

Metal Fiziđi

Ders Notları

İçindekiler

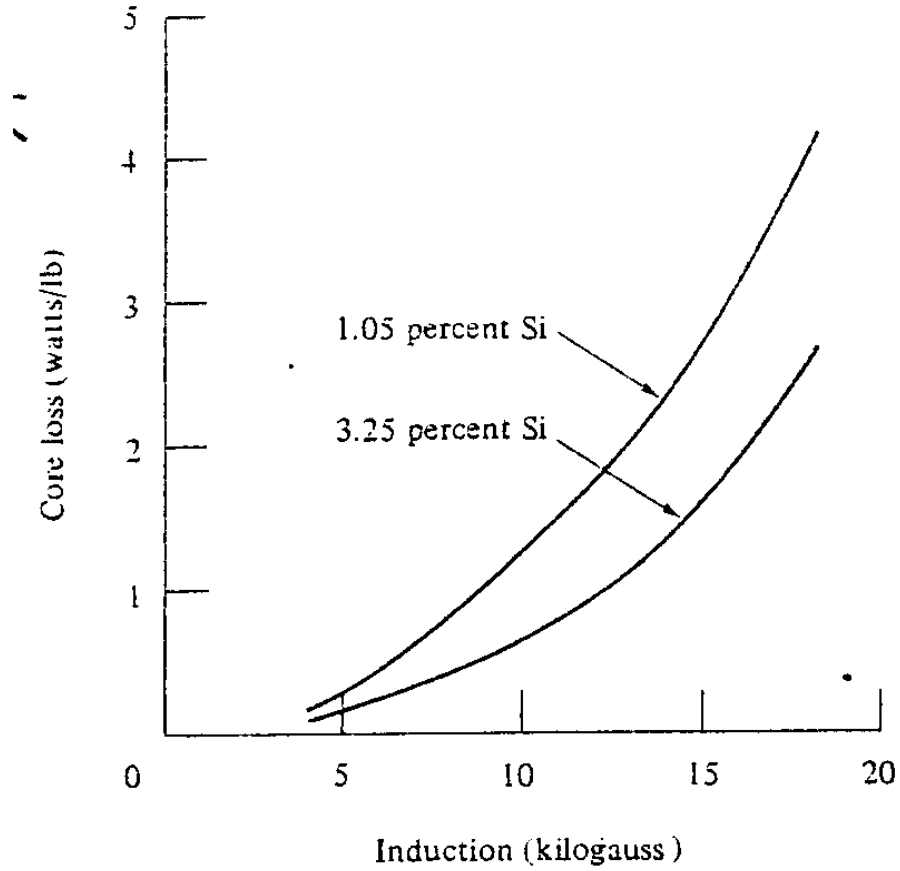
- Yumuşak Manyetik Malzeme nedir?
- Yumuşak Manyetik Malzemelerde enerji kayıpları
- Transformatör
- Motor ve jeneratörler
- Elektriksel çelik
- Özel Alaşımlar
- Genel

Fe-Si

- Demire silikon eklenmesi aşağıda gösterilen etkilerle manyetik özelliklerine yararlı katkıda bulunmaktadır;
 1. Silisyum, düşük karbonlu çeliğin elektrik direncini arttırmakta, dolayısıyla girdap akımları kaybını azaltmaktadır.
 2. Silisyum, demirin mıknatıs yönelim enerjisini azaltmakta, mıknatıs geçirgenliğini arttırmakta, dolayısıyla histerisis zamanda mıknatıs gerinmesini azaltarak da histerisis kayıplarını düşürmekte ve transformator uğultusunu hafifletmektedir.

