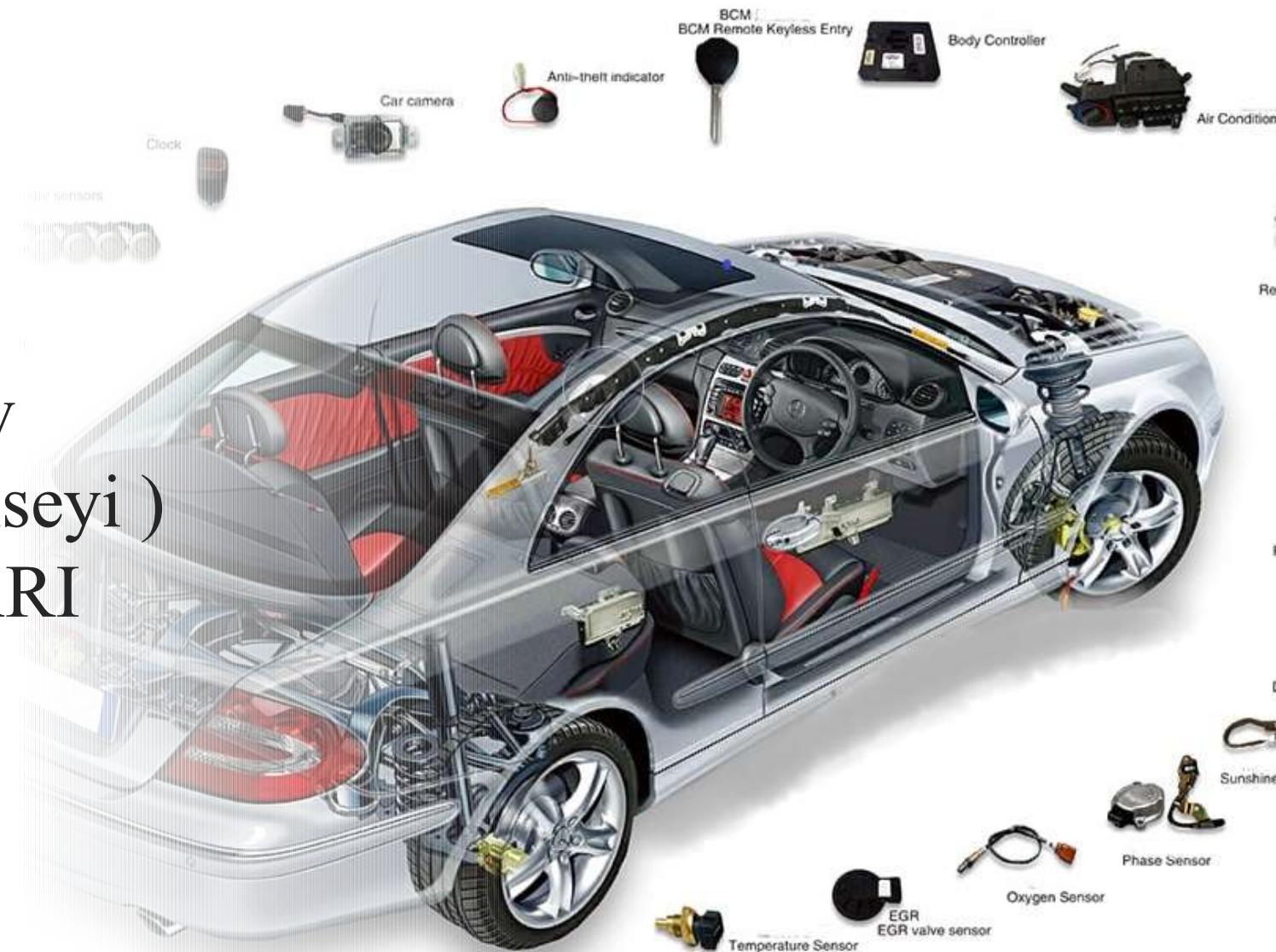
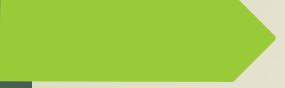


AEC (Otomotiv Elektroniği Konseyi) STANDARTLARI





AEC (Automotive Electronics Council)

- ▶ Otomotiv Elektroniği Konseyi (AEC) aslen 1990'larda [Chrysler](#) , [Ford](#) ve [GM](#) tarafından ortak parça yeterliliği ve kalite sistemi standartları oluşturmak amacıyla kurulmuş bir organizasyondur.
- ▶ AEC Bileşen Teknik Komitesi, güvenilir, yüksek kaliteli elektronik bileşenler için standartlar oluşturmaya yönelik standartizasyon kuruluşudur. Bu spesifikasyonları karşılayan bileşenler, ek bileşen düzeyinde yeterlilik testi olmaksızın zorlu otomotiv ortamında kullanıma uygundur. AEC Bileşen Teknik Komitesi tarafından geliştirilen teknik belgeler, AEC web sitesinde mevcuttur.

Buğra ER

- AEC (Otomotiv Elektronik Konseyi) tarafından tanımlanan otomotiv sektörü için geliştirilmiş bu yeterliliklerde, üretilen yongalar, entegreler, aktif ve pasif komponentler stres altındaki stabil çalışma durumlarına göre kategorize edilirler.
- AEC-Qxxx yeterliliğine sahip olan cihazlar uygulanan strese dayanma gücüne göre kategorize edilirler. Toplamda 4 seviye olup en dayanıklı derece 0'dır. Parça çalışma sıcaklığı tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Bugra ER

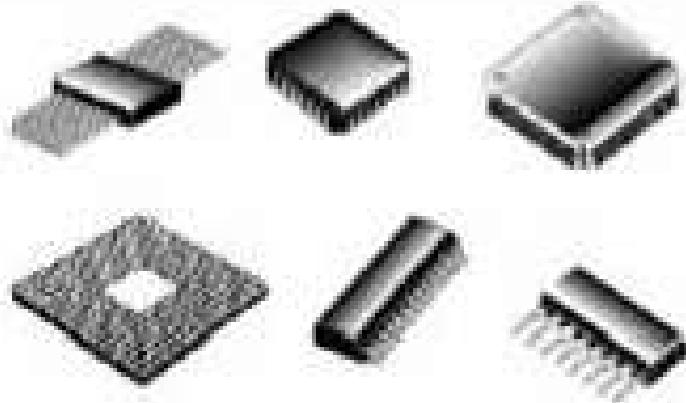
Grade	Ambient Operating Temperature Range
0	-40°C to +150°C
1	-40°C to +125°C
2	-40°C to +105°C
3	-40°C to +85°C

AEC (Automotive Electronics Council)

- AEC (Otomotiv Elektronik Konseyi) tarafından tanımlanan otomotiv sektörü için geliştirilmiş bu yeterliklerde üretilen yongalar, entegreler, aktif ve pasif komponentler stres altındaki stabil çalışma durumlarına göre kategorize edilirler.
 - ▶ AEC-Q100
 - ▶ AEC-Q101
 - ▶ AEC-Q102
 - ▶ AEC-Q200

Bugra ER

AEC-Q100



AEC Q100
(ICs)

- ▶ AEC-Q100 , otomotiv uygulamalarında kullanılan paketlenmiş entegre devreler için bir arıza mekanizması tabanlı stres testi yeterliliğidir .
- ▶ Bu testin amacı, minimum yeterlilik gerekliliklerine dayalı olarak entegre devreler için çalışma sıcaklığı derecelerini tanımlayan bir standart oluşturmaktır.
- ▶ AEC-Q100 onaylı bir cihaz, cihazın belirtilen stres testlerini geçtiği ve belirli bir kalite/güvenilirlik seviyesini garant ettiğine allâmâna gelir.
- ▶ AEC-Q100'de Grade 0,1,2 ve 3 altında tanımlanan dört farklı çalışma ortamı sıcaklık aralığı vardır.

Bugra ER

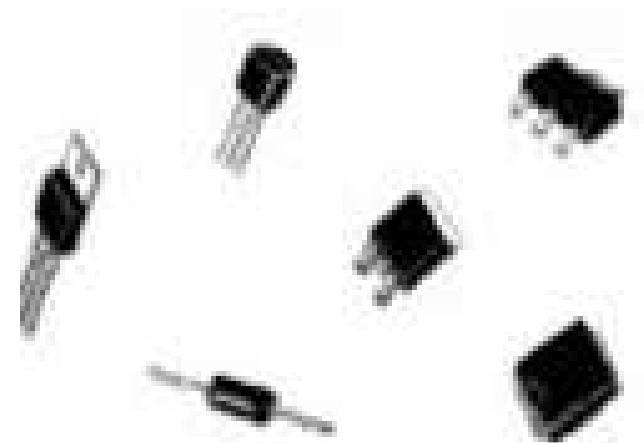
Grade	Ambient Operating Temperature Range
0	-40°C to +150°C
1	-40°C to +125°C
2	-40°C to +105°C
3	-40°C to +85°C

AEC-Q101

- ▶ AEC-Q101 , otomotiv uygulamalarında kullanılan ayrik (aktif) elektronik bileşenler (Diyot, transistör, mosfet vb.) için minimum stres testi yeterlilikleri sağlayıp sağlamadığını kontrol eder.

