TÜBİTAK

2014 GÜNEŞ ENERJİLİ ARAÇLAR (FORMULA-G) İÇİN TEKNİK KURALLAR

Güneş enerjili araçlar tahrik bataryası aracılığıyla gücünü araç üzerindeki bir veya daha fazla güneş enerjisi jeneratöründen sağlayan araçlardır.

ÖN DEĞERLENDİRME FORMU

Her takım Formula-G kategorisi için hazırlanan ön değerlendirme formunu formula@tubitak.gov.tr adresine e-posta ile göndererek başvurusunu yapar.

Ön değerlendirme formuyla birlikte takımlar hazırsa araçların fotoğrafını, CAD programlarında hazırlanmış 3 boyutlu resim veya el ile çizilen tasarım görsellerini de göndermelidir.

YERLİLİK

Takımların aşağıda belirtilen alt araç parçalarından **en az iki tanesini** teknik tasarım raporunda beliritilen kriterlere uygun olacak şekilde kendilerinin tasarlamış olması gerekmektedir.
Alt Parçalar;

- Motor
- Motor sürücüsü
- Batarya yönetim sistemi (BMS)
- Maksimum güç takip ünitesi (MPPT)
- Enerji yönetim sistemi (EMS)
- Telemetri'dir.

TEKNİK TASARIM RAPORU

Her takımın belirtilen formattaki teknik tasarım dosyasını doldurarak, belirtilen son tarihe kadar formula@tubitak.gov.tr adresine e-posta ile göndermesi **zorunludur.**

Teknik tasarım dosyaları için son tarih **30 Haziran 2014**'tür. Teslim edilen teknik tasarım dosyalarına **15 Temmuz 2014** tarihine kadar geri bildirim yapılacaktır.

Takımlar yapılan geri bildirimlerde belirtilen eksikliklerini yarış teknik kontrollerine kadar düzeltmek zorundadır.

Elektrik Donanımının Çizimi:
Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren **A4** boyutlarında **(21x 29,7 cm)** bir çiziminin verilmesi zorunludur. Çizim; akü, sigorta, devre kesiciler, güç ayar düğmeleri, kapasitörler, motor kontrol araçları, motor ya da motorları, şarj ünitesini ve bağlantı kablolarını içermelidir.

2014 TEKNİK KURALLAR

Araca tepeden bakan ikinci bir çizimle de bu bileşenlerin araç içindeki yerleri açıkça gösterilmelidir.

2014 TEKNİK KURALLAR

ARAÇLARIN TEKNİK DOSYASI:

Araca ait tüm verilerin bulunduğu ve aracın tanıtıldığı dosyadır. Bu dosyada "Genel Özellikler" kısmında yer alan başlıklara göre araç özellikleri detaylandırılmalıdır. Ayrıca aşırı ısınma ya da yangın gibi sorunlara karşı bir acil çözüm planı yapılıp dosyaya eklenmelidir. Bu dosya yarış öncesinde Danışma ve Değerlendirme Kurulu'na teslim edilmek zorundadır. Katılımcıların bu dosyayı vermemesi halinde, **Danışma ve Değerlendirme Kurulu'nun aracı yarış dışı bırakma yetkisi vardır.**

GENEL ÖZELLİKLER:

FİZİKSEL ÖZELLİKLER:

GÖRÜNÜRLÜK:
Yarışa katılan arabaların, yerden 1 m'den daha az olmayan yükseklikte en az bir noktası bulunmalıdır (Örneğin: üzerinde turuncu bayrak bulunan bir anten).

YÜZEY ALANI:
Pist yarışına katılacak araçların yüzey alanı (en boy çarpımı) **9 m^2**'yi geçmemek şartıyla boyu en fazla 6 m, eni ise 1.5 – 1.8 m arasında olmak zorundadır (Örneğin: 6x1.5m veya 5x1.8m).

YERDEN YÜKSEKLİK:
Aracın hiçbir noktası jantların en alt seviyesinden daha aşağıda olamaz. Gövde, jantların en alt seviyesinden daha yukarıda başlamalıdır.

ARAÇ YÜKSEKLİĞİ:
Aracın gövdesinin en yüksek noktası yerden **en fazla 1.5 m** yükseklikte olmalıdır. Bu sınır sadece aracın gövdesi, kabuğu ve kokpit kapağı için geçerli olup araç üzerine monte edilen anten veya bayraklar için geçerli değildir.

AĞIRLIK:
Aracın ağırlığı sürücü hariç **en az 140 kg** olmalıdır.

SAFRA:
140 kg altındaki araçlar, sağlam ve blok yapıda olmaları, araca sabitlenebilme ve üzerlerine mühür takılmaya elverişli olmaları koşuluyla araç ağırlığını 140 kg'a ulaştırmak için ağırlık bağlanabilir. Ağırlık, kokpit tabanında görünür bir yere sabitlenmeli ve gözlemciler tarafından mühürlenmelidir. Yedek bir lastik, bu koşullara uyması halinde ağırlık olarak kullanılabilir. Yedek akü ağırlık olarak kullanılamaz.

MOTOR:
Yarışa katılacak araçlarda yalnızca elektrik motor tipleri kullanılabilir. Dayanıklı malzemeden yapılmış ve imalatçının adını, motor numarasını, tasarlanmış çıkış gücü değerini, motorun tipini, anma gerilimi ve IP korunma kodunu içeren bir plaka sürekli olarak motorun üzerinde bulundurulacaktır.

TEKERLEK:
Tekerlek, göbek, jant ve lastikten oluşur. Tekerleklerde havalı lastiklerin kullanılması zorunludur. Lastiklerin herhangi bir yöntemle ısıtılması ya da kimyasal işleme tabi

2014 TEKNİK KURALLAR

tutulması yasaktır. Aracın dışına taşmamak koşuluyla tekerleklerin jant boyutları ve yapıldıkları malzeme serbesttir.

