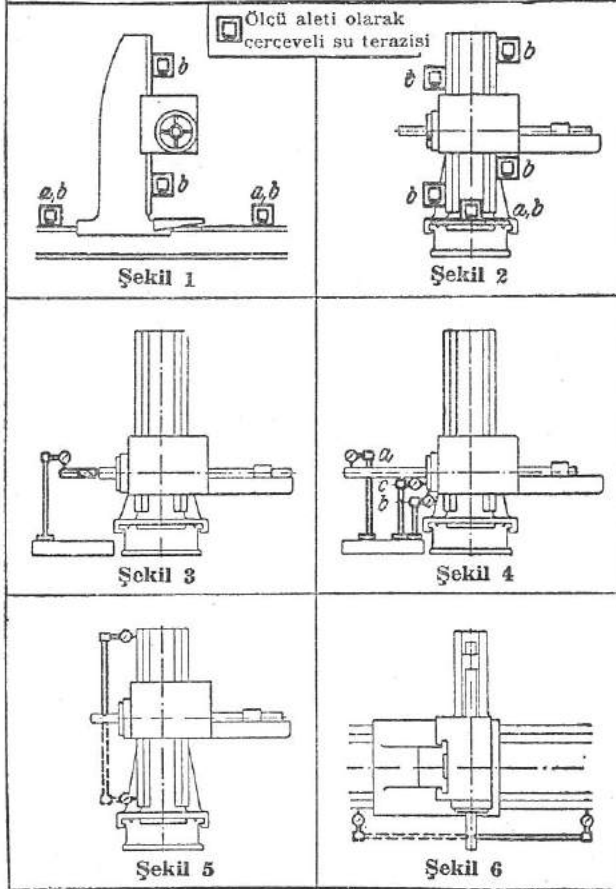
80 mm. ye kadar delme mili çaplı ayarsız kolonlu ve hareketli masalı yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		35 Yaprak 3	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Karşılık yatağı deliği, delme mili ile yatık düzlemde aynı ekseninde (yanlamasına şaşmalar, delme mili yarı yüksekliğinde ölçülerek)	17	0,03 mm.	
Aynı şey dikey düzlemde (hareket aşağıdan yukarıya olur) kafanın otomatik ayarlanmasında	18	0,03 mm.	
Tezgâhın çalışma anındaki hassasiyeti : Delme tezgâhları icmallere bakınız No. 35, 36, 37, 38.			

Yatık freze ve delme tezgâhları çalışma hassasiyeti	Mil çapı 80 mm. ye kadar No. 35 ve 38	Mil çapı 80 mm. den yukarı No. 36	80 mm. den yukarı hareketli kolonlu No. 37
Delikler ve dış çaplar yuvarlak	0,015 mm.	0,02 mm.	0,02 mm.
Delikler silindirik	100 mm de 0,01	100 mm. de 0,02	100 mm. de 0,02
Bir silindirin yarısına kadar bir ucundan, 180° çevrilerek yarısına kadar diğer ucundan delinmesinde her iki tarafın karşılama hatası miktarı.	0,02 mm.	0,03 mm.	0,03 mm.
Kontrol parçası dış çap ve deliklerinin aynı ekseninde olması	0,025 mm.	0,04 mm.	0,04 mm.
Torna edilen dış yüzey düz (yalnız çukur)	300 mm. de 0 - 0,015	300 mm. de 0 - 0,025	300 mm. de 0 - 0,025
Freze edilen birbirinin tersi iki yüzey birbirine paralel	300 mm. de 0,025	300 mm. de 0,025	300 mm. de 0,025
Birbirine dikey torna veya freze edilen veya freze edilen veya delinen iki yüzeyin dikeylikten ayrılma miktarı	500 mm. de 0,025	500 mm. de 0,025	500 mm. de 0,025

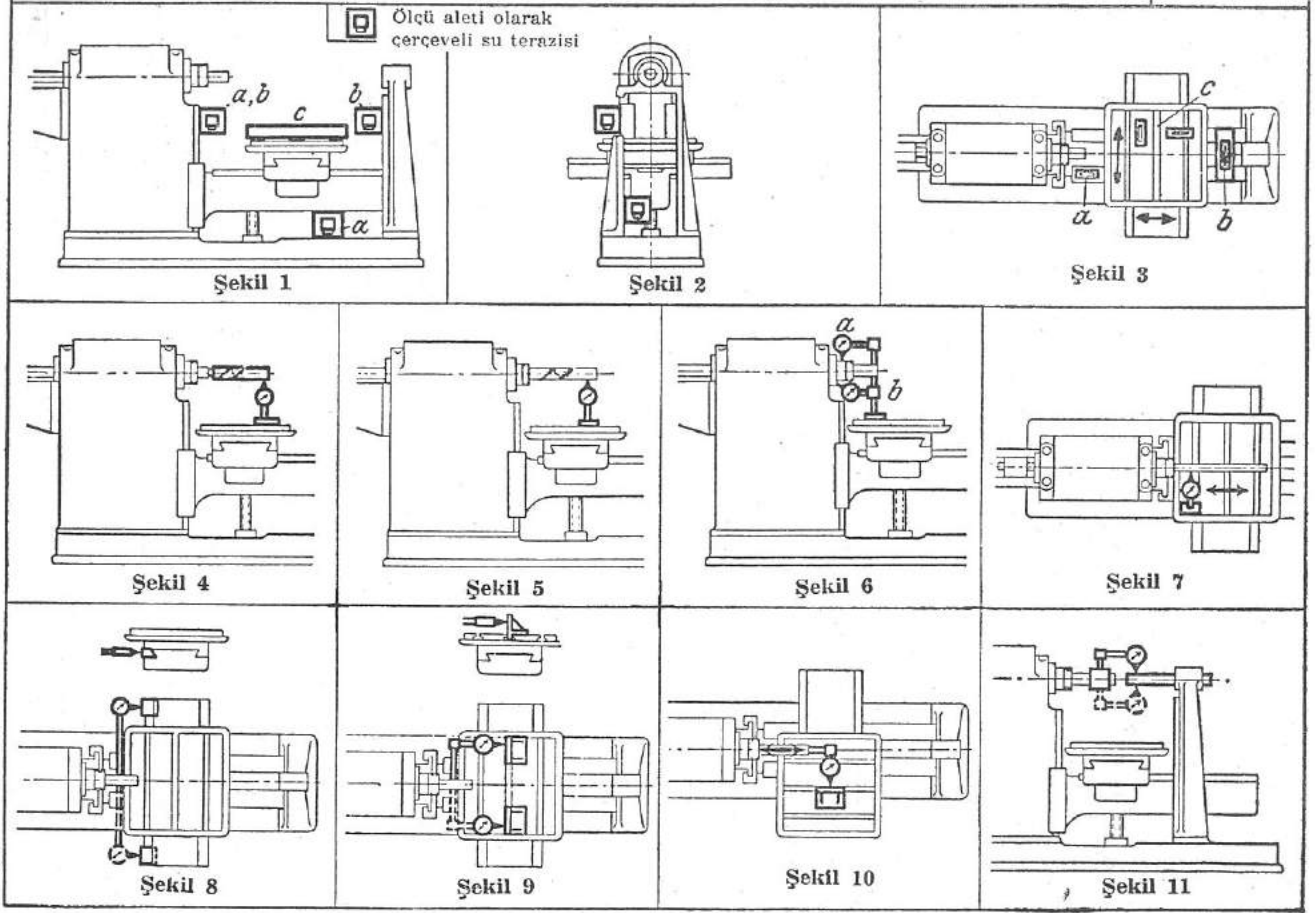
80 mm. den yukarı delme mili çaplı ayarsız kolonlu ve hareketli masalı yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		36 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve freze masası : Gövde kızakları boy yönünde düz	1a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Gövde enine yönde düzlem	1b	1000 mm. de $\pm 0,02$
Enine süport kızakları boyuna yönde düz	2a	1000 mm. de $\pm 0,04$
Enine süport kızakları enine yönde düzlem	2b	1000 mm. de $\pm 0,02$
Freze masası düzlem (yalnız çukur)	3	500 mm. de 0 - 0,03
Bağlama masasının boy yönündeki hareketi anında eğimli durumu	4a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Aynı şey enine yöndeki hareketi anında	4b	1000 mm. de $\pm 0,05$
Aynı şey dönme hareketi anında	4	1000 mm. de $\pm 0,02$
Kolon ve karşılık yatağı : Kolon delme mili düzleminde gövdeye dikey (kolon yukarıda yalnız içe doğru eğimli)	5a	1000 mm. 0 - 0,03
Aynı şey buna dikey düzlem üzerinde	6	1000 mm. de $\pm 0,03$
Karşılık yatağı kızak yolları, delme mili düzleminde gövdeye dikey	5b	1000 mm. de 0,05
Aynı şey buna dikey düzlemde (Eğim yalnız kolonla uygun olabilir.)	7	1000 mm. de 0,05

80 mm. den yukarı delme mili çaplı kolonlu ve hareketli masalı yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		36 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
İş mili kutusu : Delme mili koniği salgısı : Kovandaki ölçmede : 300 mm. uzunlukda malafadaki (Ölçme mil içeri çekilmiş durumda yapılır).	8	0,01 mm. 0,02 mm.
Delme mili salgısı (Delme mili 500 mm. dışarı çıkarılmış durumda)	9	0,03 mm.
Kepenli ayna ve delikli mil salgısı	10a	0,02 mm.
Kepenli ayna ve delikli mil eksenel boşluğu	10b	0,01 mm.
Delme mili kolon kızakları yollarına dikey (Mil yalnız yukarı kalkık)	11	1000 mm. de 0 - 0,03
Delme mili dikey düzlemde bağlama tablasına paralel	12	500 mm. de 0,03
Delme mili dikey düzlemde tabla hareketine paralel	13a	500 mm. de 0,02
Aynı şey yatık düzlemde	13b	500 mm. de 0,02
Delme mili enine süport kızak yollarına dikey (döndürerek)	14	1000 mm. de 0,03
Tabla bağlama kanalları tablanın O durumunda (çizgilerle) delme miline dikey	15	500 mm. de 0,02
Tabla bağlama kanalları tablanın 90° lik durumunda (çizgilerle) delme mili ilerleme hareketine paralel	16	500 mm. de 0,02
Karşılık yatağı deliği, delme mili ile, yatay düzlemde aynı eksene düşer (yanlamasına sapmalar; delme mili orta yüksekliğinde ölçülerek)	17	0,03 mm.