Bugra ER

- AEC-Q101 'de akut yarı iletkenler için minimum çalışma ortamı sıcaklıklarını -40°C ile $+125^{\circ}\text{C}$ arasında olmalıdır. LED'ler için -40°C ile $+85^{\circ}\text{C}$ arasındadır.



AEC Q101
(Discrete Semiconductors)

AEC-Q102

- AEC-Q102, otomotiv uygulamalarında opto-elektronik yarı iletkenler için arıza mekanizmasına dayalı stres testi yeterliliğini kapsar.
- ▶ AEC-Q102, göre optoelektronik yarı iletkenler için minimum sıcaklık aralığı, parçanın -40°C belirlenen maksimum çalışma sıcaklığına kadar olacaktır.

Bugra ER

- Bu test belgesi, istenen uygulamada hangisinin belirli düzeyde güvenilirlik ve kalite sağlamaşının beklediğini belirlemeye yardımcı olur.

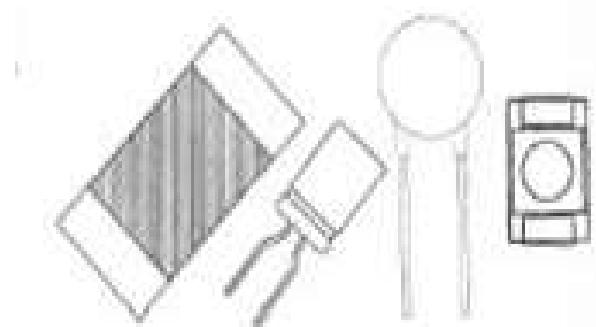


AEC Q102
(Discrete Optoelectronic)

AEC-Q200

- ▶ AEC-Q200 standarı , otomotiv endüstrisinde kullanmak için her pasif elektronik bileşenin (dirençler, kondansatörler ve bobinler) karşılanması gereken şartsız testi yeterliliğidir.
- ▶ AEC Q200 , çeşitli pasif bileşenler için minimum ve maksimum sıcaklık aralığına sahip beş sınıf tanımlar.

Grade	Temperature Range	Component Type	Application
0	-50°C to +150°C	Flat chip ceramic resistors, X8R ceramic capacitors	All automotive
1	-40°C to +125°C	Capacitor networks, resistors, inductors, transformers, thermistors, resonators, crystals and varistors, all other ceramic and tantalum capacitors	Most Underhood
2	-40°C to +105°C	Aluminium electrolytic capacitors	Passenger compartment hot spots
3	-40°C to +85°C	Film capacitors, Ferrites, R/R-C networks, trimmer capacitors	Most passenger compartment
4	0°C to +70°C		Non-automotive



AEC Q200
(Passive Components)

AEC-Qxxx TESTLERİ

- ▶ AEC-Q100-001: WIRE BOND SHEAR TEST
- ▶ AEC-Q100-002: HUMAN BODY MODEL (HBM) ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) TEST
- ▶ AEC-Q100-004: IC LATCH-UP TEST
- ▶ AEC-Q100-005: NONVOLATILE MEMORY WRITE/ERASE ENDURANCE, DATA RETENTION, AND OPERATIONAL LIFE TEST
- ▶ AEC-Q100-007: FAULT SIMULATION AND TEST GRADING
- ▶ AEC-Q100-008: EARLY LIFE FAILURE RATE (ELFR) AEC-Q100-009: ELECTRICAL DISTRIBUTION ASSESSMENT
- ▶ AEC-Q100-010: SOLDER BALL SHEAR TEST
- ▶ AEC-Q100-011: CHARGED DEVICE MODEL (CDM) ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) TEST
- ▶ AEC-Q100-012: SHORT CIRCUIT RELIABILITY CHARACTERIZATION OF SMART POWER DEVICES FOR 12V SYSTEMS
- ▶ AEC - Q101-004 MISCELLANEOUS TEST METHODS
- ▶ AEC-Q102-001: DEW TEST (DEW)
- ▶ AEC-Q102-002: BOARD FLEX TEST (BF)
- ▶ AEC – Q200-001 - Flame Retardance
- ▶ AEC – Q200-002 - Human Body Model Electrostatic Discharge Test
- ▶ AEC – Q200-003 - Beam Load (Break Strength) Test
- ▶ AEC – Q200-004 - Resettable Fuse Test
- ▶ AEC – Q200-005 - Board Flex / Terminal Bond Strength Test
- ▶ AEC – Q200-006 - Terminal Strength Surface Mount / Shear Stress Test
- ▶ AEC – Q200-007 - Voltage Surge Test

Bugra ER

AEC-Q100-001/Q101-003: WIRE BOND SHEAR TEST (Tel Bağ Kesme Testi)

- ▶ Mikroelektronik cihazlardaki tel bağları, aşırı metaller arası bileşik (IMC) oluşumu, bağ yorulması, korozyon ve elektro-göç [4-6] gibi mekanizmalarla arızalanır.
- ▶ Bu mekanizmalardan bazıları sadece çalışma sırasında değil, aynı zamanda raf ömrüleri boyunca da ortaya çıkmaktadır [7]. Bu arızalar, kalıp bileşimi [8] gibi diğer ambalaj malzemelerinin yaşlanmasıyla daha da kötüleşebilir. **Bugra ER**
- ▶ Şu anda, bağın uzun ömürlü olmasını ve yüksek güvenilirliğini sağlamakın tek yolu, ilk bağlama parametreleri ve tel ve bağ pedi için kullanılan malzeme tarafından kontrol edilen bağ kalitesini iyileştirmektir. Kalite ölçüsü olarak alınan bağ mukavemetini bulmak için bağ kesme ve çekme testleri yapılır.
- ▶ Çekme testi bilyeli bağın yapışma mukavemeti hakkında yeterli bilgi vermediğinden, kesme testi bilyeli bağlar için yaygın olarak kullanılmaktadır.

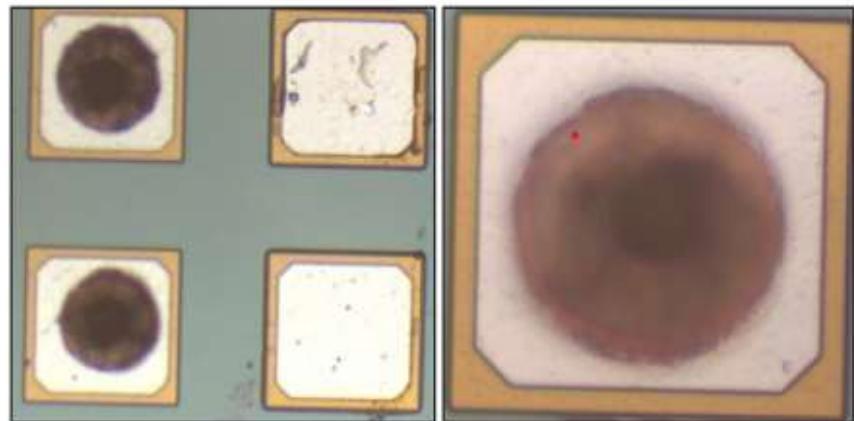
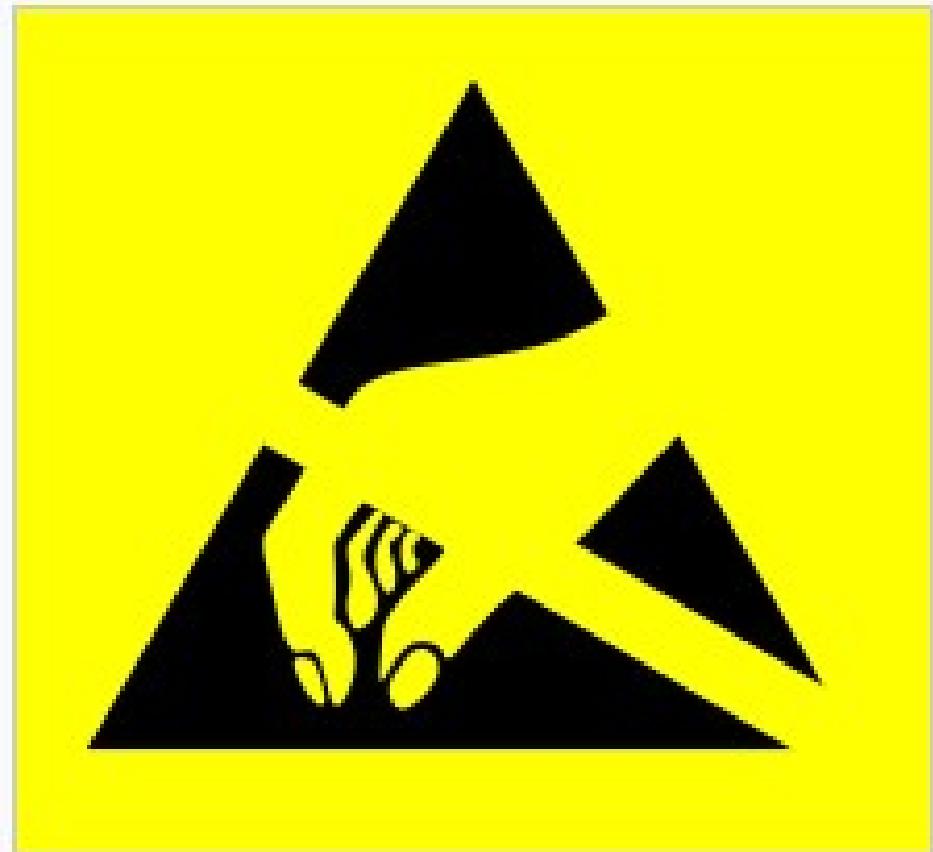


Fig. 3. Die strip with Al bond pads.