Araç 3 veya 4 tekerlekli olarak dizayn edilebilir. Lastik çapı konusunda bir sınırlama yoktur. Üç tekerlek kullanılması halinde lastiklerin eni en az 60 mm, dört tekerlek kullanılması halinde ise lastiklerin eni en az 45 mm olmalıdır. (Kullanılan tekerlek üzerindeki etiketteki yazılı ölçüye bakılacaktır, geniş jant kullanımı veya hava basıncı değiştirme yöntemi ile lastik genişliğinin artırılması kabul edilmeyecektir. 2,25 inclik lastikler şişmiş halde uygundur).

Aynı dingil üzerinde yer alan iki tekerlek arasında içten içe ölçülen mesafe en az 90 cm olmalıdır. Tekerleklerin enleri bu ölçüme dahil değildir.

ARAÇ KABUĞU:
Araç kabuğunun (kaporta\kaput) her tarafı tam ve özenli yapılmalıdır. Batarya, sürücü, motor ve bunlarla ilgili ana aksamlar bu kaportanın iç kısmında korunmalıdır, yarış güvenliğini tehlikeye atacak özensiz çözümler kabul edilmeyecektir. Araç kabuğu gerektiğinde açılarak bahsedilen aksamlara ulaşım sağlanabilmelidir.

ELEKTRİK EKİPMANI:

Tahrik Bataryası (Depolama Aküsü):
Tahrik bataryası, güç döngüsüne enerji sağlamak üzere elektriksel olarak birbirine bağlı tüm ikincil güç kaynaklarından oluşur.

Güç kaynağı:
Kapalı bir bölmede de tutulabilecek, akü modülleri ve bunları tutan çerçeve ya da tabladan oluşacak biçimde bir araya getirilmiş mekanik bir birimdir.

Akü modülü:
Tek bir hücre ya da elektriksel olarak bağlanmış ve mekanik olarak bir araya getirilmiş bir dizi hücreden oluşan birimdir.

Hücre:
Pozitif ve negatif elektrotlardan ve elektrolitten oluşan, elektrokimyasal enerji depolama düzeneğidir. Bu düzeneğin nominal voltajı, elektrokimyasal bağlanma için gerekli nominal voltajdır.

Tahrik bataryası tanımı, güneş jeneratörü ya da şarj ünitesince sağlanan elektrik enerjisini geçici olarak depolayan herhangi bir ekipman için kullanılır. Tahrik bataryası, aracın yarış öncesi incelenmesinde kontrol edilir ve mühürlenir.

Araçta gövdeye bağlı her akü, aracın sürüş aküsünün bir parçası sayılır. Araçta bulunan ve normal olarak kuru piller, küçük şarj edilebilir piller ya da kendi güneş hücreleriyle çalışan aygıtlar dışında, araçta bulunan tüm elektrikli ekipman, kullanacağı enerjiyi aracın tahrik bataryasından almalıdır. (Bu kural haberleşme ekipmanı için de geçerlidir). Yarışa katılacak araçlarda aşağıdaki akü tiplerine izin verilebilir:

- Kurşun-asit
- Nikel-kadmiyum
- Nikel-metal-hidrür

2014 TEKNİK KURALLAR

- Lityum-iyon (Lityum-polimer)

Bu liste dışındaki kombinasyonlar için, kullanılacak kimyasal işlemlerin tüm ayrıntılarıyla birlikte yarıştan en az üç ay öncesinde Danışma ve Değerlendirme Kurulu'na başvurulması gerekmektedir.

Tahrik Bataryasının Enerji Kapasitesi
C/20 kapasitesi: 25ºC ortam sıcaklığında ve bataryanın **en fazla 20 saat**te tümüyle boşalması koşulunda Ah cinsinden batarya kapasitesidir.

Araçlarında kullanılacak Kurşun-asit akülerin **C/20** değerlerine ait malzeme bilgi formunun (datasheet) üretici firmadan sağlanması ve teknik kontroller sırasında Danışma ve Değerlendirme Kurulu'na sunulması gerekmektedir. Diğer tip bataryalarda (**NiCd, NiMH, Li-iyon, Li-Polimer**) C değerleri gözetilmeksizin malzeme bilgi formları kontrol edilecektir.

Batarya Sabitleme
Tahrik bataryası kokpitin içine yerleştirilmemelidir. Aracın içine yerleştirilmeli ve bir batarya kabı aracılığıyla kısa devre ve sızıntıdan korunmalıdır. Bu kap, bataryaları tümüyle çevrelemeli ve yalıtkan, dirençli, yangına karşı dayanıklı ve akü sıvısının sızmasını önleyecek bir malzemeden yapılmalıdır. Akü kabı içindeki bataryalar, yalıtkan malzemeyle kaplanmış ve en az 10 mm çaplı cıvatalar ve somunlarla aracın tabanına sabitlenmiş metal kelepçelerle gövdeye bağlanmalıdır. Sabitleme öyle tasarlanmalıdır ki, batarya, sabitleme aparatı ve sabitleme noktaları, bir kaza halinde bile yerlerinden oynamamalıdır. Arabayı imal eden kuruluş, batarya sabitleme düzeneği ve batarya kompartımanının, rollbarlar için tanımlanan streslere dayanacak sağlamlıkta olduğunu herhangi bir biçimde kanıtlamakla yükümlüdür. Batarya kabı, akü kutuplarıyla iletken bölümlerin kısa devre yapmasını önleyecek biçimde tasarlanmalı ve akü sıvısının kokpit içine sızma olasılığı önlenmelidir. Tahrik bataryasının yerleştirileceği bölge, sağlam ve yangına en az 5 dakika dayanıklı bir perde (kestamit vb. malzeme) ile kokpitten ayrılmış olmalıdır.

Araç içine yerleştirilmiş her batarya kompartımanının, çıkışı araç dışında olan bir havalandırma kanalı olmalıdır.