Hareketli Kolonlu Yatık Freze ve Delme Tezgâhları için Kontrol Talimatı 37

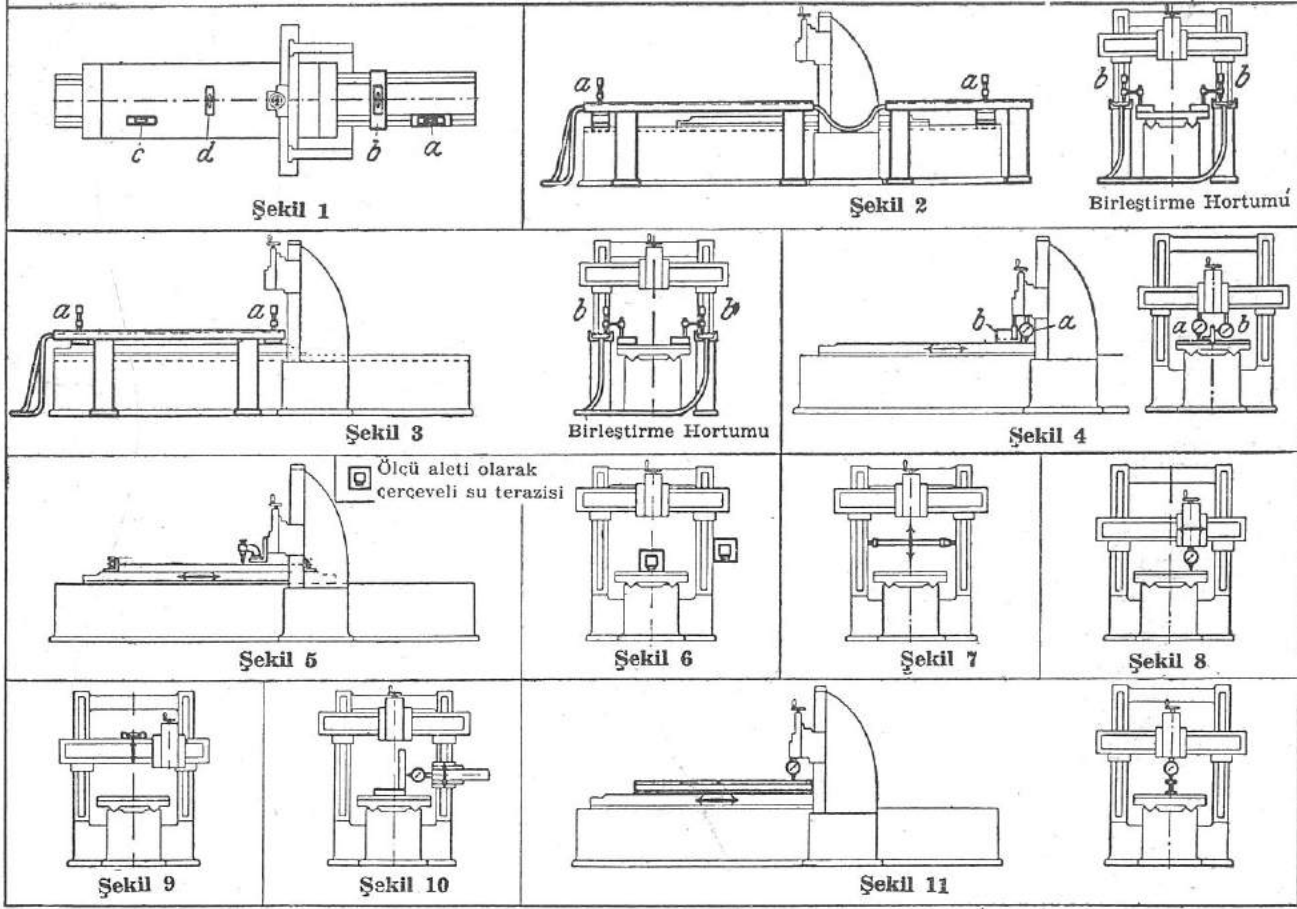


Hareketli kolonlu yatık freze ve delme tezgâhları için kontrol kartı		37
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve kolon : Gövde kızak yolları boy yönünde düz	1a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Gövde enine yönde düzlem	2a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Kolon kızak yolları delme mili düzleminde gövdeye dikey	2b	1000 mm. de $\pm 0,03$
Aynı şey buna dikey yönde	1b	1000 mm. de $\pm 0,03$
İş mili kutusu : Delme mili koniği salgısı ; 300 mm. boyunda bir malafada ölçülen en büyük salgı (Ölçme iş mili geri çekilmiş durumda)	3	0,02 mm.
Delme mili salgısı Delme mili 500 mm. dışarı çıkarılmış Delme mili 1000 mm. dışarı çıkarılmış Delme mili 1500 mm. dışarı çıkarılmış	4a	0,03 mm. 0,05 mm. 0,08 mm.
Kepenli ayna ve delikli mil salgısı	4b	0,02 mm.
Kepenli ayna ve delikli mil eksenel hareketi anında (180° farklı iki durumda ölçülür)	4c	0,015 mm.
Delme mili kolona dikey durumda (döndürme, mil önde yalnız yukarı kalkık).	5	1000 mm. de 0 - 0,03
Delme mili gövdeye dikey (Döndürme)	6	1000 mm. de $\pm 0,03$
İşleme hassasiyeti : (Sah. 91 ile karşılaştırınız).		



Sabit iş mili kutulu yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		38 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve iş masası : Karşılık yatağı kızak yolları, konsol kolunu kızak yollarına dikey	1a	1000 mm. de $\pm 0,01$
Karşılık yatağı kızak yolları, delme mili düzleminde kolon kızak yollarına paralel	1b	1000 mm. de 0,02
Aynı şey buna dikey düzlemde	2	1000 mm. de 0,02
Konsol kızak yolları boy yönünde düz	3a	1000 mm. de $\pm 0,02$
Konsol kızak yolları enine yönde düzlem	3b	1000 mm. de $\pm 0,02$
İş masası düzlem (yalnız çukur)	1c	500 mm. de 0 - 0,02
İş masasının dikey hareketindeki eğik durumu	3c	1000 mm. de $\pm 0,03$
Aynı şey masanın boyuna hareketinde	3c	1000 mm. de $\pm 0,03$
Aynı şey masanın enine hareketinde	3c	1000 mm. de $\pm 0,03$
Aynı şey masanın dönme hareketinde	3e	1000 mm. de $\pm 0,02$
İş mili kutusu : Delme mili koniği salgısı; 300 mm. uzunlukta malafa ucunda ölçülen en büyük salgı (Ölçme delme mili geri çekilmiş durumda).	4	0,02 mm.

Sabit iş mili kutulu yatık delme ve freze tezgâhları için kontrol kartı		38 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Delme mili salgısı (delme mili 500 mm. dışarı çıkarılmış durumda)	5	0,03 mm.
Delik mil salgısı	6a	0,01 mm.
Delme mili aksenal hareketinde	6b	0,01 mm.
Delme mili yatay düzlemde konsol hareketine paralel	7	500 mm. de 0,03
Delme mili enine süport kızak yollarına dikey (döndürerek)	8	1000 mm. de 0,03
Masa bağlama kanalları masanın 0 durumunda delme miline dikey (çizgilerle)	9	500 mm. de 0,02
Masa bağlama kanalları masanın 90° lik durumunda delme millerlemlmesine paralel (çizgilerle)	10	500 mm. 0,02 mm.
Karşılık yatağı delme millerlemlmesiyle aynı	11	0,02 mm.
İşleme hassasiyeti : (Sah. 91 ile karşılaştırınız)		



İki kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		41 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve vargel masası : Gövde boy yönünde düz; su terazisinin gösterdiği en büyük fark	1a	1000 mm. de $\pm 0,02$
En büyük yükseklik farkı (yalnız 1,5 m. * den yukarı plânyalama boyundaki tezgâhlar için; kontrol suyun üst yüzeyi ve mikrometre vidası veya uzun bir masdar ve su terazisi ile yapılır)	2	0,05 mm.
Gövde en yönünde düzlem su terazisinin gösterdiği en büyük fark	1b	1000 mm. de $\pm 0,02$
En büyük yükseklik farkı (Yalnız 2 m. den yukarı plânyalama genişliğindeki tezgâhlar için)	2b	0,03 mm.
Masa boy yönünde düzlem Su terazisinin gösterdiği en büyük fark	1c	1000 mm. de $\pm 0,02$
En büyük yükseklik farkı (Yalnız 3 m. den * yukarı plânyama boyundaki tezgâhlar için)	3a	0,05 mm.
* Yükseklik farkı ölçüsü başlangıcı 1,5 ve 3 m. planyama boylarında seçilmiştir. Bunun sebebi su terazisi ölçüsü ile mümkün olan yükseklik farkının burada, müsaade edilebilir değeri aşmağa başlamasıdır.		

İki kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		41 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Aynı şey enine yönde Su terazisinin gösterdiği en büyük fark	1d	1000 mm. de $\pm 0,02$
En büyük yükseklik farkı (yalnız 2 m. den yukarı plânyalama genişliğindeki tezgâhlar için)	3b	0,03 mm.
Masanın tezgâh boyunca hareketinde yükseliş veya düşüğü 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	4a	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01
Bağlama kanallarının masanın boyuna hareketinde paralellığı 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	4b	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01
Masa hareketinin düzlüğü (Kontrol ölçme teli ve mikroskobu ile yapılır) 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	5	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01
Planya masası kremayeri ile çarkı arasındaki boşluk		0,2 mm.
Kolon, köprü : Kolon, kızak yolları düzleminde masaya dikey	6	1000 mm. de 0,03

İki kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		41 Yaprak 3
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kolonlar birbirine paralel; dış veya iç kızak yollarında ölçülerek	7	1000 mm. de 0,04
Köprü masaya paralel 2 m. ye kadar plânyalama genişliği olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama genişliği olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı her 500 mm. için 0,01 mm. fazla	8	0,03 mm.
Köprünün dikey hareketindeki eğik durumu	9	1000 mm. de $\pm 0,03$
Yan süport : Yan süportun hareketi masaya dikey	10	500 mm. de 0,02
Çalışan tezgâhın hassasiyeti : (Kontrol gerilimsiz ve bağlantıları gevşetilmiş iş parçası yerinde iken paralel düzlemlerle bir masdar ile yapılır) : Tezgâh iş parçasını perdahda paralel düzlemlerle planya eder 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	11	0,02 mm.
* Sah. 98 daki kart 41/42, sek. 12 - 14'e de bakınız.	12 14	1000 mm. de 0,01

Tek kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		42 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Gövde ve planya masası : Gövde boy yönünde düz Su terazisinin gösterdiği en büyük fark En büyük yükseklik farkı (Yalnız 1,5 m. * den yukarı plânyalama boyundaki tezgâhlar için; Kontrol su terazisi ve mikrometre vidası veya uzun bir masdar ve su terazisi ile yapılır)	1a 2a	1000 mm. de $\pm 0,02$ 0,05 mm.
Gövde enine yönde düzlem Su terazisinin gösterdiği en büyük fark Hiçbir peşe müsaade edilmez. En büyük yükseklik farkı (yalnız 2 m. den yukarı plânyalama genişliğindeki tezgâhlar için)	1b 2b	1000 mm. de $\pm 0,02$ 0,03 mm.
Masa boy yönünde düzlem Su terazisinin gösterdiği en büyük fark En büyük yükseklik farkı (3 m. * den yukarı plânyalama boyundaki tezgâhlar için)	1c 3a	1000 mm. de $\pm 0,02$ 0,05 mm.
* Yükseklik farkı ölçüsü başlangıcı 1,5 ve 3 m. plânyalama boylarında seçilmiştir; bunun sebebi su terazisi ölçüsü ile mümkün olan yükseklik farkının burada müsaade edilebilir değeri aşmağa başlamasıdır.		