AEC-Q100-002/Q101-001/Q200-002:
HUMAN BODY MODEL (HBM)
ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD)
TEST

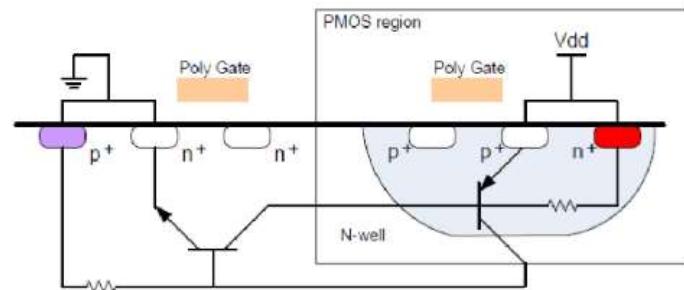
- ▶ İnsan **vücudu modeli** (**HBM**), bir elektronik cihazın elektrostatik deşarjdan (ESD) kaynaklanan hasara duyarlığını karakterize etmek için en yaygın olarak kullanılan modeldir. Model, bir insanın bir elektronik cihaza dokunduğunda meydana gelebilecek deşarjin bir simülasyonudur.



AEC-Q100-004: IC LATCH-UP TEST

- Basitçe tanımlanan Latch-Up, zayıf devre tasarımından kaynaklanan, çipten geçen aşırı akım sonucu oluşan bir çip arızasıdır. Bazı durumlarda Kilitleme, güç döngüsü ile çözülebilecek geçici bir durum olabilir, ancak ne yazık ki dönüşü olmayan bir çip arızasına da neden olabilir.

Bugra ER



AEC-Q100-005: NONVOLATILE MEMORY WRITE/ERASE ENDURANCE, DATA RETENTION AND OPERATIONAL LIFE TEST

- ▶ Bu test için böyle bir mikroişlemci, bir Flash Bellek-geçici Bellek modülü (bir Non-uçucu Bellek (GEÇİÇİ) entegre devre ya da entegre devre) bağımsız Olmayan bir bellek dizisi yeteneğini değerlendirmek için tasarlanmıştır
- ▶ Kesintisiz tekrarlanan Veri Değişiklikleri (Program / Silme Dayanıklılığı), uçucu Olmayan Belleğin beklenen ömrü boyunca veri tutma (Veri Saklama) ve uygulanan elektriksel polarlama ile sabit sıcaklıkta durmalıdır.
- ▶ Yazılabilir silinebilir kalıcı bellek dayanıklılığı, veri saklama ve çalışma ömrü testi.

AEC Q100-008: Erken Ömür Arıza Oranı

- ▶ Bu test yöntemi, tüm IC ‘ler için geçerlidir.
- ▶ Bu test, yeni veya kanıtlanmamış üretim teknolojisini kullanan parçalarda erken kullanım ömrü arızası özelliklerinin değerlendirilmesi için kullanılır.
- ▶ Parçalar, Yüksek Sıcaklıkta Çalışma Ömrüne göre test edilecektir.

Bugra ER

Grade 0:

48 hours at 150°C or 24 hours at 175°C

Grade 1:

48 hours at 125°C or 24 hours at 150°C

Grade 2:

48 hours at 105°C or 24 hours at 125°C

Grade 3:

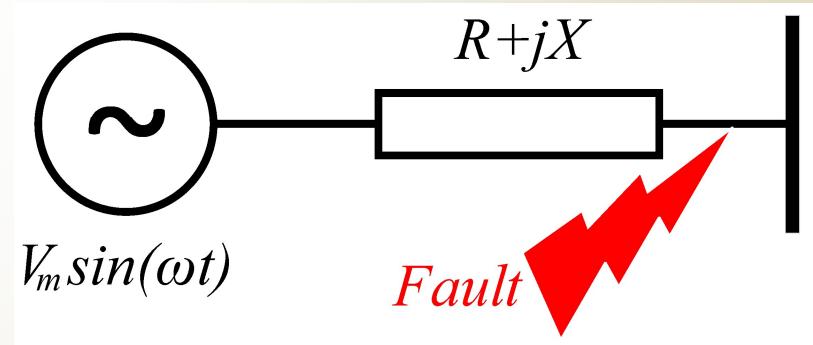
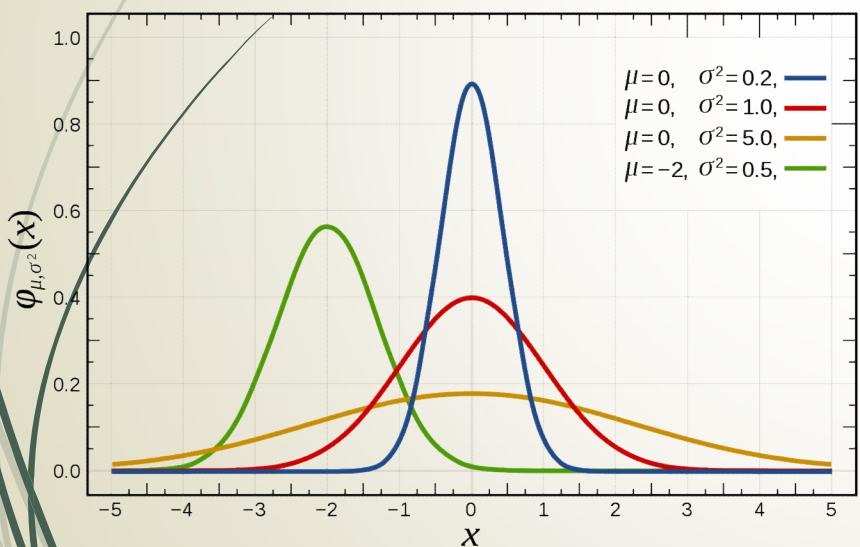
48 hours at 85°C or 24 hours at 105°C

Grade 4:

48 hours at 70°C or 24 hours at 90°C

Q100-009: Elektrik dağıtım değerlendirmesi

- ▶ Bu tanımlama bir istatistiksel değerlendirme metodudur, elektriksel parametre dağılımlarını değerlendirmek için test yöntemlerini açıklar.



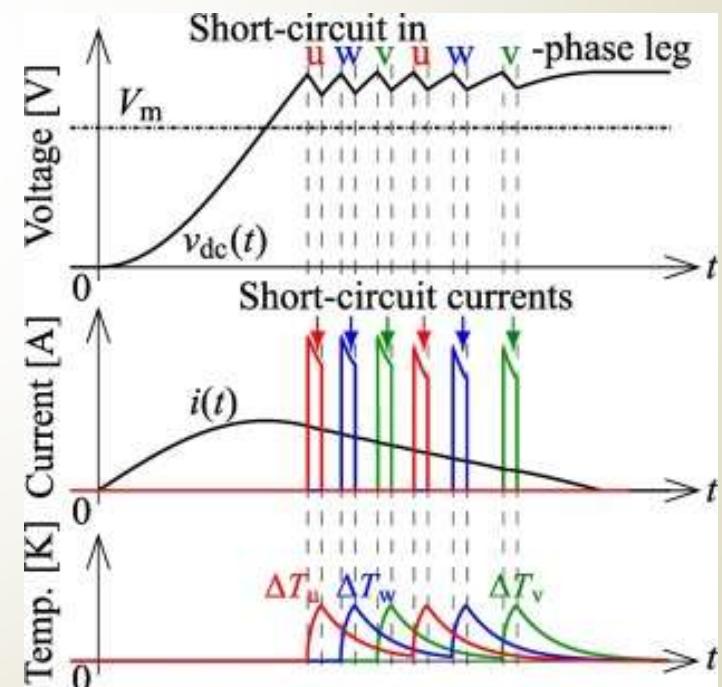
AEC Q100-011/Q101-005: Elektrostatik boşalma testi (ESD) Şarjlı Cihaz Modeli (CDM)

- ▶ Bu tanımlamanın amacı, entegre devre cihazları için test hassasiyetini belirlemek için güvenilir ve tekrarlanabilir bir prosedür oluşturmakır.