Her batarya kompartımanının üzerinde "**Yüksek Voltaj**" uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Geçmiş yıllarda kullanılan batarya sistemine ilişkin kurallara **ek olarak** aşağıdaki kurallar dikkate alınmalıdır:

- Formula G araçlarında kullanılacak Lityum temelli bataryaların mutlak suretle yangına **en az 5 dakika** dayanıklı malzemeden (kestamit, teflon vb.) yapılmış bir kutu içerisinde olması gerekmektedir. Ahşap, pleksiglas, strafordan ve yanabilen/tutuşabilen plastikten imal edilmiş kutular kesinlikle kabul edilmeyecektir.
- Formula G araçlarında kullanılacak olan Lityum temelli hücrelerin (**Li-iyon, Lityum-polimer vb.**) gruplar halinde (mesela 4'lü veya 5'li) tümleştirilmesi (seri veya paralel olabilir) ve her bir grubun birbirinden yanmaz bir malzemeyle ayrılması gerekmektedir. Ekteki örnek resimleri kontrol ediniz.

2014 TEKNİK KURALLAR

ENERJİ GERİ KAZANIMI:
Aracın kinetik enerjisi tarafından sağlanan enerji aracın itkisinde kullanılabilir. Yarış öncesinde bu tür aygıtlarda depolanmış enerji tutulmasına izin verilmez.

HARİCİ ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI:
Aracın performansını artırmak için herhangi bir harici enerji kaynağı kullanmak kesinlikle yasaktır. Aracın tüm yan sistemleri, aracın kendi tahrik akü grubundan alacağı güçle çalışabilir.

DİKKAT: Yarışta kullanılacak bataryanın enerji kapasitesi en çok 1 kWh olacaktır.

GÜNEŞ JENERATÖRÜ:

Güneş hücresi:
Bir güneş hücresi, Güneş'ten gelen ışınımı elektrik enerjisine dönüştürmekte kullanılan bir fotovoltaik elemandır. Araçlarda her türden güneş hücresi kullanılabilir.

Modül:
Bir modül, bir mekanik birim meydana getirmek üzere bir araya getirilen güneş hücrelerinden oluşur.

Güneş jeneratörü:
Bir güneş jeneratörü, istenen sayıda güneş hücrelerinden oluşmuş modüllerin birbirine bağlanmasıyla ortaya çıkar. Yarış süresince güneş jeneratörünün boyutları büyütülemez ve küçültülemez. Bir arıza halinde, arızalanmış modüller değiştirilebilir. Elektronik araçlarla, güneş jeneratörünün verimi optimize edilebilir. Güneş jeneratörü araca sağlam biçimde sabitlenir ve araç hareket halindeyken aracın gidiş yönüne göre konumunun değişmesine izin verilmez.

Araç hareket halindeyken güneş jeneratörünün tüm aktif yüzeyinin Güneş alması zorunludur. Araç dururken aküleri doldurmak için güneş jeneratörünün yüzey konumu değiştirilebilir ya da araç kriko yardımıyla Güneş'e bakacak biçimde yatırılabilir.

Güneş jeneratörü ile sürüş aküsü arasına iki ölçüm noktası (artı ve eksi kutuplu) konularak güneş jeneratörünün toplam güç çıktısının ölçülebilmesi sağlanmalıdır. Ölçüm sırasında jeneratörün tümünün, aracın öteki devreleriyle olan elektriksel bağı kesilmelidir.

Güneş Jeneratörünün Gücü:
Araçta kullanılacak güneş panellerinin toplam yüzey alanı **9 m^2**'yi aşmamalıdır. Güneş panellerinin güç çıktısı sınırsız olabilir.

GÜVENLİK DONANIMI:
Dizaynı ya da yapımı tehlike yaratabilecek araçlar, hakemlerce yarıştan men edilebilir.

Kablo, hortum, tel ve elektrik ekipmanı:
Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik ekipmanlarının araç dışına monte edilmesini gerektiren durumlarda bu aksamlar; taş darbesi, paslanma,

2014 TEKNİK KURALLAR

mekanik arıza gibi hasar risklerinden korunmalıdır. Araç kabuğu içine monte edilecek bütün aksamların da ateş ve kısa devre gibi risklerden korunması gerekmektedir.

Frenler:
Bir pedalla harekete geçirilen iki devreli hidrolik fren sistemi zorunludur. Aynı pedal, her iki dingildeki frenleri harekete geçirmelidir. Bir devrede arıza olması halinde diğer devre tek dingil üzerinde etkili olmalıdır.

Frenleme performansı pistte kurulacak olan ve eğimi 14 derece olan platformun üzerinde sürücünün araç içindeyken aracın kayıp kaymadığına bakılarak yapılacaktır.

Bağlama düzenekleri:
Araçta taşınacak büyük yükler (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) yerlerine sıkıca tutturulmalıdır.

Emniyet kemerleri:
FIA standartlarına göre dört veya beş noktadan sabitlenen emniyet kemeri kullanılması zorunludur. Ekteki örnek resimleri kontrol ediniz.

Kask:
Üzeri açık olan araçlarda önü ve çevresi kapalı kask, üzeri kapalı olan araçlarda ise açık **yarış kaskı kullanılabilir**. Kask kullanımı zorunludur.

Yarış Tulumu, Eldiven ve Ayakkabı:
Yanma/tutuşma anında sürücüyü koruyacak şekilde yarışlar için özel olarak imal edilmiş yarış tulumu, eldiven ve ayakkabı kullanılacaktır. Bu özelliklerde olmayan donanım kabul edilmeyecektir. Ekteki örnek resimleri kontrol ediniz.

Yangın söndürücüler:
Araçlarda 1 adet 2 kg. veya 2 adet 1 kg. yangın söndürücü bulunması zorunludur. Söndürücü madde özellikle D tipi yangınlara uygun kuru kimyevi toz olmalıdır.

Rollbarlar:
Rollbarlar her noktasında **250MPa çekme dayanımına** sahip malzemeden yapılabilirler.

Rollbarlar araç tabanına **dik olacak** şekilde rollcage üzerine en az dörder noktadan kaynak veya civata ile bağlanmalıdır.

Cıvatalar arasında **en az 3 cm** boşluk bulunmalıdır.
Gövdeye sabitlenen rollbarlarda gövdenin başlangıç noktasından **en az 3 cm** alt tarafından olmalıdır.

