TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
1954

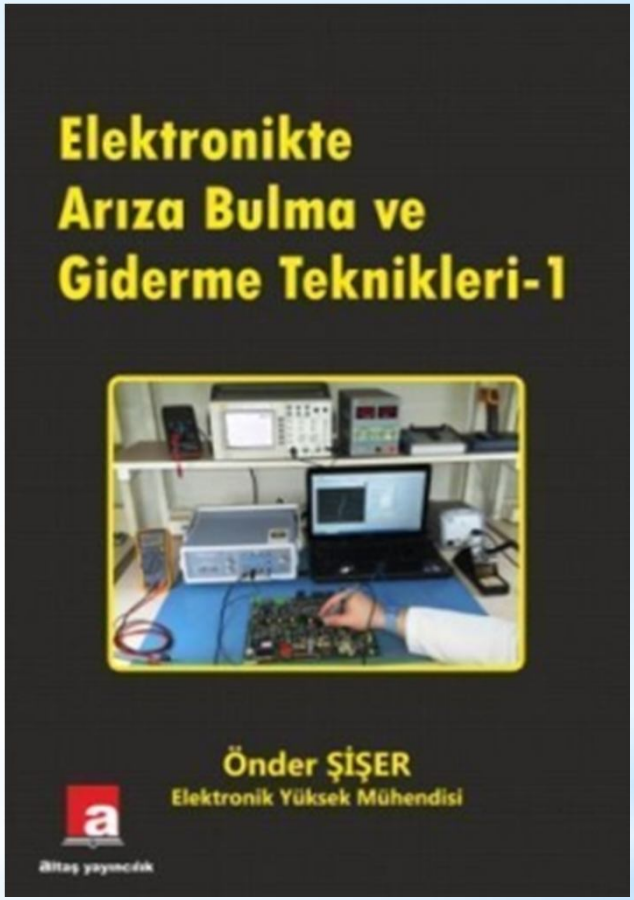
R&E ELEKTRONİK
Advanced Repairing & Engineering
Since 1989

ELEKTRONİKTE ARIZA BULMA VE GİDERME TEKNİKLERİ

Hazırlayan: Önder ŞİŞER
Elektronik Yüksek Mühendisi

onder@reelektronik.com
onder.siser@emo.org.tr

Kitabımız; Çanakkale ve İstiklal mücadelesinde kaybettiğimiz şehitlerimiz başta olmak üzere, güzel Ülkemize emeği geçen herkese ithaf (hediye) edilmiştir.



Sunum Başlıkları

Bölüm 1. Elektronik Arıza Bulma ve Gidermenin Önemi

Bölüm 2. Elektronik Bakım-Onarım Laboratuarı Yapısı

Bölüm 3. Elektronik Arızanın Kart Bazına İndirilmesi Metotları

Bölüm 4. Elektronik Kartta Arızalı Malzemenin Belirlenmesi Metotları

Bölüm 5. Elektronik Arızanın Giderilmesi (Lehimleme ve Sökme Metotları)

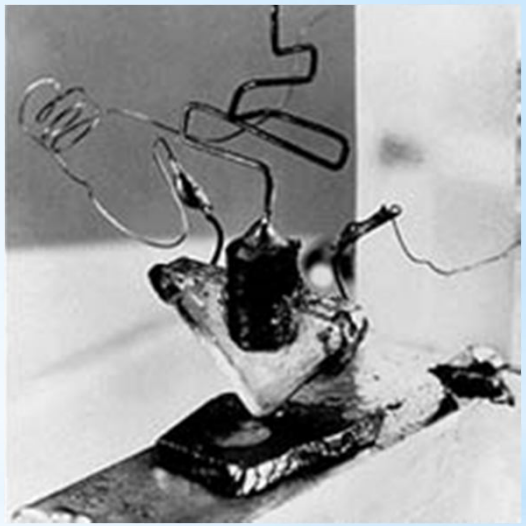
www.reelektronik.com

Bölüm 1.

