



**EFFICIENCY CHALLENGE
ELEKTRİKLİ ARAÇ YARIŞLARI
ŞARTNAMESİ**

2024

VERSİYONLAR

Versiyon	Tarih	Açıklama	Değişiklikler
Y20.V1.0	16.12.2023		20. EC Elektrikli Araç Yarışları; İlk Yayın
Y20.V2.0	03.01.2024		A.4. Gelişme Raporu D.1.1. Pist Bilgileri: TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi D.1.2. Elektromobil Final Yarışı D.1.3. Hidromobil Final Yarışı D.1.5. Tur Sayısı ve Süresi başlıklarında güncelleme
Y20.V3.0	15.01.2024		A.1. Yarış Amacı ve Kapsamı başlığında güncelleme
Y20.V4.0	23.01.2024		A.2. Yarış Takvimi A.6.b. Fren Testi Videosu C.6.1. Araç Ölçüleri C.6.3. Kapı C.7.4. Emniyet Kemerleri C.7.7. Roll Barlar ve Roll Cage C.7.8. Şasi D.1.2. Elektromobil Final Yarışı D.1.3. Hidromobil Final Yarışı D.2. Yarış Haftası EK 2: Ceza Listesi EK 3: Ödül Listesi başlıklarında güncelleme
Y20.V5.0	20.02.2024		A.2. Yarış Takvimi A.4. Gelişme Raporu A.5. Teknik Tasarım Raporu C.2. Elektrik Güvenliği D.1.1. Pist Bilgileri: TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi D.1.4. İvmelenme Yarışı EK 2: Ceza Listesi başlıklarında güncelleme
Y20.V6.0	05.03.2024		A.2. Yarış Takvimi C.6.5. Tekerler EK 2: Ceza Listesi başlıklarında güncelleme
Y20.V7.0	25.03.2024		A.2. Yarış Takvimi EK 2: Ceza Listesi başlıklarında güncelleme
Y20.V8.0	07.04.2024		A.2. Yarış Takvimi A.4. Gelişme Raporu A.5. Teknik Tasarım Raporu B.1.1. Hazırlık Desteği D.1.2. Elektromobil Final Yarışı D.1.3. Hidromobil Final Yarışı D.2. Yarış Haftası EK 2: Ceza Listesi başlıklarında güncelleme

Değerli Yarışmacılar,

Bildiğiniz gibi yarışmamız 2005 yılında Güneş Enerjili Araba Yarışları ismiyle sürdürülebilir enerji ve teknolojiyi öne çıkaran benzersiz bir heyecan dalgasıyla başlamıştı. Ardından enerji verimliliği ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesine odaklanarak 2007 yılında hidrojen enerjisi yarışmamıza dahil edildi ve Hidromobil Kategorisi eklendi. 2014 yılına geldiğimizde ise Batarya Elektrik Enerjili Araç Kategorisi (Elektromobil) ile enerji kaynakları çeşitlenmeye başladı. Bu gelişmenin ardından güneş enerjili araçlar yerini elektrik enerjili araçlara bıraktı. Elektrikli araçların önemine vurgu yaparak farkındalık oluşturuldu. Aynı yıl yerliliğin ön plana çıkarılmasıyla yerli üretimin ve tasarımın yarışlardaki rolü güçlendirildi.

2016'da "Uluslararası Efficiency Challenge Electric Vehicle" adıyla başlayan uluslararası başvurular, yarışmanın küresel çapta daha geniş kitlelere ulaşmasını sağladı. 2018'de Otonom Araç Kategorisi eklenerek sadece enerji verimliliği değil, aynı zamanda otomasyon ve yapay zeka konusundaki gelişmelerde radarımızda yer aldı. Aynı yıl yerlilik kavramının altı çizilerek elektromobil ve hidromobil takımlarının başarı kriterlerine araç alt parçalarından 4 tanesini kendilerinin tasarlayıp üretmiş olmaları kuralı getirildi.

2019 yılında ilk kez Milli Teknoloji Hamlesi doğrultusunda düzenlenen TEKNOFEST çatısı altında yarışmamızı düzenlemeye başladık. Aynı zamanda lise kategorisini de yarışmamıza ekledik ve bilime ilgi duyan daha genç yeteneklerin de yarışmaya katılımını teşvik ettik.

2023 yılında yarışma parkurumuzu modern çağın yeniliklerine göre tasarladık ve şehir içi iki kişilik araç tasarımına uygun olacak şekilde düzenledik. Yük alma-bırakma göreviyle şehir içi konseptte geçiş hızlandırdık ve ivmelenmeyi yarışa dahil ettik. Sürdürülebilir ulaşımın, şehir içi hareketliliğin öneminin altını çizmek ve yarışlarda sadece teknolojik gelişmeleri değil aynı zamanda çevre dostu verimliliği de teşvik ederek geleceğe yönelik olumlu katkılar yapmak bugün de önceliklerimizden biri olmayı sürdürüyor.

Jenerasyonlara etki eden bir yarışma olarak adından söz ettiren yarışmamız 2005 yılında ilk defa düzenlendiğinde sadece 10 araç parkurdaki yerini almıştı. Bugün

geldiğimiz noktadan baktığımızda ise başvuru sayılarının her geçen yıl rekorlar kırarak artmış olduğunu gözlemlemekteyiz.

Elektrikli araç teknolojisinin popülerliği ve yaygınlığını her geçen gün artırıyor. Bu noktada yeni gelişmelere ayak uydurabilmek için güncellemeler yapmak sektördeki gelişmeleri sürdürülebilir bir şekilde takip etmek adına zorunluluk haline geliyor.

Siz değerli yarışmacılarımızın sektörün ihtiyaçlarına cevap verebilecek donanıma sahip olabilmesi için bizler de üzerimize düşen gereklilikleri yerine getiriyoruz ve bunu sağlamanın en doğru yollarından biri olan özel sektör ile karşılıklı etkileşimin önemini altını çiziyoruz. Bu doğrultuda yeni güncellemeler ile size farklı perspektifler kazandırmayı hedefliyoruz ve gelişiminiz noktasında gayret gösteriyoruz. Takımların geliştirdiği yerli parçalar için referans mektubu almasını teşvik ederek, özel sektör firmaları ile işbirliğini artırmayı ve inovasyonu destekliyoruz. Tüm bunlar vasıtasıyla siz değerli gençlerimizin daha gerçekçi sonuçlar almasına olanak sağlamayı hedefliyoruz.

Yerli ve millilik her zaman için birincil önceliklerimizden biri olmayı sürdürüyor fakat bu hedefleri gerçekleştirirken sektörün gerçeklerini de göz ardı etmeden kontrollü bir şekilde yürümek büyük önem arz ediyor. Yeni güncellemelerle birlikte yerlilik konusunu içsel bir değerlendirme süreciyle yöneterek, performans sonuçlarını etkilemeden yerlilik kategorisini ödüllendiriyoruz. Bu yaklaşım, yerel tasarım ve üretimi teşvik ederken, rekabeti canlı tutmayı hedefliyor. Bu yıl takımlara hazır parça kullanma özgürlüğü tanıyarak, gerçek koşullarda rekabet edebilecek araç tasarımlarını destekleyeceğiz. Atılan yeni adımlarla, Elektrikli Araç Yarışları sadece bir etkinlik olmanın ötesine geçerek, inovasyonu, işbirliğini ve sürdürülebilir gelişmeyi destekleyen bir platform olmayı sürdürerek proaktif şekilde dinamikliğinden taviz vermeden ilerleyecektir.

Bu vizyon ile güncellenen şartnamemizi detaylı olarak inceleyerek, hazırlıklarınızı şartnamede belirtilen kurallar çerçevesinde gerçekleştirmeniz gerekliliğini hatırlatmak isterim. Şartname ile ilgili soru ve önerileriniz için e-posta adresinden her zaman iletişim kurabilirsiniz.

Milli Teknoloji Hamlesi kapsamında yerli ve milli teknolojileri ülkemize kazandırmak için çalışan siz değerli gençlerimize kurumumuz ve ülkemiz adına teşekkür eder, başarılar dilerim.

İÇİNDEKİLER

1. TANIMLAR	VII
A. BAŞVURU SÜRECİ ve AŞAMALARI	1
A.1. Yarış Amacı ve Kapsamı	1
A.2. Yarış Takvimi	1
A.3. Başvuru Süreci	2
A.4. Gelişme Raporu	5
A.5. Teknik Tasarım Raporu	6
A.6. Test Videosu	8
A.6.a. Dinamik Sürüş Testi Videosu	8
A.6.b. Fren Testi Videosu	9
A.7. İlgili Mevzuat	9
A.8. İletişim	10
B. İDARİ ve MALİ KURALLAR	10
B.1. Destekler	10
B.1.1. Hazırlık Desteği	10
B.1.2. Destek Kullanımı ve İadeler	11
B.2. Ödüller	13
B.2.1. Performans Ödülleri	14
B.2.2. Görsel Tasarım Ödülü	15
B.2.3. Kurul Özel Ödülü	15
B.2.4. Yerli Ürün Teşvik Ödülleri	15
B.2.5. Ödül Aktarımı	16
B.3. Diğer Hükümler	16
C. TEKNİK KURALLAR	16
C.1. Elektrik Donanımının Çizimi	17
C.2. Elektrik Güvenliği	17
C.3. Enerji Tüketim Ölçüm Cihazı	23
C.4. Hidrojen Tüketim Ölçüm Cihazı	24
C.5. Tahrik Sistemi ve Elektriksel Donanım	24
C.6. Fiziksel Özellikler	26
C.6.1. Araç Ölçüleri	26
C.6.2. Araç Gövdesi	27
C.6.3. Kapı	28
C.6.4. Ağırlık	30
C.6.5. Tekerler	30
C.7. Güvenlik Donanımı	31
C.7.1. Batarya Grubu Yerleşimi	31

C.7.2. Yakıt Hücresi Yerleşimi	31
C.7.3. Batarya Grubu ve Yakıt Hücresinin Birlikte Yerleşimi	31
C.7.4. Emniyet Kemerleri	31
C.7.5. Kask, Yarış Tulumu, Eldiven ve Ayakkabı	32
C.7.6. Yangın Söndürücüler	33
C.7.7. Roll Barlar ve Roll Cage	33
C.7.8. Şasi	37
C.7.9. Geri Görüş	37
C.7.10. Çekme Halkaları	37
C.7.11. Ön Cam, Pencere ve Silecekler	37
C.7.12. Kokpit	38
C.7.13. Direksiyon	38
C.7.14. Temel İşlevli Araç Parçaları	38
C.7.15. Yaralanma Riskinin Azaltılması	38
C.7.16. Korna	39
C.7.17. Hız Göstergesi	39
C.7.18. Stop Lambası ve Far	39
C.7.19. Geri Gidiş	39
C.7.20. Araç içi Kamera	39
C.7.21. Acil Tahliye	40
C.7.22. Logolar	40
C.8. Kontrol Listesi	40
D. YARIŞ ve SONUÇ SÜRECİ	41
D.1. Final Yarışı	41
D.1.1. Pist Bilgileri: TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi	41
D.1.2. Elektromobil Final Yarışı	42
D.1.3. Hidromobil Final Yarışı	43
D.1.4. İvmelenme Yarışı	45
D.1.5. Tur Sayısı ve Süresi	45
D.1.6. Sıralamanın Belirlenmesi	45
D.2. Yarış Haftası	46
E. EKLER	47
Ek 1: Uygun Olmayan Tasarım Örnekleri	47
EK 2: Ceza Listesi	50
EK 3: Ödül Listesi	54

1. TANIMLAR

Danışma ve Değerlendirme Kurulu (DDK): EC Yarışları ile ilgili konularda görüşlerinden yararlanılmak üzere TÜBİTAK tarafından görevlendirilen kurulu,

Danışman: Ulusal, uluslararası ön lisans, lisans ve lisansüstü öğrenciler ile karma takımlara Danışmanlık yapan akademik veya elektrikli araçlar konusunda bilgi ve tecrübeye sahip kişiyi,

Danışman Öğretmen: Yarış kapsamında takıma danışmanlık yapan, takımın idari ve mali hususları konusunda sorumluluk alan, lise ve dengi okullar ve Türkiye’de BİLSEM’lerdeki öğretmeni, Deneyap Teknoloji Atölyeleri, Gençlik Merkezleri, Bilim Merkezleri ve Bilim Atölyelerindeki eğitmeni,

Duyuru: TÜBİTAK ve TEKNOFEST tarafından belirlenen yarışma konusu, kapsamı, başvuru koşulları ve yarışma takvimleri ile yarışmalara ilişkin özel hususları tanımlayan ilan metinlerini,

Etik İhlali: Kopyalama, intihal vb. gibi etiğe aykırı durumları (örneğin başka bir takımın raporundan/videosundan alıntı yapılması veya raporun/videoyunun aynı/çok benzer olması),