Kullanılan civatalar en az **metrik 10** ölçüsüne sahip olmalıdır. Rollbarın rollcage ile bağlandığı nokta ile rollbarın en yüksek noktası arasında **50 cm'den fazla** mesafe var ise ön ve arka rollbar'lar arasına bir destek kaynatılmalıdır.

Ön rollbar direksiyon simidinin en üst noktasının **en az 3 cm** üstünden başlamalıdır.

Arka rollbar, pilot kasklı halde yarış pozisyonunda otururken kaskın **en az 5 cm** üzerinden başlamalıdır.

2014 TEKNİK KURALLAR

Pilot kasklı halde yarış pozisyonunda otururken kaskın tepe noktası iki rollbarın tepeleri arasına çizilen hayali düz çizginin altında kalmalıdır.

Yarış esnasında kasklı pilotun kaskı rollbarın üzerinde olduğu gözlemlenirse, yarıştan diskalifiye edilir.

Rollbarların ayak açıklığı, bulunduğu kesitteki araç genişliğinin yarısından az olamaz. Örnek bir dizayn ekte verilmiştir.

Rollcage (veya boru şasi):
Rollcage sertifikalı malzemeden yapılmalı ve en az 250 MPa çekme dayanımına sahip olmalıdır. Her bir rollbara en az dört noktadan bağlantı sağlaması zorunludur. Bağlantı noktalarında kullanılacak cıvataların en az metrik 10 boyutunda olması gerekmektedir. Örnek bir dizayn ekte verilmiştir.

Rollbar, Rollcage testi:
Güvenli olduğu düşünülmeyen rollbarlar 10kg'lık bir ağırlığın 1 metreden sarkıtılarak rollbar ve rollcage çarpması yöntemi ile test edilecektir.

Koruyucu kafes elemanlarının100 joule'lük (mgh) enerji emip, sağlamlığını koruması beklenmektedir.

Bu test her araç için yapılmayacaktır. Güvenli olmadığı düşünülen araçlar için yapılabilir.

Geri Görüş:
Kokpitin her iki yanında her biri en az 50 cm^2 yansıtma alanlı dikiz aynaları bulunması zorunludur.

Kontrollerde aracın arkasından gösterilecek yazıyı, şoförün aynalar vasıtası ile görüp söylemesi beklenecektir.

Çekme Halkaları:
Aracın ön ve arkasında en az 25 mm iç çaplı, şasiye tutturulmuş, kolay ulaşılabilir konumda kırmızı veya sarı boyalı ve dışarıdan görülebilir birer çelik halka bulunmalıdır.

Ön Cam ve Pencereler (opsiyonel):
Pleksiglas veya metal örgülü, çarpışma anında dağılmayacak cam kullanılabilir. Cam kullanılması halinde sürücünün görüşünü engellemeyecek geçirgenliğe sahip olması şartı aranır.

Elektrik Güvenliği:
Tüm araçlar, düşük gerilimli elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililerce konulmuş kurallara uymak zorundadır.

- Güç devresi, elektrik donanımının aracın hareket etmesi için kullanılan tüm parçalarını kapsar.
- Yardımcı devre (network) elektrik donanımının sinyal, ışık düzeni ya da iletişim için kullanılan kısımlarını kapsar.

2014 TEKNİK KURALLAR

Elektrik donanımının tüm parçaları en az **IP 44 tipi** (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınması gerekmekteyse de **IP 55 tipi** koruma tavsiye edilir.

Genel Devre Kesici:
Enerji üreten donanımla enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik iletişimi, kıvılcım çıkarmayan biri araç dışında biri araç içinde olmak üzere 2 adet devre kesici (**acil durdurma düğmesi**) aracılığıyla kesilebilmelidir. İç düğme, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır. Kapalı araçlarda genel devre kesicisinin araç dışında bulunan düğmesi, kokpit penceresinin altında sürücünün gidiş yönüne göre sol tarafında bulunmalıdır. Açık araçlarda, devre kesicinin dış düğmesi gidiş yönüne göre solda, ana rollbarın tabanında. Her 2 genel devre kesici, en az 8 cm çaplı sarı bir daire ile ortasında kırmızı bir düğmeden oluşmalıdır. Dairenin üzerinde kırmızı ya da siyah harflerle “Acil Durum” yazısı bulunmalıdır. Düğme, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir. Dışarıya konulacak olan acil durdurma düğmesinin yerleşimine dikkat edilmelidir. Yarış sırasında araçların bazı durumlarda birbirine çok yakın geçtikleri düşünülerek Acil durdurma düğmesine olası bir temas halinde tüm devrenin kesileceği düşünülmeli, gerekiyorsa kabuk tasarımda bu durumu engelleyecek şekilde önlemler alınmalıdır. Örnek enerji kesme devreleri için ekteki devre çizimlerini inceleyiniz.

Aşırı Akım Kesicileri (Sigortalar):
Aşırı akım kesicisi, içine yerleştirildiği devredeki elektrik akımını, eğer bu akım belirli bir süre için tanımlanmış limit değeri aşarsa otomatik olarak kesen bir devre elemanıdır. Sigortalar ve devre kesiciler (motor devre kesicisi hariç), aşırı akım kesicileri sayılırlar. (Çok yüksek hızlı elektronik devre sigortaları ve yüksek hızlı sigortaların kullanımı uygundur).

ELEKTRİK KABLOLARI:
Aracın içindeki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.

KOKPİT:
Kokpit, uzun mesafeli sürüşlerde bile sürücüyü yormayacak biçimde tasarlanmalıdır. Aracı sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bunları bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği biçimde tasarlanmalıdır. Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak yapıda olmalıdır. Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan girilip çıkılabilmelidir. Yarış arabalarında sürücü en çok 20 saniye içinde yardımsız olarak araçtan çıkabilmelidir.

KOLTUK:
Koltuk, oturma yastığı ve sırt dayanağından oluşur. Koltuk, şasiye güvenli biçimde sabitlenmiş olmalıdır. Sırt desteği düşeyle 30 dereceden büyük bir açı yapmamalıdır. Koltuk seçiminde yarış sporlarında kullanılan sürücüyü saran, iki yöne savrulmaları önleyen, yanmaz standart ürünlerin tercih edilmesi zorunludur. Örnek resimleri kontrol ediniz.