Elektronik Arıza Bulma ve Gidermenin Önemi

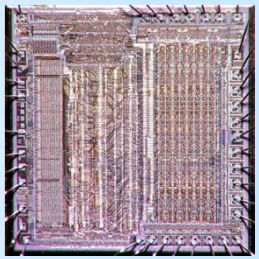
Elektroniğin Hızlı Gelişimi

- 1947 İlk Transistör ’ün icadı
- 1950 www.ti.com firmasının ilk transistör seri üretimine başlaması



1-ARIZA BULMA VE GİDERMENİN ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

- **Yıl 1985 yılında Motorola 68HC00 mikroişlemcisinde 1,3mm. x 1,3 mm. de 68000 adet transistör…**



- **Yıl 2007,** Intel® Core™ i7, 45nm, 731 milyon Transistör (Masaüstü ve laptoplar…)

- **Yıl 2013,** Intel® Xeon® Processor MP X7460, 1.90 Milyar Transistör (Serverlar…)

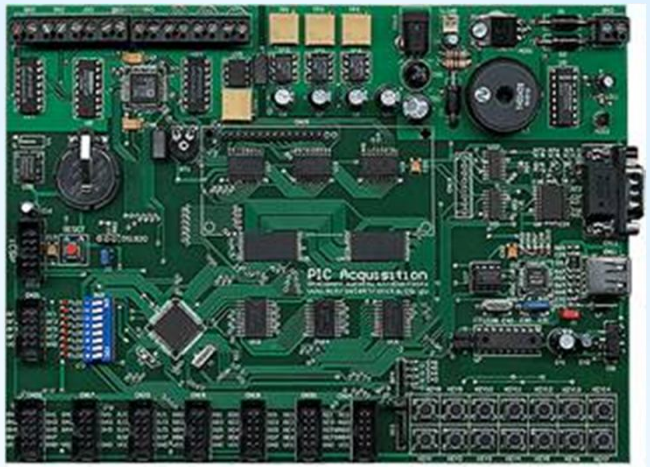
1-ARIZA BULMA VE GİDERMENİN ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

Sadece Trakya'da yaklaşık 500 adet büyük tekstil fabrikası bulunmaktadır.

Aylık ortalama 1 adet kart arızası ve 1000 dolar yaklaşık bedeli olduğu kabul edilirse, yıllık gider '**6 Milyon dolar' milli kayıptır.**

1-ARIZA BULMA VE GİDERMENİN ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

Arızalı Bir Endüstriyel Kontrol Kartı



Fiyatı: 2500$ (FOB)

Üretim: Yabancı Bir Firma

Yurtdışından Alınırsa

1) 2500$
2) Kargo + Taşıma Sigortası
3) En az 2 hafta bekleme (stok ise)
4) Gümrük işlemleri bedelleri
5) Kabaca **toplam: 3000$**

Yurtiçinde Bir Firma Onarırsa

1) 600$ + Malzeme Bedeli
2) Kargo + Taşıma Sigortası
3) En az 1 hafta bekleme
4) **Toplam: 700$**

Kendimiz Onarırsak

1) Malzeme Bedeli
2) Süre: 1-2 Saat

Toplam Bedel: 3-5 $

8

1-ARIZA BULMA VE GİDERMENİN ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

Elektronik sistemlerin büyük çoğunluğunda dışa bağımlıyız. Dışa bağımlılığı her alanda azaltmak ve yüksek teknolojiyi üretmek zorundayız…

- **MEDİKAL**
- **ENDÜSTRİYEL**
- **HABERLEŞME**
- **GEMİ ELEKTRONİĞİ**
- **OTOMOTİV ELEKTRONİĞİ**
- **ASKERİ-KAMU AVİONİK SİSTEMLER**
- **…**