İletişim Sorumlusu: Uluslararası kategoride takım kaptanını ve liseler arası kategoride danışman öğretmeni,

KYS: Başvuru dâhil tüm süreçlerin yönetildiği Kurumsal Yönetim Sistemini,

Muvafakatname: 18 yaşını doldurmamış tüm takım üyelerinin yarışmalara katılımları için veli/vasileri tarafından imzalanan izin ve kurallar kabul belgesi,

Taahhütname: Destek aktarımı yapılabilmesi için takım kaptanı tarafından imzalanan şartname ve eklerini,

Takım Kaptanı: Takımın tüm sorumluluğunu alan kişiyi,

Takım Üyesi: Takımı oluşturan her bir kişiyi,

Takım: Takım Kaptanı, varsa Danışman ve üyelerden oluşan gruba,

Taşınır İşlem Fişi: Yarışmada satın alınan taşınırların hibe edilmesi (devredilmesi) aşamasında; taşınır mal yönetmeliği gereğince taşınırın hibe edildiği kamu kurumu tarafından düzenlenen belgeyi,

TEKNOFEST: Ülkemizin millî teknoloji geliştirme süreçlerinde kritik rol oynayan kurum ve kuruluşları tarafından düzenlenen Türkiye’nin ilk ve tek havacılık, uzay ve teknoloji festivalini,

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’nu

A. BAŞVURU SÜRECİ ve AŞAMALARI

A.1. Yarış Amacı ve Kapsamı

- TÜBİTAK tarafından 2005 yılından bu yana düzenlenmekte olan Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları, ön lisans, lisans ve lisansüstü öğrencileri arasında alternatif ve temiz enerji kaynakları konusunda farkındalık oluşturmayı, öğrencilere teknik, mesleki ve takım çalışması deneyimi kazandırmayı ve elektrikli araçların ülkemizde gelişimi için insan kaynağı yetiştirmeyi amaçlar.
- Yarışlar, TEKNOFEST kapsamında TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı ve TÜBİTAK Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü (RUTE) tarafından düzenlenir.
- Kurallar Kitapçığı düzenlenecek olan yarışa ait kuralları, işlemleri ve yükümlülükleri kapsar.

A.2. Yarış Takvimi

- Bu yıl düzenlenecek yarışma ile ilgili faaliyetlerin tarih süreçleri Tablo 1'de verilmiştir.
- TÜBİTAK, ilgili faaliyet tarihlerini düzenleme ve değiştirme hakkına ve yetkisine sahiptir.

Tablo 1. Yarış takvimi.

Faaliyet	Tarih
Başvuru Dönemi	16.12.2023 – 29.02.2024
Gelişme Raporlarının Teslimi	22 Mart 2024
Gelişme Raporu Sonuçlarının İlanı	15 Nisan 2024
Muvafakatname ve Taahhütname Yüklenmesi ve Gönderimi	18-26 Nisan 2024
Eğitim Kampı Programı	* ve **
Takımlara Desteklerin Aktarılacağı Tarih	* ve ***
Takımların Geri Çekildiğini Bildirmesi ve Üye Değişiklikleri için Son Tarih	5 Temmuz 2024
Teknik Tasarım Raporlarının Teslim Edilmesi	5 Temmuz 2024
Dinamik Sürüş ve Fren Testi Videoları Gönderimi	5 Temmuz 2024
Teknik Tasarım Raporu Sonuçlarının İlanı	21 Temmuz 2024
Yarış Haftası	Ağustos-Eylül 2024
TEKNOFEST Araç Sergisi ve Ödül Töreni	Ağustos-Eylül 2024

*Daha sonra duyurulacaktır.

**Yürütücü kurum ve danışma kurulu üyeleri tarafından yapılan Gelişme Raporu değerlendirme süreci sonrasında, belirli bir puanın üzerinde puan alan takımlara, projelerini desteklemek için eğitim programları düzenlenecektir.

***Eğitim Kampı Programı sonunda, Hazırlık Desteği sağlanacak takımlar belirlenecektir.

A.3. Başvuru Süreci

A.3.1. Uluslararası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları

- Yarışmaya, yurt içi ve yurt dışından ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri takım halinde katılabilir.
- Takım; takım kaptanı, varsa danışman ve üyelerden oluşur. Başvuru, takım kaptanı tarafından yapılır.
- Başvuru tarihleri arasında takım kaptanı, sistem üzerinden kayıt olur. Var ise danışman ve/veya takım üyelerinin kaydını doğru ve eksiksiz olarak yapar. Ayrıca danışman ve üyelerin e-postalarına davet gönderir. Davet gönderilen üye, başvuru sistemine giriş yaparak "takım bilgilerim" kısmından gelen daveti kabul eder ve kayıt tamamlanır. Aksi durumda kayıt tamamlanmış olmaz. Başvuruda takımlardan herhangi bir matbu belge istenmez.
- Takımlarda, takım kaptanı kaydı zorunludur, danışman kaydı ise zorunlu değildir. Akademik veya alanında uzman bir teknik kişi, danışman olarak görev yapabilir.
- Takımlar, takım kaptanı ve varsa danışman dâhil en az beş (5) en fazla yirmi beş (25) kişiden oluşur.
- Takımlar, farklı üniversite öğrencilerinden oluşabilir. Takım kaptanı, koordinasyonu ve gerekli iletişimi sağlar.
- TÜBİTAK ile yapılacak tüm yazışmalar takım kaptanı tarafından yapılır. Takım kaptanı başvuru sisteminde iletişim sorumlusu olarak seçilmelidir. Yarış süreci boyunca TÜBİTAK ve TEKNOFEST tarafından yapılacak olan tüm bilgilendirmeler, iletişim sorumlusu (takım kaptanı) olan kişiye yapılır.
- Yarış, Elektromobil ve Hidromobil olmak üzere iki kategoride düzenlenir. Takımlar, sadece bir kategoriye başvurabilir. Başvuru döneminden sonra kategori değişikliği yapılamaz.
- Takım kaptanı değişikliği, mücbir sebepler dışında yapılamaz. Mücbir sebeplerle olan durumlarda ise değişiklik yapılabilir. Mücbir sebeplerle:
 - Takım kaptanı değişikliği, hazırlık desteği aktarımından önce başvuru sistemi üzerinden gerçekleştirilir.
 - Hazırlık desteği aktarımından sonra takım kaptanı değişikliği için dilekçe, www.teknofest.org sayfasında yayımlanan örneğe uygun olarak) teslim tutanağı ve yeni taahhütname düzenlenir. Tutanağa, varsa araç, faturalar, destek tutarı miktarı vb. belgeler yazılır. Dilekçe ve tutanak www.teknofest.org sayfasında yayımlanan örneğe uygun olarak) mevcut ve yeni takım kaptanı, yeni taahhütname ise yeni takım kaptanı tarafından imzalanır. Varsa destek kullanımına ait tüm faturalar ve kalan tutarın yeni takım kaptanına aktarıldığına dair banka dekontu yeni takım kaptanına teslim edilir. Dilekçe, teslim tutanağı ve taahhütnamenin taranmış hali eculuslararası@tubitak.gov.tr adresine ve ıslak imzalı halleri ise TÜBİTAK RUTE, Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad. No:1, P.K. 5, 41470 Gebze/KOCAELİ adresine gönderilir. Eksik, yanlış veya imzaları tam olmayan belgeler için herhangi bir işlem yapılmaz. Değişiklik talebi, tüm belgelerin Müdürlük tarafından onaylandıktan sonra, sistem üzerinden gerçekleştirilir.

A.3.2. Liseler Arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları

- Yarışlara, Türkiye, Azerbaycan ve KKTC’de eğitim gören tüm lise ve dengi okul öğrencileri, Türkiye’deki BİLSEM, Gençlik Merkezleri, Deneyap Teknoloji Atölyeleri, Bilim Merkezleri ve Bilim Atölyeleri’nin lise seviyesindeki öğrencileri takım halinde başvuru yapabilir. Başvuru; lise ve dengi okullar ile BİLSEM’lerde öğretmen, Gençlik Merkezleri, Deneyap Teknoloji Atölyeleri, Bilim Merkezleri ve Bilim Atölyeleri’nde eğitimden tarafından yapılır. Kurallar Kitapçığında öğretmen ve eğitimden, “danışman öğretmen” olarak adlandırılır.
- Başvuru tarihleri arasında danışman öğretmen başvuru sisteminden kayıt olur, takım kaptanı/takım üyelerinin kaydını doğru ve eksiksiz olarak sisteme yapar ve üyelerin e-postalarına davet gönderir. Davet gönderilen üye başvuru sistemine giriş yaparak “takım bilgilerim” kısmından gelen daveti kabul eder ve kayıt tamamlanır. Aksi durumda kayıt tamamlanmış olmaz. Başvuruda takımlardan herhangi bir matbu belge istenmez.
- Takımlarda danışman öğretmen, sürücü, yedek sürücü ve takım kaptanı kaydı zorunludur. Takımda, danışman öğretmen bulunması zorunludur. Danışman öğretmen, başvuru sisteminde iletişim sorumlusu olarak seçilir.
- Takıma ikinci danışman öğretmen, üye olarak kaydedilebilir, ancak idari ve mali sorumluluk sistemde iletişim sorumlusu olarak belirlenen danışman öğretmene aittir.
- Takım, danışman öğretmen(ler) dâhil en az beş (5) en fazla on beş (15) kişiden oluşur.
- Takımlar, farklı okul/kurum öğrencilerinden oluşabilir. Farklı okul/kurum öğrencilerinden oluşan takımlarda, taahhütnamede her bir öğrencinin kayıtlı olduğu okul/kurumun müdürlerinin ıslak imzalarının bulunması zorunludur.
- BİLSEM’lerden yapılan başvurularda BİLSEM müdürü, Deneyap Teknoloji Atölyeleri, Bilim Atölyeleri ve Bilim Merkezlerinden yapılan başvurularda, atölyenin ya da Bilim Merkezinin bağlı olduğu kurum yöneticisi taahhütnameyi imzalar.
- TÜBİTAK ile yapılacak tüm yazışmalar, danışman öğretmen tarafından yapılır.
- Yarışlar yalnızca elektromobil kategorisinde düzenlenir.
- Mücbir sebepler dışında danışman öğretmen değişikliği yapılamaz. Mücbir sebeplerle:
 - Hazırlık desteği aktarımından önce mücbir sebeplerle danışman öğretmen değişikliği başvuru sistemi üzerinden gerçekleşir.
 - Hazırlık desteği aktarımı sonrası danışman öğretmen değişikliği için dilekçe, (www.teknofest.org sayfasında yayımlanan örneğe uygun olarak) teslim tutanağı ve yeni taahhütname düzenlenir. Tutanağa, varsa araç, faturalar, destek tutarı miktarı vb. belgeler yazılır. Dilekçe ve tutanak mevcut ve yeni danışman öğretmen ile okul/kurum müdürü, yeni taahhütname ise yeni danışman öğretmen ve okul müdürü tarafından imzalanır. Takım, farklı okul/kurum öğrencilerinden oluşuyorsa taahhütnameyi tüm okul/kurum müdürleri imzalar. Varsa destek kullanımına ait tüm faturalar ve kalan tutarın yeni danışman öğretmene aktarıldığına dair banka

dekontu ve yeni danışman öğretmene teslim edilir. Dilekçe, teslim tutanağı ve taahhütnamenin taranmış hali eculuslararası@tubitak.gov.tr e-postasına ve ıslak imzalı hali ise TÜBİTAK RUTE, Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad. No:1, P.K. 5, 41470 Gebze/KOCAELİ adresine gönderilir. Eksik, yanlış veya imzaları tam olmayan belgeler için herhangi bir işlem yapılmaz. Değişiklik talebi, tüm belgelerin müdürlükçe onayından sonra, sistem üzerinden gerçekleşir.