2014 TEKNİK KURALLAR

Sürücü Ağırlığı:
Pilot ağırlığı sürücü kıyafeti ve kaskı dahil en az **65 kg** olmak zorundadır. Bu ağırlığın altındaki şoförler safra ile ağırlıklarını artırmalıdır.

DİREKSİYON:
Direksiyon mutlaka kapalı simit formunda olmalıdır. Joystick vb açık kol yapısındaki kontrol manivelaları acil tahliye sırasında sorun oluşturabileceğinden yasaktır.

TEMEL İŞLEVLİ ARAÇ PARÇALARI:

- Frenleme ve sürüş kontrol cihazları
- Yük taşıyan parçalar
- Tekerlek süspansiyonu
- Emniyet kemeri sabitleme noktaları gibi parçaların kalitesine özel önem gösterilmelidir.

Mümkün olan her yerde, tescilli standart parçalar kullanılmalıdır. Vidalar yeterli uzunlukta olmalı ve kendiliğinden gevşememelidir.

YARALANMA RİSKİNİN AZALTILMASI:
Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bunlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli ya da yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.

KORNA:
Tüm araçlar, üç saniye süreyle 80 dB(A) düzeyinde kesiksiz çalabilen tescilli bir akustik kornayla donatılmalıdır.

HIZ GÖSTERGESİ:
Tüm araçlar sürücünün görüş alanı içine yerleştirilecek bir hız göstergesiyle donatılmalıdır.

STOP LAMBASI:
Aracın arka kısmında, gündüz en az 25 m uzaktan görünebilecek şekilde, kırmızı ışık veren ve frene tam ya da yarım basma durumunda devreye girecek bir stop lambası konulmalıdır.

GERİ GİDİŞ:
Araç düz yüzeyde kendi gücü ile geri gidebilmelidir.

TÜBİTAK LOGOLU BAYRAK:
Bayrak, en alt noktası “görülebilir noktanın” altında kalmamak şartı ile en az 20 x 30 cm dikdörtgen ve en az 2 mm kalınlığında sert plastik bir tabaka şeklinde olacak ve araca deforme olmayacak bir direk ile tutturulacaktır. Bayrağa yapıştırılacak logolar kayıtlar sırasında TÜBİTAK tarafından dağıtılacaktır. Bu logolar bayrak yerine aracın görünen iki tarafına da yapıştırılabilir.

Bu kurallarda anlaşmazlık olması durumunda Danışma ve Değerlendirme Kurulu'nun kararları geçerlidir.

2014 TEKNİK KURALLAR

YARIŞ KONSEPTİ

Teknik kontrollerini tamamlayan bütün güneş enerjili araçlar yarı final için iki ayrı gruba ayrılarak 30 dk. pistte yarışırlar. 30 dk. sonrasında bütün araçlara sürenin bittiğine dair bayrakla işaret verilir ve araçlar son bir tur daha atarak pistten ayrılırlar. Verilen süre içerisinde yarışı tamamlayan takımlar tur sayılarına göre sıralanır ve ilk 20 araç finallerde yarışmaya hak kazanır. Aynı sayıda tur atan takımların sıralamasında tur zamanları dikkate alınır.

Takımların yarı finalde hangi grupta ve hangi sırada pistte yarışacakları kura ile belirlenir. Kura tüm takım temsilcilerinin katılımıyla araç kapı numaraları esas alınarak gerçekleştirilir. Yarı final sonucu belirlenen final sıralamasıyla kortej sıralaması belirlenir, yarışmayacak takımlar kortej sonrasında pistten çıkar.

Final yarışında enerji tüketimi ölçülmeyecektir. 20 turu ilk tamamlayan araç yarışı kazanacaktır.

Katılacak araç sayısına bağlı olarak Danışma ve Değerlendirme Kurulu ve TOSFED'in alacağı kararlar doğrultusunda yarı final yapılmadan sıralama turları yapılarak, en hızlı tur zamanına göre final sıralaması belirlenebilir.

TUR SAYISI VE SÜRESİ

Yarı finalde yarış süresi 30 dakikadır.

Final yarışlarında birinci aracın 20 turu tamamlamasıyla yarış sonlanır.

SIRALAMANIN BELİRLENMESİ

Final yarışında araçların attıkları tur sayısına göre sıralamaları belirlenir. Aynı tur sayısına sahip takımlardan daha kısa sürede turu tamamlayan önde olur.