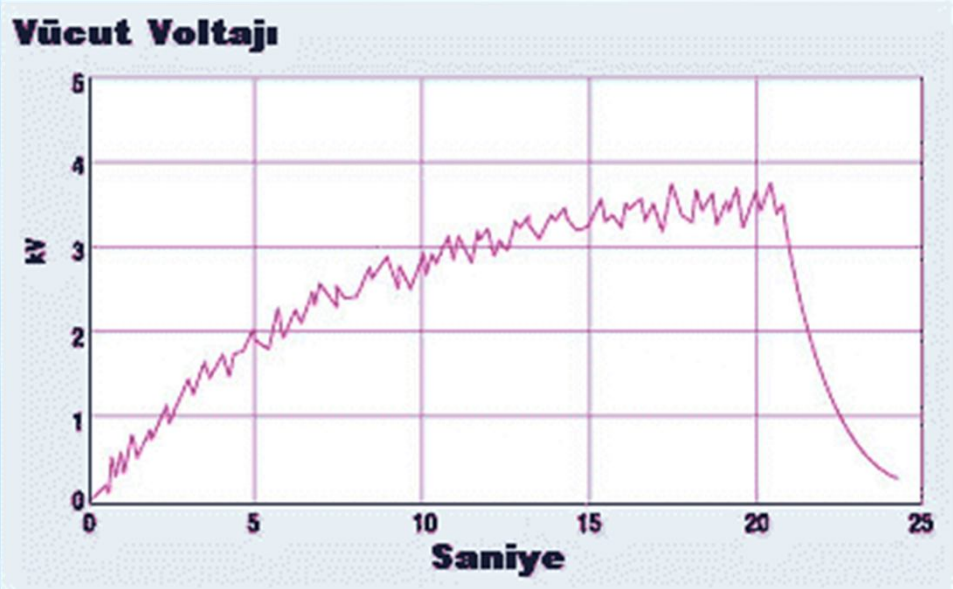
Her türlü elektronik kart onarılabilir ve üretimi milli imkanlarla yapılabilir.

Bölüm 2

Elektronik Bakım Onarım Laboratuvarı Yapısı

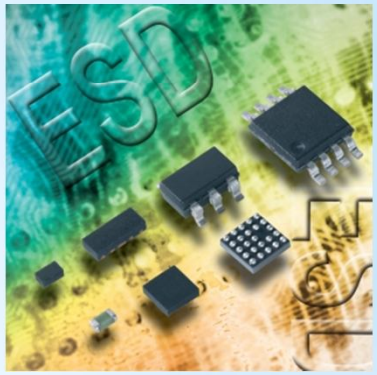
2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

İnsan Vücudundaki Statik Yük



2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

Elektronik Devre Elemanlarının Bozulma Eşik Voltajları



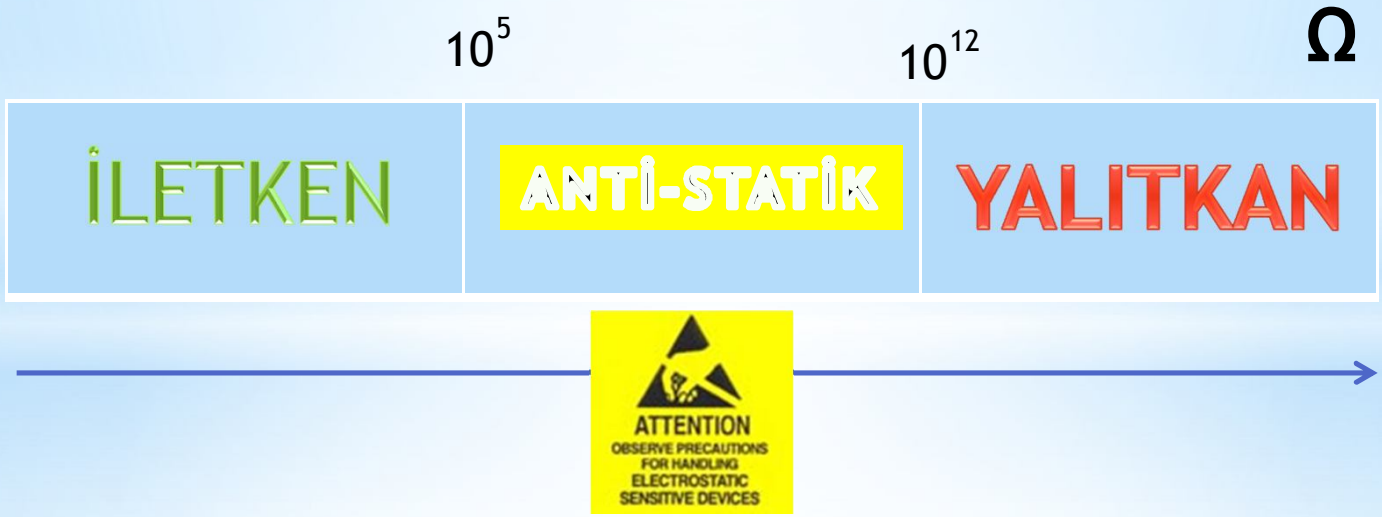
Mosfet	100 V	Schottky Diyot	300 V
Eprom	100 V	Film Direnç	300 V
Jfet	140 V	Bipolar Transistör	380 V
Opamp	190 V	Scr(Tristör)	680 V
Cmos	250 V	Schottky Ttl	1000 V

ELEKTRONİK ARIZALARIN
%40 'ININ SEBEBİ
STATİK YÜK ÖNLEMİ ALMAMAKTIR.