Tek Kolonlu Uzun Vargel Tezgâhları için Kontrol Talimatı

42

Ölçü aleti olarak çerçeveli su terazisi

Şekil 1

Şekil 2

Şekil 3

Şekil 4

Şekil 5

Şekil 6

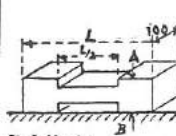
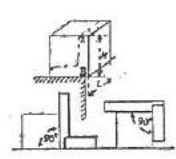
Şekil 7a

Şekil 7b

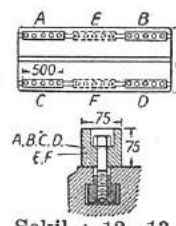
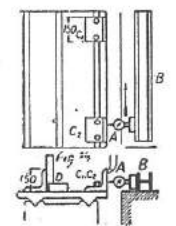
Şekil 8

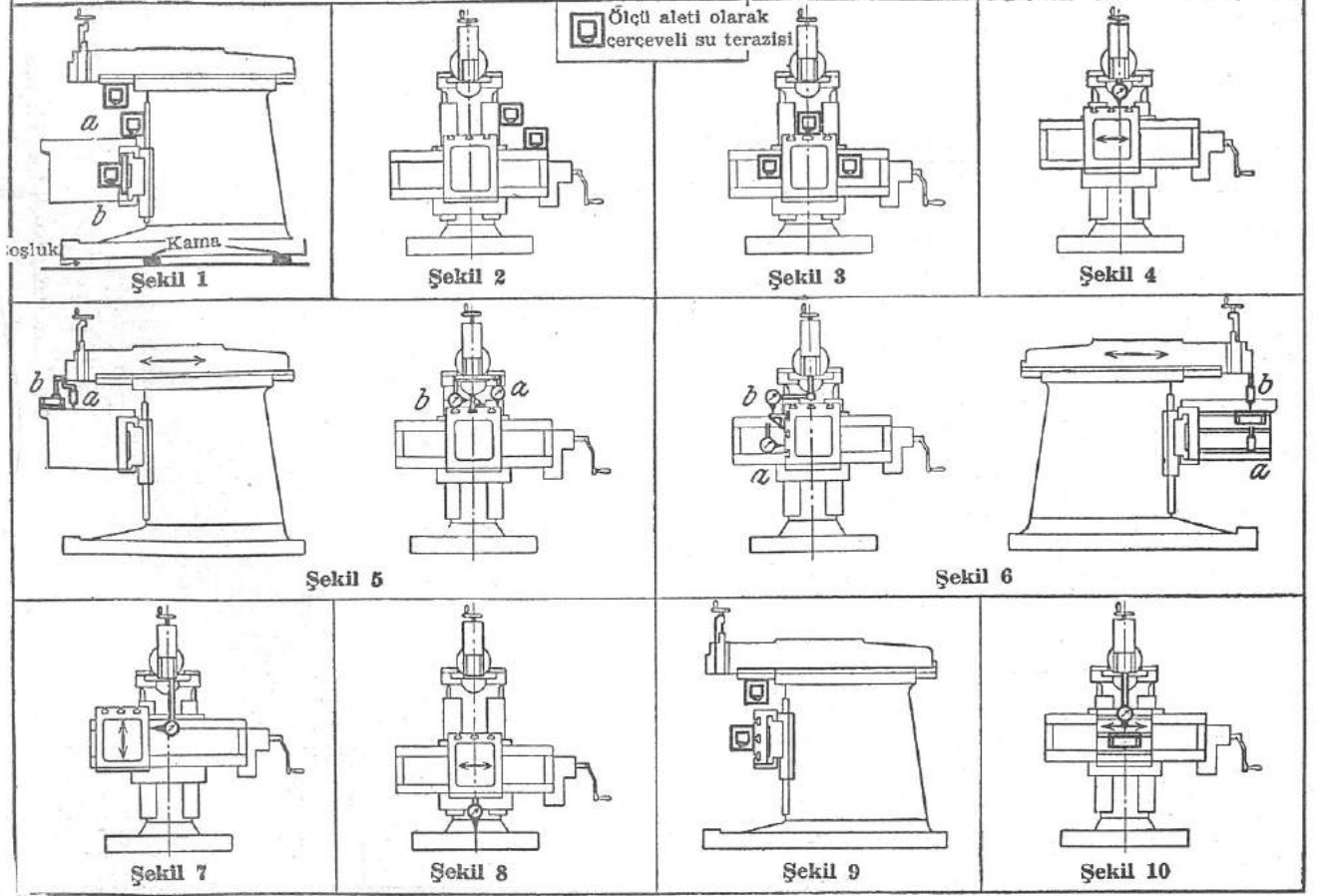
Şekil 9

Tek kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		42 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Aynı şey enine yönde Su terazisinin gösterdiği en büyük fark En büyük yükseklik farkı (Yalnız 2 m. den yukarı plânyalama genişliğindeki tezgâhlar için)	1d 3b	1000 mm. de $\pm 0,02$ 0,03 mm.	
Masanın tezgâh boyunca hareketinde yükseliş veya düşüşü 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	4a	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01	
Bağlama kanallarının masanın boyuna hareketinde paralellığı 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	4b	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01	
Masa hareketinin doğruluğu (Kontrol ölçü teli ve mikroskopla yapılır) 2 m. ye kadar plânyalama boyu olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boyu olan tezgâhlarda	5	0,02 mm. 1000 mm. de 0,01	
Planya masası kremayeri ve çarkı arasındaki boşluk		0,2 mm.	
Sütun, Konsol : Sütun tezgâhın enine düzlemde masaya dikey (Sütun yukarıda yalnız masaya doğru eğimli; ölçü yapılırken kol en yüksek ve bir süport en dış durumunda)	6	1000 mm. de 0 - 0,03	

Yatık plânya tezgâhlarının hassasiyet verimleri (Sah. 85 ile karşılaştırmız)		43	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
I Kontrol bloku ölçüleri : En büyük boy $L = 2/3$ plânya kursu, 100 - 125 mm. genişlik Malzeme : 50 - 60 kg/mm ² çelik veya 15 - 20 kg/mm ² font 1. A yüzeyinin perdahlanması 2. B yüzeyinin perdahlanması Perdahlanmış yüzeylerin birbirine paralellığı 0,02 mm/bölme'li mikrometre ile ölçülür.	11 	300 mm. de 0,02 mm.	
II 1. Gönye parçasının veya kontrol blokunun dikey yüzeylerinin perdahlanması. $H = 2/3$ takım dikey kaydırılması = $2/3$ plânya kursu. 2. AB yüzeyinin perdahlanması : a. Takım süportunun A dan B ye dikey indirilmesiyle b. İş masasının AB mesafesi kadar kaydırılması ile. Perdahlanan AB yüzeyinin masanın ve kontrol blokunun üst yüzeyine dikey olması lazımdır. (Gönye parçasının veya kontrol blokunun oturma yüzeylerinin önceden itina ile işlenmesi lazımdır).	12 	300 mm. de 0,02 mm.	

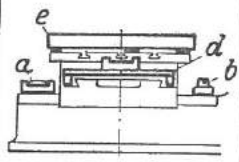
Tek kolonlu uzun vargel tezgâhları için kontrol kartı		42 Yaprak 3	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Enine köprü iş masasına paralel (Dışta yalnız düştük; Ölçme enine köprünün en üst ve en alt durumlarında yapılır) 2 m. plânyalama genişliğine kadar olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama genişliklerinde 2 m. den yukarı her 500 mm. plânyalama genişliği için 0,01 mm. daha fazla	7		0 - 0,03 mm.
Yan süport : Yan süportun hareketi masaya dikey (Yukarıda yalnız masaya doğru eğimli)	8		500 mm. de 0 - 0,02
Çalışan tezgâhın hassasiyeti : (Kontrol, gerilimsiz olarak gevşetilmiş bir iş parçasının yerinde paralel yüzeyli bir masdarla yapılır) : Tezgâhın perdahdaki paralel düzlem işleme hassasiyeti : 2 m. plânyalama boyuna kadar olan tezgâhlarda 2 m. den yukarı plânyalama boylarında	9		0,02 mm. 1000 mm. de 0,01

Plânya tezgâhlarının işleme hassasiyeti (Tek kolonlu ve çift kolonlu plânyalar için)		41/42	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
I Boylamasına perdahlama 4 den Parçaların genişliği ve yüksekliği (A, B, C, D, E, F) 75 mm. parça boyu 500 mm. 1. 2000 mm. ye kadar plânyalama boyundaki tezgâhlarda 4 kontrol parçası kullanılır. (A, B, C, D). 2. 2000 mm. den yukarı plânyalama boyundaki tezgâhlarda 6 kontrol parçası kullanılır. (A, B, C, D, E, F). Her ilâve metre uzunlukta hata Azamî müsaade edilebilir hata Ölçü aleti : 0,002 mm. hassasiyette mikrometre. Parçanın oturtma yüzeyleri itinâh perdahlanmış ve düzgün olması lazımdır. Bunlar iki en dış T - kanallarda krokideki gibi bağlanır. Perdahlanan yüzeylerin yükseklikleri taban yüzeylerinden itibaren ölçülür. Bunlar hassas bir masdara oturtulmalıdır.	12 13		0,01 mm. 0,05 mm.
II İki gönye parçasının dikine takım ilerlemesiyle aşağı doğru perdahlanması 1. İki plâkanın dik yüzeyleri yatay düzlemde birbirine karşılıklı olmalıdır. 2. Her gönye parçasının masa üst yüzeyine dikeylikten sapsması Ölçü saati (a), masdar (b). Gönye parçalarının perdahlanan dikey yüzeyleri (A ₁ , A ₂) aynı düzlemde olacak, B gönyesi masa üzerinde. Gönyelerin perdahlanan dikey yüzeyleri oturma yüzeylerine dikeydir. (A ₁ , A ₂) gönye plâkaları masa kenarındaki T - kanallarına ve mümkün olduğu kadar birbirinden uzak bağlanır. Bu her boy için geçerlidir.	14 		
	14 		

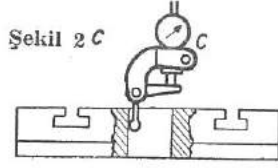


Yatık plânya tezgâhları için kontrol kartı		43 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kolon ve enine süport : Plânya kızak yolları kolon ortasından geçen düzlemde kolonun alın yüzeylerine dikey	1a	300 mm. de 0,02
Enine süportün ön yaslanma yüzeyi düzlem	1b	1000 mm. de 0,03
Enine süportün üst kızak yolu kolon kayma yüzeylerine dikey	2	300 mm. de 0,03
İş masası : Masa üst yüzeyi yan bağlama yüzeylerine dikey	3	300 mm. de 0,02
Masanın enine hareketinde eğimli durumu	3	300 mm. \pm 0,015
Aynı şey yüksekliğine hareketinde	3	300 mm. \pm 0,02
Masa üst yüzeyi enine hareketine paralel	4	300 mm. de 0,01
Plânya kızığı hareketi bağlama masasına paralel (Masa önde yalnız yukarı kalkık)	5a	300 mm. de 0 - 0,015
Plânya kızığı hareketi bağlama masasına paralel	5b	300 mm. de 0,015
Plânya kızığı hareketi bağlama masası yan yüzeylerine paralel	6a	300 mm. de 0,02
Plânya kızığı hareketi yan bağlama kanallarına paralel (kanallar önde yalnız yukarı kalkık)	6b	300 mm. de 0 - 0,02

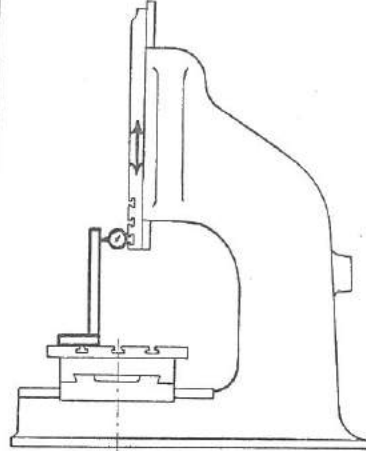
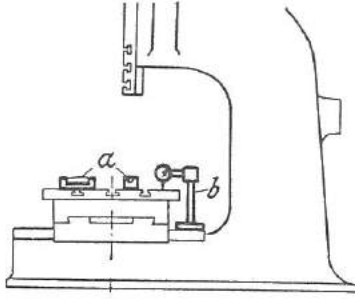
Yatık plânya tezgâhları için kontrol kartı		43 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata
Masanın yan bağlama yüzeyleri yüksekliğine hareketine paralel	7	300 mm. de 0,02
Masa yaslanma direk kızığı masanın enine hareketine paralel	8	300 mm. de 0,02
Masa semeri : (Yalnız semerli tezgâhlar için) Semer üst yüzeyi plânya kızak yollarına dikey (Yukarda yalnız kolona doğru eğik)	9	300 mm. de 0 - 0,02
Masa semeri kanalları enine hareketlerine paralel	10	300 mm. de 0,02
Çalışan tezgâhın hassasiyeti (Sah. 96 ile karşılaştırınız.)		