Bugra ER

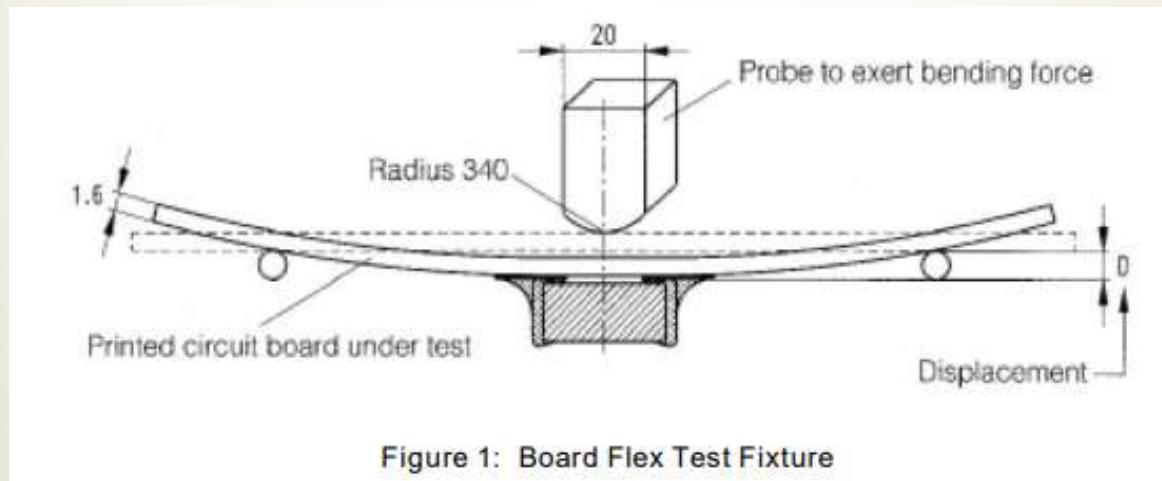
AEC Q100-012/Q101-006: Akıllı Güç Cihazı 12V Sistemler için Kısa Devre Güvenilirliği Karakterizasyonu

- Bu spesifikasyon, 12V sistemler için Akıllı güç cihazlarının kısa devre güvenilirliğini karakterize etmek için bir prosedür oluşturur.



AEC-Q102-002: Kart Esneme Testi (BF)/ AEC – Q200-005 - Board Flex / Terminal Bond Strength Test

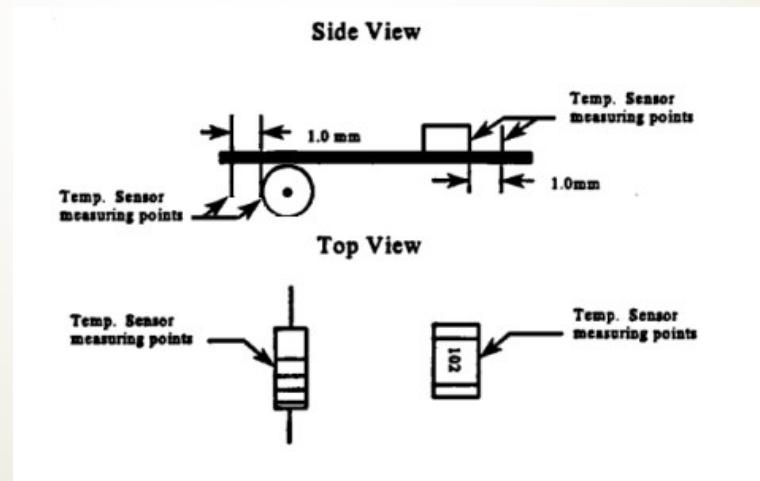
- Bu spesifikasyon, devreye monte optoelektronik bileşenlerin taşıma ve montaj sırasında eğilme, esneme ve çekme kuvvetlerine dayanma kabiliyetini belirlemek için kriterleri belirler.



AEC – Q200-001 - Flame Retardance Test

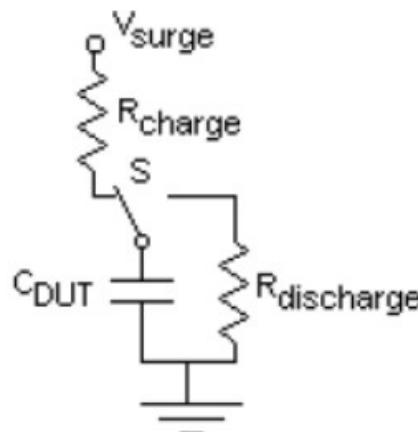
- ▶ Bu test, komponentlerin ısındığında, tutuşarak alev almayacağını garantiler.
- ▶ Bu testin yapılması için, komponenti kısa devre yaparak ısınması sağlanır. Bu şartlar altında tutuşup tutuşmayacağı gözlemlenir.

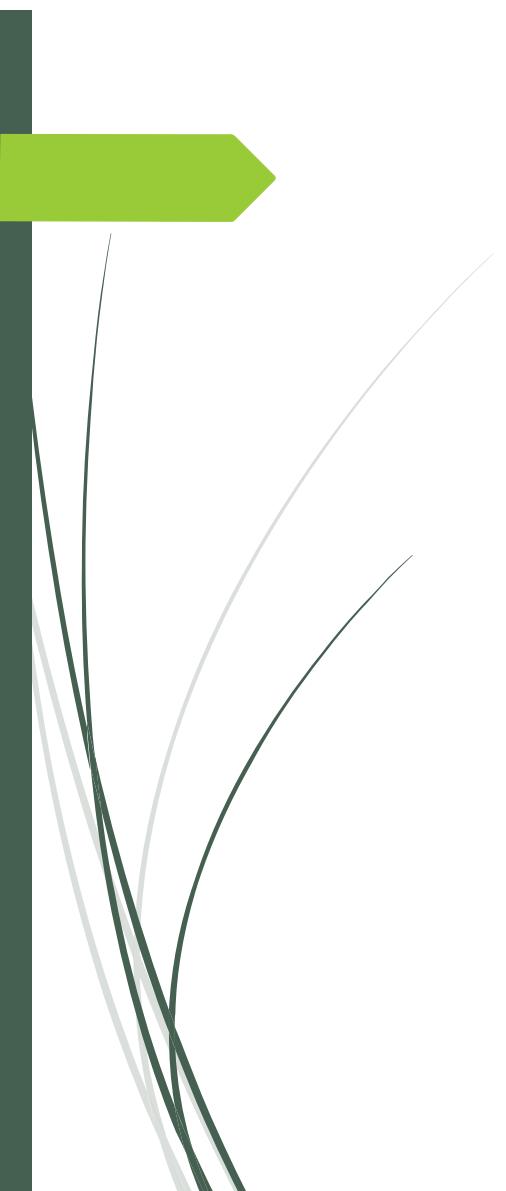
Buğra ER



AEC – Q200-007 – Ani Voltaj dalgalanma testi

- ▶ Bu spesifikasyonun amacı bir cihazın ani voltaj dalgalanmalarına dayanmasını garantiler. Test devresi aşağıdaki gibidir.





RoHS 2011/65/EU Yönergesi

- Elektrik ve elektronik eşyalardaki ağır metaller ve diğer tehlikeli maddelerin yasaklanmasına ilişkin 8 Haziran 2011 tarih ve 2011/65/EU sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifidir.
- Elektronik ürünlerin güvenliğinin artırılmasını ve tehlikeli maddelerin çevreye salınımının önlenmesini amaçlamaktadır.

Bugra ER

RoHS 2011/65/EU

- Bu yönetmeliğe göre EU RoHS, yandaki tabloda 10 kısıtlanmış madde için maksimum seviyeleri belirtir.
- Özellikle elektronik ve elektrikli cihazlarda uygulanıyor olmasının nedeni, bu alet ve elektronik kartların ısı baskısı altında, bulunduğu ortama daha fazla ıslık etkiyle zehirli partiküller karışmasına neden olmasından kaynaklanmaktadır.