MIT University - AT&T Bell Laboratuarı

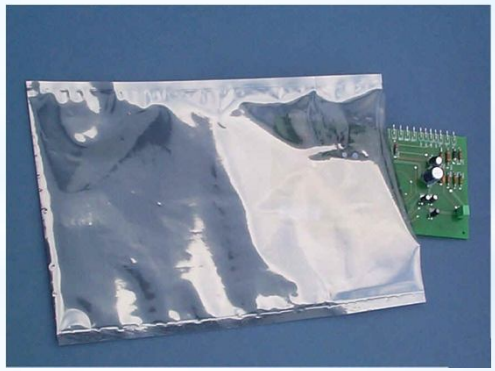
2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

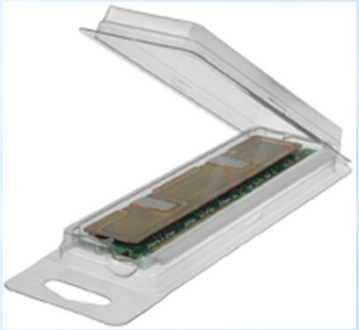
Antistatik Nedir?



Olmazsa Olmaz Antistatik Ekipmanlar

1- Poşetler ve Kutular





2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

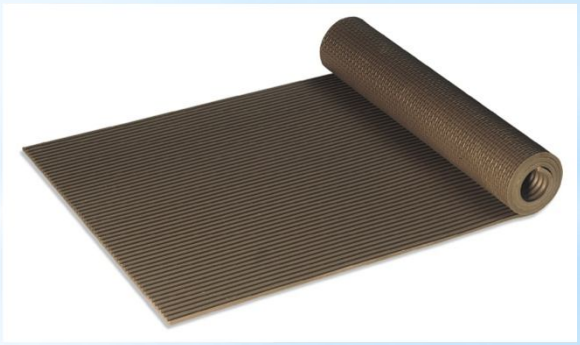
Olmazsa Olmaz Antistatik Ekipmanlar

2- Bileklik Seti

3- Masa Örtüsü

2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

Diğer Antistatik Ekipmanlar



Üretim bandı için antistatik yer paspası ve topuk bandı

2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

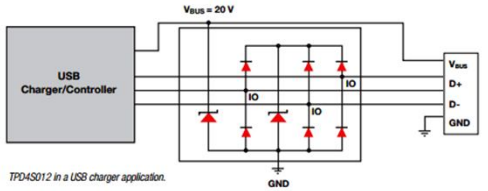
Antistatik Ölçüm Cihazları

2-ELEKTRONİK BAKIM ONARIM LABORATUARI YAPISI

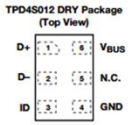
Elektronik kart I/O kısımlarında ESD-EMI problemi çözen elektronik malzemeler

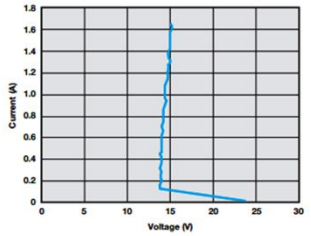
- USB signal pins (D+, D–, ID)
  - 0.8-pF line capacitance
  - Tolerates 6-V signal
- VBUS line (V_{BUS})
  - 11-pF line capacitance
  - Tolerates 20-V signal

Applications
- Cellular phones
- Digital cameras
- Global positioning systems (GPS)
- Portable digital assistants (PDAs)

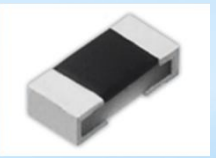


TPD4S012 in a USB charger application.