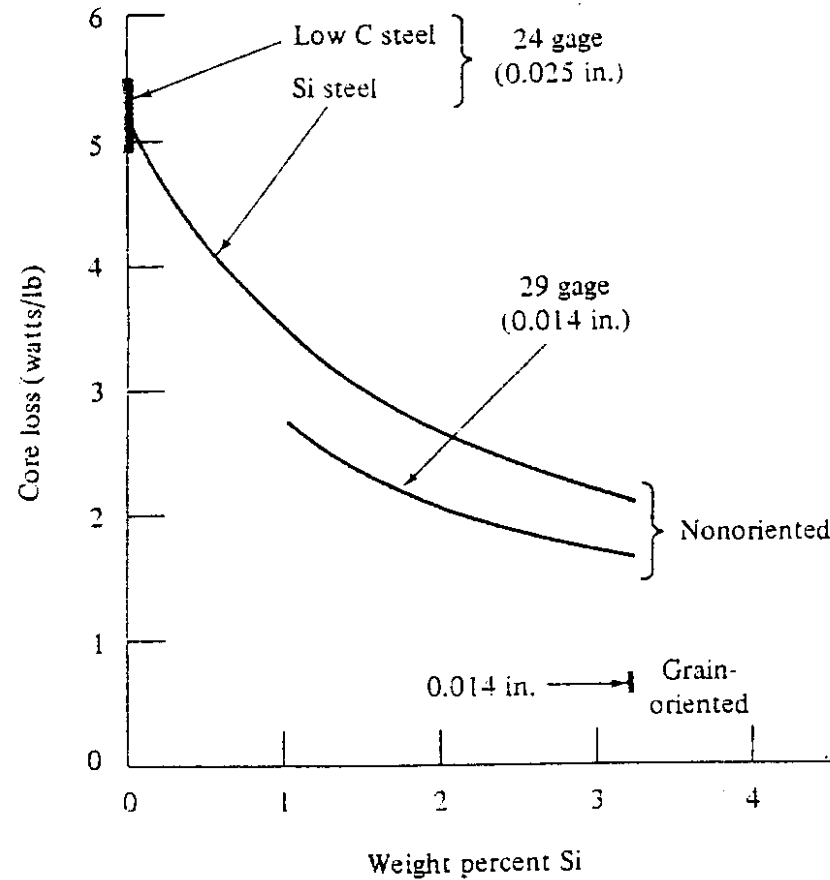
Öte yandan;

- Demirin **sünekliği azalmakta** ve ancak % 4 'e kadar Si **demirle alaşım** yapabilmektedir.
- Aynı zamanda, doyma akısı yoğunluğunu ve demirin **Curie sıcaklığını azaltmaktadır** bu sebeple de alaşımın kolay kırılabilir bir hal almasına neden olmaktadır.