Kadmiyum (Cd): <100 ppm	Kurşun (Pb): <1000 ppm
Civa (Hg): <1000 ppm	Altı Değerlikli Krom: (Cr VI) <1000 ppm
Polibromlu Bifeniller (PBB-Br): <1000 ppm	Polibromlu Difenil Eterler (PBDE-Br): <1000 ppm
Bis (2-Etilheksil) ftalat (DEHP): <1000 ppm	Benzil butil ftalat (BBP): <1000 ppm
Dibutil ftalat (DBP): <1000 ppm	Dilizobutil ftalat (DIBP): <1000 ppm

UL 94 Standartı

- UL 94 standartı, plastiklerin bir kaynak tarafından tutuşturulduğularında kaynağın uzaklaşmasının ardından üzerlerinde bulunan alevi ne kadar hızlı söndürdüklerini test eder.
- Yanma direncini artırmak için değerlendirme sınıfları HB (yatay yanma), V1, V2, V0' gibi dikey yanma sınıflarıdır. Bununla birlikte elektrik elektronik sektöründe tercih edilen sınıflar dikey yanma sınıflarıdır.
- Yangından korunma ve yanımın yayılmasını engellemeye elektrik ürünleri oldukça önemlidir.
- Bu nedenle özellikle hastane, AVM, eğitim kurumları, otel gibi toplu yaşamların olduğu yapılarda ürünlerin yanım performansı bir hayli önemlidir.

Bugra ER

	UL 94 V0	UL 94 V1	UL 94 V2
Her uygulanan alevden sonra numurinin kendini söndürmesi süresi (saniye)	≤ 10 s	≤ 30 s	≤ 30 s
Ardeğiz 10 alev uygulamasından sonra numurinin toplamda kendini söndürme süresi(saniye)	≤ 50 s	≤ 250 s	≤ 250 s
Kinci alev uygulamasından sonra kendini söndürme ve telin kırılma süresi	≤ 30 s	≤ 60 s	≤ 60 s
Numurunun tamamen yanması	Hayır	Hayır	Hayır
Yanma oranında numurunun dışپebolicek ergiyiklerde alt plaka üzerinde tutulması istemeyen malzeme	Pamuk	Pamuk	Kağıt

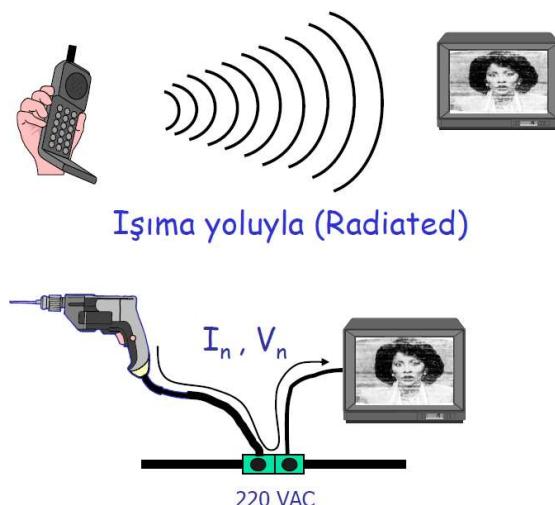
EMI nedir ?

- ▶ EMI: Electromagnetic Interference (Elektromanyetik Girişim)
- ▶ Girişim, elektrikle çalışan ve/veya elektronik cihazların performanslarında bozulmaya sebep olan,
- ▶ bu cihazların istenmeyen tepkiler vermesine veya verileri hatalı işlemesine yol açan,
- ▶ doğal ortamlardan veya insan kaynaklı oluşan her türlü bozucu etki, işaret ve emisyondur.

Bugra ER

- ▶ Kısaca EMI herhangi bir elektromanyetik işaretin başka bir elektromanyetik işaretle etkileşimidir.

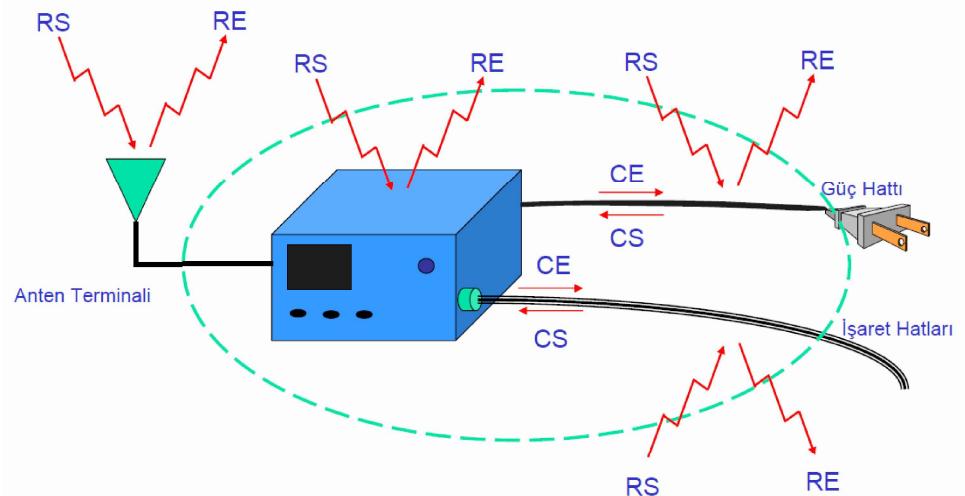
Elektromanyetik girişim portları



Elektromanyetik girişim portları

- RE - Radiated Emission: İşıma yoluyla Emisyon
- RS - Radiated Susceptibility: İşıma yoluyla Alınganlık
- CE - Conducted Emission: İletkenlik yoluyla Emisyon
- CS - Conducted Susceptibility : İletkenlik yoluyla Alınganlık

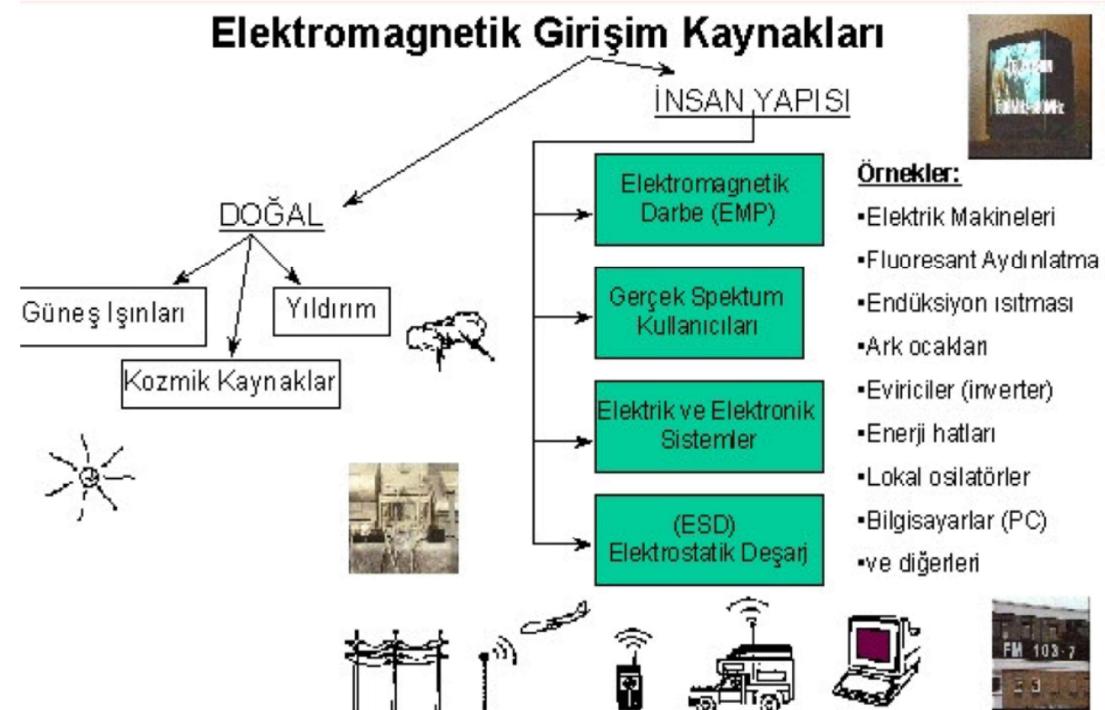
Bugra ER



Elektromanyetik girişim kaynakları

- Bir sistemi Elektromanyetik Uyumlu hale getirmenin maliyeti, Elektromanyetik Uyumlu sistem tasarımının en önemli parametrelerinden biridir.

Bugra ER



EMC nedir ?