A.3.3. Uluslararası ve Liseler Arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları

- Başvurular, <https://www.t3kys.com> sistemi üzerinden çevrimiçi olarak yapılır.
- Başvuru sisteminde aynı danışmana/takım kaptanına ait birden fazla başvuru bulunması durumunda sisteme yükleme son tarihi esas alınarak son başvuru değerlendirmeye alınır. Önceki başvurular değerlendirilmeyerek sistemde elenme durumuna getirilir.
- Takım oluşturma işlemini tamamlayan yarışmacıların, çalışmalarına uygun yarışmaya başvuru yapması gerekmektedir.
- Başvuru tarihinde takım kaptanı dâhil takım üyelerinin tamamının (danışman hariç) öğrenci olması zorunludur. Aksi durumun tespit edilirse, öğrenci yarıştan elenir. Yarış haftasında mezun durumunda olan öğrenciler ise yarışa katılabilir.
- TEKNOFEST sergi alanı ve ödül törenine davet edilecek üye sayısı sınırlandırılabilir. Sınırlandırma durumunda takımlara bilgilendirme yapılır.
- Takımda sürücü ve yedek sürücü bulunması zorunludur. Sürücü/yedek sürücü olarak, takımdaki herhangi bir üye, kaptan da dâhil olabilir. Danışman/Danışman öğretmen, sürücü/yedek sürücü olarak görev alamaz.
- Takımlarda, takım kaptanı, üyeler ve varsa danışman/danışman öğretmen, birden fazla takıma takım kaptanlığı yapamaz, üye veya danışman olamaz.
- Bir öğrenci, birden fazla takıma üye olamaz. Bir takımın üyesi, bir başka takıma sürücü olamaz.
- Süreçlerin (başvuru yapma, rapor yükleme, doldurulması gereken formlar vb.) takibi iletişim sorumlusunun (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) görevi olup iletişim sorumlusundan kaynaklı gecikmeler ve/veya aksaklıklardan TÜBİTAK ya da TEKNOFEST sorumlu değildir.
- Takım ile ilgili idari ve mali soruların yer aldığı e-postaların iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) tarafından gönderilmesi gerekir. Takımdaki diğer üyeler, sadece teknik konularda e-posta gönderebilir.
- Takım ismi başka bir takım tarafından kullanılamaz. TÜBİTAK, aynı takım isimleriyle başvuran takımlardan isim değişikliği isteyebilir. Ayrıca, uluslararası kategoride aynı takım ismi ile hem Elektromobil hem Hidromobil kategorilerinde başvuru yapılamaz.
- Takım isimlerinin 10 karakteri geçmemesi gerekir.

- Başvuru kaydı dâhil hazırlık çalışmalarında ve yarış alanında öğrencilerin tüm sorumluluğu, iletişim sorumlusuna (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) aittir.
- İletişim sorumlusuna (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) 18 yaşını doldurmamış tüm üyeleri için veli/vasi imzalı muvafakatname talep etmelidir. Bu muvafakatnameler iletişim sorumlusu tarafından teslim alınır ve muhafaza edilir. İlgili Müdürlüğe gönderilmez.
- Üye değişiklikleri, <https://www.t3kys.com> başvuru sistemi üzerinden yapılabilir. Yarışma takviminde belirtilen takımların geri çekildiğini bildirmesi için son tarihten sonra yalnızca mücbir sebeplerle üye değişikliği gerçekleştirilebilir. Bu tarihten sonra üye değişikliği yapılması durumunda ilgili üyenin konaklama ve ulaşımı takım sorumluluğunda olup, tarafımızca herhangi bir ayarlama/güncelleme yapılmayacaktır.
- Yarış haftasında yarış alanında gerçekleştirilecek kayıtlarda her bir takım üyesinden ıslak imzalı “sorumluluk taahhütnamesi” teslimi istenecek olup, ilgili doküman yarış öncesi takımlara iletilecektir.

A.4. Gelişme Raporu

- Bu rapor, takımların elektrikli araç için yaptıkları veya yapacakları çalışmalara ilişkin özet teknik bilgileri içermektedir. Rapor içerisinde aracın iç ve dış fotoğrafları veya teknik resimleri de yer alabilir. Rapor, iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) tarafından istenilen formatta hazırlanmalıdır. Raporun istenilen formatta hazırlanması zorunludur.
- Rapor hazırlama kılavuzu ve rapor formatı, www.teknofest.org sayfasında yayımlanmaktadır.
- Rapor, Türkçe veya İngilizce olarak hazırlanabilir. Tüm rapor içeriğinde tek bir dil kullanılması zorunludur.
- Eğer bir takım Türkçe yazım dilini kullanıyorsa, alanla ilgili kavramlar için yaygın Türkçe kullanımlar varsa, yabancı dil karşılıklarından kaçınılmalıdır. Ancak kavramın farklı Türkçe kullanımları mevcutsa, takım kişisel tercihinine göre hareket edebilir; kavramın orijinal dildeki karşılığı, metnin içinde ilk kez geçtiği yerde parantez içinde belirtilebilir, daha sonra sadece Türkçe kavram kullanılmalıdır.
- Rapor, (varsa) kapak sayfası, içindekiler kısmı ve kaynakça dahil en fazla 60 MB büyüklüğünde ve PDF formatında belirtilen tarihler arasında başvuru sistemine yüklenir. Raporun belirtilen tarihler arasında sisteme yüklenmemesi veya eksik veya yanlış yüklenmesi durumunda takım yarıştan elenir.
- Rapor, A4 formatında, 12 punto, Arial yazı tipiyle yazılmalıdır. Satır aralığı 1,15 olmalıdır ve sayfa kenarları üst, alt ve yan taraflarda 2,5 cm olmalıdır. Rapor içinde kapak sayfası, içindekiler, kaynakça ve ekler dâhil en fazla 75 sayfa olmalıdır.
- Raporda kapak sayfası, içindekiler kısmı ve kaynakça kullanımı zorunlu değildir.

- DDK, raporu yukarıda belirtilen şekil şartlarına uyacak şekilde (gerekmesi durumunda) düzenler, değerlendirir ve puanlar.
- Rapor, DDK üyeleri tarafından belirtilen bilimsel ve teknik kriterler çerçevesinde uzmanlık alanlarına göre değerlendirilir. Tüm başlıklardaki puanlar toplanarak takımın toplam puanı belirlenir.
- Rapor puanları, TÜBİTAK tarafından belirlenen alt sınırın altında olan takımlar yarıştan elenir. Alt sınır puanının üstünde puan alan takımlar ise yarışmaya devam eder. Yarışmaya devam etme hakkı kazanan takımlar, TÜBİTAK tarafından belirlenecek koşullarda eğitim kampı programına davet edilir. Bu eğitim programına, her takımdan belirtilecek sayıda kişinin katılımı beklenir. Eğitim programına katılmayan takımların, yarışmanın diğer aşamaları için çalışmalarını destek almadan sürdürmeleri gerekmektedir.
- Eğitim programı sürecinde, hazırlık desteğinin en etkili ve amaca uygun şekilde kullanılmasını sağlamak için takımlarla birebir görüşmeler planlanmıştır. Bu görüşmeler, takımların altyapılarını, yarışma özelinde geliştirdikleri araçları, projeleri ve ürünlerin teknolojik hazırlık seviyelerini belirlemek üzere tasarlanmıştır.
- Eğitim programı sürecinde gerçekleştirilecek bu görüşmeler ve değerlendirmelerin sonucunda, hazırlık desteği alacak takımlar belirlenir ve destek ilgili takımlara aktarılır. Hazırlık desteği almaya hak kazanamayan takımlar da yarışmaya devam etme hakkına sahip olur, ancak bu takımların yarışmanın diğer aşamaları için çalışmalarını destek almadan sürdürmeleri gerekmektedir.
- Rapor, intihal, kopyalama vb. etik ihlallerin tespit edilmesi durumunda değerlendirmeye alınmaz ve takım yarıştan elenir. Etik ihlali kuralı, aynı üniversite, lise, kulüp, topluluk vb. kurum ve kategori/yarış gözetmeksizin uygulanır.
- Elenen takımlar değerlendirme sonuçlarına ilan tarihinden itibaren beş (5) iş günü içinde başvuru sisteminden itiraz edebilir. Elenen takımların itirazları, DDK tarafından değerlendirilir ve sonuçlar takımlara e-posta yoluyla bildirilir. Sonuçlara ikinci kez itiraz edilemez.

A.5. Teknik Tasarım Raporu

- Teknik tasarım raporu, aracın gelişim süreci, nihai teknik ve mekanik tasarımı ve üretilen yerli parçaların özelliklerini detaylı bir şekilde fotoğraflar veya teknik resimlerle anlatan bir rapordur.
- Raporun belirtilen formatta ve istenen bilgileri açık ve net içermesi değerlendirme için esastır. Aracın iç ve dış fotoğrafları veya teknik resimleri raporun içinde yer alabilir. İletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen), raporun istenilen formatta yüklenmesinden sorumludur.
- **Teknik Tasarım Raporu Yazım Kılavuzunda belirtilen kurallara uygun hazırlanmamış ve yazılmamış teknik tasarım raporları değerlendirmeye alınmaz.** Raporu yayımlanan formatta hazırlamak zorunludur; yayımlanan format dışında gönderilen raporlar değerlendirmeye alınmaz ve takım elenir.

- Rapor hazırlama kılavuzu, **rapor yazım kılavuzu** ve rapor formatı www.teknofest.org sayfasında yayımlanmaktadır.
- Rapor, Türkçe veya İngilizce olarak hazırlanabilir. Tüm rapor içeriğinde tek bir dil kullanılması zorunludur.
- Eğer bir takım Türkçe yazım dilini kullanıyorsa, alanla ilgili kavramlar için yaygın Türkçe kullanımlar varsa, yabancı dil karşılıklarından kaçınılmalıdır. Ancak kavramın farklı Türkçe kullanımları mevcutsa, takım kişisel tercihinine göre hareket edebilir; kavramın orijinal dildeki karşılığı, metnin içinde ilk kez geçtiği yerde parantez içinde belirtilebilir, daha sonra sadece Türkçe kavram kullanılmalıdır.
- Rapor, (varsa) kapak sayfası, içindekiler kısmı ve kaynakça dâhil en fazla 100 MB boyutunda ve PDF formatında belirtilen tarihler arasında başvuru sistemine yüklenir. Raporun belirtilen tarihler arasında sisteme yüklenmemesi veya eksik, yanlış yüklenmesi durumunda takım yarıştan elenir.
- Rapor, A4 formatında, 12 punto, Arial fontunda yazılır. Satır aralığı 1,15 olmalıdır ve sayfanın üst, alt ve yan kenarları 2,5 cm olarak ayarlanır. Raporun uzunluğu en fazla 150 sayfa olmalıdır, bu sayıya kapak sayfası, içindekiler, kaynakça ve ekler dâhildir.
- Raporda kapak sayfası, içindekiler kısmı ve kaynakça kullanımı zorunlu değildir.
- TÜBİTAK raporu, yukarıda belirtilen şekil şartlarına uygun olarak şekilde (gerekmesi durumunda gerektiğinde) düzenlenir, değerlendirilir ve puanlanır.
- Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren A4 boyutlarında (21 x 29,7 cm) bir çiziminin teknik tasarım raporunda verilmesi zorunludur. Bu çizimde, akü, sigorta, devre kesiciler, güç ayar düğmeleri, kapasitörler, motor kontrol devreleri (sürücüler), motor ya da motorlar, şarj ünitesi ve bağlantı kabloları bulunmalıdır.
- Raporda tüm analiz dosyaları ilgili başlıkta link olarak verilmelidir.
- Tasarım resimleri raporun ilgili başlığın altında yer almalıdır, ayrı bir link olarak verilmemelidir.
- Rapor, belirtilen bilimsel ve teknik kriterler kapsamında değerlendirilir. Tüm başlıkların puanı toplanarak takımın toplam puanı belirlenir. Rapor değerlendirme puanı, **TÜBİTAK tarafından belirlenen alt sınırın altında olanlar yarıştan elenir.**
- Başarılı olan takımlar, www.teknofest.org sayfasından duyurulur.
- Raporda intihal, kopyalama vb. etik ihlallerin tespit edilmesi durumunda rapor değerlendirilmeye alınmaz ve takım yarıştan elenir. Etik ihlali kuralı, aynı üniversite, lise, kulüp, topluluk vb. kurum ve kategori/yarış gözetmeksizin uygulanır.
- Elenen takımlar, değerlendirme sonuçlarına ilan tarihinden itibaren üç (3) iş günü içinde <https://www.t3kys.com> başvuru sisteminden itiraz edebilir. Elenen takımların itirazları değerlendirilir ve sonuçlar takımlara e-posta ile bildirilir. Sonuçlara ikinci kez itiraz edilemez.
- Teknik tasarım raporu puanı, takımların alt sınır puanını geçerek yarışmaya katılmasını sağlar.
- Teknik tasarım raporu kapsamında uluslararası EC yarışları için motor sürücü yerliliği, liseler arası EC yarışları için motor sürücü, batarya paketlemesi veya

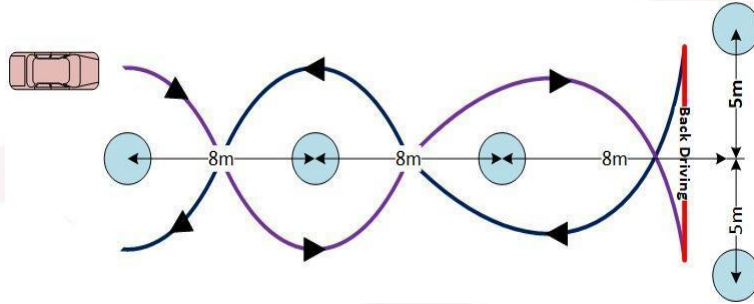
direksiyon sistemi parçalarından bir tanesinin yerli olması şartını sağlamak takımların yarışmaya katılmasını sağlar. Bu şartı sağlayamayan takımlar performans ödül değerlendirmesine katılamaz.