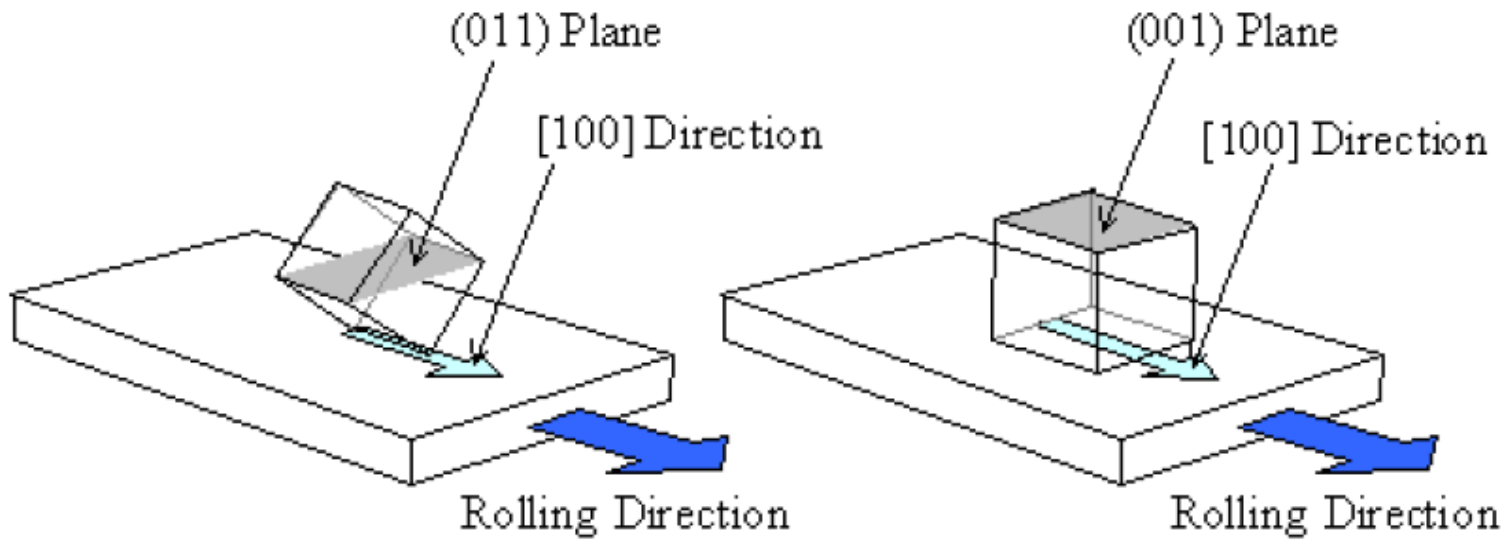


Silisyum oranı arttıkça demir kaybı azalmaktadır.

15 kilo gauss'ta demir kayıpları;



Çekirdek yönelimli çelik



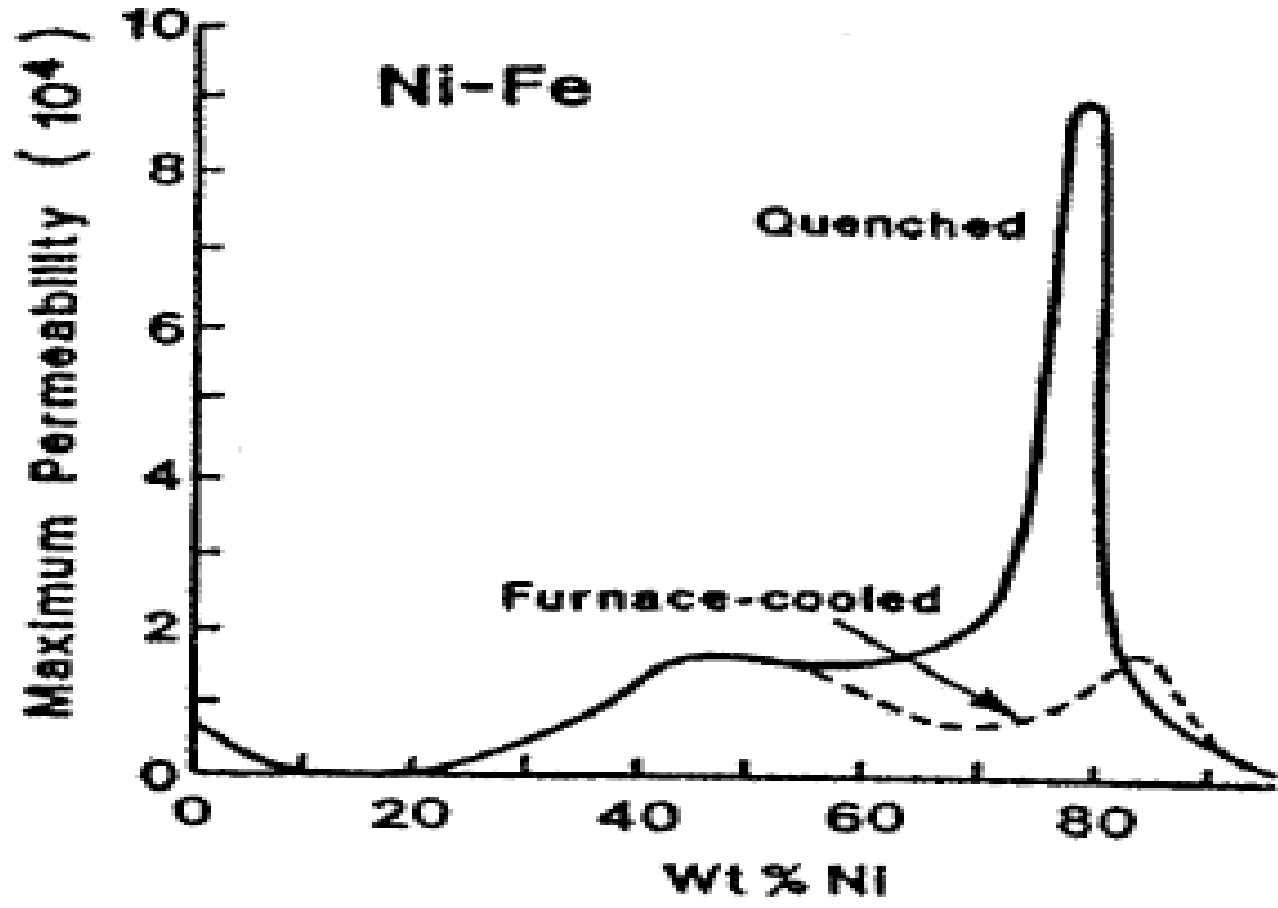
- 1. Malzeme kompozisyonuna şu şekilde başlarız.
Fe-3.2%Si-0.03%C-(0.06-0.1%)Mn-0.02%S
- 2. 1300°C'ta sıcak yuvarlama ile kalınlığı 1.5-2.5 mm'e indiririz.
- 3. Son olarak soğuk yuvarlama ile 0.2-0.35 mm'e 800-1000°C iki basamakta incelterek getiririz .
- 4. 800°C 'ta dekarbonlaştırma ile H ve N birbirinden uzaklaştırıp ,serbest çekirdekler elde ederiz.
- 5. Sonra onları MgO ile kaplarız.
- 6. 1100-1200°C'de tavlayıp ikinci kristallendirme işlemini gerçekleştiriz.