EMC: Electromagnetic Compatibility (Elektromanyetik Uyumluluk)

Bir cihaz,kendi içinde girişime yol açmıyorsa (öz uyumluluk – self compatibility),diğer cihaz arası girişimde bulunuyorsa,diger cihazlardan kaynaklanan girişime bağıksa,Elektromanyetik olarak uyumludur

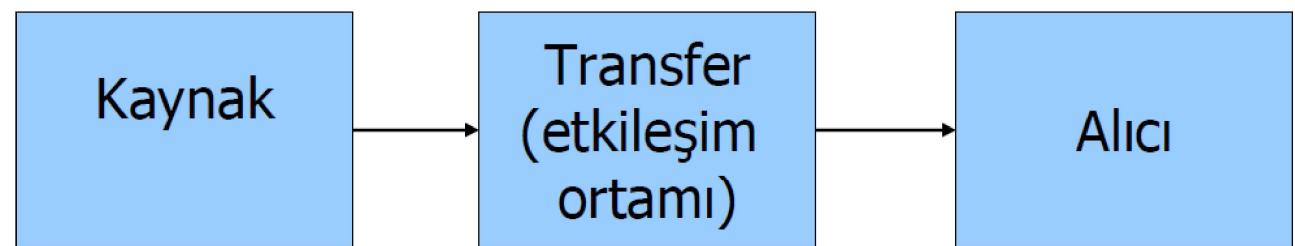
Bugra ER



EMC PROBLEMI

EMC; Elektromanyetik enerjinin üretilmesi, iletilmesi ve alınması ile ilgilenir.

Buğra ER



EMC PROBLEMİ

Girişimi engellemek:

Kaynağın etkisini azaltarak,

Transfer ortamını etkisiz hale
getirerek,

Buğra ER

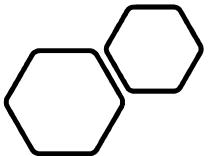
Alicı duyarlığını azaltarak,

mükemmel olabilir.

ECE R10.6 NEDİR?

- ▶ Automative grade ürünlerde kullanılan EMC test standartlarından biridir.
- ▶ ECE R10.6 Birleşmiş milletler tarafından otomotiv endüstrisi için yayınlanmış uluslararası bir düzenlemidir.
- ▶ Ayrıca ECE R10.6 otomotiv endüstrisinde kullanılan elektronik ürünlerin, elektromanyetik uyumluluk gereksinimlerini tanımlar.

Bugra ER

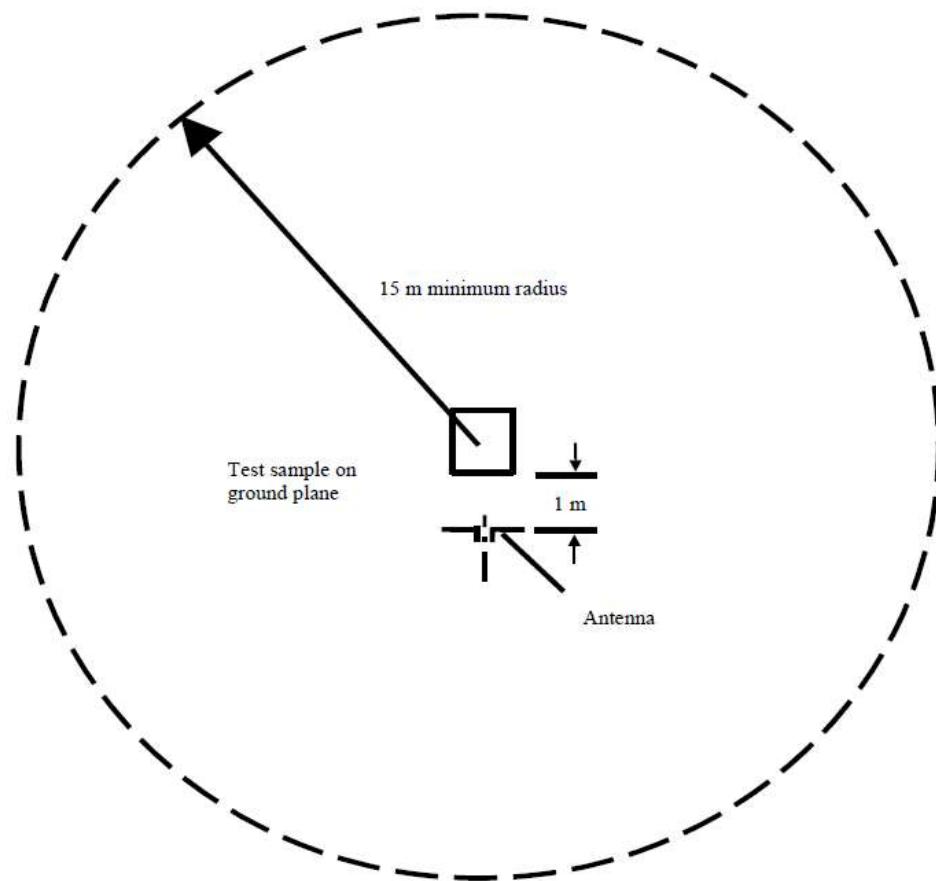


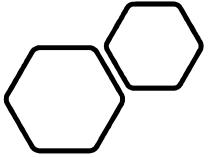
Annex 7/8

- ▶ Elektrikli/elektronik cihazlardan yayılan geniş bantlı elektromanyeti emisyonlarının ölçüm yöntemidir.

Buğra ER

- ▶ 30-1000Mhz frekans bandı aralığında yapılır. Geniş bant ve dar bant olarak yapılır.





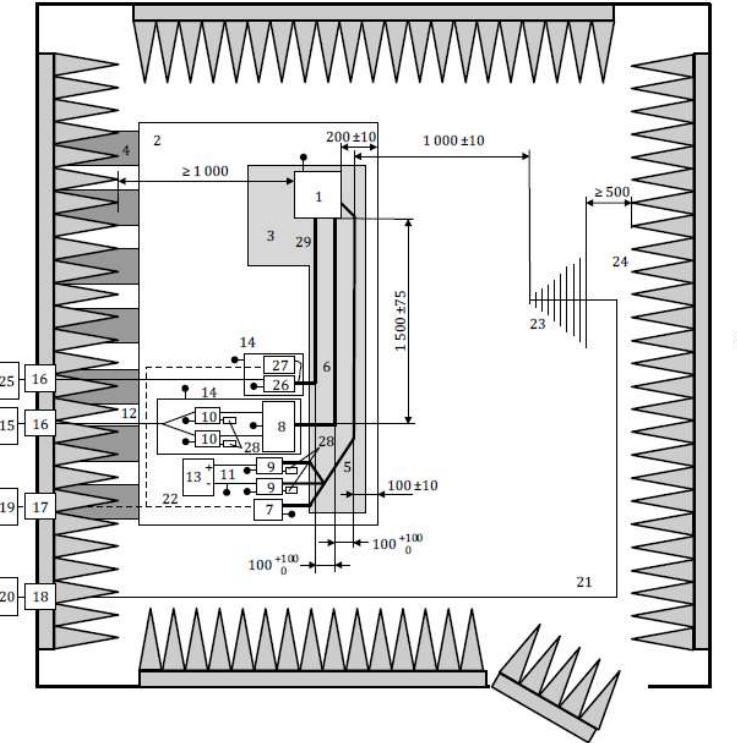
Annex 9

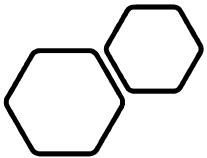
- ▶ Elektrikli/elektronik cihazların elektromanyetik radyasyona karşı bağışıklığını test eden yöntemlerdir
- ▶ Bağışıklık testi 200-2000Mhz frekans bandı aralığında yapılır.
- ▶ 60mA toplu akım yüklemesi ise 20-200Mhz frekans bandı aralığında yapılır.

Bugra ER

Top view

Dimensions in millimetres

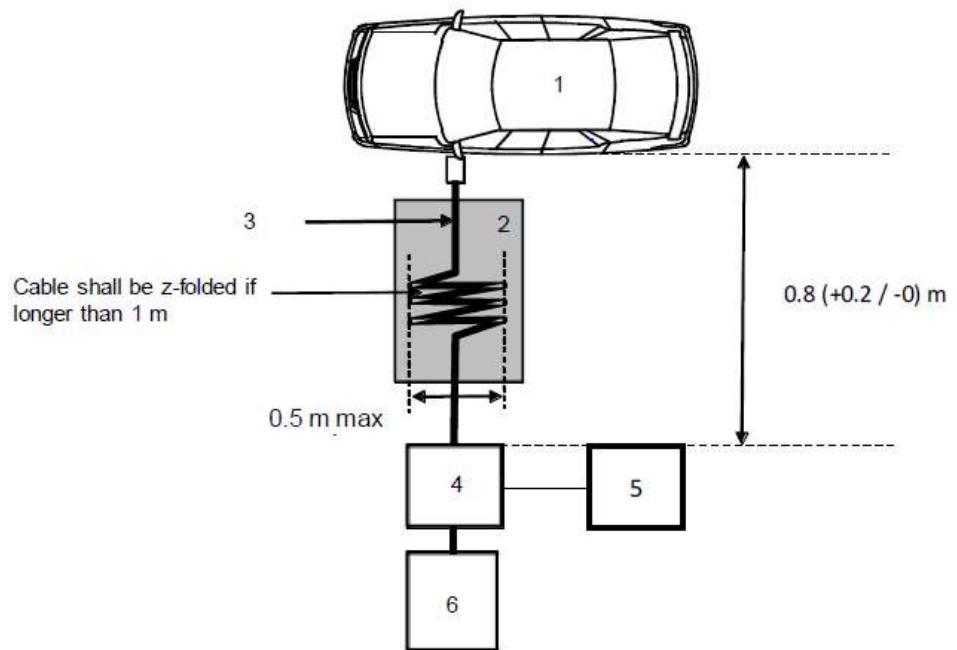




Annex 10

- ▶ Elektrikli / elektronik cihazların geçici rejimlere karşı bağımlılıklarını ve emisyonlarını test eden yöntemdir.
- ▶ Geçici rejimler uygulanır.