- Teknik tasarım raporu puanı, Tasarım ve Yerli Ürün Teşvik Ödülleri değerlendirmesinde dikkate alınır.
- Teknik tasarım raporu puanının düzenlenecek yarışların sonuca bir etkisi yoktur.
- Yerli parçanın düzenlenecek yarışların sonuca bir etkisi yoktur.
- Yerli parçanın, düzenlenecek yarışların yarış sonu sıralamasını belirlemede kullanılan formülde bir etkisi yoktur.
- Ceza listesindeki güvenlik unsurlarından bir tanesi bile eksik olan araç piste deneme amaçlı da olsa çıkamaz.

A.6. Test Videosu

A.6.a. Dinamik Sürüş Testi Videosu

- Dinamik Sürüş Testi Videosu, teknik tasarım videosunun bir parçasıdır, teknik tasarım raporu kapsamında hazırlanıp teslim edilecektir.
- Dinamik Sürüş Testi Videosu, aracın hareket ve manevra kabiliyetinin dinamik olarak ölçülmesi için 25 metre uzunluğunda düz bir alanda 8 metre aralıklı engeller etrafında durmadan slalom hareketinin yapılması, geri dönülmesi ve tekrar slalom hareketiyle aracın başlangıç noktasına getirilmesini içeren bir videodur.
- Manevraların şematik görünümü Şekil 1'de verilmektedir. Manevra sırasında geri dönüş esnasında geri manevra yapılması zorunludur. Aracın görüntü açıları ve sürüş kalitesi değerlendirmede önemlidir.



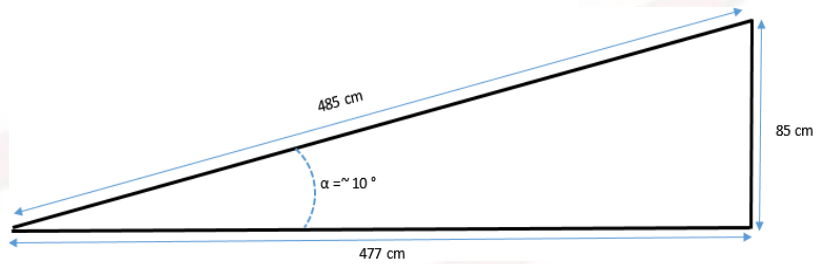
Şekil 1. Dinamik sürüş testi video ölçüleri.

- Video, mp4 formatında olmalıdır ve en fazla 2 dakika ve 100 MB boyutunda olmalıdır.
- Video çekiminde güvenlik tedbirleri iletişim sorumlusunun (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) mesuliyetindedir.
- Video başlangıcında iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) veya bir üye, adını-soyadını ve takım adını söyleyerek kendini tanıtır.

- Manevra öncesinde tarihi net olarak ortaya belirleyebilmek için, videoda yayınlanmış bir Bilim Teknik dergisinin araç ve sürücüsünü de içerecek bir kare içerisinde videoda yer alması zorunludur.
- Video bir çevrim içi video platformuna yüklenir ve paylaşım linki sistemde belirlenen yerde verilir.
- Teknik tasarım raporunun içerisinde ilgili videoya link verilmesi zorunludur.
- Videosunu yüklemeyen ya da videoda yukarıda beklenen özelliklerden herhangi birinin/tamamının sağlanmadığı tespit edilen takımlar yarıştan elenir.

A.6.b. Fren Testi Videosu

- Fren Testi Videosu, teknik tasarım videosunun bir parçasıdır, teknik tasarım raporu kapsamında hazırlanıp teslim edilecektir.
- Fren Testi Videosu, en fazla 2 dakika uzunluğunda olmalıdır. Aracın görüntü açıları ve kalitesi değerlendirmede önemlidir. Videonun ilk 5-10 saniyesinde aracı kullanacak takım kaptanı veya sürücü, adı-soyadı ve takım adıyla tanıtım yapmalıdır.
- Fren testi videosu, aracın frenleme performansını belirler ve Şekil 2'deki gibi en az 10°'lik eğim içeren bir zeminde yapılmalıdır.
- Video çekiminde fren testi yapılan platformda eğimin gösterilmesi zorunludur. Örneğin, telefonun eğim ölçer özelliği kullanılarak zeminin eğiminin gösterilmesi.
- Video bir çevrim içi video platformuna yüklenir ve paylaşım linki sistemde belirlenen yerde verilir.
- Teknik tasarım raporunun içerisinde ilgili videoya link verilmesi zorunludur.
- Videonun istenilen formatta yüklenmesinden iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) mesuldür.



Şekil 2. Fren rampası.

- Dinamik sürüş testi videosu ile fren testi videosu birleştirilmemeli, ayrı videolar şeklinde sisteme yüklenmelidir.
- Videosunu yüklemeyen ya da videoda yukarıda beklenen özelliklerden herhangi birinin/tamamının sağlanmadığı tespit edilen takımlar yarıştan elenir.

A.7. İlgili Mevzuat

- Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Kurallar Kitapçığı.
- Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Yerlilik Kurallar Kitapçığı.
- İlgili mevzuatlarda hüküm bulunmayan durumlarda, TÜBİTAK kararları uygulanır.

A.8. İletişim

- Başvuru ve rapor yükleme için: <https://www.t3kys.com>
- Bilgi ve duyurular için: www.teknofest.org
- Sorularınız için (Uluslararası): <https://groups.google.com/u/1/g/uluslararası-effcency-challenge-elektrkl-ara-yarilari?hl=tr>
- Sorularınız için (Liseler arası): <https://groups.google.com/g/liseler-arasi-effcency-challenge-elektrkl-ara-yarilari>

B. İDARİ ve MALİ KURALLAR

B.1. Destekler

B.1.1. Hazırlık Desteği

- TÜBİTAK tarafından belirlenen koşulları sağlayan takımlara araçlarını yapabilmeleri veya geliştirebilmeleri ve gerekli parçalarını temin etmeleri için aktarılacak desteklerdir.
- Hazırlık desteği tutarı 80.000 TL'dir.
- TÜBİTAK tarafından belirlenen koşulları sağlamayan takımlara herhangi bir destek aktarımı gerçekleştirilmeyecektir.
- Hazırlık desteği, taahhütnamede belirtilen şartlar kapsamında, aşağıdaki kalemler için kullanılır. Harcamaların yapılması ve varsa uygun olmayan harcama tutarlarının iadesi iletişim sorumlusunun (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) mesuliyetindedir.
- İletişim sorumlusunun (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen), hazırlık desteğinin aktarılabilmesi için 5.000 TL'den fazla vergi borcu olmamalıdır.
- Hazırlık desteği kapsamında kabul edilen harcamalar:
 - 1) Mal ve malzeme alımları
 - 2) Hizmet alımları
 - Yazılım
 - Parça bakım, onarım, tamir
 - Diğer hizmet alımları
 - 3) Hazırlık desteğinden her bir takım üyesi için 2.000 TL'yi aşmayacak şekilde (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü sayfasındaki iki şehir merkezi arasındaki mesafe hesaba katılarak yarışmanın yapılacağı il ve ikamet edilen il arasındaki km temel alınır.) ulaşım harcaması yapılabilir. 2.000 TL'yi aşmamak kaydıyla yarışmanın gerçekleştirileceği ile göre kişi başı ulaşım gideri değişiklik gösterebilecektir.

- Tüm mal/malzeme alımlarında ilgili malzemenin teknik özelliklerinin fatura ekinde bildirilmesi (teknik şartname, teknik katalog vb.) ve faturada adet/ebat yazılması gerekir.
- Takım üyeleri tarafından yarış takvimi içerisinde, yarışa hazırlık amaçlı yapılan tüm harcamalar (kredi kartı ile yapılanlar dahil), hazırlık desteğinden karşılanır. Belgelendirilmeyen harcamalar kabul edilmez.
- Hazırlık desteğinin ödenebilmesi için, yarıştaki tüm sorumluluk ve yarış kurallarının kabul edildiğine dair iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) ıslak imzalı “taahhütname ve iletişim sorumlusuna ait IBAN bilgisi” belgesi yarış takviminde belirtilen tarihlerde <https://www.t3kys.com> sistemine yüklenir. Destek kullanımı, taahhütname şartlarına uygun olarak gerçekleştirilir. Ayrıca, ıslak imzalı taahhütname belgesi, sisteme yükleme tarihinden itibaren 10 (on) iş günü içinde TÜBİTAK RUTE, Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad. No:1, P.K. 5, 41470 Gebze/KOCAELİ adresine gönderilmelidir. Eksik, yanlış veya imzaları tam olmayan belge sahibi takımlara destek ödemesi yapılmaz.
- Taahhütname formatı www.teknofest.org sayfasında duyurulmaktadır.
- Hidromobil kategorisinde başvuru yapan takımlara, Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) tarafından 1 (bir) adet yakıt hücresi sistemi ve 1 (bir) adet metal hidrür hidrojen tankı sağlanır. Destek kapsamında:
 - Destek verilen takımların yarışa katılması zorunludur.
 - Yakıt hücresi sistemi ve metal hidrür hidrojen tankı, TENMAK’ın belirleyeceği bir yöntemle takımların adreslerine teslim edilir veya TENMAK Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü Hidrojen Teknolojileri Laboratuvarı’ndan takımlar tarafından teslim alınır.
 - Metal hidrür hidrojen tankları, takımlara TENMAK tarafından hidrojen ile doldurulmuş şekilde teslim edilir. Talep edilmesi durumunda, TENMAK tarafından tekrar dolun için destek sağlanır.
 - Yakıt hücresi sistemi ve metal hidrür hidrojen tankı, ürünlerin kullanım kılavuzlarına ve TENMAK tarafından belirtilen yönergelere uygun şekilde kullanılıp ve muhafaza edilecektir.
 - Ekipmanların kullanımı sırasında alınması gereken güvenlik tedbirlerinden takım kaptanı sorumludur, TENMAK ise sorumlu değildir.
 - Takımlar, yarış sonrasında aldıkları ekipmanları eksiksiz ve çalışır durumda TENMAK’a teslim etmekle yükümlüdürler.

B.1.2. Destek Kullanımı ve İadeler

- Takımlar, araçlarını geliştirmek amacıyla her türlü satın alım işi için iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) dâhil en az üç (3) takım üyesinin katılımıyla satın alma ekibi oluşturur.
- Tüm mal/malzeme alımlarında ilgili malzemenin teknik özelliklerin (teknik şartname, teknik katalog vb.) fatura ekinde bildirilmeli ve faturada adet/ebat yazılmalıdır.

- Takım üyeleri tarafından yarış takvimi içerisinde, yarışa hazırlık amaçlı yapılan harcamalar (kredi kartı ile yapılanlar dahil), hazırlık desteğinden karşılanır. Belgelendirilmeyen harcamalar kabul edilmez.
- Takımlar, araca ilişkin aldıkları her türlü tasarım, yapım, bakım, onarım, yedek parça ve malzeme alımı vb. tüm harcamalar için; mal/malzeme adı, fatura tarihi, firma adı ve tutar şeklinde liste oluşturur. Listenin altına “Piyasa fiyat araştırması yapılmıştır ve belirtilen mallar muayenesi yapılarak teslim alınmıştır.” ibaresi eklenir ve liste iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) tarafından imzalanır.
- Fatura ve harcama belgelerinde, Takım Adı ve “Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları veya Liseler Arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları” ifadeleri de yer alır. Düzenlenen belge üzerinde söz konusu ifadeler bulunmuyorsa, iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) tarafından eklenerek belge imzalanır.
- Tüm faturalar iletişim sorumlusu tarafından tek bir e-posta içerisinde yarışma haftasından sonra TEKNOFEST festivalinden önce eculuslararasi@tubitak.gov.tr e-posta adresine gönderilecektir. Tarihler kesinleştiğinde iletişim sorumluları ile e-posta üzerinden paylaşılacaktır.
- İletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) belgelerin asıllarını on (10) yıl süreyle muhafaza etmekle yükümlüdür.
- Tüm faturalar iletişim sorumlusu (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen) tarafından tek bir e-posta içerisinde yarışma haftasından sonra TEKNOFEST festivalinden önce eculuslararasi@tubitak.gov.tr e-posta adresine gönderilecektir. Tarihler kesinleştiğinde iletişim sorumluları ile e-posta üzerinden paylaşılacaktır.
- TEKNOFEST festivalinden önce sisteme gerekli belgeleri yüklemeyen, muhafaza etmeyen, yarış kapsamı dışında harcama yapan iletişim sorumlusundan (uluslararası kategoride takım kaptanı, liseler arası kategoride danışman öğretmen), ilgili tutarı, 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanununun 51'inci maddesi gereği belirlenen gecikme zammı oranında faiz uygulayarak talep etme hak ve yetkisine sahiptir. Tarihler kesinleştiğinde iletişim sorumluları ile e-posta üzerinden paylaşılacaktır.
- Takımlar destek miktarlarının iadesi koşuluyla süreç içerisinde yarıştan geri çekilebilirler. İletişim sorumlusu imzalı geri çekilme dilekçesi eculuslararasi@tubitak.gov.tr e-posta adreslerine gönderilir. Başvurusu kabul edilmiş ve destek aktarılmış takımın, yarıştan geri çekilmesi ve bu durumu TÜBİTAK'a bildirmesi durumunda, takıma verilen desteğin tamamı yarış takvimi kesinleşmesinden sonra belirtilecek tarihe kadar TÜBİTAK RUTE'nin TR29 0001 0020 8592 1917 6150 39 IBAN numarasına “Yarış Adı” ve “Takım Adı” belirtilerek iade edilir. Aksi durumda TEKNOFEST festivali tarihinden sonra verilen desteğin tamamı, 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun'un 51'inci

maddesi gereği faiz tutarı ile birlikte iletişim sorumlusundan tahsil edilir. Tarihler kesinleştğinde iletişim sorumluları ile e-posta üzerinden paylaşılacaktır.