Özel Alaşımlar

Name	Approximate composition (weight percent)			Initial permeability	Maximum permeability	Coercivity H_c (Oe)	B_s (gauss)	T_c (°C)	Resistivity (microhm-cm)
	Ni	Fe	Other						
Low-Cost Alloys									
Iron	—	100	—	150	5,000	1.0	21,500	770	10
Silicon iron	—	96	4 Si	500	7,000	0.5	19,700	690	60
Grain-oriented silicon iron	—	97	3 Si	1,500	40,000	0.1	20,000	740	47
High-Permeability Alloys									
78 Permalloy	78	22	—	8,000	100,000	0.05	10,800	580	16
Hipernik	50	50	—	4,000	70,000	0.05	16,000	500	45
4-79 Permalloy	79	17	4 Mo	20,000	100,000	0.05	8,700	460	55
Mumetal	77	16	5 Cu, 2 Cr	20,000	100,000	0.05	6,500	—	62
Supermalloy	79	16	5 Mo	100,000	1,000,000	0.002	7,900	400	60
High-Saturation Alloys									
Permendur	—	50	50 Co	800	5,000	2.0	24,500	980	7
2V-Permendur	—	49	49 Co, 2 V	800	4,000	2.0	24,500	980	27
Hiperco	—	64	35 Co, 0.5 Cr	650	10,000	1.0	24,200	970	28
Supermendur	—	49	49 Co, 2 V	—	60,000	0.2	24,000	980	27