Bugra ER



1	Vehicle under test	1-) Test edilen cihaz
2	Insulating support	2-) Yalıtım katmanı
3	Charging harness	3-) Yükleyici
4	CDN	4-) Kuplaj/Dekuplaj ağı
5	Fast Transients / Burst generator	5-) Rejim üreticisi / Anlık inflak edici
6	Power supply	6-) Güç kaynağı

Geçici rejim testi

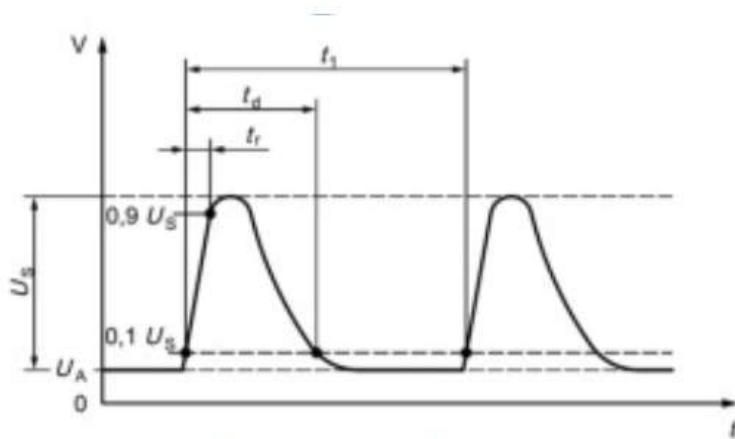
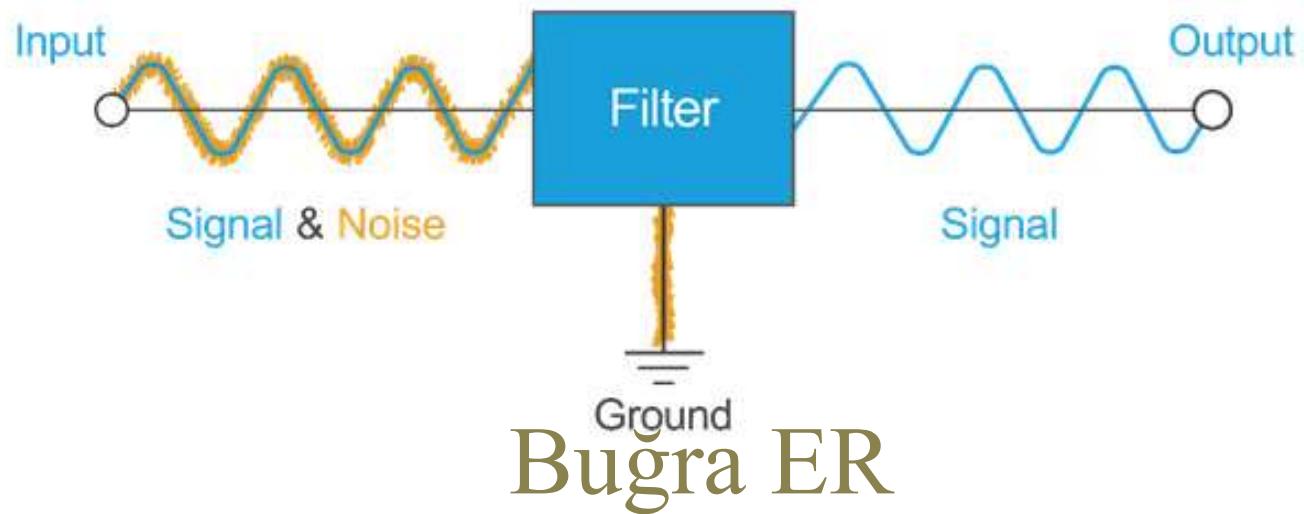


Figure 6 of ISO 7637-2:2011

Buğra ER

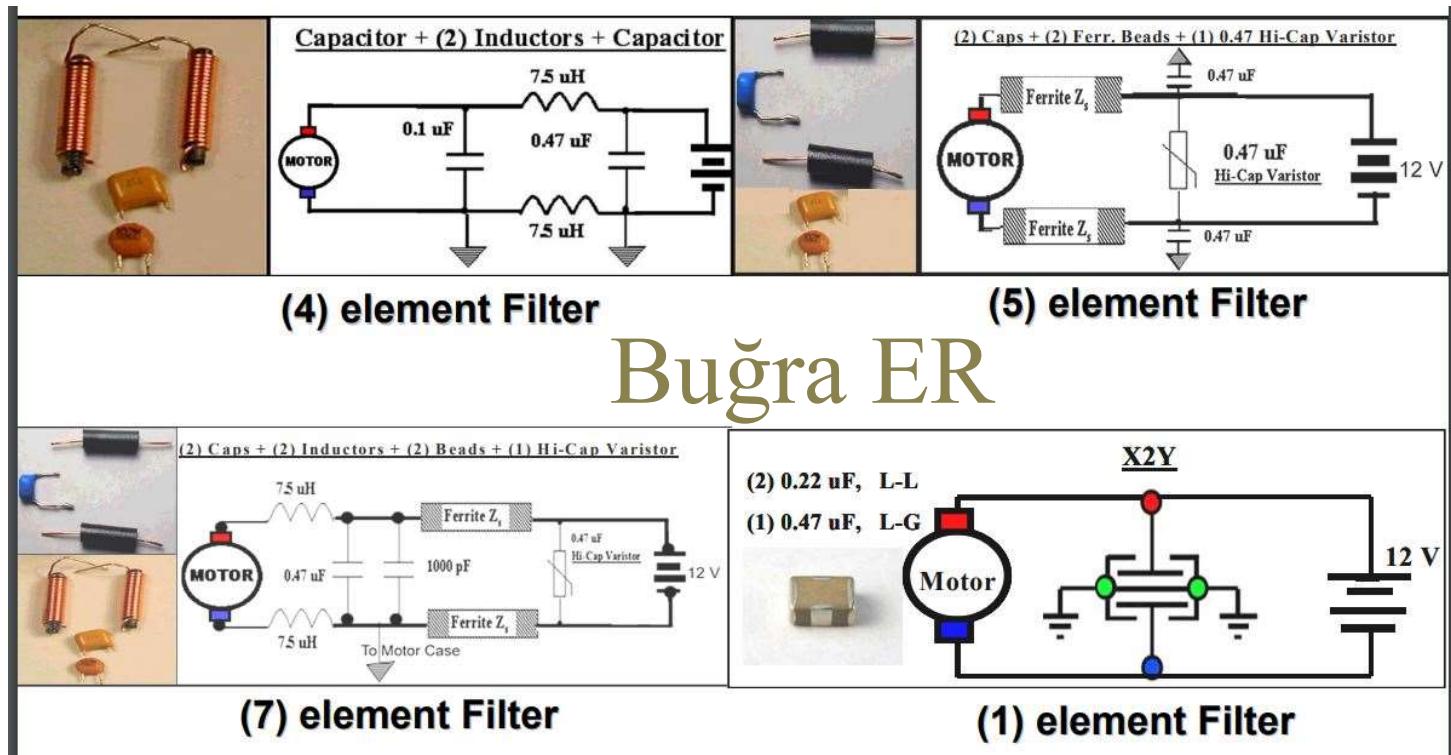
Parameters	Nominal 12 V and 24 V system
U_S	+37 V to +112 V
R_i	2Ω
t_d	0,05 ms
t_r	0,5 - 1 μ s
t_1^*	0,2 s to 5 s