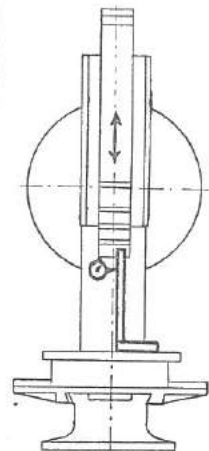
Şekil 1



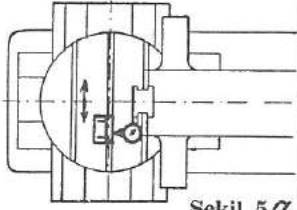
Şekil 2



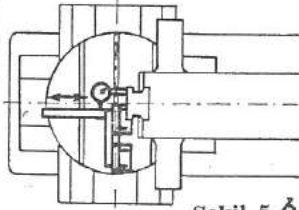
Şekil 3



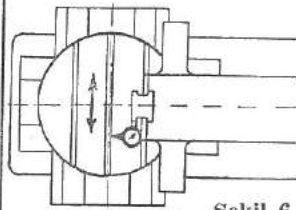
Şekil 4



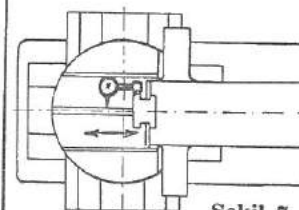
Şekil 5 a



Şekil 5 b



Şekil 6



Şekil 7

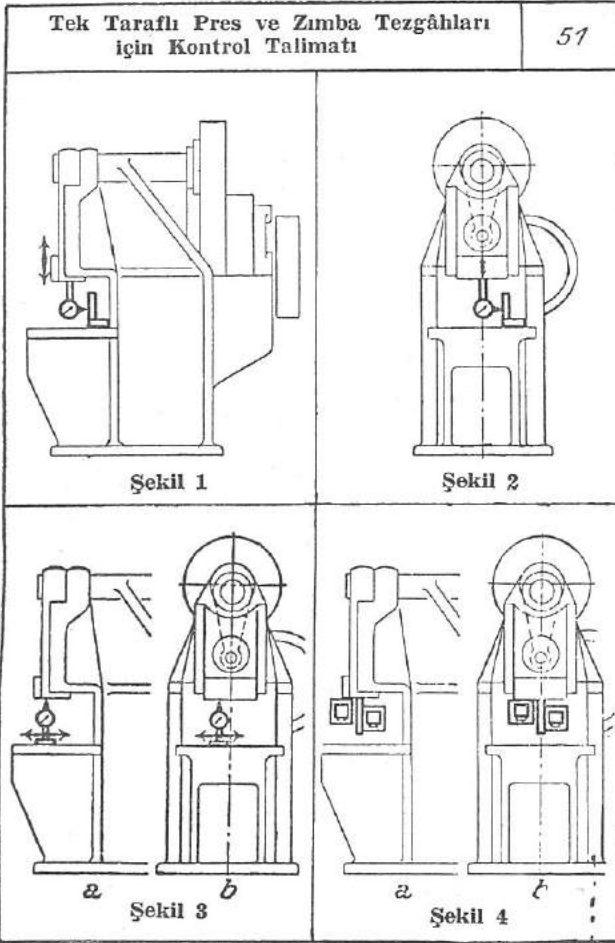
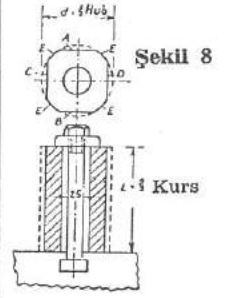
Dikey plânya tezgâhları için kontrol kartı		44 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Kızak yolları ve bağlama masası : Kolon kızak yolları boy yönünde düz	1a	1000 mm. de $\pm 0,04$
Kolon kızak yolları enine yönde düzlem	1b	1000 mm. de $\pm 0,04$
Ara tabla kızak yolları boy yönünde düz	1c	1000 mm. de $\pm 0,04$
Ara tabla kızak yolları enine yönde düzlem	1d	1000 mm. de $\pm 0,04$
Bağlama masası düzlem (yalnız çukur)	1e	300 mm. \varnothing da 0 - 0,02
Bağlama masasının boyuna hareketinde eğik durumu	2a	1000 mm. de $\pm 0,06$
Aynı şey enine hareketinde	2a	1000 mm. de $\pm 0,06$
Bağlama masası salgısı	2b	300 mm. \varnothing da 0,03
Bağlama masası salgısızlığı	2c	300 mm. \varnothing da 0,03
Bağlama masası enine hareketi (Şek. 5 a) boyuna hareketine dikey (Şek. 5 b) (Şek. 5 a : masanın orta kanala göre ayarlanması).	5	300 mm. de 0,02

Dikey planya tezgâhları için kontrol kartı		44 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Bağlama kanalları, masanın 0 durumunda bölmelerle masanın enine hareketine paralel (Bağlama masaları bölmelerle ayarlanan tezgâhlar için)	6	300 mm. de 0,02
Bağlama kanalları, masanın 0 durumunda bölmelerle masanın boyuna hareketine paralel (Bağlama masaları bölmelerle ayarlanan tezgâhlar için)	7	300 mm. de 0,02
Plânya kızıağı : Plânya kızıağı hareketi, kolonun ortasından geçen düzlemde bağlama masasına dikey (Aşağıda yalnız kolona doğru eğik)	3	300 mm. de 0 - 0,03
Aynı şey buna dikey düzlemde	4	300 mm. de 0,02
Çalışan tezgâhın hassasiyeti (Kart 44, yaprak 3 ile karşılaştırınız).		

Dikey plânya tezgâhlarının işleme hassasiyeti
Yuvarlak çelik blok, krokiye göre, yakın olarak 100 mm. Ø
Düzlem yüzeyler A - B - C - D, yakın olarak 50 mm. genişlik
Silindirik yüzeyler EEEE bırakılıyor.

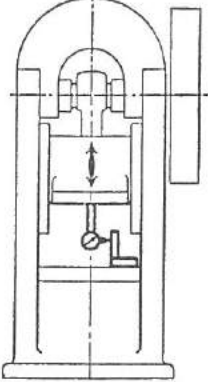
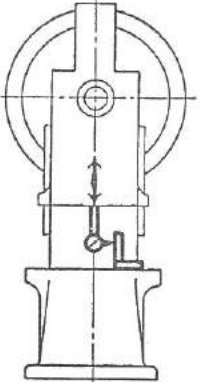
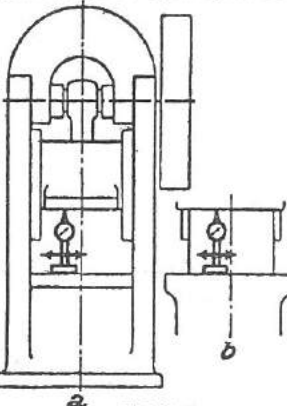
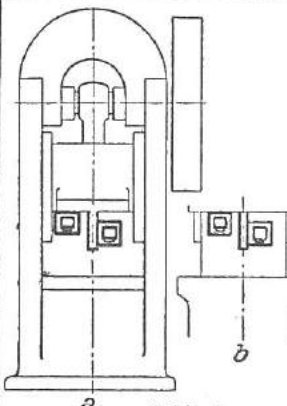
44
Yaprak 3

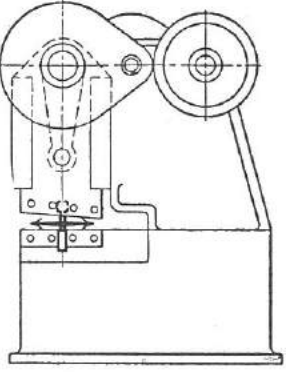
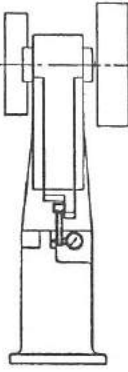
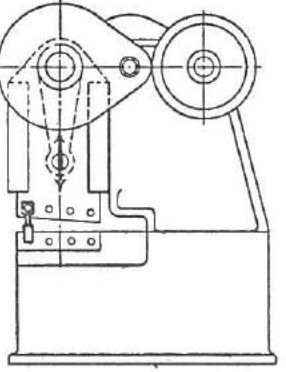
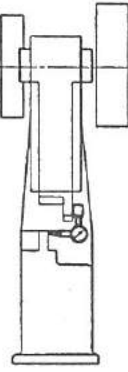
Usûl	Masdar	Toleranslar : Tezgâhın kursu			
		350 den az	380 - 700 mm.	700 den yukarı	
A ve B yüzeyleri masanın boyuna hareketiyle elde edilir.	A ve B, C ve D paralel olmalıdır.	Mikrometre (0,01 mm.)	300 mm. de 0,04	300 mm. de 0,06	300 mm. de 0,08
C ve D yüzeyleri masanın enine hareketiyle elde edilir.	A ve B C ve D dikey olmalıdır.	Gönye ve Ay masdarı	300 mm. de 0,025	300 mm. de 0,04	300 mm. de 0,05
E yüzeyleri masanın dönme hareketi ile elde edilir.	E silindirin 2 çapı arasındaki fark	Mikrometre	0,04 mm.	0,06 mm.	0,08 mm.
	Bütün yüzeyler blokun taban yüzeylerine dikey	Gönye	300 mm. de 0,025	300 mm. de 0,04	300 mm. de 0,05



Tek taraflı pres ve zimba tezgâhları için kontrol kartı		51 Yaprak 1
Ö l ç m e m e v z u u	Şek.	Müsaade edilen hata
Pres kafası kolonun ortasından geçen düzlemde masaya dikey (Aşağıda yalnız içe doğru eğik)	1	
50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde		300 mm. de 0 - 0,05
50 - 250 t. azami basınçlı preslerde		300 mm. de 0 - 0,07
250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde		300 mm. de 0 - 0,13