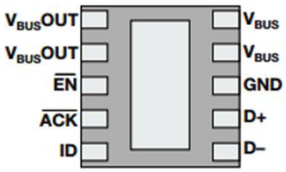


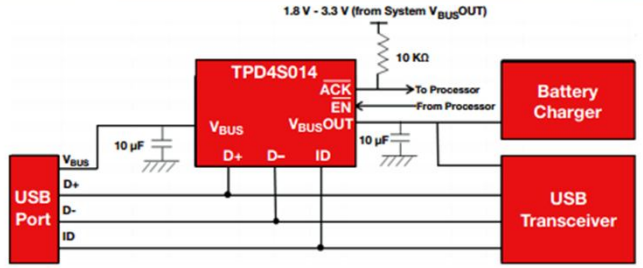


V_{BUS} clamp voltage under ESD event.



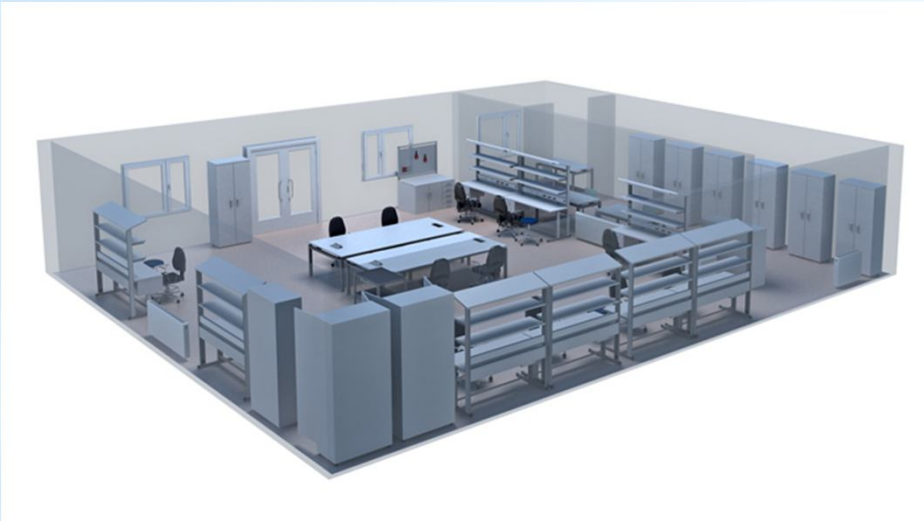
DSQ Package
(Top side/see through view)





TPD4S014 standard implemantation for non-OTG USB sytem.

Teknik Servis Kısımları



Santral / Kart Kabul / Gönderme Kısmı: Onarıma gelen ve gönderilecek cihaz / kartların kabul ve onarım sonrası gönderme işlemleri, çalışmanın hangi aşamada olduğunun bilgilerinin müşteriye verilmesi burada yapılır. Gelen ve gönderilen kartlarla ilgili evrak çalışmaları da burada yapılır.

Mutlaka gönderme ve teslim alma esnasında imzalı, tarih ve saatli, tutanak yapılmalıdır.

Teknik Servis Ortamı

Elektronik Onarım Kısmı; elektronik kartın onarıldığı ESD ortamlı kısımdır. Teknik servise her önüne gelen girmemeli, onlardaki statik yükün verebileceği hasarlar unutulmamalıdır.

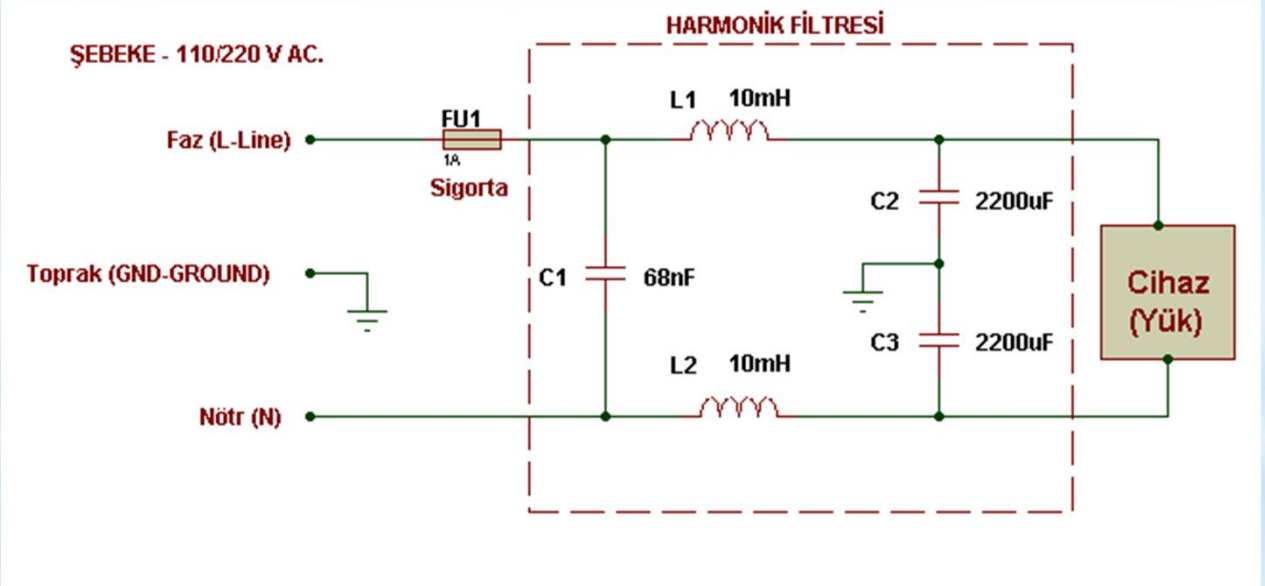
Mekanik Kısım; onarıma gelen kart / cihazların sökülmesi ve yeniden montajında bazen problemler yaşanabilir. Bu sebeple bir mekanik bir çalışma masası olmalıdır. Darbeli matkap, gözlük, zımpara vs. gibi her türlü mekanik çalışma öngörüsü ile hazırlanmalıdır.