- TÜBİTAK yapacağı değerlendirmeler sonucunda, aşağıda belirtilen durumlarda gönderilen tüm hazırlık destek tutarlarının tamamının veya harcanmayan tutarlarının tamamının, TEKNOFEST festivali tarihinden (tarihler kesinleştğinde iletişim sorumluları ile e-posta üzerinden paylaşılacaktır) sonra iade edilmesi durumunda ise 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanununun 51 inci maddesi gereği belirlenen gecikme zammı oranında uygulanacak faiz ile birlikte, kurum hesabına iade durumuna karar verir:
 - I. Takımın yarıştan çekildiğini bildirmesi.
 - II. Takımın gelişme raporunu takvimde belirtilen tarihe kadar göndermemesi.
 - III. Takımın teknik tasarım raporunu takvimde belirtilen tarihe kadar göndermemesi.
 - IV. Takımın teknik tasarım raporunun yeterli bulunmaması.
 - V. Takımın dinamik sürüş testi ve fren testi videolarından herhangi birinin başarısız olması veya yüklememesi durumunda.
 - VI. Verilen desteğin aracın imalat sürecinde kullanılmadığının değerlendirilmesi.
 - VII. Takımın yarış haftası alanda kayıt yaptırmaması.
 - VIII. Takımın yarış alanında teknik kontrole girmemesi.
 - IX. Raporlarda etik ihlallerin olması (örneğin başka bir takımın raporundan alıntı yapılması veya raporların aynı/çok benzer olması).
 - X. Takımın ödül alması durumunda yarış alanında ve TEKNOFEST alanında gerçekleştirilecek ödül töreni programına katılmaması durumunda.
 - XI. Takımın araca harcadığı desteğin raporlar, faturalar ve görsellerle ispatlanması/ ispatlanmaması.
 - XII. Yarış sürecinde etik ihlaller, teknik yetersizlik, sportmenlik dışı davranışlar nedeniyle TÜBİTAK tarafından takımın yarıştan ihraç edilmesi.

B.2. Ödüller

- Aşağıdaki tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır. Birincilik, ikincilik ve üçüncülük ödülleri, takım üyeleri toplam sayısına (danışman hariç) göre eşit miktarda bölünerek her şahsın belirteceği banka hesabına yatırılacaktır. Ödül almaya hak kazanan takım danışmanları aşağıdaki birincilik, ikincilik, üçüncülük ödül tutarlarından faydalanamaz, danışmanlara verilecek ödüller aşağıdaki tabloda ayrıca belirtilmiştir.

Tablo 2.a. Uluslararası ödüller.

Ödül Adı	Tanımı	Tutarı
Performans Ödülleri (Elektromobil ve Hidromobil)	Birincilik Ödülü	200.000 TL
	İkincilik Ödülü	150.000 TL
	Üçüncülük Ödülü	120.000 TL
Görsel Tasarım Ödülü		45.000 TL

Kurul Özel Ödülü		45.000 TL
İvmelenme Ödülü		70.000 TL
Yerli Ürün Teşvik Ödülleri	Birinci Yerli Ürün Teşvik Ödülü	150.000 TL
	İkinci Yerli Ürün Teşvik Ödülü	120.000 TL
	Üçüncü Yerli Ürün Teşvik Ödülü	100.000 TL

Tablo 2.b. Liseler arası ödüller.

Ödül Adı	Tanımı	Tutarı
Performans Ödülleri	Birincilik Ödülü	100.000 TL
	İkincilik Ödülü	80.000 TL
	Üçüncülük Ödülü	60.000 TL
Görsel Tasarım Ödülü		30.000 TL
Kurul Özel Ödülü		30.000 TL
İvmelenme Ödülü		60.000 TL
Yerli Ürün Teşvik Ödülleri	Birinci Yerli Ürün Teşvik Ödülü	80.000 TL
	İkinci Yerli Ürün Teşvik Ödülü	60.000 TL
	Üçüncü Yerli Ürün Teşvik Ödülü	40.000 TL

Tablo 2.c. Uluslararası ve liseler arası danışman ödülleri.

Ödül Adı	Tanımı	Tutarı
Danışman Ödülleri (Elektromobil, Hidromobil ve Liseler Arası)	Birincilik Ödülü	9.000 TL
	İkincilik Ödülü	7.500 TL
	Üçüncülük Ödülü	6.000 TL

B.2.1. Performans Ödülleri

- Performans ödülleri, “Final Yarışı” başlığında belirtilen kurallar kapsamında gerçekleştirilen final yarışlarında en yüksek puan alan takımlara verilen ödüllerdir.
- Aynı puanı alan takımlar olduğunda, birden fazla takıma aynı ödül verilebilir.
- Yarış pisti ve uygulanacak görevin koşullarının değişmesi durumunda puan sınırında güncelleme yapılabilir.

B.2.2. Görsel Tasarım Ödülü

- Görsel tasarım ödülü, araç iç ve dış görünümü (kabuk, konsol, kokpit vb.), endüstriyel üretim açısından özgün ve estetik bulunan ve/veya günlük hayatta kullanıma elverişli değerlendirilen takıma verilen ödüldür.
- Ödül değerlendirmesinde, takımların sunduğu teknik tasarım raporu ve yarış haftasında yapılan incelemeler göz önünde bulundurulur.
- Bu ödül, teknik kontrollerini tamamlayamayıp etiketini alamayan takımlara verilemez.
- TÜBİTAK tarafından uygun görülmesi halinde, Uluslararası (Elektromobil ve Hidromobil) ve Liseler arası (Elektromobil) kategorilerde etiket alıp yarış pistine çıkan takımlardan birden fazla takıma Görsel Tasarım Ödülü verilebilir. Bu durumda, tabloda belirtilen ödül tutarı her bir takıma aktarılır.
- Kriterlerin sağlanmaması durumunda ödül verilmeyebilir.
- Görsel Tasarım ödülüne başvuruda bulunacak takımlar, Teknik Tasarım Raporlarına ek olarak Görsel Tasarım Ödül Başvuru dosyası göndermeleri gerekmektedir. Bu başvuru dosyası içinde aracın farklı açılardan çekilmiş çözünürlüğü yüksek fotoğrafları olmalıdır. Takım başvuru gerekçesini ayrıntılı bir şekilde bu raporda ifade etmelidir.

B.2.3. Kurul Özel Ödülü

- Kurul özel ödülü, araç veya takım olarak yarışlarda performans ya da tasarım dışında yenilik getiren, etkinlik ruhuna katkı veya benzer özellikler sergileyen bir takıma verilen bir ödüldür.
- Ödül değerlendirmesi için TÜBİTAK yetkililerinin yarış haftasında yaptığı gözlemler göz önünde bulundurulur.
- TÜBİTAK tarafından uygun görülmesi durumunda, Uluslararası (Elektromobil ve Hidromobil) ve Liseler arası (Elektromobil) kategorilerde etiket alıp yarış pistine çıkan takımlardan birden fazlasına takıma ödül verilebilir. Bu durumda, tabloda belirtilen ödül tutarı her bir takıma aktarılır.
- Kriterlerin sağlanmaması durumunda ödül verilmeyebilir.

B.2.4. Yerli Ürün Teşvik Ödülleri

- Yerli ürün teşvik ödülleri, üretilen ve araçlarda kullanılan ürünler açısından yerli tasarım ve üretimi üstün bulunan Uluslararası (Elektromobil ve Hidromobil) ve Liseler arası (Elektromobil) kategorilerde yarışa katılabilir etiketi alan takımlarına verilen ödüllerdir.
- Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen hususlar dikkate alınarak bu ödül takdim edilir.
- En az bir zorunlu yerli parça ve dört zorunlu olmayan (opsiyonel) yerli parçayı Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışları Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen şartları dikkate alarak yerli yapan takımlar bu ödül kapsamında değerlendirilebilirler.

- DDK tarafından teknik kontrollerde, teknik tasarım raporunda yerli olduğu beyan edilen parçaların yerlilik şartını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilecek ve yerlilik şartını sağlayan ilgili parçanın teknik tasarım raporu değerlendirilme puanı dikkate alınarak aday takımın bu ödül için puanı belirlenecektir.
- Aday takımların normalize puanlarının eşit olması durumunda, yerli parça sayısı fazla olan takım, diğer takımın üstünde sıralamada yer alır.
- Uluslararası kategoride bu sıralama yapılırken Elektromobil ve Hidromobil kategorileri için ayırım yapılmayacaktır.

B.2.5. Ödül Aktarımı

- Yarış alanında ödül alan tüm takımların danışmanı/danışman öğretmeni ve takım kaptanı dâhil, tüm üyelerinin güncel IBAN bilgileri, on (10) işgünü içerisinde eculuslararası@tubitak.gov.tr adresine bildirilmelidir.
- Ödüller, IBAN numaralarına ödüller eşit oranda aktarılacaktır. Eksik, yanlış veya başkasına ait hesaplara ödül tutarı aktarılmayacaktır.
- Ödül aktarımları TEKNOFEST sonrası gerçekleştirilir.
- Yarış haftasında, başvuru sisteminde güncel kayıtlı üyelerin hesabına aktarılır. Ancak süreç içinde sistem hatası veya diğer hatalar nedeniyle takımdan çıkarılamayan üyeler varsa, bu üyelerden www.teknofest.org sayfasında yayımlanan feragat formu istenir. Feragat formu gönderilmeden ilgili takıma ödül aktarımı yapılamaz.
- 18 yaşını doldurmamış üyelerin IBAN numarasının olmaması durumunda, www.teknofest.org sayfasında yayımlanan veli/vasi hesabına aktarım için dilekçe gönderilir.

B.3. Diğer Hükümler

- Yarış süresince tüm ilgililerin www.teknofest.org sayfasındaki duyuruları ve <https://www.t3kys.com> sistemine kayıtlı e-postalarını takip etmeleri gerekir.
- TÜBİTAK tarafından gerekli görülmesi durumunda bu kurallar kitapçığında değişiklik yapılabilir.
- Yarışta en son ilan edilen güncel Kurallar Kitapçığı geçerlidir.
- Teknik kurallarda anlaşmazlık olması durumunda TÜBİTAK'ın kararı geçerlidir. Hüküm bulunmayan durumlarda ise TÜBİTAK RUTE kararı uygulanır.

C. TEKNİK KURALLAR

- Bir takım, Tablo 1'de belirtilen yarış takvimindeki Yarış Haftası Kayıt aşaması öncesindeki yarışa katılım isterilerini (Gelişme ve Teknik Tasarım Raporu, Video, vb.) yeterli seviyede yerine getirmiş olmalıdır.

- Takımlar, bu başlık altında belirtilen konu başlıklarıyla ilgili ürünleri/parçaları, yerli ve/veya hazır ürün/parça olarak sağlamak zorundadır. Aksi takdirde yarışa katılamazlar.
- Uluslararası (Elektromobil ve Hidromobil) kategoride bir takımın, bu kılavuzun bu bölümünde anlatılan yarış haftası teknik değerlendirmeye katılabilmesi için Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen yerli parçalardan en az motor sürücüsünü yerli yapmış olması gerekmektedir.
- Liseler Arası (Elektromobil) kategoride bir takımın, bu kılavuzun bu bölümünde anlatılan yarış haftası teknik değerlendirmeye katılabilmesi için Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen zorunlu yerli parçalardan (motor sürücüsü, batarya paketlenmesi veya direksiyon sistemi) en az birini yerli yapmış olması gerekmektedir.