Tek taraflı pres ve zimba tezgâhları için kontrol kartı		51 Yaprak 2
Ö l ç m e m e v z u u	Şek.	Müsaade edilen hata
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	2	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,1
Pres kafası alt yüzeyi, kolonun ortasından geçen düzlemde masaya paralel (Dışta yalnız aşağı doğru sarkık) 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	3a	300 mm. de 0 + 0,05 300 mm. de 0 - 0,07 300 mm. de 0 + 0,13
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	3b	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,1
Zimbanın deliginde duruşu, kolonun ortasından geçen düzlemde pres kafası alt yüzeyine dikey 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	4a	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,1
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	4b	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,1

Çift Kolonlu Presler ve Zimba Tezgâhları için Kontrol Talimatı		52
		
Şekil 1	Şekil 2	
		
Şekil 3	Şekil 4	

Makaslar için Kontrol Talimatı		53
		
Şekil 1		
		
Şekil 2		

Çift kolonlu presler ve zimba tezgâhları için kontrol kartı		52
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata
Pres kafası hareketi her iki kolondan geçen düzlem üzerinde masaya dikey 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	1	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	2	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08
Pres kafası alt yüzeyi her iki kolondan geçen düzlemde masaya paralel 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	3a	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	3b	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08
Zimbanın deliğinde duruşu, her iki kolondan geçen düzlemde pres kafası alt yüzeyine dikey 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	4a	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08
Aynı şey buna dikey düzlemde 50 t.'a kadar azami basınçlı preslerde 50 - 250 t. azami basınçlı preslerde 250 t.'dan yukarı azami basınçlı preslerde	4b	300 mm. de 0,03 300 mm. de 0,05 300 mm. de 0,08

Bıçaklarının paralelliği ayarlanabilir olmıyan saç ve levha makasları için kontrol kartı		53
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Makas bıçaklarının oturduğu yüzeylerin paralelliği. Bütün boyda en büyük sapma : 10 mm. saç kalınlığına kadar makaslarda 30 mm. saç kalınlığına kadar makaslarda 30 mm. den yukarı kalınlığa kadar makaslarda	1	0,1 mm. 0,2 mm. 0,3 mm.
Makas bıçağı hareketinin alt bıçak oturma yüzeyine karşılık paralelliği (Kollu makaslarda dışta en büyük kol uzunluğunda ölçülerek)	2	50 mm. de 0,05

Araç İşleme Tezgâhlarının Tesellüm Hassasiyetleri

Ağaç işleme tezgâhlarının tesellüm nizamnameleri, ağaç tekniğinin özelliklerinin göz önünde bulundurulması için, maden işliyen tezgâhlara karşılık esaslı surette farklı olmalıdır. Ağaç işlemede güçlüğü doğuran ağacın bizzat kendisi olan malzemedir. Ağaç, her şeyden evvel maden işlemede, yalnız taşlama ve hafif madenlerde ulaşılan işleme hızlarını gerektirir ki, bu da tezgâh ve takımın bütün yapılışına tesir eder. Tezgâhın bu devirlerde sakin ve titreşimsiz çalışması gerekir. Bu yüksek devir sayısına uygun olacak iş millerinin dengelenmesi ve ana yatakların elverişli yapılmaları ağaç işleme tezgâhlarının temel şartlarıdır.

Bundan başka, ağacın hassas işlenmesinde güçlük doğuran yeknesak bir yapıda olmayışı ve işlenmesinin değişiklik göstermesi gelir. Ağaç, işlenmesinden sonra ilk ve son işlemlerine ve hava şartlarına göre şeklini az çok değiştirdiğinden, tezgâhın verdiği şekli muhafaza etmesi istendiğinde, mümkün olduğu kadar çabuk örtülmesi, meselâ boyanması lâzım gelir. Bu sebepten, maden işliyen tezgâhlardan iste-

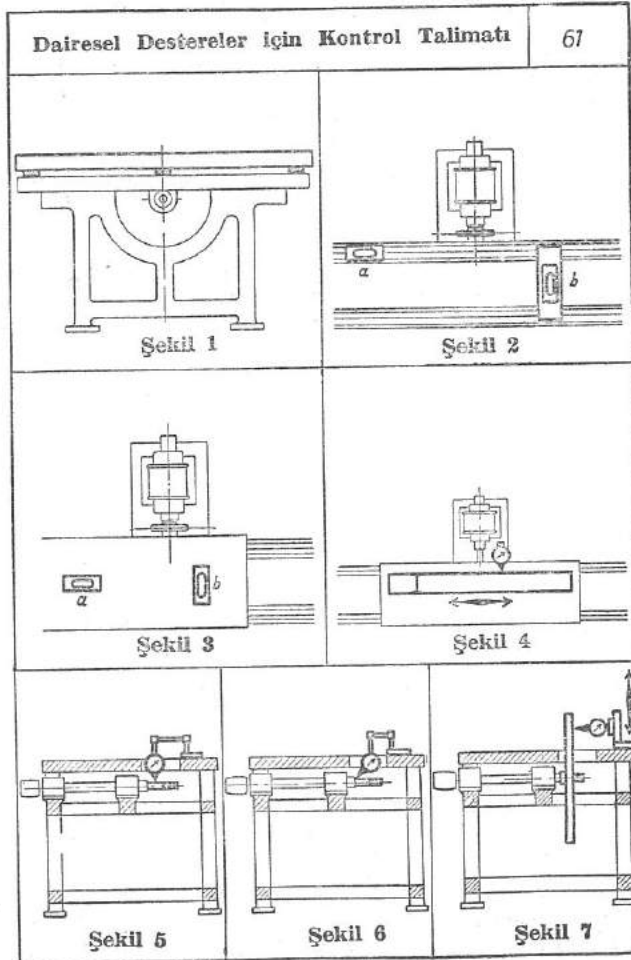
nen hassasiyet ağaç işliyen tezgâhlarda ulaşamaz ve lüzumlu da değildir. O halde ağaç işleme tezgâhları için kontrol nizamnameleri, bu tezgâhlarda maden işleme tezgâhlarına kıyasla daha büyük toleranslara müsaade edilebildiğinden ve bunların yapıılışlarının maden işleme tezgâhlarına karşılık daha sade olması sebebiyle, oldukça basit ve kabadır.

Nihayet ağaç işleme tezgâhlarının da, maden işleme tezgâhlarında olduğu gibi iki gruba ayrılmaları tavsiye edilir.

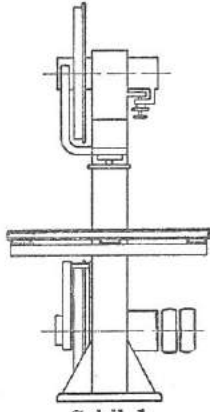
1. Hassasiyet garantili,
2. Hassasiyet garantisiz.

Hassasiyet şartları evvelâ basit tezgâhlar için tanzim edilmiştir. Katrak, dairesel destere, şerit destere, dekupaj destere, plânya tezgâhları, dört taraflı plânya ve zıvana tezgâhları, zincirli freze tezgâhları ve ağaç torna tezgâhları.

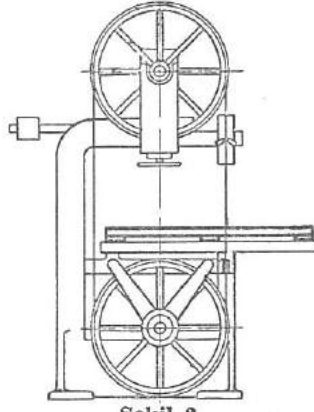
Bu hususta Almanyada iki, Amerika, İngiltere ve İsveç'te de birer öncü firma ile temas yapılmıştır.



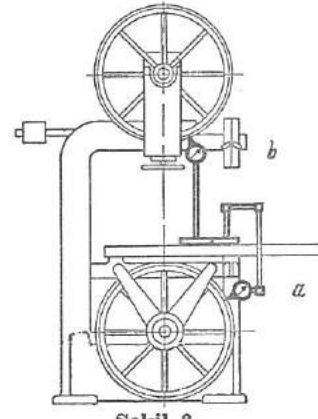
Dairesel destereeler için kontrol kartı		61
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Masa :		
Masa boy yönünde düzlem	1	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde		1000 mm. de 0,2
Gövde kızak yolları ve araba (Yalnız arabalı destereeler için)		
Araba gövde kızak yolları boy yönünde düzlem	2a	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	2b	1000 mm. de 0,2
Araba masa yüzeyi boy yönünde düzlem (Yalnız madensel masalı arabalar için)	3a	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	3b	1000 mm. de 0,2
Araba hareketinin düzlüğü	4	1000 mm. de 0,2
Destere mili :		
Destere mili salgınlığı	5	0,02 mm.
Destere mili aksenal boşluğu	6	0,05 mm.
Destere mili masa yüzeyine paralel (Dengelenmiş ve mile monte edilmiş bir ölçme diskinde ölçülerek)	7	100 mm. de 0,2
Tezgâhın imâlecî fabrikada deney gücü :		
Tezgâhın düzgün ve temiz bir kesme yüzeyi vermesi lâzımdır.		



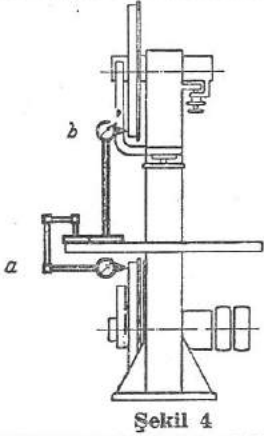
Şekil 1



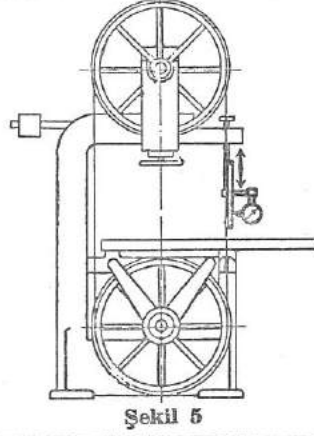
Şekil 2



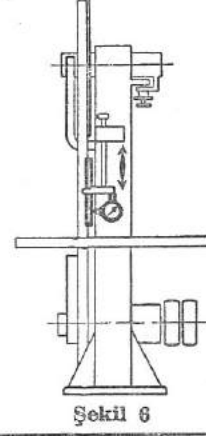
Şekil 3



Şekil 4



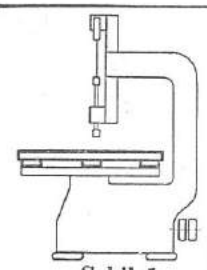
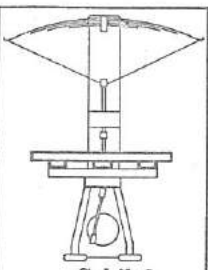
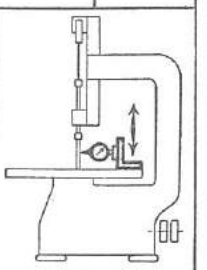
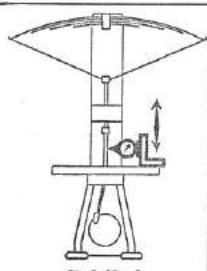
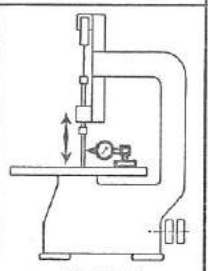
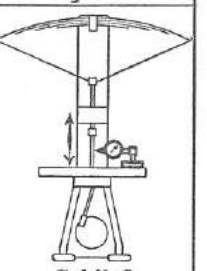
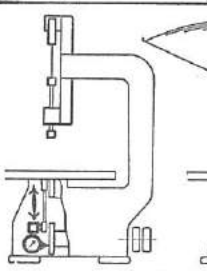
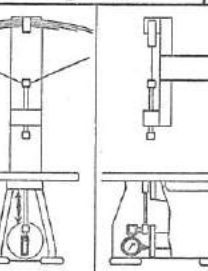
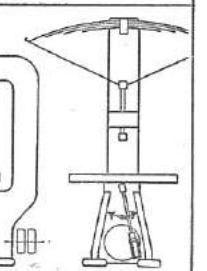
Şekil 5