Stok; Gelen ve gönderilen kart / cihazların rafları, elektronik sarf malzemeler bulunmalıdır.

Kimyasal temizlik kısmı; elektronik kart-cihaz temizliklerinin yapıldığı kısımdır. Bölüm8'de detaylı anlatılacaktır.

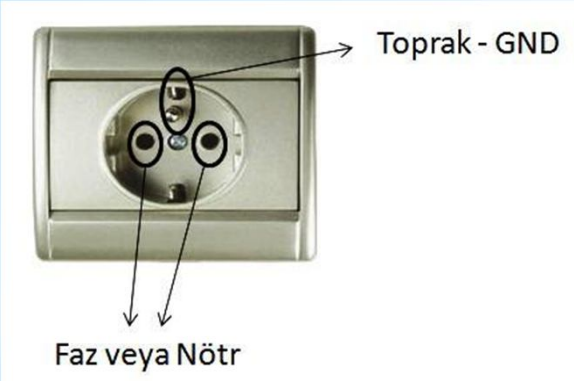
Teknik servis sorumlusu; sorumlunun rahat çalışabileceği, teknik servis personeli ile görüşüp toplantı yapabileceği şekilde olmalıdır.

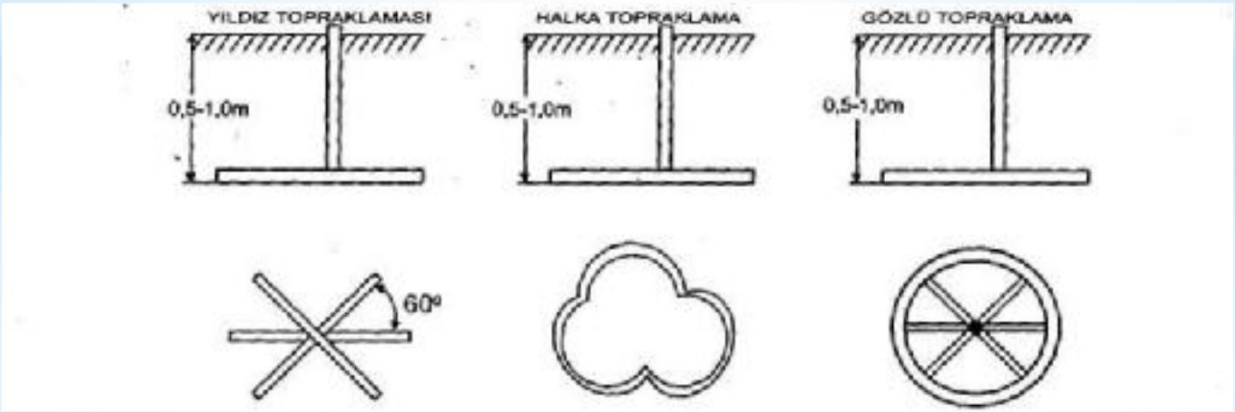
Elektronik atölye topraklaması, hem ESD koruma hem de şebeke harmoniklerinden korunmak için çok önemlidir.