C.1. Elektrik Donanımının Çizimi

- Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren A4 boyutlarında (21 x 29,7 cm) bir çizimin teknik tasarım raporunda verilmesi zorunludur (bkz. Şekil 5).
- Çizimde akü, sigorta, devre kesiciler, güç ayar düğmeleri, kapasitörler, motor kontrol devreleri (sürücüleri), motor ya da motorlar, şarj ünitesi ve bağlantı kabloları yer almalıdır.
- Araca tepeden bakan ikinci bir çizimle de bu bileşenlerin araç üzerindeki yerleri açıkça gösterilmelidir.

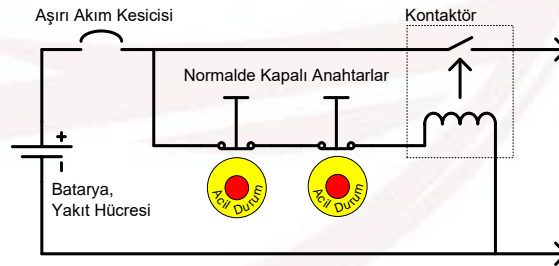
C.2. Elektrik Güvenliği

- Tüm araçlar, düşük voltajlı elektrik aksamının standardizasyonu ve kullanımıyla ilgili olarak ulusal yetkililer tarafından belirlenen kurallara uymak zorundadır.
- Güç devresi, aracın hareket etmesi için kullanılan elektrik donanımının tüm parçalarını kapsar.
- Yardımcı devre, güç devresinin dışındaki tüm kısımları kapsar.
- Elektrik donanımının tüm parçaları en az IP 44 tipi (toza ve su sıçramasına karşı güvenli) koruma altına alınmalıdır. Bununla birlikte, IP 55 tipi koruma önerilir.
- Enerji üreten donanım ile enerji tüketen birimler arasındaki her türlü elektrik bağlantısı, kıvılcım çıkarmayan biri araç dışında biri araç içinde olmak üzere iki (2) adet devre kesici (üstten basmalı acil enerji kesme anahtarı/acil stop) kullanılarak kesilebilmelidir (bkz. Şekil 3). Devre kesicilerin özellikleri aşağıda verilmiştir:
 - i. Acil devre kesici anahtarlar, uygun özelliklere sahip bir kontaktörü kontrol ederek araçtaki tüm elektrik beslemesini kesmelidir. Bu nedenle kontaktör yerine piyasada far, korna vb. rölesi, olarak satılan otomotiv rölelerinin kullanımı uygun değildir.



Şekil 3. Acil enerji kesme anahtarı.

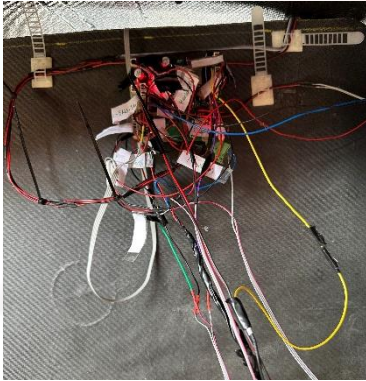
- ii.** İç devre kesici anahtar, sürücünün kolayca görebileceği ve gerektiğinde dışarıdan da kolayca erişilebilecek bir yerde olmalıdır.
- iii.** Dış devre kesici anahtar, aracın sol tarafında kokpit penceresinin altında ve sürücü kapısından geride olmalıdır.
- iv.** Her iki genel devre kesici, en az 8 cm çaplı sarı bir daire ile ortasında kırmızı bir düğmeden oluşmalıdır.
- v.** Dairenin üzerinde kırmızı ya da siyah harflerle “Acil Durum” ya da “Emergency Stop” yazısı bulunmalıdır.
- vi.** Dış devre kesici anahtar düğmesi, kenarları en az 12 cm olan, beyaz bordürlü mavi bir üçgen içinde kırmızı bir şimşek işareti ile gösterilmelidir.
- vii.** 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 hâlinde tüm devrenin kesileceği düşünülmelidir. Gerekliyorsa kabuk tasarımda bu durumu engelleyecek şekilde önlemler alınmalıdır.
- viii.** Örnek enerji kesme devresi için devre çizimini inceleyiniz (bkz. Şekil 4). Anahtara basıldığında araç içerisindeki tüm enerji tüketen birimlerin enerjisi kesilmeyen bağlantı şekilleri kabul edilmez ve araç yarışa giremez.



Şekil 4. Acil enerji kesme anahtarı ile örnek enerji kesme devresi.

- ix.** Teknik kontrollerde, aracın diğer kontrolleri tamamlandıktan sonra, acil durdurma butonlarının fonksiyonel olarak çalışıp çalışmadığı üzerindeki tüm ekipmanların çalışır vaziyette olması durumunda, araç çalışır ve hareket hâlindeyken basmak suretiyle test edilir. Bu kontrol sırasında devre kesici bağlantıları ve akım değerleri uygunluğu, kablo kalınlıkları vb. kontroller de yapılarak güvenlik amacı ile risk oluşturduğu tespit edilen araçlar yarışa katılamaz. Kontaktör kullanılmadan gerçekleştirilen, yüksek akımlı acil durdurma butonlarıyla yapılan elektrik bağlantıları uygun değildir.

- Araçtaki tüm elektrik kabloları, her bir iletkenin çapına uygun değerde bir aşırı akım kesicisiyle (sigorta vb.) korunmalıdır. Aşırı akım kesiciler, hiçbir şekilde devre kesicinin (acil durum stop düğmesi) yerini alamaz.
- Akü ile çıkışına bağlı devre kesici arasında ve motor bağlantılarında kullanılacak olan bağlantı kabloları en az 4 mm² kesitinde olmalıdır. Motorların çektiği akımın değerine göre kablo kalınlıkları arttırılmalıdır. Kabloların iletlediği maksimum akım, kullanılan kablo kesitinin mm² cinsinden değerinin beş (5) katını geçmemelidir. Aşırı akım devre kesicisinin kesme akımı, kullanılan kablo kesitinin yedi (7) katından daha fazla olmamalıdır.
- Kablolar kesinlikle uygun kablo kılıfı veya kanal içerisinde olmalı ve çıplak kablo kullanılmamalıdır. Elektrik kabloları standartlarda belirtilen renklerde olmalı ve uçları izole edilmemiş kablo bulunmamalıdır. Kablo demetleri uygun şekilde kelepçeli olmalıdır.
- Standartlara uygun renklerde kablo kullanılmayan, kablo kalınlıkları aşağıda verilen kritere uymayan, kablo uçların açık bulunduğu, kabloların kanal veya kılıf içerisinde bulunmadığı, kanal veya kılıfların sabitlenmediği ve dağınık durumda kabloların bulunduğu araçlar teknik kontrollerden geçemez.
- Yarış sırasında araç arızalandığında veya çekilmesi gerektiğinde, aracın ön tarafı kaldırılarak çekici yardımıyla çekme işlemi gerçekleştirilir. Bu durumda, aracın motoruyla motor sürücüsü arasındaki bağlantının kesilmesi, takımın sorumluluğundadır. Ayrıca, aracın çekilmesi sırasında herhangi bir sorun çıkması halinde takım sorumlu olacaktır.