Şekil 6

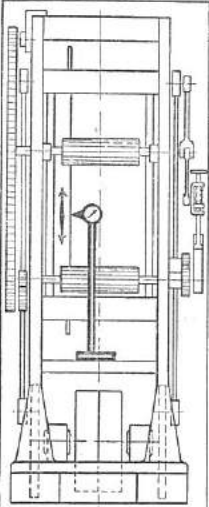
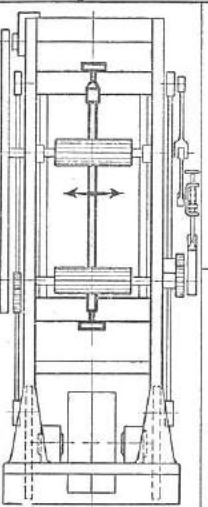
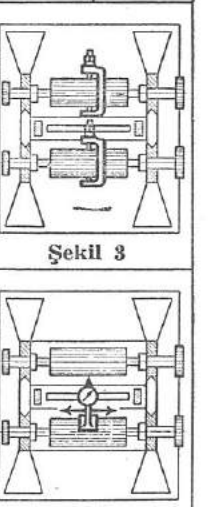
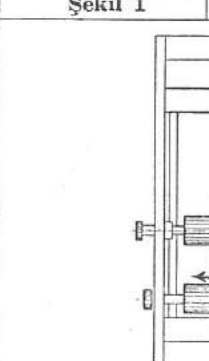
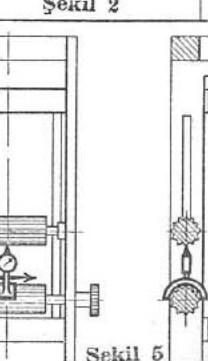
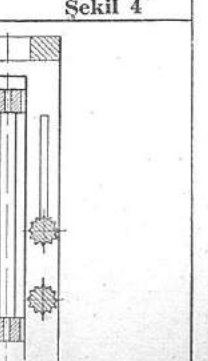
Şerit destereler için kontrol kartı		62 Yaprak 1	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Masa : Masa boy yönünde düzlem	1	1000 mm. de 0,2	
Aynı şey enine yönde	2	1000 mm. de 0,2	
Şerit sevk kasnakları : Alt kasnak salgısızlığı 1000 mm. ye kadar çaplı kasnaklarda	3a	0,03 mm.	
1000 mm. den büyük çaplı kasnaklarda		0,04 mm.	
Alt kasnak yalpası 1000 mm. ye kadar çaplı kasnaklarda	4a	0,1 mm.	
1000 mm. den büyük çaplı kasnaklarda		0,2 mm.	
Alt kasnak tam devirde sakin ve titreşimsiz çalışmalıdır.			
Üst kasnak salgısızlığı 1000 mm. ye kadar çaplı kasnaklarda	3b	0,03 mm.	
1000 mm. den büyük çaplı kasnaklarda		0,04 mm.	
Üst kasnak yalpası 1000 mm. ye kadar çaplı kasnaklarda	4b	0,1 mm.	
1000 mm. den büyük çaplı kasnaklarda		0,2 mm.	
Üst kasnak tam devirde sakin ve titreşimsiz çalışmalıdır.			
Şerit kasnakların ayarından sonra kaymadan çalışmalıdır.			

Şerit destereler için kontrol kartı		62 Yaprak 2	
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata	
Destere sevk siperinin kaydırılması destere hareketine paralel (Ölçme siperin en yüksek ve en alçak durumunda seride dayanan bir masdarla yapılır. Her ölçmede siper, kızak yoluna sıkılmalıdır.)	5	1000 mm. de 0,1	
Aynı şey destere sırtında ölçülerek	6	1000 mm. de 0,1	
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın düzgün ve temiz bir kesme yüzeyi vermesi lâzımdır.			

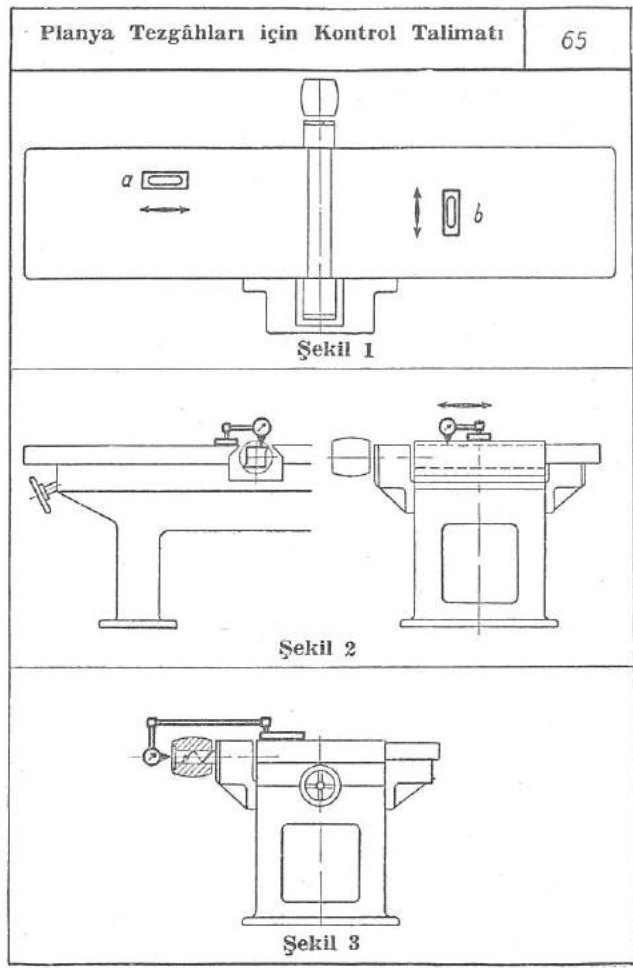
Dekupaj Destereleri için Kontrol Talimatı		63
		
Şekil 1	Şekil 2	Şekil 3
		
Şekil 4	Şekil 5	Şekil 6
		
Şekil 7	Şekil 8	Şekil 8

Dekupaj destereleeri için kontrol kartı		63
Ölçme mevzuu		Yaprak 1
	Şek.	Müsaade edilen hata
Masa : Masa yüzeyi boy yönünde düzlem	1	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	2	1000 mm. de 0,2
Destere geridi masaya, masa boy düzleminde dikey (Şerit yukarıda yalnız öne doğru eğimli olabilir; şerit sırtında ölçülerek)	3	100 mm. de + 0,5 - 0
Aynı şey enine yönde (Yalnız maşaları eğimli ayarlanmayan tezgâhlar için)	4	100 mm. de 0,3
Destere geridinin hareketi masaya, masa boy düzleminde dikey (şerit yukarıda yalnız öne doğru eğimli olabilir; şerit sırtında ölçülerek)	5	100 mm. de + 0,5 - 0
Aynı şey enine yönde (Yalnız maşaları eğimli ayarlanmayan tezgâhlar için)	6	100 mm. de 0,3
Alt kızak mili hareketi (Krostet) çıkırık diskinde paralel (Biyel çıkırık diskinden sökülür ve üzerine ölçme saati bağlanır.)	7	100 mm. de 0,2

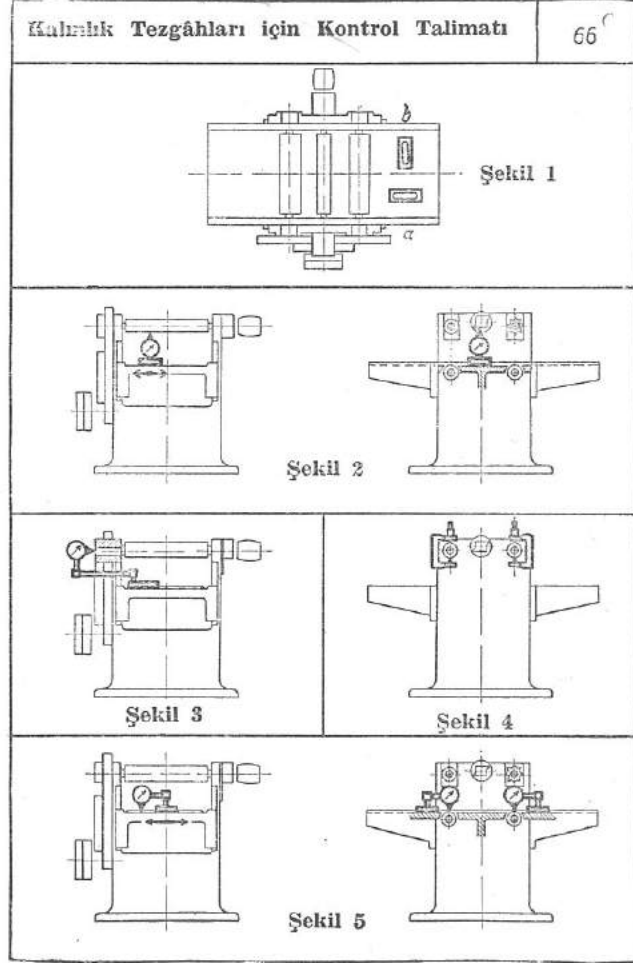
Dekupaj destereleeri için kontrol kartı		63
Ölçme mevzuu		Yaprak 2
	Şek.	Müsaade edilen hata
Biyelin krostet pernosu içinde sallantı hareketi çıkırık diskinde paralel (Biyel çıkırık diskinden sökülür ve üzerine ölçü saati bağlanır).	8	100 mm. de 0,2
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın düzgün ve temiz bir kesme yüzeyi vermesi lâzımdır.		

