

TEKNİK / İLAVE HUSUSLAR VE VARSA MUAYENEDE ARANACAK HUSUSLARI

1.	İBF: OPTİK EMİSYON SPEKTROMETRE (O.E.S.) CİHAZI (Metal Analiz Cihazı)
2.	Teslim Birliği Adresi: 2'nci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü / KAYSERİ
3.	Teknik Özellikler 1- Bu metin 2.Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü Metalürji laboratuvarında yapılan Metal Analizleri ihtiyacı için satın alınacak 1 adet OPTİK EMİSYON SPEKTROMETRE(O.E.S.) cihazına ilişkin teknik özellikleri ve ilgili diğer hususları açıklar. 2- Bu metinde Optik Emisyon Spektrometresi yerine kısaca Cihaz ifadesi kullanılacaktır. 3- Cihaz, Demir (Fe), Bakır (Cu), Alüminyum (Al), Çinko (Zn), Nikel (Ni), Titanyum (Ti), Magnezyum (Mg) ve Kalay (Sn) Metal analiz programlara sahip olacaktır ve cihazın bu bazlarda metal analiz yaptığı Metalürji laboratuvarında kontrol edilecektir. 4- Cihaz demir metali analiz bazında paslanmaz çelikte Azot (N) ölçümü yapacaktır. 5- Cihaz Lahika'da verilen tablolardaki aralıklarda elementlerin analizlerini yapacaktır. 6- Cihazın Optik sistemi argon optik sistemine sahip olacaktır. (Bu husus yüklenici firma tarafından yazılı olarak taahhüt edilecektir.) 7- Cihaz çoklu ve yüksek çözünürlüklü CCD (Charged Coupled Device) dedektör teknolojisine sahip olacaktır. (Bu husus yüklenici firma tarafından yazılı taahhüt edilecektir.) 8- Cihazın numune standı argon sirkülasyonlu olacak ve kullanımı esnasında optik sisteminde olası yağ kirlenmesine sebep olabilecek vakum sistemi bulundurmayacaktır. (Bu husus yüklenici firma tarafından belgelendirilecektir.) 9- Cihaza yüklenmiş tüm analiz bazlarındaki metal alaşımlarının sınıflandırılması ve tanımlanması ile ilgili güncel malzeme standartlarına ait kütüphanesi bilgisayarın içerisinde yüklü olacaktır. (Bu husus gözle kontrol edilecektir.) 10- Cihaz 3 mm ile 10 mm çaptaki tel, çubuk, cıvata ve somun analizleri yapılabilir. Bu analizler için gerekli adaptör ve tutucular (boron nitride disk, sac metal adaptörü) cihaz ile birlikte idareye ücretsiz olarak teslim edilecektir. 11- Cihazın istenen tüm analiz bazlarında re-calibrasyonu için gerekli "Setting Up" (SUS) numuneleri kimyasal açılımları ile birlikte verilecektir. 12- Cihaz ile birlikte aşağıda alt maddelerde verilen malzemeler ücretsiz olarak idareye teslim edilecektir. 12-1- Cihaz Yüksek saflıkta argon gazı ile çalışacağından tüp bağlantı borusu, regülatörü ve manometreleri, 12-2- Cihazın kalibresini doğrulamak amaçlı aşağıda belirtilen referans blokları (CRM) orijinal sertifikaları ile, 1 adet AISI 4140 (42CrMo4) Çelik kalitesine uygun 1 adet AISI 4340 (34CrNiMo6) Çelik kalitesine uygun 1 adet SAE AISI 2024 (AlCuMg2) Alüminyum kalitesine uygun 1 adet SAE AISI 7075 (AlZnMgCu1,5) Alüminyum kalitesine uygun 1 adet SAE AISI 6061 (AlMg1SiCu)Alüminyum kalitesine uygun 1 adet EN 1982 standardında CuSn5Zn5Pb5-C (CC491K) Kurşunlu Bronz kalitesine uygun 1 adet UNS S31726 317 Yüksek Nitrojenli paslanmaz çelik Alaşım kalitesine uygun 12-3- Re-kalibrasyon blokları (SUS) ve sertifikalı referans bloklarını (SRM) koyma amaçlı en az 50 çekmece gözlü organizör kutu,