Kablo düzensizliğine bir örnek

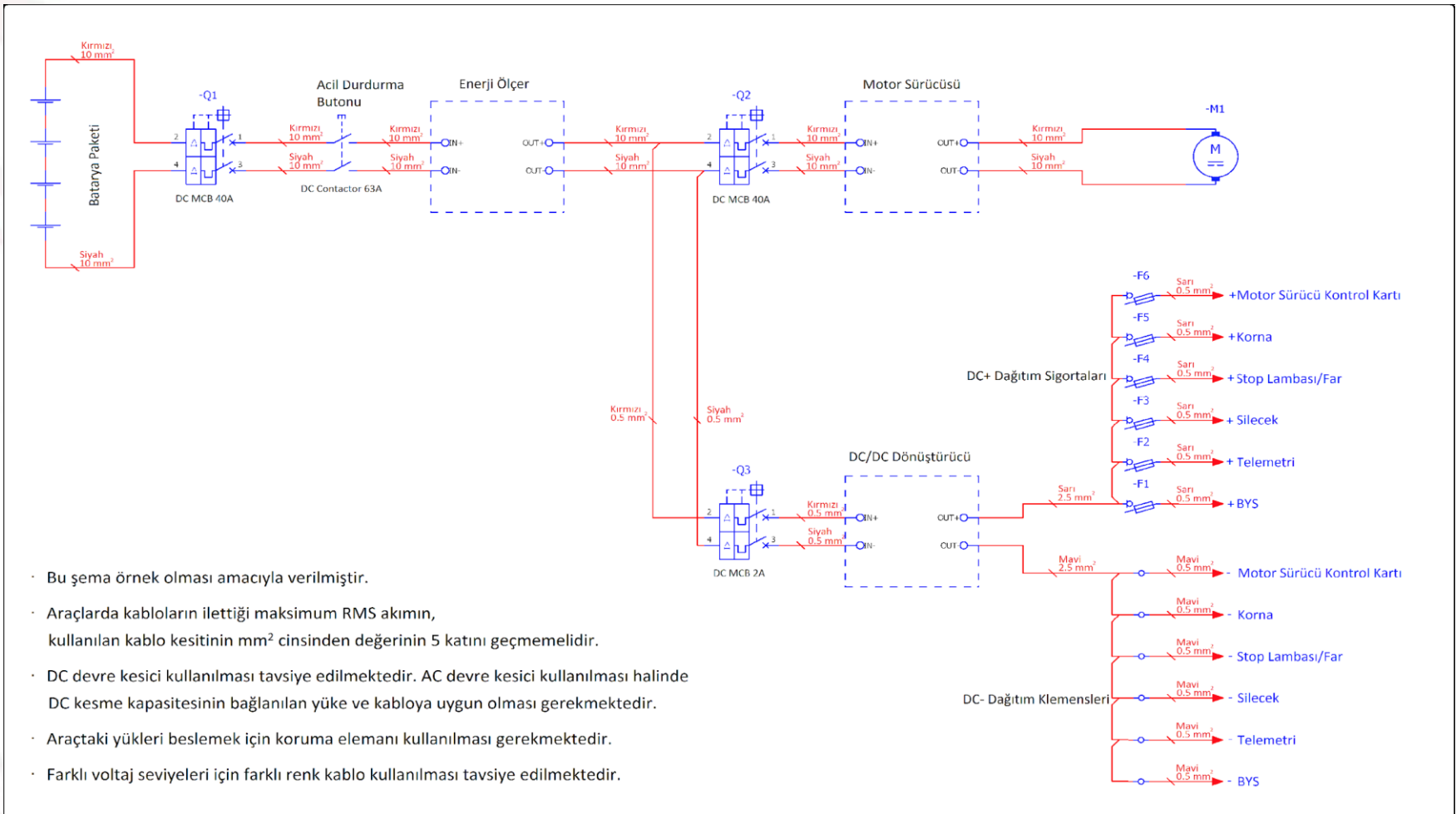


Kablo düzenine bir örnek

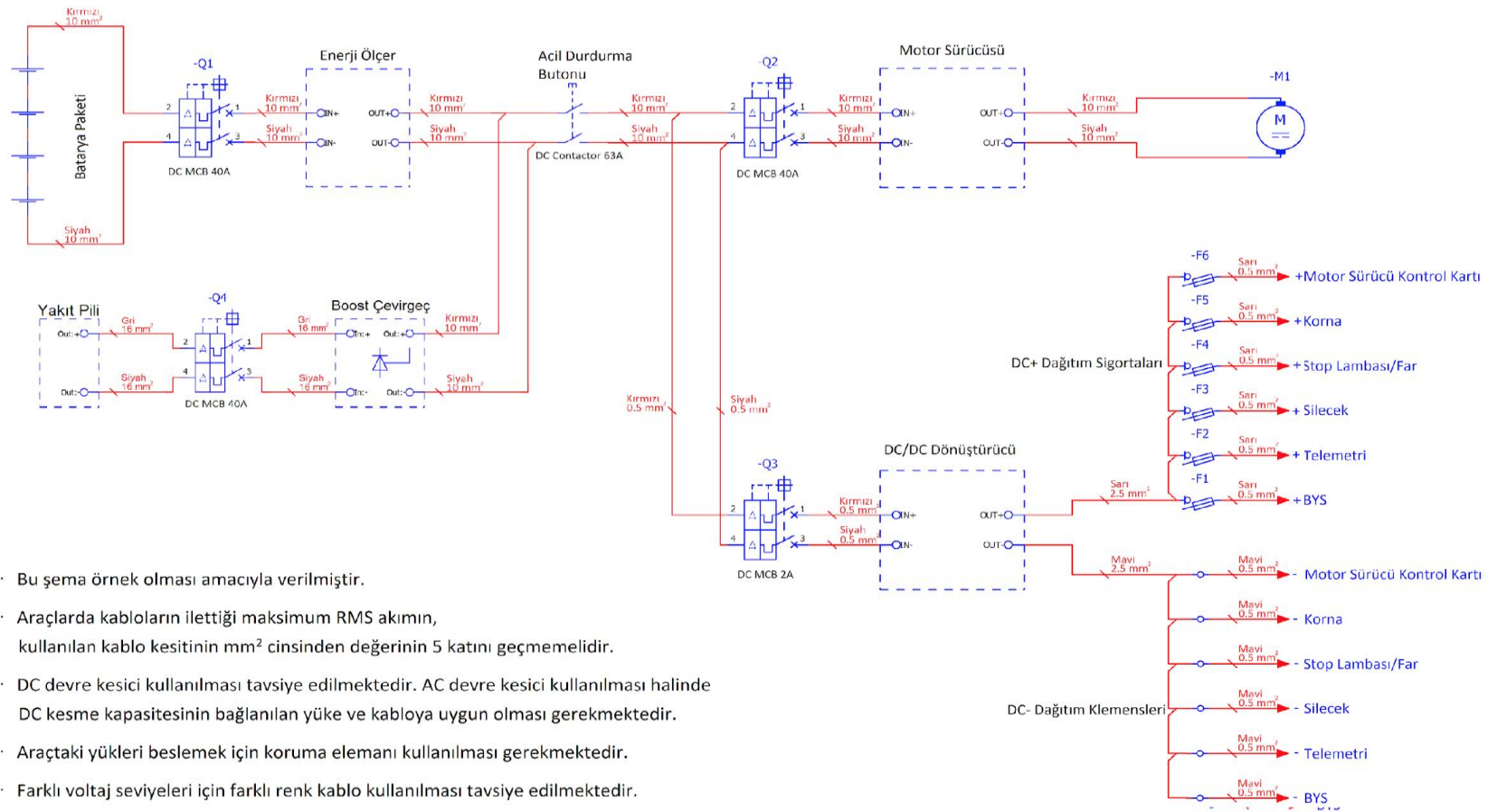
- Araçta kullanılan kabloların taşıdığı maksimum RMS akımın değeri, kullanılan kablonun mm² birimindeki kesitinin beş (5) katını aşmamalıdır. Örneğin, araçta kullanılan 16mm² kablo maksimum 80A RMS akım taşıyabilmelidir.) Araçta kullanılan kablolar bu şartı kontrol edecek şekilde incelenecek ve bu koşulu sağlayamayan araçlar teknik kontrollerden geçirilmeyecektir.
- Araçlarda, akü çıkışlarında aracın tüm elektriğini kesmek için uygun değerli bir devre kesici bulundurulması zorunludur. Sürücü ve yarış güvenliği açısından, DA tip minyatür devre kesicinin kullanılması tavsiye edilir. DA tip devre kesicisi veya Termik Manyetik Şartel (TMS) kullanıldığında, kullanılan elemanın kesebildiği DA akım ve voltajın beslediği yük ve kullanılan kabloya ile uyumlu olması gerekmektedir. Ayrıca,

araçta batarya ve DA-DA çevirici ile beslenen yükler için uygun değerde cam sigorta, DA araç sigortası veya uygun değerde koruma elemanı kullanılması zorunludur. (bkz. Şekil 5).

- Araçlarda bulunan güç ve kontrol kablolarının, mümkün olduğunca hareketli ekipmanlara (tekerlek, süspansiyon, direksiyon, şaft, motor rotoru vb.) mesafe bırakılarak reglajlanması gerekmektedir. Kablo reglajlarının tehlikeli durum oluşturduğu düşünülürse, teknik kontrollerden geçemez.
- Aracın elektrik donanımının tüm güç devrelerini gösteren şeması, Şekil 5'te verilen formata uygun olarak A4 boyutlarında (21x29,7 cm) çizilmeli ve teknik kontroller esnasında getirilmelidir. Teknik kontroller esnasında çizimin getirilmemesi, çizilen devre şeması ile araç üzerindeki son durumun uyumsuz olması durumunda araç teknik kontrollerden geçemez.



Şekil 5.a. Elektromobil örnek güç dağıtım şeması.

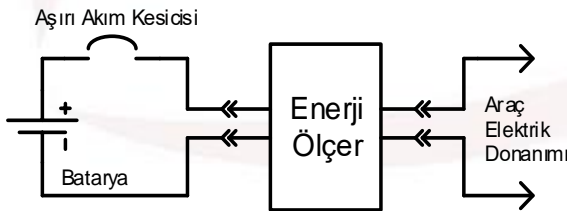


- Bu şema örnek olması amacıyla verilmiştir.
- Araçlarda kabloların ilettiği maksimum RMS akımın, kullanılan kablo kesitinin mm² cinsinden değerinin 5 katını geçmemelidir.
- DC devre kesici kullanılması tavsiye edilmektedir. AC devre kesici kullanılması halinde DC kesme kapasitesinin bağlanan yüke ve kabloya uygun olması gerekmektedir.
- Araçtaki yükleri beslemek için koruma elemanı kullanılması gerekmektedir.
- Farklı voltaj seviyeleri için farklı renk kablo kullanılması tavsiye edilmektedir.

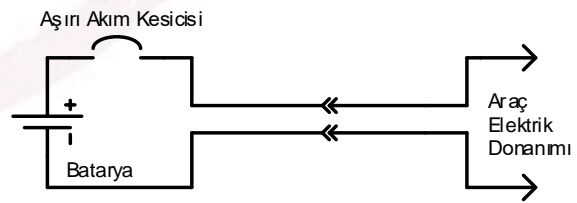
Şekil 5.b. Hidromobil örnek güç dağıtım şeması.

C.3. Enerji Tüketim Ölçüm Cihazı

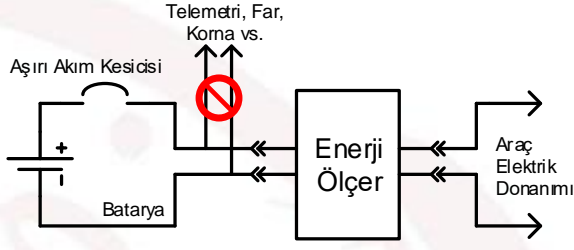
- Araçların tükettikleri enerji, TÜBİTAK tarafından sağlanan enerji ölçer cihazı ile ölçülür. Araç bütüncül bir sistem olarak düşünülerek enerji ölçer araçta bulunan tüm bileşenlerin tükettiği toplam enerjisi ölçer.
- Cihaz, çalışmak için enerjisini kendi dâhilî bataryasından almaktadır.
- Ölçülen değerin okunabilmesi için cihaz bir LCD ekran bulunur. Bu ekran, ölçüm süresini ve belirtilen sürede tüketilen enerjisi gösterir.
- Ölçüm için akım aralığı 0-100 A ve gerilim aralığı 24-200 VDA seviyesindedir. Güç ölçüm hata toleransı en fazla $\pm\%1$ 'dir.
- En yüksek akım ve/veya gerilim sınırı aşıldığında, ceza olarak bu sınırların iki katı değeri dikkate alınarak güç hesabı yapılır.
- İki yönlü enerji akışı dikkate alınarak net enerji hesabı yapılır. Frenleme esnasında geri kazanılan enerji, net enerjiden düşülmektedir.
- Enerji ölçerin araç elektrik sistemine bağlantı şekli Şekil 6'da gösterilmektedir. Enerji ölçer araca kolay takılabilmesi ve enerji ölçer kullanılmadığında aracın batarya hattının bypass edilerek kullanılabilmesi için konektör çifti, şekilde gösterildiği gibi araç elektrik sistemine önceden bağlanır.
- Bu hat kesilerek konektörler takılır ve konektörler ile elektrik sistemine seri olarak enerji ölçer bağlanır. Enerji ölçer bağlantı noktası öncesinde aracın herhangi bir bileşeni için elektrik bağlantısı alınmamalıdır.
- Batarya çıkışında tüm bileşenlere enerji dağıtımı yapılan ana kablo hattında (+ ve – kablolarının her ikisi) araç dışına açılan kapaktan kolaylıkla müdahale edilecek konumda ve yeterli kablo boşluğu hattı bırakılması gerekir.
- Enerji ölçerin bağlantısının sağlanabilmesi için gerekli kablo boşluğu (~15 cm) her iki kablo tarafında da bırakılmalıdır. Konektör ve bağlantı malzemesi olarak 6810G2-BK ve 1319G6-BK kodlu ürünler kullanılır. Örnek ürün görseli şekilde verilmiştir. Aynı akım taşıma kapasitesine sahip olup, orjinal olmayan ürünlerin rengi değişebilmektedir.



Şekil 6.a. Enerji ölçerin araç elektrik sistemine bağlantı çizimi.



Şekil 6.b. Enerji ölçer araçtan çıkarıldığında kullanılacak bağlantı çizimi.



Şekil 6.c. Uygun olmayan enerji ölçer bağlantısı.

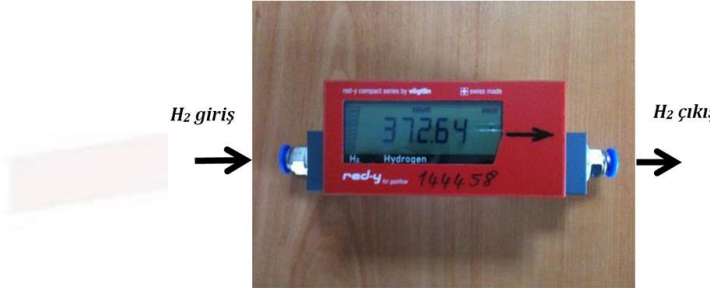


Şekil 6.d. Konektör ürün görsel örneği.

Şekil 6. Enerji ölçerin araç elektrik sistemine bağlantı şekilleri.

C.4. Hidrojen Tüketim Ölçüm Cihazı

- Hidrojen tüketimi, TÜBİTAK tarafından kalibreli olarak verilecek akışölçer (flowmetre) ile ölçülür.
- Akışölçer, enerjisini çalışmak için kendi dâhilî bataryasından alır.
- Akışölçer, yakıt hücresinden önce hidrojen hattına 6 mm'lik (ya da ¼ inç) bağlantı ile gaz akışına uygun yönde (bkz. Şekil 7) bağlanır ve yarış tamamlandıktan sonra geri alınır.
- Akışölçer, araç içine sürücünün erişemeyeceği ve dışarıdan rahatlıkla okunabilecek bir şekilde yerleştirilir. Akışölçerin araca entegrasyonu için uygun yer, takım tarafından TÜBİTAK'a danışılarak yapılır.



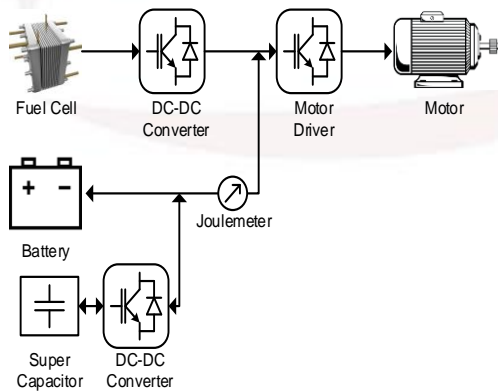
Şekil 7. H₂ akış ölçerin gaz akış yönünde bağlanması.

C.5. Tahrik Sistemi ve Elektriksel Donanım

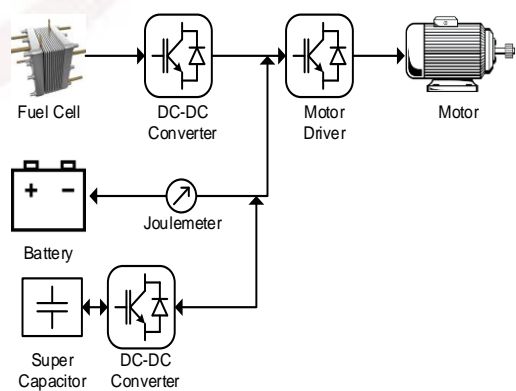
- Tüm araçlarda güvenlik nedeniyle hız pedalı olarak elle kontrol edilen potansiyometre kullanımı uygun değildir. Bunun yerine, pedal üzerinden baskı kaldırıldığında başlangıç konumuna dönecek ve fren pedalının sağında konumlanacak bir ayak hız pedalının kullanılması gerekmektedir. Teknik kontrollerde uygun hızlanma pedalı bulunmayan araçların yarışmaya katılımına izin verilmeyecektir.
- Elektromobil kategorisinde yarışacak araçlarda batarya grubu, ana ve tek enerji kaynağı olarak kullanılmalıdır. Araçlarda ikinci bir tür enerji sağlayıcı (yakıt hücresi vb.) kullanılmaz. Teknik Tasarım Raporunda özellikleri belirtilmek şartıyla süper kapasitör kullanılabilir.
- Ayrıca motor tahrik sisteminde (batarya çıkışı ile motor arasında) enerji depolamaya yönelik, amacını aşan kapasitelerde kondansatör ve/veya bobin vb. ekipmanlar kullanılmaz. Motor tahrik sistemindeki enerji depolama elemanlarının (filtre amaçlı

kullanılan pasif komponentler) enerji kapasitesi azami 1000 Joule (kondansatörün etiket değeri ile hesaplanacaktır) ile sınırlandırılmıştır.