Devrenin Çalışması: Kondansatörler yüksek frekanslı sinyallerde kısa devre, düşük frekanslı sinyallerde açık devre davranışını gösteren bir anahtar gibi düşünülebilir. Yukarıdaki harmonik devresi alçak geçiren filtre devresidir. İstenmeyen 50 Hz. den daha yüksek olan gerilim harmoniklerinde; C2 ve C3 kondansatörü kısa devre anahtar gibi davranıp, istenmeyen bu sinyali toprağa (GND –Ground) gönderir. Bobinin frekansa karşı davranışı kondansatörün tersidir. Yüksek frekansta açık devre olur, seri bağlı olduğundan istenmeyen harmoniği engeller. Dolayısı ile besleme devresi istenmeyen şebeke gerilim harmoniklerinden korunmuş olur. Yüksek akımlı güçlü alçak geçiren filtrelerde direnç yerine bobin tercih edilir.

Elektronik atölye topraklamasının yapılması





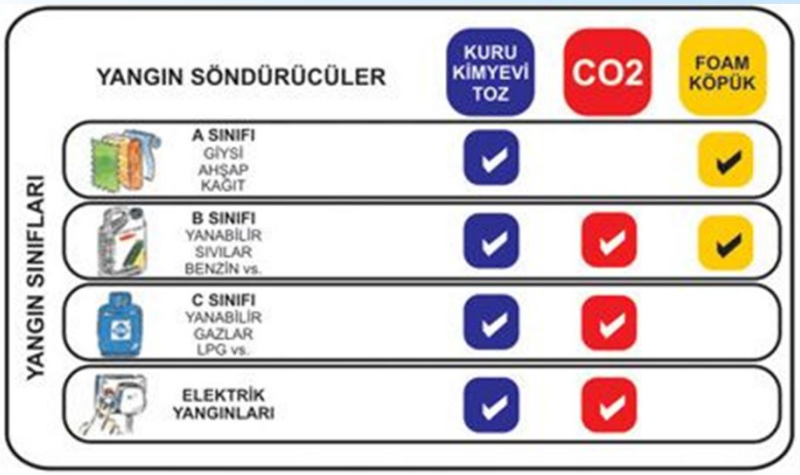
Bölüm 3

Elektronik Sistem Arızasının Kart Bazına İndirilmesi Metotları

Güvenlik Önlemlerinden Bazıları

- Bir elektronikçi normal yaşantısında iki yerde ölümle burun burunadır; araba kullanırken (özellikle dalgın olması) ve besleme enerjisi verilmiş bir cihazda test esnasında.
- Boştaki power kablolarının uçlarını band ile izole ediniz veya ilgili yuvalarına irtibatlayınız.
- İki elinizi birden kullanmayınız. (GND gibi referans ucu sabitleyip tek el kullanabilirsiniz.)
- Lastik-kauçuk tabanlı ayakkabı giyiniz, ıslak el veya ayakkabı kullanmayınız. Islak zeminlerde çalışmayınız.
- Enerjiyi kesecek şalter veya anahtarın yanında başka birini görevlendirin, gözü üstünüzde olsun bu kişinin.
- Elektrik çarpılmasında müdahale için ilk yardım bilgilerini sağlık bakanlığı sitesinden en güncel şekliyle biliniz.
- Dalgın, uykusuz veya aşırı moralsiz enerjili test yapmayın. Kan şekeriniz düşmüş ve eliniz fazla titriyor ise bir şeyler atıştırıp en az 20 dakika beklemeden enerjili test yapmayın.
- **Enerjili test yaparken asla yalnız olmayınız.**

Cihaz Yangını Söndürülmesi



Elektronik cihaz yangınlarında C Sınıfı yangın söndürücü kullanılmalıdır.