	12-4- En az 5 (Beş) adet kıvılcım elektrotu, 20 (Yirmi) adet elektrot temizleme tel fırçası ile montaj için gerekli diğer aparat ve avadanlıklar, 12-5- En az 4 (Dört) adet yedek mercek ve 20 (Yirmi) adet mercek koruma amaçlı kullanılan kuvars cam, 12-6- Alüminyum ve paslanmaz metallerinin yüzeyini hazırlamak amaçlı 20 cm eninde 50 metrelik uzunlukta rulo halinde 2 adet zirkonyum aşındırıcı esaslı 80 Grit'tik zımpara, 12-7- Elektrik kesilmelerinde cihazın arızalanmasını önlemek amaçlı 1 adet 3 KVA gücünde kesintisiz güç kaynağı (UPS) bağlantı kabloları ile birlikte verilecektir. (Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir.) 13- Cihazdaki tüm işlemler bilgisayar kontrollü olarak yapılabilmelidir. Yazılım hem bilgisayar ortamında yüklü olacak hem de CD-DVD ortamında süresiz ve lisanslı olarak verilecektir. 14- Bilgisayarla birlikte klavye, optik mouse ve en az 10 metre uzunluğunda 3.0 USB kablo verilecektir 15- Bilgisayar ortamında sonuçları raporlama, ekranda verileri görüntüleme imkânı sağlanacaktır. 16- Bilgisayar işletim sistemi en az WINDOWS 10 Türkçe olacaktır. (Bu husus belgelendirilecektir.) 17- Cihazla birlikte standart aksesuarlar, bağlantı parçaları, bağlantı kabloları ve emniyetli çalıştırılması için gerekli tüm aksesuarlar eksiksiz verilecektir. 18- Cihazın, yazıcının ve kesintisiz güç kaynağının çalışma voltajı 220 AC elektrik akımı ile çalışmaya uygun olacaktır. (Bu husus belgelendirilecektir.)
4.	Muayene: 4.1. Muayene Yeri: 2'inci Hava Bakım Fabrika Müdürlüğü 4.2. Muayene, test ve kabul kriterlerinin neler olduğu: 1- Satın alınacak cihaz, aksesuarları ile birlikte denetim ve muayeneye tabi tutulacaktır. 2- Cihazın, Demir (Fe), Bakır (Cu), Alüminyum (Al), Çinko (Zn), Nikel (Ni), Titanyum (Ti), Magnezyum (Mg) ve Kalay (Sn) bazlı programlarda lahika' da verilen aralıklarda analiz yapabildiğine dair Metalürji Laboratuvarında fonksiyon testi yapılacaktır. 3- Teknik özellikler kısmında istenen taahhütler, üretici firma dokümanına dayanılarak yazılı olarak taahhüt edilecektir. Taahhüde atıf yapılan doküman, üretici firma veya yetkili temsilcisi/satıcısı firma tarafından onaylanmış (imzalı) ve taahhüde ek yapılmış olacaktır. Bu taahhüt, yüklenici tarafından muayene esnasında Muayene ve Kabul Komisyonuna verilecektir. 4- Teknik özellikler kısmında istenen belgeler orijinal üreticiden alınan belge ve /veya üretici firmanın katalog bilgileri olacaktır.
5.	Montaj: 1- Cihaz bir bütün olarak teslim edilecektir. Nakliye için demonte olması gereken üniteler olursa, laboratuvara teslim sırasında yüklenici firma tarafından monte edilecektir. Cihazın montaj yeri Kalite Güvence Başkanlığı Metalürji Laboratuvarı olacaktır. (4253_Montaj için gerekli malzemelerin (kablo, boru, civata, somun, çoklu priz vb.) temininden yüklenici firma sorumlu olacaktır. 2- Cihaz laboratuvar personeli tarafından belirtilen yere firma tarafından monte edilecektir.
6.	Garanti: 1- Yüklenici firma, satın alınacak O.E.S. cihazının kesin kabul tarihinden itibaren geçerli olmak üzere, imalat, montaj, malzeme vb. hatalardan dolayı meydana gelebilecek arızalara karşı, en 2 (iki) yıl süreli ücretsiz bakım ve yedek parça garantisi verecektir.
7.	Yedek parça, işletme ve onarım malzemesini bedeli karşılığı temini:

all

	Yüklenici garanti süresinin dolmasını müteakip 10 yıl süre ile Idare'nin talep edeceği yedek parça, işletme ve onarım malzemesini bedeli ile temin edecektir.
8.	Kalibrasyonla İlgili Hususlar; Cihazın Kalibrasyon ihtiyacı yüklenici firma tarafından cihazın kurulduğu laboratuvarında yapılacaktır.
9.	Eğitim; Cihazın bakım, onarım ve kullanılması konularında en az 3 (Üç) iş günü süresince, tezgâhın kurulduğu laboratuvarında, hazır bulunan kullanıcı personellere belirtilen eğitimleri Türkçe olarak verecektir. Eğitim ücretsiz olacaktır. Eğitim sonunda katılan personellere belge verilecektir. Söz konusu eğitim, kabul muayenesinin tamamlanmasını müteakip 30 gün içerisinde verilecektir.
10.	Kalite güvence sistem ve ürün kalite belgesi: Cihaz CE onaylı olacaktır. (Bu husus yüklenici tarafından belgelendirilecektir.)
11.	Dokümantasyon talep edilip edilmeyeceği: Yüklenici firma, cihaz ile birlikte, alt maddelerde belirtilen dokümanları, yerli cihaz için Türkçe, yabancı menşeli cihaz için ise Türkçe ve İngilizce basılı ve CD/DVD ortamında 2 (iki)'şer adet temin edilecektir. 1- Kullanım kılavuzu 2- Bakım-onarım talimatı ve kılavuzu 3- Parça kataloğu
12.	İlave edilecek diğer hususlar; 12.1. Cihazda herhangi bir kırık, ezik, çatlak, paslanma, boya dökülmesi bulunmayacaktır. Cihaz, çalışır vaziyette teslim edilecektir. 12.2. Cihaz üzerinde aşağıdaki alt maddelerdeki bilgiler Türkçe yazılı olacaktır. (1) Cihazın modeli, seri Numarası ve imalat yılı, (2) İmalatçı bilgileri, (3) Emniyet ikaz, işaret ve yazıları, (4) Ana besleme voltajı ve frekans değeri 12.3. Teknik özellikler bölümünde belirtilen avadanlıklar cihazla birlikte ücretsiz olarak verilecektir.


Murat UTKU
Metalürji Laborantı


Süleyman DAĞLI
Hv.Müh.Teğmen
Klt.Güv.Lab.Şb.Md.V.