Kontraktlar için Kontrol Talimatı		64
		
Şekil 1	Şekil 2	Şekil 3
		
Şekil 4	Şekil 5	Şekil 4

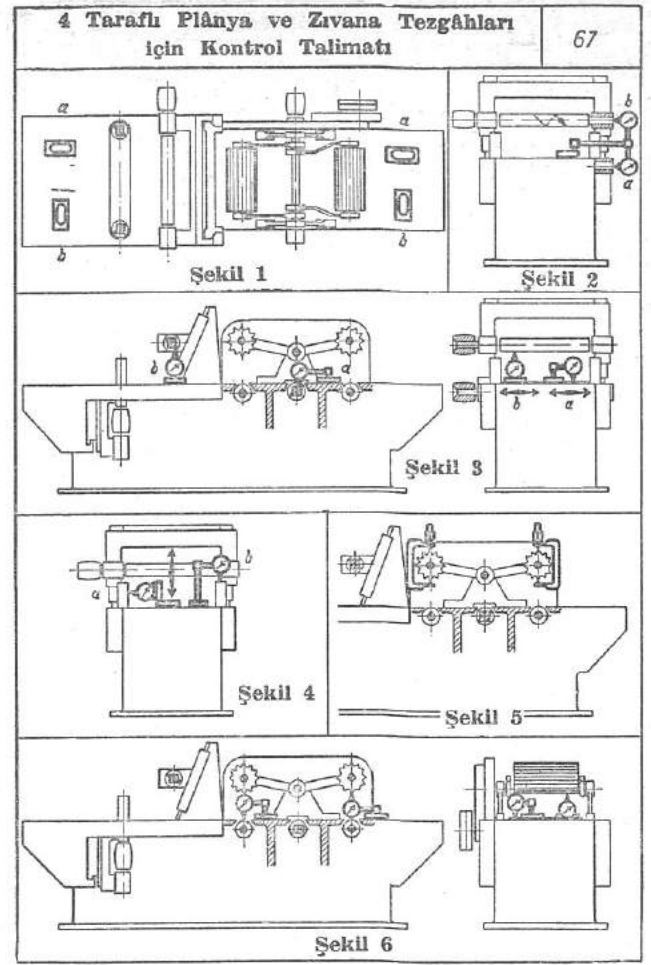
Katraklar için kontrol kartı		64
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen bata
Kolon, çerçeve : Dikey bağlanmış destere şeritlerinin hareketi düz	1	300 mm. de 0,1
Kirişlerin yaslanma yüzeyleri birbirine paralel	2	300 mm. de 0,2
Paso merdaneleri : Hareket verici paso merdaneleri silindirik ve aynı çapta	3	0,3 mm.
Üst merdaneler birbirine paralel	4	300 mm. de 0,4
Alt merdaneler birbirine paralel	4	300 mm. de 0,4
Üst merdaneler alt merdanelere paralel; Üst merdanelerin muhtelif yüksekliğinde ölçme yapılarak	5	300 mm. de 0,4



Planya tezgâhları için kontrol kartı		65
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen bata
Masa : Masa boy yönünde düzlem	1a	1000 mm. de 0,2
Aynı sey enine yönde	1b	1000 mm. de 0,2
Bıçak mili : Bıçak oturma yüzeyleri masa yüzeyine paralel	2	300 mm. de 0,1
Bıçak mili aksenal boşluğu	3	0,05 mm.
Bıçak mili tam devirde sakın ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın düzgün ve temiz bir yüzey planya etmesi lâzımdır.		

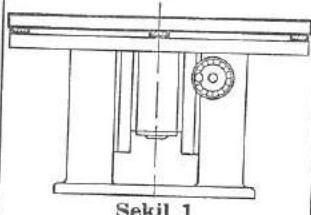
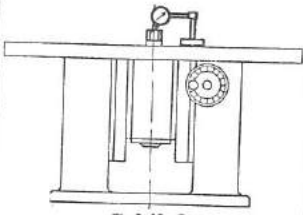
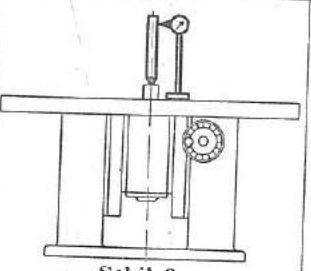
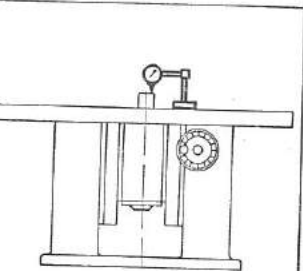
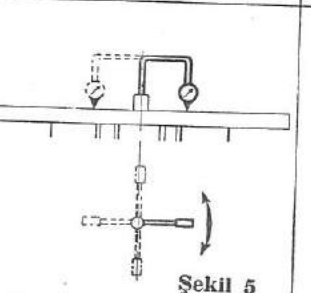
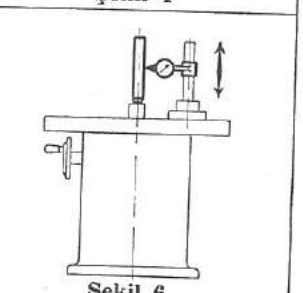


Kalınlık tezgâhları için kontrol kartı		66
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata
Masa : Masa boy yönünde düzlem	1a	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	1b	1000 mm. de 0,2
Bıçak mili : Bıçak oturma yüzeyleri masaya paralel	2	300 mm. de 0,1
Bıçak mili aksenal boşluğu	3	0,05 mm.
Bıçak mili tam devirde sakın ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Paso merdaneleri : Hareket verici paso merdaneleri silindirik ve aynı çapta	4	0,1 mm.
Alt merdaneler masaya paralel	5	300 mm. de 0,1
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın düzgün ve temiz bir yüzey plânya etmesi lazımdır. Boy yönünde paralellik (Plânya edilir edilmez yapılan ölçmede) Enine yönde paralellik		Bütün tahta boyunda 0,2 mm. 300 mm. de 0,1 mm.

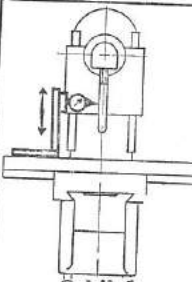
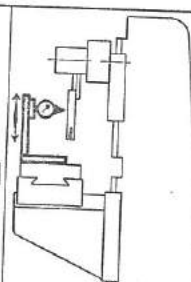
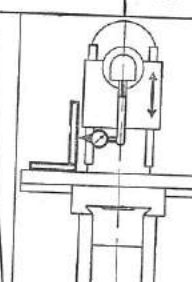
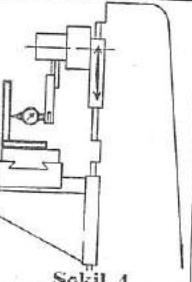
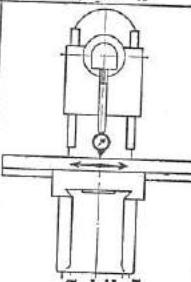
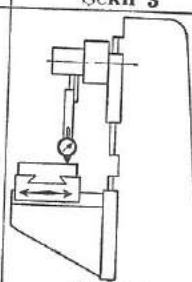
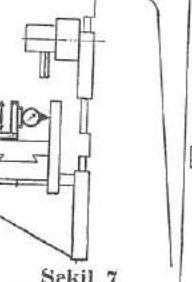
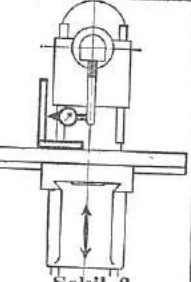
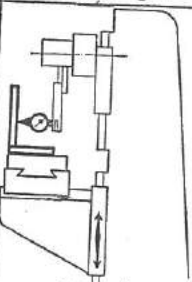


4 Taraflı plânya ve zivana tezgâhları için kontrol kartı		67 Yaprak 1
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Masa : Masa boy yönünde düzlem	1a	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	1b	1000 mm. de 0,2
Bıçak mili : Alt mil bıçak oturma yüzeyleri masaya paralel	3a	300 mm. de 0,1
Alt bıçak mili tam devirde sakın ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Alt mil aksenal boşluğu	2a	0,05 mm.
Üst mil bıçak oturma yüzeyleri masaya paralel	3b	300 mm. de 0,1
Üst bıçak mili tam devirde sakın ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Üst mil aksenal boşluğu	2b	0,05 mm.
Yan bıçak millerinin bıçak oturma yüzeyleri masaya paralel	4a	100 mm. de 0,05

4 Taraflı plânya ve zivana tezgâhları için kontrol kartı		67 Yaprak 2
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Yan bıçak milleri tam devirde sakın ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Yan bıçak millerinin aksenal boşluğu	4b	0,05 mm.
Paso merdaneleri : Hareket verici paso merdaneleri silindirik ve aynı çapta	5	0,1 mm.
Paso merdaneleri masaya paralel	6	300 mm. de 0,1
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın düzgün ve temiz bir yüzey plânya etmesi lazımdır. Boy yönünde paralellik Enine yönde paralellik Genişlik eşitliği		Bütün tahta boyunda 0,2 mm. 300 mm. de 0,1 Bütün tahta boyunda 0,2

Freze Tezgâhları için Kontrol Talimatı		68
		
		
		

Ağaç freze tezgâhları için kontrol kartı		68
Ölçme mevzuu	Şek	Müsaade edilen hata
Masa : Masa boy yönünde düzlem	1	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde		1000 mm. de 0,2
Freze mili : Freze mili koniği salgısı (Konik içinde ölçülerek)	2	0,03 mm.
Freze mili koniği salgısı (300 mm. boyundaki bir malafa ucunda ölçülerek)	3	0,05 mm.
Freze mili aksenal boşluğu	4	0,05 mm.
Freze mili masaya dikey, birbirine dikey iki düzlemde ölçülerek (Döndürme)	5	100 mm. de 0,01
Freze mili tam devrinde sakin ve titreşimsiz çalışmalıdır.		
Karşılık yatağı freze miline paralel, birbirine dikey iki düzlemde ölçülür.	6	300 mm. de 0,05
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Freze edilen yüzeylerin düzgün ve temiz olması lâzımdır.		

Zencirli Freze Tezgâhları için Kontrol Talimatı			69
			
			
			

Zincirli freze tezgâhları için kontrol kartı		69
Ölçme mevzuu	Şek.	Müsaade edilen hata
Takım kızıağı : Zincir kızıağı yolları masa boyu yönündeki düzlemde masaya dikey	1	100 mm. de 0,05
Aynı şey enine yönde	2	100 mm. de 0,05
Takım kızıağının hareketi, masa boyu yönündeki düzlemde masaya dikey	3	100 mm. de 0,05
Aynı şey enine yönde	4	100 mm. de 0,05
Bağlama masası : Bağlama masası boy yönünde düzlem	5	300 mm. de 0,1
Aynı şey enine yönde	6	300 mm. de 0,1
Masa siperi masaya dikey	7	100 mm. de 0,1
Gönye masası kızak yolları masa boyu yönündeki düzlemde masaya dikey	8	300 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	9	300 mm. de 0,2
Tezgâhın imâlcî fabrikada deney gücü : Tezgâhın temiz kanal işlemesi lâzımdır.		