3 - ELEKTRONİK ARIZANIN KART BAZINA İNDİRİLMESİ METOTLARI

ELEKTRONİK ARIZALI SİSTEM VEYA CİHAZ İLE İLGİLİ SORULACAK SORULAR

1- Cihaz ile ilgili dokümantasyon mevcut mu? (Devre şemaları ve teknik dokümanlar gibi)

2- Arıza nasıl meydana geldi? (Not edilmeli)

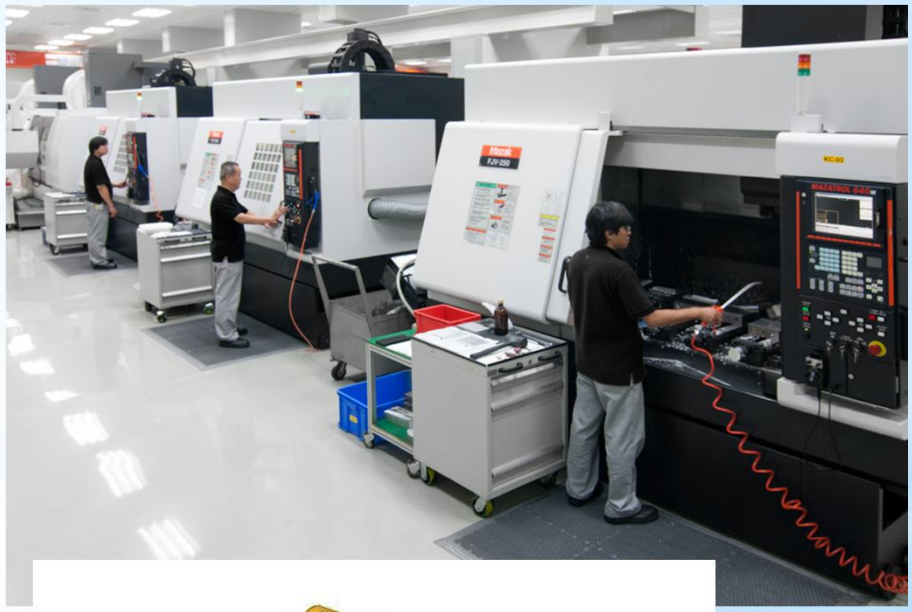
3- Kesintisiz güç kaynağı veya regülatör kullanılıyor mu?

4- Arıza sürekli mi, periyodik mi, belirli şartlar altında mı yoksa rasgele mi meydana gelmektedir?

5- Cihazdaki arıza sürekli ise, kısa süreli dahi olsa cihaz çalıştırılabildi mi?

6- Bu cihazın aynısından bir tane daha var mı?

7- Cihazın periyodik bakımında bir aksama var mı?



3 - ELEKTRONİK ARIZANIN KART BAZINA İNDİRİLMESİ METOTLARI

ELEKTRONİK ARIZALI SİSTEM VEYA CİHAZ İLE İLGİLİ SORULACAK SORULAR (devam)

8- Cihaz başkası tarafından onarım için kurcalanmış mı?

9- Cihazda daha önce oluşan arızaların neler olduğu ve nasıl giderildiği?

10- Arıza meydana gelmeden önce anormal (sıra dışı) bir durum cihazda kullanıcısı tarafından gözlendi mi?

11- Bilinen arıza belirtileri ve bilgileri neler? Özetleyebilir misiniz?

3 - ELEKTRONİK ARIZANIN KART BAZINA İNDİRİLMESİ METOTLARI

SİSTEM - CİHAZ ARIZASININ KART BAZINA İNDİRİLMESİ

1- **İlk yapılması gerekenler kontroller,** (En basit kontrollerin yapılması, acil (emergency stop) butonu, sigortalar ve harici güç kabloları vs. kontrolü.)

2- Beş duyu ile kontrol,
ESKİG + A = **E**lle dokunarak kontrol, **S**ıkıştırma, **K**oklayarak kontrol, **İ**şiterek kontrol, **G**özle kontrol + **A**yarlama ve bütünleme.

3- Şikayetin olduğu arıza bölgesine odaklanma, (sensörlerin testi, modüllerin, motor sürücülerin vs. giriş – çıkış sinyallerinin ölçülmesi, ilgili gerilim değerlerinin ölçülmesi vs.)

4- Cihazı en temel çalışır hale getirme, (Sırayla devreye alma)

5- Sökme sırasını not alma,

6- Vida, pul vs. kutusu kullanma, İnatçı vida sorunları,

7- Arızalı kartın sağlamı ile değiştirilerek denenmesi

8- Arızasının kesin olduğu belirlenen kartın esd poşete konularak onarım atölyesine gitmesi

1. Oturum Sonu

Bölüm 4

Elektronik Kartta Arızalı Malzemenin Belirlenmesi Metotları