Hasan ŞİMŞEK
Hava Mühendis Albay
Kalite Güvence Başkanı

DEMİR (Fe) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

% ELEMENT AĞIRLIĞI																
ELEMENT	Fe Oriantation		Low Alloy Steel		Free Cutting Steel		Fe Cast Iron		Fe-Cr/Cr-Ni Steel		Fe High Speed Steel		Fe-Mn Steel		Fe-Ni Res. / Cr-Hard	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Al	0,0002	9	0,0002	1,3	0,0002	1,3	0,0002	0,12	0,0003	5,5	0,002	0,045	0,0002	9	0,0005	2
As	0,001	0,09	0,0005	0,09	0,0005	0,09	0,0004	0,09	0,0005	0,1	0,004	0,08				
B	0,0005	2,2	0,0001	0,013	0,0001	0,013	0,0002	0,1	0,0001	2,2						
Bi	0,002	0,12	0,002	0,12	0,002	0,12	0,002	0,025								
C	0,002	4,5	0,0007	1,5	0,0007	1,5	1,7	4,5	0,001	1,7	0,001	2,6	0,001	2,6	1,2	4
Ca	0,0001	0,005	0,0001	0,005	0,0001	0,005			0,0001	0,006						
Ce	0,002	0,25	0,0015	0,05	0,0015	0,05	0,0025	0,25							0,0015	0,05
Co	0,001	19	0,0004	2,2	0,0004	2,2	0,0005	0,12	0,001	19	0,0005	9				
Cr	0,001	42	0,0004	9	0,0004	9	0,0004	8,5	0,0005	42	0,0005	12	0,0005	4	0,001	33
Cu	0,0005	8	0,0002	0,8	0,0002	0,8	0,0002	2,5	0,0003	8	0,0002	0,4	0,0002	0,55	0,0005	8
La	0,001	0,07	0,0004	0,025	0,0004	0,025	0,001	0,07								
Mg	0,0005	0,2	0,0001	0,003	0,0001	0,003	0,0003	0,2							0,005	0,06
Mn	0,001	30	0,0004	2,8	0,0004	2,8	0,0003	2,4	0,0005	26	0,0004	2,2	5	30	0,001	4,5
Mo	0,002	11	0,0008	2,6	0,0008	2,6	0,0008	2	0,0005	6,5	0,001	11	0,0008	2,2	0,001	4
N	0,005	1,1	0,002	0,035			0,002	0,015	0,0025	1,1	0,0025	0,08	0,002	0,1		
Nb	0,001	2,8	0,0004	0,35	0,0004	0,35	0,0005	0,1	0,0005	2,8			0,0005	0,16		
Ni	0,003	52	0,0004	6,5	0,0004	6,5	0,0005	7	0,0005	52	0,001	2	0,0015	4,5	0,001	39
P	0,001	2,2	0,0004	0,1	0,0004	0,1	0,0004	2,2	0,0005	0,07	0,0005	0,07	0,0005	0,2	0,0005	0,35
Pb	0,002	0,26	0,001	0,26	0,001	0,26	0,001	0,045	0,001	0,03						
S	0,002	1,4	0,0003	0,14	0,0003	0,8	0,0003	0,2	0,0003	1,3	0,0005	0,09	0,001	0,13	0,0005	0,3
Sb	0,0025	0,22	0,0025	0,11	0,0025	0,11	0,002	0,22								
Se	0,001	0,4	0,001	0,4	0,001	0,4	0,0005	0,06								
Si	0,002	6	0,001	4,5	0,001	4,5	0,001	5	0,004	4	0,001	2,2	0,001	1,8	0,002	6
Sn	0,001	0,22	0,0003	0,15	0,0003	0,15	0,0005	0,2	0,0005	0,13	0,0005	0,05	0,0005	0,12		
Ta	0,02	0,55	0,01	0,55	0,01	0,55										
Te	0,002	0,035	0,0015	0,03	0,0015	0,03	0,0015	0,035								
Ti	0,0005	2,5	0,0002	0,35	0,0002	0,35	0,0002	0,35	0,0002	2,5	0,0002	0,025	0,0002	1,1		
V	0,001	11	0,0004	0,9	0,0004	0,9	0,0005	0,5	0,0005	0,9	0,0005	11	0,0005	0,9		
W	0,02	19	0,005	3,3	0,005	3,3	0,005	0,2	0,005	4,5	0,005	19				
Zn	0,001	0,03	0,0004	0,025	0,0004	0,0235	0,0004	0,03								
Zr	0,001	0,22	0,0005	0,22	0,0005	0,22	0,0004	0,07	0,0005	0,2						
Fe	REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS	