GENEL FILTRE YAPISI

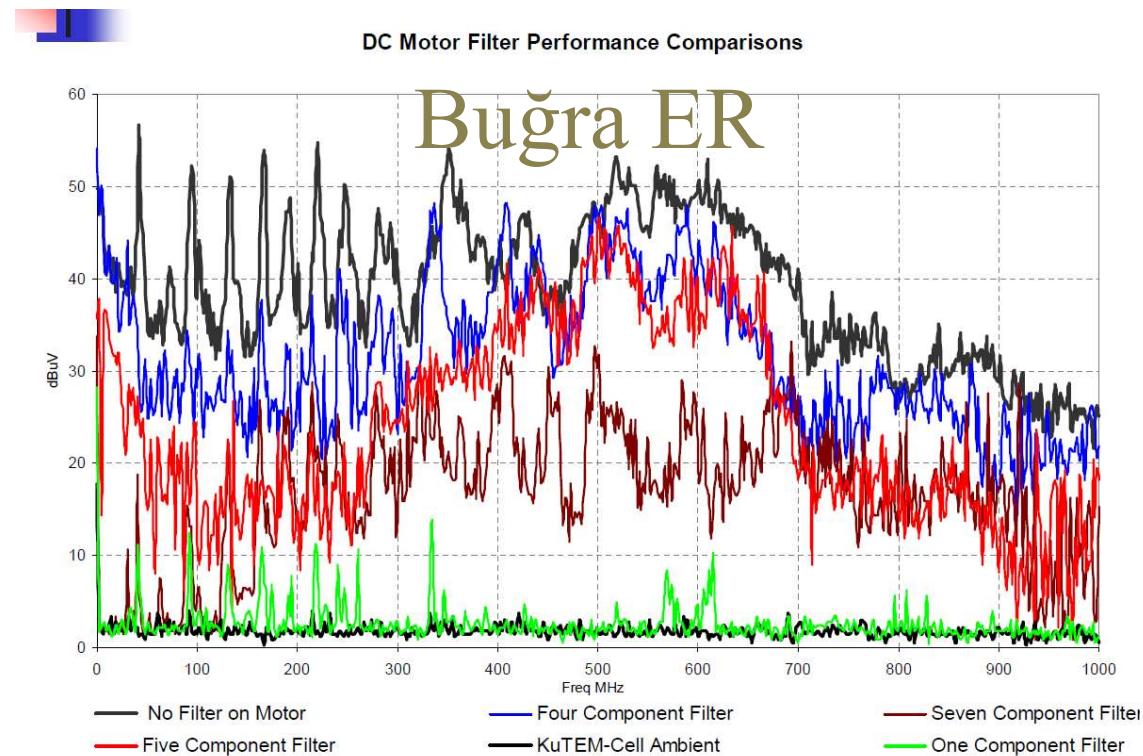


ÇEŞİTLİ FİLTRELEME YÖNTEMLERİ

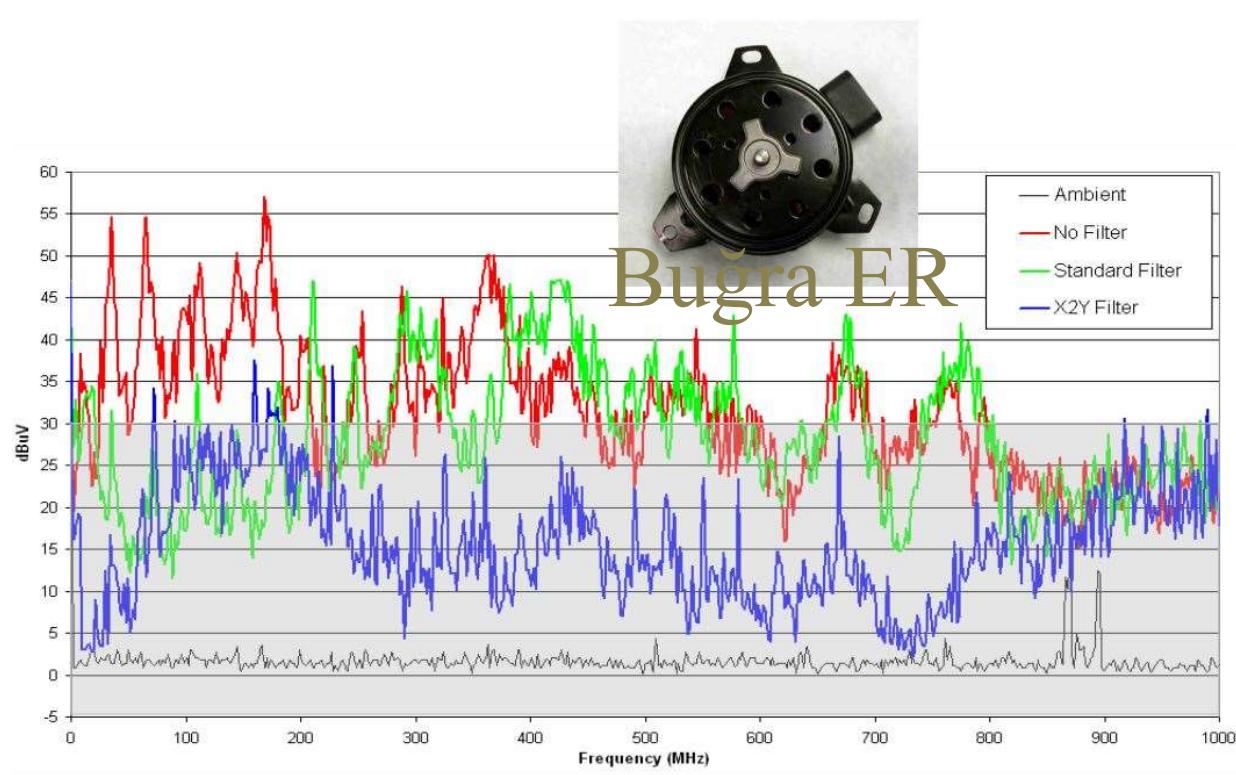
► MOTOR UYGULAMALARINDA EMI FİLTRELERİ



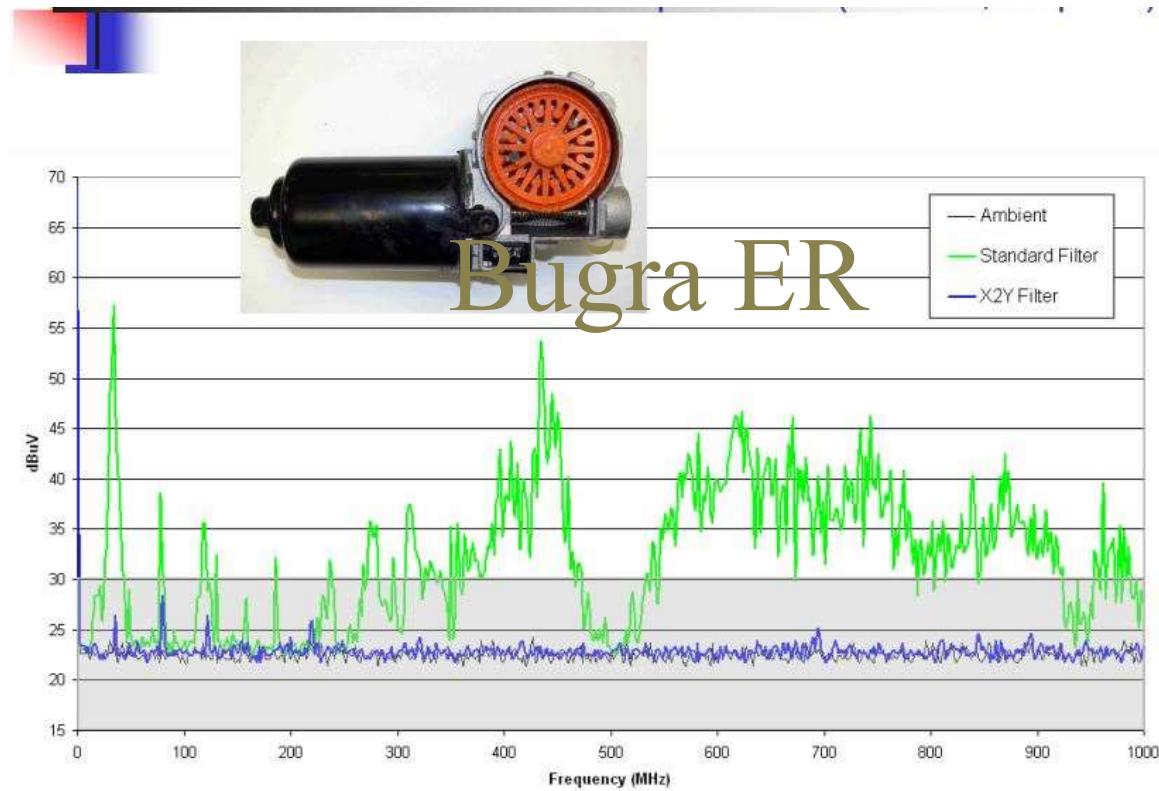
MOTOR UYGULAMALARINDA EMI FILTRELERİ



MOTOR UYGULAMALARINDA EMI FILTRELERİ



MOTOR UYGULAMALARINDA EMI FILTRELERİ



MOTOR UYGULAMALARINDA EMI FILTRELERİ



- 30dB pre-amp was used.



Buğra ER