Ağaç Torna Tezgâhları için Kontrol Talimatı		70
Şekil 1	Şekil 2	
Şekil 3	Şekil 4	Şekil 5
Şekil 6	Şekil 7	
Şekil 8	Şekil 9	

Ağaç torna tezgâhları için kontrol kartı		70
Ölçme mevzuu	Şek.	Yaprak 1
		Müsaade edilen hata
Gövde : Gövde boy yönünde düzlem	1a	1000 mm. de 0,2
Aynı şey enine yönde	1b	1000 mm. de 0,2
İş mili kutusu : İç konik salgısızlığı	2	0,03 mm.
İç konik salgısızlığı, 300 mm. boyunda malafa ucunda ölçülerek	3	0,05 mm.
Mil faturası aksenal boşluğu	4	0,05 mm.
Puntanın salgısızlığı	5	0,1 mm.
İş eksenini dikey düzlemde gövdeye paralel	6a	300 mm. de 0,2
Aynı şey yatay düzlemde	6b	300 mm. de 0,2
Karşılık puntası : Karşılık puntası dikey düzlemde gövdeye paralel	7a	100 mm. de 0,1
Aynı şey yatay düzlemde	7b	100 mm. de 0,1

Ağaç torna tezgâhları için kontrol kartı		70
Ölçme mevzuu	Şek.	Yaprak 2
		Müsaade edilen hata
Karşılık punta salgısızlığı (Yalnız döner puntalı tezgâhlar için)	8	0,1 mm.
Karşılık puntasının dikey düzlemde iş mili ile karşılaşması	9a	0,2 mm.
Aynı şey yatay düzlemde (Yalnız alt parçası olmayan karşılık puntaları için)	9b	0,1 mm.
Tezgâhın imâlcisi fabrikada deney gücü : Tezgâh yuvarlak torna etmelidir.		0,1 mm.
Tezgâhın silindirik torna etmesi (yalnız takım bağlanması mümkün olan tezgâhlarda)		0,1/200 mm.
Tezgâh düz yüzeyi torna etmelidir (Yalnız çukur), (yalnız takım bağlanması mümkün olan ve enine süpürte bulunan tezgâhlarda)		300 mm. de 0,1

LÜGÂTÇE

A

Abbiegung	eğilme
Abhilfe	çare
Ablese	okuma
Ablesung	okuma
Abnahme	tesellüm
Absenkung	düşme
Abstand	mesafe
Abstechsupport	kesme kızıağı, kesme suportu
Abtasten	yoklamak, (sürmek)
Abwaelz ...	azdırma...
Abwaelzstossmaschine	azdırma planya tezgâhı
Abweichung	inhiraf, ayrılma
Amplitude	amplitüd, genlik, genişlik
anführen	zikretmek
Anleitung	talimat (esas)
anliegen	dayanmak
Anschlag	dayanak
Anschlagleiste	dayanma çıtası
Anschlagskante	yaslanma kenarı
anstellen	yanıştırmak, değdirmek, temas ettirmek
Anstellbewegung	yanışma hareketi, yanıştırmama hareketi
Anweisung	kaide
Anwendung	kullanılış
Anzeige	ibre
Anzeige ablesen	saati okumak, değeri tesbit etmek
Arbeitsachse	puntalar ekseni
Arbeitsgenauigkeit	işleme hassasiyeti, işlenme hassasiyeti
Arbeitsspindel	iş mili
Arm	kol
Art (Maschinen ...)	sınıf
Aufarbeitung	büyük tamir
Aufbau	yapı
Aufbäumung	yukarı doğru esneme
Aufnahme	tesbit
Aufnahmekegel	konik sap
aufrecht erhalten	muhafaza etmek
Aufspannfläche	tesbit yüzü
Aufspannkopf	bağlama başlığı
Aufspannute	tesbit kanalı, tesbit oluğu
Aufspanntisch	iş tablası
Aufspannplatte	bağlama tablası, iş tablası
aufstellen	yerine kurmak, yerine monte etmek
Ausbuchtung	girinti
ausführen	yapmak, (inşa etmek)
Ausführung	yapılış, yapılma... (tip)
Ausleger	(radyal matkapta) radyal kol
Auslegerarm	(radyal matkapta) radyal kol
ausrichten	teraziye getirmek, hizaya getirmek, doğrultmak, tam ayarlamak, tesviyesine getirmek

ausscheiden
Ausschlag zeigen

Aussendurchmesser
Aussenschleifspindel
Axialschub
Ausschlag

önlemek
hareket etmek, sapma göstermek (ibrenin gösterdiği değeri)
dış çap
dış taşlama mili
eksenel oynama
sapma, inhiraf

B

Balken
Bank
Bearbeiter
Bearbeitung
Benutzer
Eereich
Berg
Betriebsleiter
Bett
Bettführung
Bettschlitten
Bettschlittenführung
Bettwange
Bezeichnung
Bezugsebene

Bezugsflaeche
Bezugslaenge

Blasenausschlag

Blatt
Bock
Bohrkatze
Bohrmaschine
Bohrschlitten
Bohrspindel
Bohrstange
Bohrtisch
Man braucht
Brille (Schleifmaschine)
Brücke
Büchse
Bund (Spindel-)

kirış
tezgâh, banko
eseri işleyen
işleme
kullanan
aralık, bölge, saha
tümsek, çıkıntı
işletme şefi
gövde
gövde kızak yolu
araba
gövde kızak yolu
gövde, kirışı
işaret
nisbet düzlemi, mukayese düzlemi, mukayeseye esas kabul edilen düzlem
mukayese yüzeyi
nisbet boyu, mukayeseye esas kabul edilen boy
su terazisinin gösterdiği değeri
yaprak
sepha, askı
matkap kızıağı
delme tezgâhı, matkap tez.
matkap kızıağı
matkap mili, delme mili
bara
delme tablası
ihtiyaç vardır, lâzımdır
yatak, lünet
köprü, ara parça
burç
fatura

D

dasselbe

desgleichen

Drehachse
Drehbankbett
Drehdurchmesser
Drehlänge
Drehmeissel
Drehstrommotor

ayni husus, ayni ölçme, ayni şey
ayni husus, ayni ölçme, ayni şey
dönme ekseni
torna gövdesi
tornalama çapı, torna çapı
tornalama boyu, torna uzun.
torna kalemi
trifaze motor

M
 Maschinenbau
 Matrize
 Messanleitung
 Messbrücke
 Messdorn
 Messklotz
 Messuhr
 Messung
 Mittelnut
 Mittelstellung
 Lieferant
 Mutterschloss

makina inşaatı
 kalıp
 ölçme tertibatı, ölçü usulü
 ölçü köprüsü
 ölçü malafası, ölçme malafası
 ölçü takozu
 ölçü saati
 ölçme, ölçü
 orta kanal
 orta durum
 satıcı
 makas

N

Nebenzeit
 Nenndurchmesser
 Nennlast
 Nute

tali zaman, yardımcı zaman
 irtibari çap
 itibari yük, nominal yük
 kanal

O

Oberfläche
 Oberflächengüte
 Oberschlitten
 Obersupport
 Obertisch
 örtlich

yüzey
 yüzey kalitesi
 üst kızak
 üst kızak, üst suport
 üst tabla
 mevzii

P

Pinole
 Pinolenrohr
 plan
 Planarbeit
 Planfräsmaschine
 Planscheibe
 Planschieber
 prägen
 Prismenleiste
 Probe
 Prüfbuch
 Prüfdorn
 Prüfdornachse
 Prüfer
 Prüfgerät
 Prüfkarte
 Prüfkörperachse
 Prüfling
 Prüfuhr
 Prüfung
 Parallelität

kovan
 kovan yuvası
 aln yüzeyi
 aln yüzeyi işleme
 sütunlu freze tezgâhı
 iş tablası, kepenkli ayna
 plan kızıağı
 damgalamak
 ölçü kızıağı
 deneme
 kontrol kitabı
 kontrol malafası
 kontrol malafası eksen
 kontrol cihazı
 kontrol cihazı
 kontrol kartı
 kontrol malafası eksen
 kontrol parçası
 kontrol saati
 deneme, muayene
 paralellik

Q

Querbalken
 Querbewegung
 in Querrichtung
 Querschlitten

köprü
 enlemesine hareketi, enine ha-
 reketi
 enlemesine, enine, enine doğ-
 rultuda
 enine kızak, orta kızak

R

Rahmenlibelle
 Rahmenwasserwaage

gerçeveli tesviye ruhu
 gerçeveli su terazisi

Rauhigkeit
 Rechtwinkligkeit
 rein
 Reitstock
 Reparatur
 Revolverbank
 Revolverkopf
 Richtführung
 Richtprisma
 Richtschnur
 Richtvorschub
 Riegelrast
 Rückgang
 rund
 Rundlau
 auf Rundlauf

pürüzlülük
 diklik
 sırf, yalnız
 gezer punta
 tamir
 revolver torna tezgâhı
 revolver kafa
 kılavuz kızak yolu
 kılavuz prizma
 rehber
 kontrol ilerlemesi
 sürgü yuvası
 geri dönüş
 yuvarlak
 hatasız dönme, salgısız dön.
 salgısız dönme

S

Säule
 schaben
 Scheinbearbeitung
 Schenkel (Winkel)
 Schiebesitz
 Schlag
 Schleifachse
 Schleifbock
 Schleifscheibe
 Schleifscheibensupport
 Schleifschlitten
 Schleifspindel
 Schleiftisch
 schlichten
 Schlichten
 Schlittenführung
 Schlupf
 Schneckenrad
 Schraubenrad
 Seitensupport
 senkrecht
 Senkrechtbewegung
 Setzstock
 Setzstocklager
 sinngemäss

sütun
 raspalamak (traşlamak)
 gösteriş işlemesi
 bacak (gönyede)
 kaygın geçme
 salgı
 taşlama eksen
 taş gurubu, taşlama bloku
 zımpara taşı
 zımpara taşı kızıağı
 taş kızıağı
 taş mili
 taşlama tablası
 ince talaş kaldırmak
 ince talaş kaldırma
 araba kızak yolu
 kayma
 sonsuz vida çarkı
 helisel dişli
 yan kızak, yan suport
 düşey, dik
 dikine hareket
 karşı yatak
 karşı yatak burcu
 mantıklı surette, mâna itiba-
 rile
 taksimat
 taksimat değeri
 tesbit pens, tesbit kovanı
 iş tablası
 iş mili, mil
 iş mili kutusu
 iş mili koniği
 iş mili kutusu
 iş mili yatağı
 kolon
 zimba
 rijit, sabit
 rijitlik
 adım
 zimba
 revolver kızıağı
 aln yüz
 aln yüz
 düz dişli
 planya kızıağı, koç
 planya tezgâhı

Stufensprung	cademe kat sayısı, cademe sıçraması	Verstellung	yanasma, yanastırmak, kaydırma, yer değiştirme (ayarla)
Stützlager	destek yatağı	Verwindung	peş, atıklık
	T	verzeichnen	kaydetmek, tesbit etmek, müşahade etmek
Tafel	tablo (şekilli ise), cetvel (rakamlı ise)	Vorschrift	kaide, nizam, nizamname
Tal	çukur	Vorzugszahl	tercihli sayı, tercih edilen sayı
Tastgerät	ölçme aleti	verrippt	takviye kaburgaları (takviyeli)
Taststift	ölçme ucu, temas ucu		
Teilkopf	bölücü, divizör		
Tisch	tabla, masa	W	
Toleransangabe	tolerans değeri	waagrecht	yatay, yatık
Träger	taşıyıcı	Wasserwaage	su terazisi
trennen	ayırarak	Wechselstrom	alternatif akım
	U	Werkstoffdurchlass	malzeme geçidi
Überholung	revizyon	Werkzeughalter	takım tutucu, takım tutucusu
Umdrehung	devir, dönme	Werkzeugmaschine	takım tezgâhı
Umschlag	döndürme	Werkzeugschaft	takım sapı
Umschlagmessung	döndürerek ölçme	Werkzeugspindel	takım mili
Unbalanz	dengeşizlik	Winkel - Tasthebel	ölçme dirseęi
ungefähr	takriben, yaklaşık	Winkeltisch	konsol
Unrundheit	yuvarlak olmama	Wölbung	bombelik
Untersuchung	kontrol, muayene		
unzulässig	kabul edilemeyen	Z	
	V	Zahlentafel	cetvel
Verbiegung	eğilme, eęme	ziehen	çekmek
Verbraucher	müştelik	zu (1)	şöyle ki (1)
Verfahren	metod, usul	Zugschraube	çektirme civatası
verfeinern	çok ince işlemek	zulässig	kabul edilebilir
Vergleich	mukayese, karşılaştırma	zusagen	emniyete almak, temin etmek
verschieben	kaydırmak, yürütmek	Zusatzblatt	ek yaprak,
		zusichern	emniyete almak, temin etmek
		zustellen	yanastırmak
		zwecksmässig	en münasibi, uygun