BAKIR (Cu) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

% ELEMENT AĞIRLIĞI																				
ELEM ENT	Cu Orient.		Cu Pure		Cu-Cu/Zn		Cu-Cu/Si		Cu- Cu/Zn/Ni		Cu-Cu/Ni		Cu-Gun Metal		Cu- Cu/Sn/Pb		Cu-Cu/Al		Cu- Cu/Be/Co	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Ag	0,000 3	1,7	0,000 2	0,55	0,000 3	0,075			0,000 3	0,08			0,000 2	0,05	0,000 2	0,03	2	12	0,000 3	1,7
Al	0,000 3	12	0,000 2	0,12	0,000 3	8,5	0,000 1	2,8	0,000 3	0,5	0,000 2	0,025	0,000 2	0,23	0,000 2	0,23	0,000 5	0,5	0,000 3	0,11
As	0,001	0,5	0,000 2	0,35	0,000 5	0,25	0,000 5	0,25	0,000 5	0,18			0,000 5	0,28	0,000 5	0,2				
Au	0,001	0,055	0,000 3	0,055																
B			0,000 02	0,035	0,000 1	0,006					0,000 2	0,01								
Be	0,000 1	2,8	0,000 02	0,007	0,000 1	0,01					0,000 1	0,018							0,000 1	2,8
Bi	0,002	4,5	0,000 3	0,08	0,000 4	4,5	0,000 2	0,06	0,004	0,04			0,000 2	2,5						
C	0,000 5	0,04									0,000 5	0,04								
Cd	0,000 2	0,13	0,000 1	0,045	0,000 2	0,13														
Co	0,001	2,4	0,000 3	0,055	0,000 5	0,055	0,000 5	0,5	0,000 5	0,25	0,000 5	0,15							0,000 5	2,5
Cr	0,000 2	2,4	0,000 1	1,2	0,000 2	0,15	0,000 2	0,15			0,000 2	2,4	0,000 2	0,06			0,000 2	0,22	0,000 2	0,55
Fe	0,000 5	7	0,000 1	0,2	0,000 5	5	0,000 3	1,1	0,001	1,4	0,000 4	2,7	0,000 4	0,4	0,000 4	0,35	0,000 3	6,6	0,000 4	0,18
Mg	0,000 1	0,2	0,000 05	0,015			0,000 1	0,04	0,000 1	0,11	0,000 1	0,075			0,000 1	0,01	0,000 1	0,2	0,000 1	0,055
Mn	0,000 2	7	0,000 1	0,14	0,000 2	6	0,000 2	0,8	0,000 2	1,5	0,000 2	2,5	0,000 2	0,08	0,000 2	0,45	0,000 2	7	0,000 2	0,08
Nb	0,001	1,3									0,001	1,3								
Ni	0,000 5	35	0,000 3	2,8	0,000 4	8,5	0,000 4	0,85	3	20	2,5	35	0,000 3	4	0,000 4	3,8	0,000 4	7	0,000 4	1,2
O			0,003	1,1																
P	0,001	1,1	0,000 2	0,12	0,000 5	0,25	0,000 5	0,15	0,000 5	0,022	0,000 5	0,04	0,000 5	0,25	0,000 5	1,1	0,000 5	0,04		
Pb	0,001	24	0,000 4	0,4	0,001	4,2	0,001	4,2	0,000 5	1,5	0,000 5	0,06	0,1	10	0,000 08	24	0,001	0,4	0,000 5	0,06
S	0,000 5	0,2	0,000 1	0,06	0,000 2	0,005	0,000 3	0,05	0,000 5	0,03	0,000 3	0,05	0,000 3	0,18	0,000 8	0,08				
Sb	0,005	3	0,001	0,36	0,002	0,4	0,001	0,15	0,001 5	0,04			0,001 5	3	0,001	0,55				
Se	0,000 5	1,4	0,000 1	0,045									0,000 5	1,4						
Si	0,001	7,5	0,000 2	0,62	0,001	2,2	1,5	8	0,000 5	1,5	0,000 5	0,7	0,000 3	0,12	0,000 3	0,2	0,000 5	0,32	0,000 5	0,18
Sn	0,000 5	22	0,000 2	0,27	0,000 4	2,5	0,000 3	1,1	0,000 3	0,5	0,000 3	0,07	1	11	1	22	0,000 4	0,37	0,000 2	0,11
Te	0,005	0,07	0,002	0,07																
Ti	0,000 2	0,85	0,000 1	0,004							0,000 2	0,85								
Zn	0,000 2	46	0,000 1	0,32	8	46	0,002	18	12	35	0,000 1	0,9	1	12	0,000 2	1,5	0,000 1	0,9	0,000 2	0,14
Zr	0,000 2	0,4	0,000 1	0,12							0,000 2	0,4								
Cu	REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS	