2014 TEKNİK KURALLAR

EK: ÖRNEK ÇİZİM VE GÖRSELLER

Şekil 1- Örnek Yarış Tulumu

Şekil 2- Örnek Yarış Eldiveni

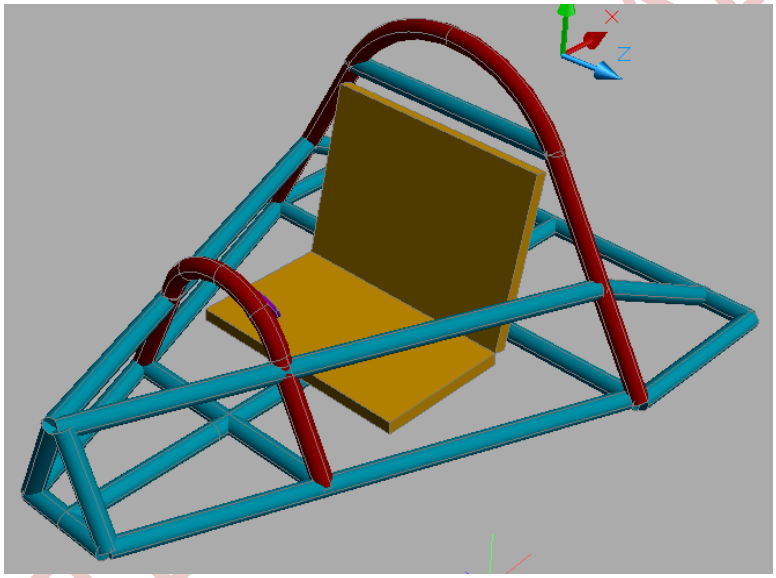
Şekil 3- Örnek Yarış Emniyet Kemeri

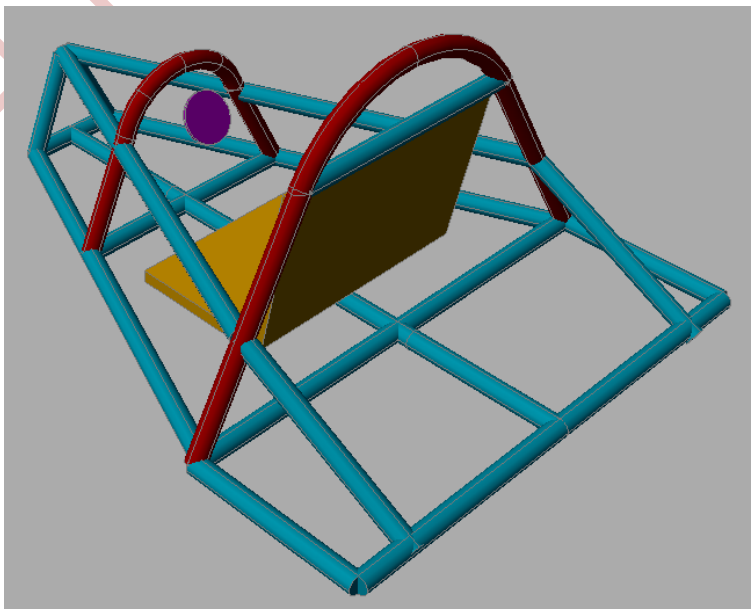
2014

Şekil 4- Örnek Yarış Sürücü Koltukları

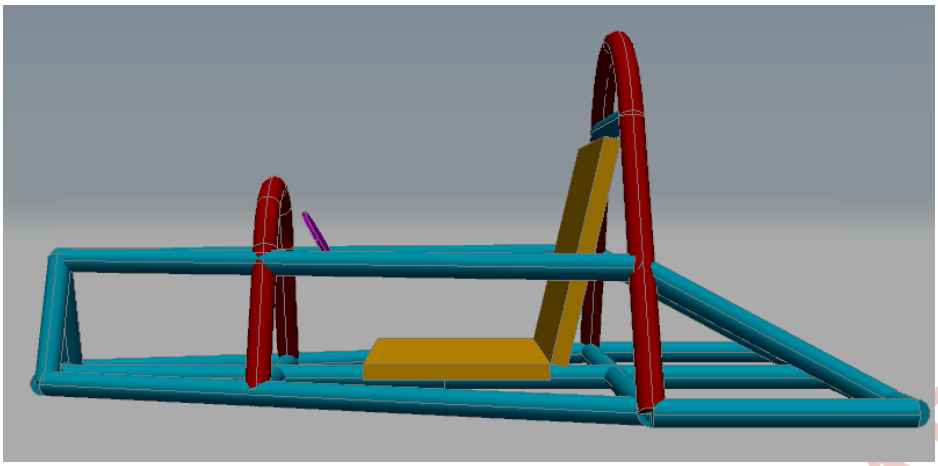
Şekil 5- Örnek Rollcage ve Rollbar Tasarımları

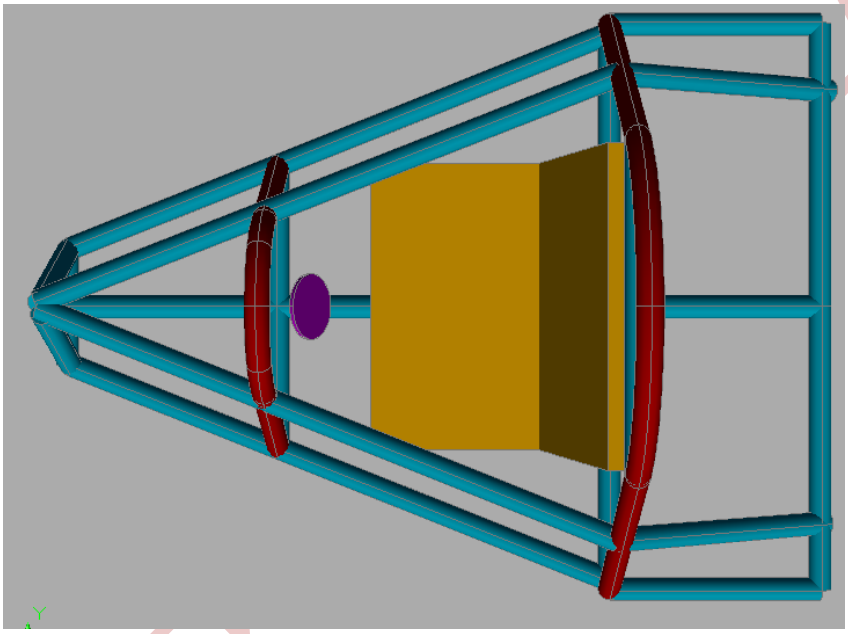
Aşağıdaki şekiller sadece örnektir, kurallarda belirtilen şartları sağladığı sürece değişik tasarımlar yapılabilir.