Ni-Fe alaşımları

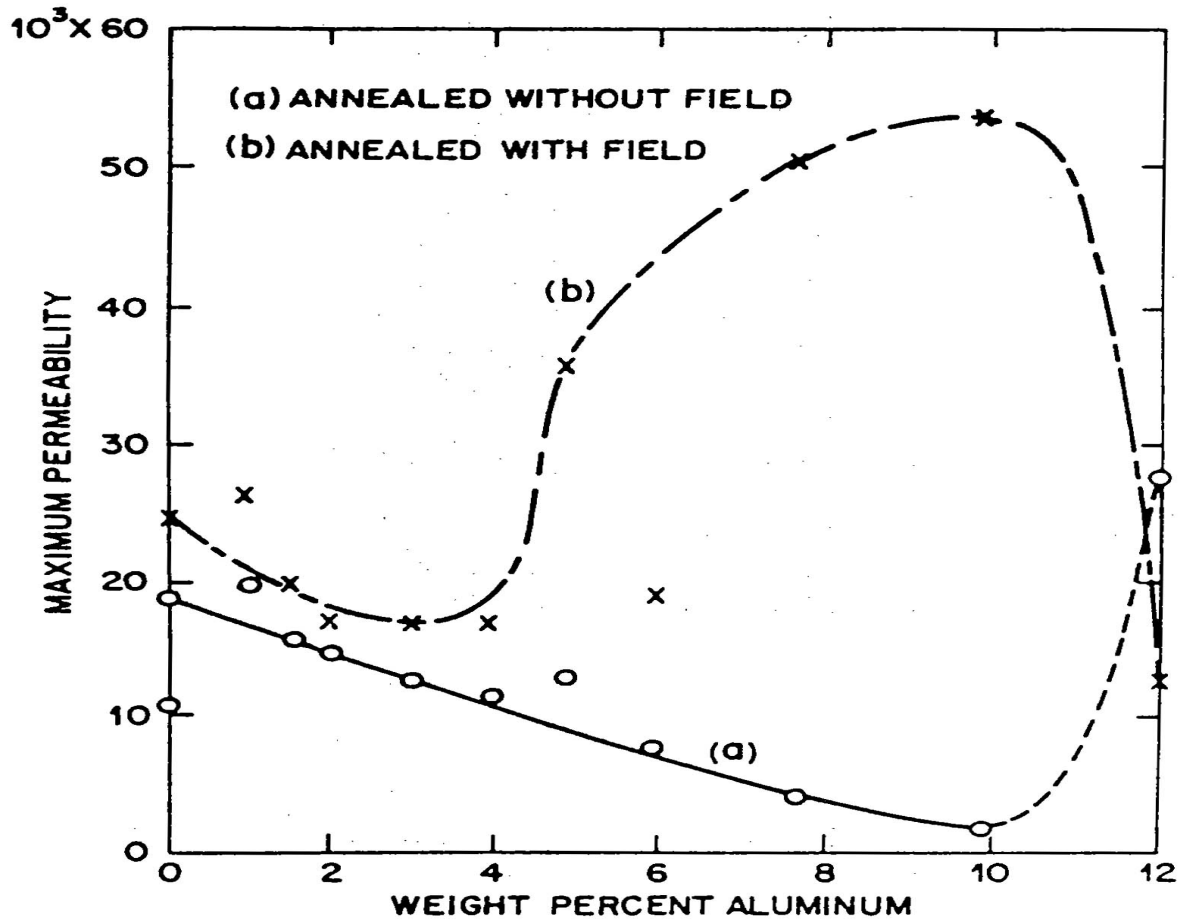
- **Küçük sinyalleri taşıma ya da saptırmada kullanılan yüksek duyarlıktaki haberleşme cihazlarında, düşük alanlardaki geçirgenlikleri çok daha yüksek olan nikel-demir alaşımları kullanılır.**
- Ticari olarak **çoğunlukla iki ana Ni-Fe alaşım üretilmekte,**
- birisi % 50 Ni,
- diğeri % 79 Ni içermektedir.
- %50 Ni alaşımının geçirgenliği ortada bir değerde ,doyma akısı yoğunluğu yüksektir.% 79 Ni alaşımının geçirgenliği yüksek ,fakat doyma akısı yoğunluğu düşüktür.
- Bu tür alaşımların geçirgenliklerinin bu kadar yüksek olmasının nedeni, kullanılan bileşimlerde **mıknatıs yönlülük enerjisi ve mıknatıs gerinmesi enerjisinin düşük olmasıdır.**



Isıl işlemin manyetik özelliklere etkisi

Al-Fe

- Al-Fe' nin özellikleri Fe-Si' nin özelliklerine oldukça benzerdir. Fakat alüminyumun fiyatının biraz pahalı olmasından dolayı çok yaygın değildir. Bu alaşım %17 Al içeriğine kadar ferromanyetikken %17'den sonra paramanyetik özellik göstermektedir. Bunların dışında birde Al, Fe-Si alaşımına katılır. Bu yüksek elektriksel direnç özelliğini kırılma artmadan gerçekleşmesini sağlar. Bu tip üçlü sistemler özel uygulamalarda kullanılır.



Fe-Al

- Bu alaşımların kullanım alanları indüksiyon kangalları,transformatörler ve özel güç kaynağı transformatörleridir. Ayrıca bu alaşımlardan özel olarak Mumetal ve Supermalloy'dan da söz etmek gerekir. Bunların kalıcılığı 3×10^5 civarına kadar artarken, koersivitiside 0,4 A/m ye kadar düşebilir.Permalloy ve mumetaller Ni içeriği %80 civarlarındadır.Yüksek kalıcılıklarından dolayı manyetik görüntüleme de kullanılırlar.