AM

ALÜMİNYUM (Al) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Al Global		Al Global Master alloy		Al Low Alloy		Al-Si		Al-Cu		Al-Mg		Al- Zn		Al-Sn	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Ag	0,0001	1,1	0,0001	1,1	0,0001	0,022	0,0001	0,0025	0,0001	1,1						
As	0,0015	0,015	0,0015	0,015	0,0015	0,015										
B	0,0001	0,06	0,0001	0,06	0,0001	0,06			0,0001	0,06						
Ba	0,00005	0,016	0,00005	0,016	0,00005	0,016										
Be	0,00001	0,28	0,00001	0,28	0,00001	0,02	0,00001	0,28	0,00001	0,006	0,00001	0,016	0,00001	0,009		
Bi	0,001	0,75	0,001	0,75	0,001	0,75	0,001	0,11	0,001	0,75	0,001	0,3				
Ca	0,00005	0,08	0,00005	0,08	0,00002	0,08	0,00005	0,08			0,00005	0,003				
Cd	0,0001	0,35	0,0001	0,35	0,0001	0,13	0,0001	0,01	0,0001	0,35	0,0001	0,003				
Ce	0,004	0,05	0,004	0,05	0,004	0,05										
Co	0,0002	0,65	0,0002	0,65	0,0002	0,022	0,0002	0,65	0,0002	0,45	0,0002	0,01				
Cr	0,0002	0,4	0,0002	0,4	0,0002	0,36	0,0002	0,36	0,0002	0,14	0,0002	0,35	0,0002	0,4	0,0002	0,03
Cu	0,0002	14	0,0002	30	0,0001	1,5	0,0001	6	1	14	0,0001	0,4	0,0001	3,3	0,005	3,5
Fe	0,0006	5,5	0,0006	5,5	0,0006	5,5	0,0006	1,5	0,0006	2,8	0,0006	0,55	0,0006	0,65	0,0006	1,2
Ga	0,0002	0,07	0,0002	0,07	0,0002	0,04	0,0002	0,025	0,0002	0,022	0,0002	0,035	0,0002	0,04		
Hg	0,0008	0,08	0,0008	0,08	0,0008	0,08	0,0008	0,008								
In	0,0005	0,12	0,0005	0,12	0,0005	0,018										
La	0,0005	0,035	0,0005	0,035	0,0005	0,035										
Li	0,0001	2	0,0001	2	0,0001	0,05			0,0001	2	0,0001	0,002				
Mg	0,00005	11	0,00005	11	0,00005	2	0,00005	2,8	0,00005	2	1	11	0,00005	5,2	0,001	1
Mn	0,0001	1,3	0,0001	12	0,0001	1,3	0,0001	0,9	0,0001	1,1	0,0001	0,9	0,0001	0,6	0,0001	0,45
Mo	0,0003	0,85	0,0003	0,85	0,0003	0,015	0,0003	0,07								
Na	0,0001	0,025	0,0001	0,025	0,00005	0,025	0,0001	0,014			0,0001	0,007				
Ni	0,0002	5,2	0,0002	5,2	0,0002	1	0,0002	5,2	0,0002	5,2	0,0002	0,14	0,0002	0,055	0,001	1,2
P	0,0008	0,018	0,0008	0,018	0,0008	0,007	0,0008	0,018			0,0008	0,007				
Pb	0,0008	1,7	0,0008	1,7	0,0008	1	0,0008	0,28	0,0008	1,7	0,0008	0,12	0,0008	0,28	0,002	0,25
Sb	0,007	0,6	0,007	0,6	0,007	0,1	0,007	0,4	0,007	0,6					0,01	0,15
Si	0,0002	25	0,0002	25	0,0002	3	3	25	0,0002	5,6	0,0002	1,2	0,0002	2	0,001	0,8
Sn	0,0004	1,3	0,0004	22	0,0004	1,3	0,0004	0,3	0,0004	0,2	0,0004	0,11	0,0004	0,06	1	22
Sr	0,0001	0,15	0,0001	0,15	0,00005	0,003	0,00005	0,15			0,0001	0,002				
Ti	0,0001	0,6	0,0001	0,6	0,0001	0,2	0,0001	0,25	0,0001	0,6	0,0001	0,22	0,0001	0,22	0,0005	0,26
V	0,0003	0,18	0,0003	0,18	0,0003	0,06	0,0003	0,07	0,0005	0,18	0,0003	0,02	0,0003	0,03	0,0005	0,015
Zn	0,0003	13	0,0003	56	0,0003	0,26	0,0003	12	0,0003	0,45	0,0003	0,18	1	13	0,0005	0,07
Zr	0,0002	0,85	0,0002	0,85	0,0002	0,85	0,0002	0,28	0,0002	0,85	0,0002	0,012	0,0002	0,33	0,0005	0,05
Al	REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS	