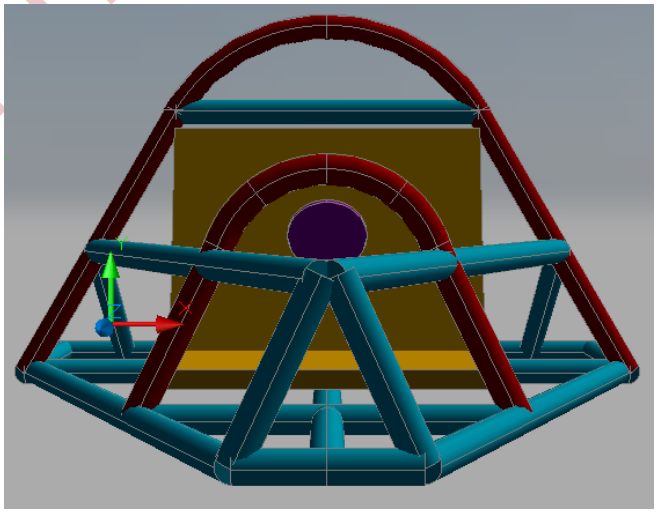




2014

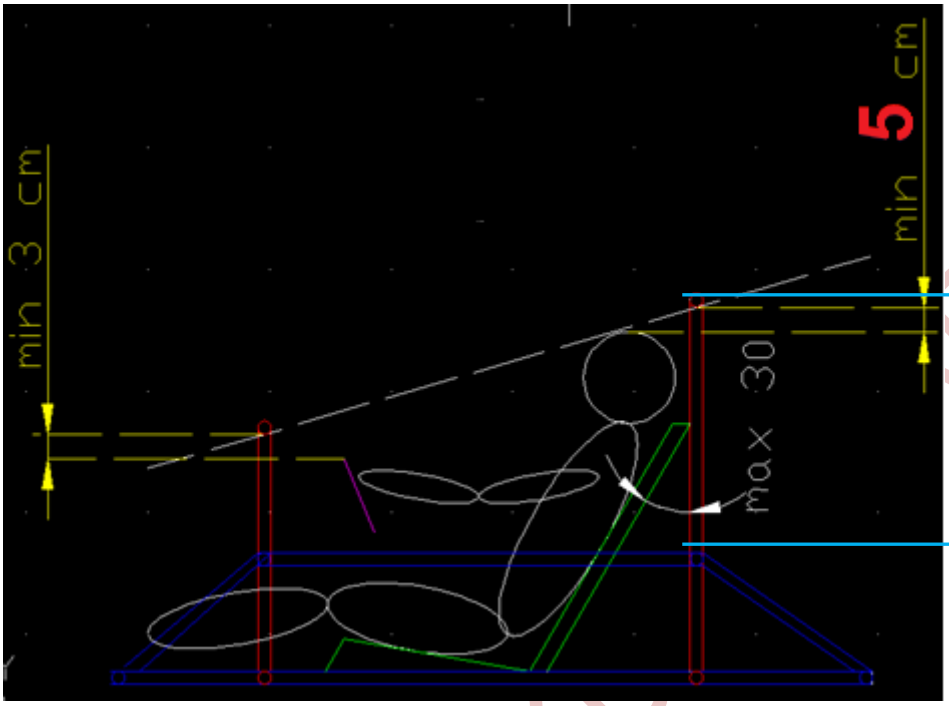




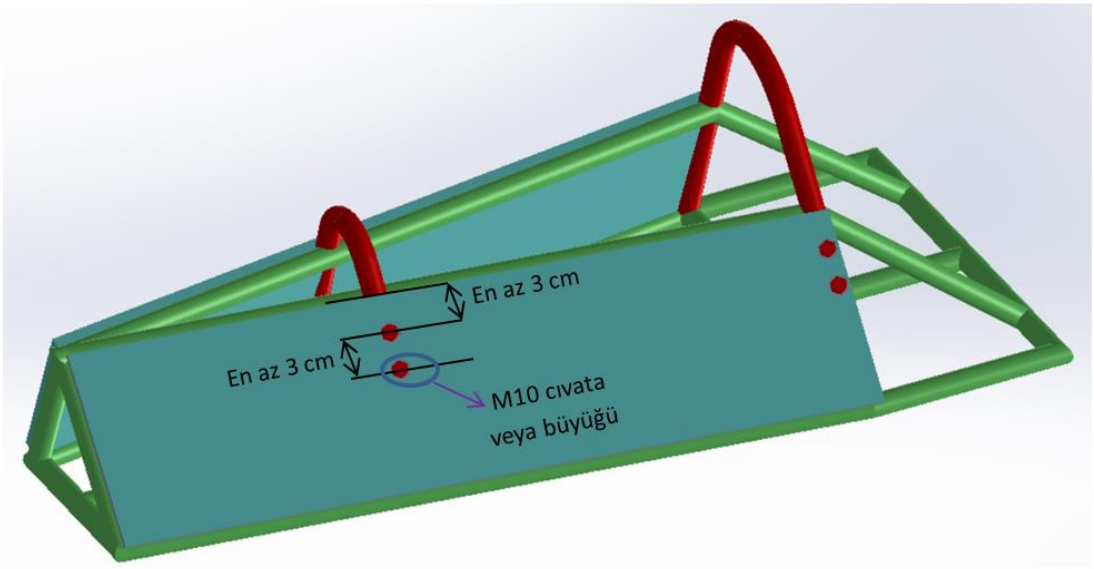


2014 TEAR

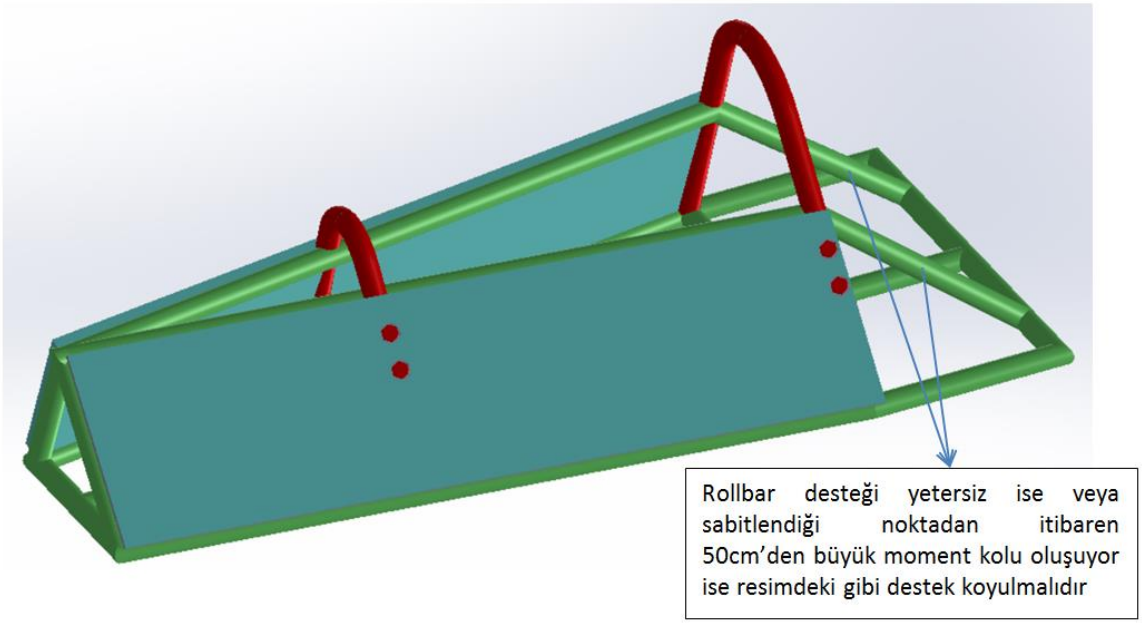
Şekil 6- Araç İçerisinde Pilotun Oturuş Pozisyonu & Rollbarlar ile Koltuğun Konumu