ÇİNKO (Zn) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Zn Global		Zn Primary Zinc		Zn Remelt Zinc		Zn Zamak	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Ag					0,0001	0,055		
Al	0,001	75	0,0002	0,55	0,0005	1,5	2	8
Bi			0,001	0,027	0,0015	0,15	0,0015	0,02
Ca								
Cd	0,0005	0,65	0,0001	0,4	0,0002	0,65	0,0002	0,033
Ce			0,015	0,05			0,002	0,06
Cr			0,0006	0,2			0,0006	0,007
Cu	0,005	7	0,0002	0,2	0,0002	1	0,0002	7
Fe			0,0015	0,25	0,0015	1,4	0,0015	0,07
In			0,001	0,025	0,001	0,025		
La							0,0002	0,05
Mg			0,0001	0,13	0,0001	0,2	0,0001	0,12
Mn			0,0002	0,002	0,0002	0,05	0,0002	0,1
Ni			0,0003	0,055	0,0003	0,035	0,0003	0,033
Pb	0,005	3,4	0,0015	0,35	0,0015	3,4	0,0015	0,025
Sb			0,003	0,18	0,003	0,25		
Si			0,0005	0,007			0,0005	0,015
Sn	0,05	2,5	0,001	0,1	0,001	2,5	0,001	0,013
Ti							0,0002	0,022
Tl			0,0006	0,005	0,001	0,055		
Zn	REFERANS		REFERANS		REFERANS		REFERANS	

NİKEL (Ni) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Ni Orient.	
	Min.	Max.
Al	0,002	7
B	0,0003	3.2
C	0.001	1.5
Co	0,005	36
Cr	0,001	54
Cu	0.001	50
Fe	0,003	54
Hf	0,002	1,5
Mg	0,0005	0.13
Mn	0,001	3,3
Mo	0.001	37
N	0,004	0.2
Nb	0,001	8
P	0,001	1
Pb	0,002	0.07
S	0,005	0.2
Si	0.01	6,5
Sn	0,1	12
Ta	0.01	4,5
Ti	0,002	6,5
V	0,001	1,4
W	0.01	11
Zn	0,0005	0.4
Zr	0,001	0.7
Ni	REFERANS	

TİTANYUM (Ti) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Ni Orient.	
	Min.	Max.
Al	0,001	8,5
B		
Co	0,005	0,06
Cr	0,0006	4
Cu	0,002	2,5
Fe	0,0005	2,5
Mn	0,0008	7
Mo	0,003	17
N	0,004	0,05
Nb	0,01	7,5
Ni	0,0005	0,075
O	0,01	0,4
Pd	0,0015	0,25
Si	0,002	0,75
Sn	0,0008	12
V	0,001	4,5
W	0,015	1
Zr	0,001	5,5
Ti	REFERANS	

MAGNEZYUM (Mg) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Ni Orient.	
	Min.	Max.
Ag	0,0002	3,5
Al	0,0005	13
Be	0,0000 2	0,007
Ca	0,0000 5	0,45
Cd	0,0000 5	0,08
Ce	0,005	2
Cu	0,0000 5	0,25
Dy	0,001	0,35
Er	0,001	0,15
Fe	0,001	0,035
Gd	0,001	0,3
Ho	0,0015	0,07
La	0,001	1,3
Li	0,0003	0,13
Mn	0,0001	2,5
Nd	0,005	3,3
Ni	0,001	0,023
Pb	0,0025	0,022
Pr	0,003	0,55
Si	0,001	0,25
Sn	0,0015	0,1
Sr	0,0000 2	0,001
Tb	0,0015	0,05
Tm	0,0015	0,015
Y	0,001	5
Yb	0,001	0,09
Zn	0,0001	7,5
Zr	0,001	0,8
Mg	REFERANS	

KALAY (Sn) BAZLI METALLER İÇİN ELEMENT YÜZDE (%) OKUMA ARALIKLARI

ELEMENT	Ni Orient.	
	Min.	Max.
Ag	0,0001	11
Al	0,0000 1	0,075
As	0,0015	0,6
Au	0,0002	0,2
Bi	0,0001	60
Cd	0,0001	20
Co	0,0000 5	0,025
Cu	0,0001	9
Fe	0,0001	0,45
Ga	0,0000 2	0,02
Ge	0,0002	0,55
Hg	0,0002	0,16
In	0,0001	11
Ni	0,0001	1,2
P	0,0003	0,23
Pb	0,0002	70
S	0,0002	0,007
Sb	0,0003	17
Se	0,0002	0,012
Te	0,0005	0,033
Zn	0,0001	35
Sn	REFERANS	