- Rollbarlar araç tabanına dik konumda olmalıdır.
- Ön rollbar direksiyon simidinin en **az 3 cm** yukarısında olmak zorundadır.
- Arka rollbar kasklı halde oturan pilotun kask seviyesinin **en az 5 cm** yukarısında olmak zorundadır.
- Şasiye sabitlenmiş pilot koltuğu düşeyle en fazla 30 derece açı yapıyor.
- Rollbarın rollcage ile bağlandığı nokta ile rollbarın en yüksek noktası arasında 50 cm'den fazla mesafe var ise ön ve arka rollbar'lar arasına bir destek kaynatılmalıdır.
- Cıvatalar arasında **en az 3 cm** boşluk bulunmalıdır.
- Üst taraftaki cıvata gövdenin **en az 3cm** iç tarafından olmalıdır.
- Kullanılan civatalar en az **metrik 10** ölçüsüne sahip olmalıdır.

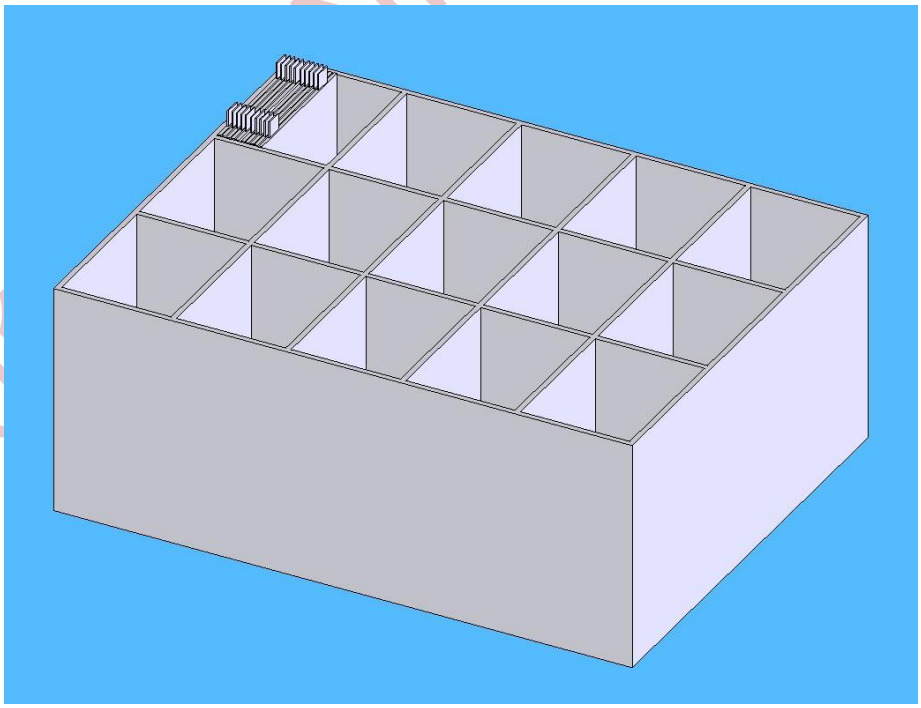


TEKNİK KURAL

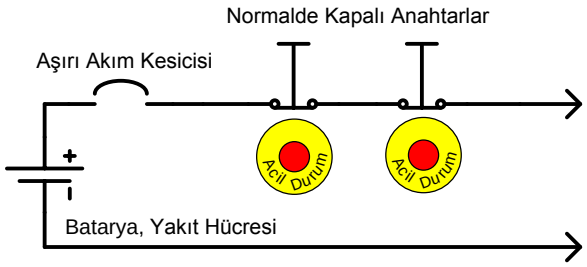


Örnek çizimler sadece ölçüleri tanımlamak için koyulmuştur. Rollbarları rollcage ile kaynatan veya cıvata ile sabitleyen takımların tekrardan gövdeye vidalamasına gerek yoktur.
Rollcage kullanmayan rollbarları direk gövdeye sabitleyen takımlar, belirtilen cıvata ve cıvata açıklık kurallarına uyması zorunludur.

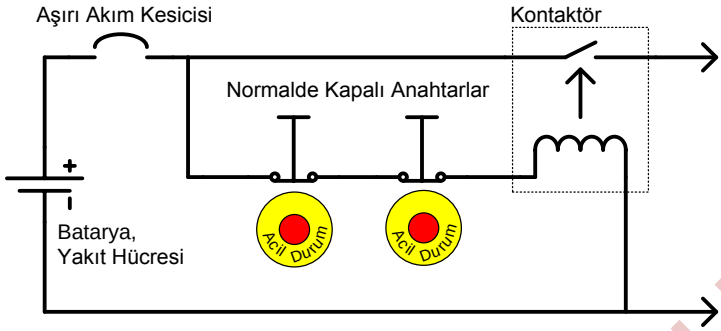
Şekil 7- Batarya Kutusu İçin Örnek Çizim



Şekil 8- Acil Enerji Kesme Anahtarı



Şekil 8-a: Yüksek akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi



Şekil 8-b: Zayıf akımlı acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi

2014 TEKNİK KURALLAR