- Hidromobil araçlarda batarya ve yakıt hücresinin kullanılması beklenmektedir. Kullanılacak nominal yakıt hücresi (birden fazla olabilir) çıkış gücü etiket değeri toplamı en fazla 3 kW, en az 300 W olabilir.
- Hidromobil kategorisinde yakıt hücresi modüllerinin çıkış gücü, beslenen reaktan gazların cinsine (örneğin hava yerine O₂ kullanımı) ve gazların beslenme şartlarına (sıcaklık, nem, basınç değerleri vb.) bağlı olarak pozitif veya negatif yönde değişim gösterebilir. Bu nedenle güç modüllerinin yalnızca etiket değeri dikkate alınır (takımlardan bu etiket değerini belgelendirmeleri istenir) ve bu değer üzerinden kontrol yapılır.
- Hidromobil kategorisinde yakıt hücresi modülünün çalışma şartları, güvenlik önlemlerine uyulduğu sürece her takım için farklı olabileceği gibi, uygun güvenlik önlemleri alınmak şartıyla modüllerin çıkış performansı yükseltilebilir.
- Hidromobil kategorisinde yakıt hücresinin oksijen ile beslenmesi durumunda oksijen ve hidrojen hatları aralarında en az 10 cm mesafe olacak şekilde yerleştirilmelidir. Yakıt hücresinin anot ve katot çıkışları birbirinden bağımsız olacak şekilde ve iki ayrı tahliye hattı ile aracın arkasından atmosfere bırakılır. Yakıt hücresi su buharı çıkışı, birikebilen suyun gaz çıkışını engelleyip basınç oluşturmaması için yukarı yönlü olmamalıdır.
- Hidromobil araçlarında (teknik tasarım raporunda özellikleri belirtmek şartıyla) süper kapasitör kullanılabilir. Kullanılacak süper kapasitör, bir dönüştürücü üzerinden sisteme bağlanmalıdır. Kontaktör, röle, statik anahtar vb. sadece aç-kapa özelliği taşıyan devre ve ekipmanlar dönüştürücü olarak kabul edilmez. Kullanılması hâlinde, süper kapasitörün enerji kapasitesi azami 110 kJ (kondansatörün etiket değeri ile hesaplanacaktır) ile sınırlıdır.
- Yarış öncesinde ve sonrasında süper kapasitör gerilimi ölçülerek enerji farkı hesaplanır. Gerilim ölçümü için süper kapasitörün terminalleri erişilebilir bir noktaya taşınmalıdır. Hidromobil araçlarında süperkapasitör kullanımı ve ölçümüyle ilgili açıklamalar Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8.a



Şekil 8.b.

Şekil 8. Hidromobil araçlarında süper kapasitör kullanımı ve enerji ölçümü.

- Hidromobil araçlarda frenleme esnasında ortaya çıkan enerjiyi depolamak ve hızlanma sürecinde bu enerjiyi kullanmak için süper kapasitör kullanılabilir. Süper kapasitörler, yakıt hücresine veya bataryaya doğrudan bağlanmamalıdır. Bunun yerine, uygun çift yönlü DA-DA çeviriciler ile DA baraya bağlanmalıdır.
- Süper kapasitörde yarıştan önce ve sonra depo edilen enerjilerin doğru ölçülebilmesi için Şekil 8.a'da gösterilen bağlantı tavsiye edilmektedir. Şekil 8.a'da, Şekil 5'te belirtilen bağlantı çizimlerinden birini örnek alarak süper kapasitör bağlantı şeması verilmiştir. Süper kapasitör ayrıca Şekil 5'te belirtilen diğer bağlantı şemalarına da eklenebilir.
- Teknik sebeplerden dolayı, Şekil 8.b'de gösterildiği gibi süper kapasitör enerji ölçer ve motor sürücü arasına bağlanırsa, yarıştan önce ve sonra kapasitör gerilimi ölçülerek enerji hesabına dâhil edilir. Bu durumda olan takımlar, ulaşılabilir bir noktaya süper kapasitör geriliminin kolay ölçülebilmesi için terminal çıkartmalıdır.
- Yarışa katılacak tüm araçlarda sadece elektrik motor tipleri kullanılabilir.

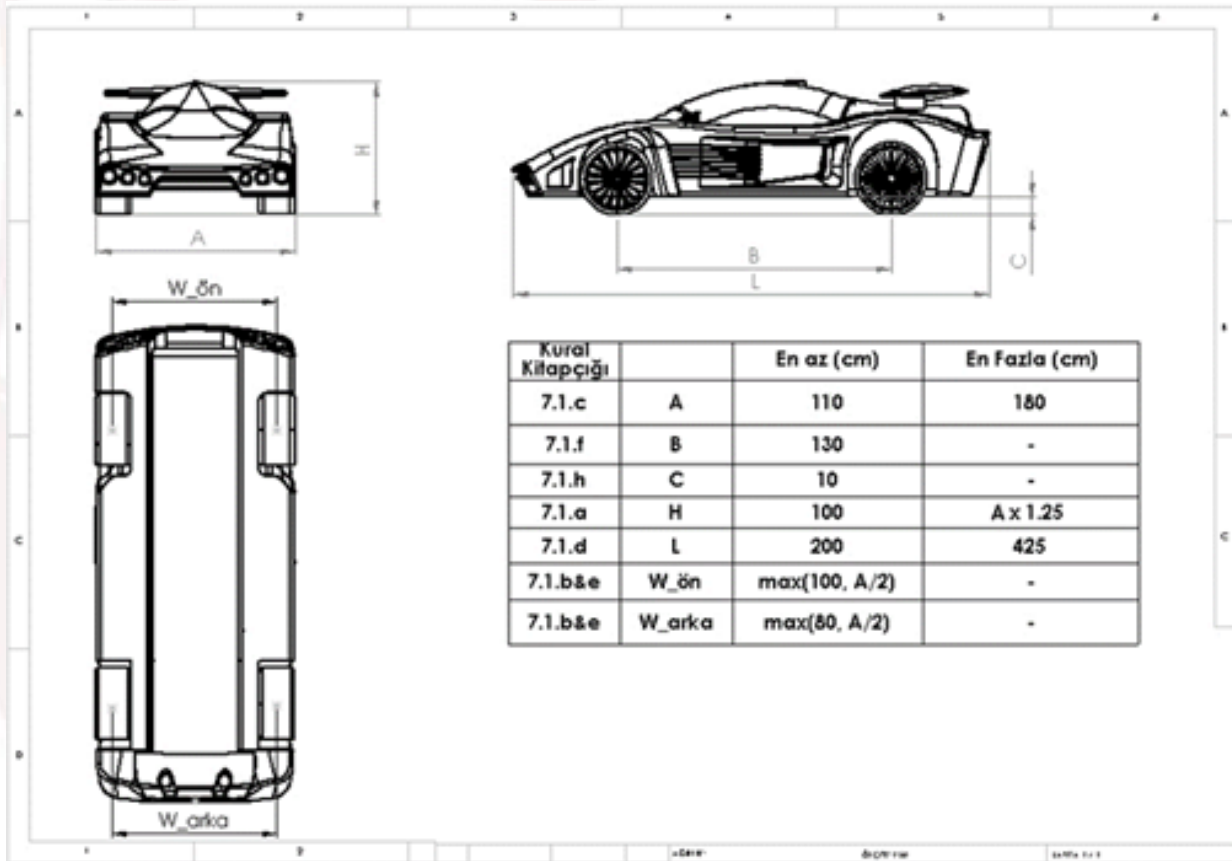
C.6. Fiziksel Özellikler

- Araçların şehir içi sürüşe uygun ve verimi dikkate alan binek taşıtlar olması beklenmektedir. Bu amaçla, araçların (belirlenen ölçüler dâhilinde) en az iki koltuklu, en az iki kapılı ve dört tekerlekli olması gerekmektedir.

C.6.1. Araç Ölçüleri

- Aracın yüksekliği en az 100 cm olmalı ve araç genişliğinin 1,25 katından az olmalıdır ($100 \text{ cm} < \text{araç yüksekliği} < \text{araç genişliği} \times 1,25$ (150-225 cm)). Şekil 9'da Ölçü "H" olarak gösterilmiştir.
- Karşılıklı tekerlekler arası mesafe, araç genişliğinin (A) yarısından fazla olmak zorundadır.
- Araç genişliği 110 cm'den küçük olmamalı, 180 cm'den büyük olmamalıdır ($109 \text{ cm} < \text{araç eni} < 181 \text{ cm}$). Şekil 9'da Ölçü "A" olarak gösterilmiştir.
- Araç boyu en az 200 cm, en fazla 425 cm olmalıdır. Şekil 9'da Ölçü "L" olarak gösterilmiştir.
- Ön tekerlerin açıklığı en az 100 cm, arka tekerlerin açıklığı ise en az 80 cm olmalıdır. Teker açıklık değerleri teker merkez düzlemleri arasından ölçülmektedir. Şekil 9'da Ölçü "W_ön", "W_arka" olarak gösterilmiştir.
- Ön ve arka tekerler arasındaki mesafe en az 130 cm olmalıdır. Şekil 9'da Ölçü "B" olarak gösterilmiştir.
- Teknik kontroller sırasında araç, kontrol alanına çizilen çizgiler içinde olup olmadığına bakılarak araç boyutları kontrol edilecektir.
- Sürücü ve yolcu için ayrılan kısımların koltuk ile tavan arası mesafe en az 85 cm, koltuk ile ön cam arası en kısa mesafe ise en az 65 cm olmalıdır. Mesafelerin kontrolü acil tahliye testi performansı ile yapılacaktır.

- Aracın yerden yüksekliği en az 10 cm olmalıdır. Şekil 9'da Ölçü "C" olarak gösterilmiştir.
- Araç yükseklik ölçümü için 9 cm yüksekliğe sahip bir düzeneğin, aracın altında bir yere çarpmadan ilerleyebilmesine bakılır. Araç ölçülerinde ilgili maddenin teknik kontrollerde nasıl ölçüleceğinin ayrıntısı Şekil 9'da gösterilmiştir.
- Yerden yükseklik kontrolü pilot araç içinde otururken yapılacaktır.
- Araç ağırlığı için alt bir sınırlama yoktur. TÜBİTAK'ın güvensiz olduğuna kanaat getirdiği, kapı ve diğer aksamları rüzgârda zarar görecektir araçlar güvenlik ihlali sebebiyle ihraç edilir.



Şekil 9. Araç ölçüleri.

C.6.2. Araç Gövdesi

- Araç gövdesi, bütün mekanik ve elektriksel parçaları içine alacak şekilde sabitlenmelidir. Önden, arkadan ve üstten araca bakıldığında (tekerlekler dâhil) bütün parçalar tamamen gövdenin içinde olmalıdır. Kabuk yola, tekerleğe ya da başka aksama temas etmemelidir.
- Teknik kontrollerde, ihtiyaç duyulması hâlinde, kabuk altı incelemelerin yapılabilmesi için araç, kabuğunun önünde ve arkasında açılabilen kapaklı bir tasarım ile üretilmiş olmalıdır. Araç kabuğunu kaldırmadan incelemelerin yapılması gerekir.
- Araç gövdesi, sürücüyü korumak için sağlam bir yapıda olmalıdır.

- Araç içi ile araç dışı arasında tamamen izole bir tasarım olmalıdır. Araç içerisinde dışarıya açık bir kısım olmamalıdır. Kokpitten bakıldığında yol ve tekerlerin görünmemesi gerekir. Araçların kokpit ile yol yüzeyinin tamamen izole olmasını sağlayacak şekilde sağlam bir zemine sahip olması gerekmektedir.
- Fren telleri, borular, hortum, elektrik kabloları ve elektrik donanımının araç dışına monte edilmesi gereken durumlarda, bu aksamlar taş darbesi, paslanma, mekanik arıza gibi hasar risklerinden korunmalıdır. Araç kabuğu içine monte edilecek bütün aksamların yanma ve kısa devre gibi risklerden korunması gerekmektedir.
- Aracın gövdesinde, yarış esnasında diğer araçlara zarar verebilecek sivri ve keskin çıkıntılar bulunmamalıdır. Kokpit mahalli dış ortamdan tamamen izole edilmelidir. Yoldan gelebilecek taş gibi yabancı maddelere karşı, kokpit mahalli ve sürücü koruma altına alınmalıdır.
- Üstü açık araç tasarlanmamalıdır; araçların üstü araç gövdesiyle bütün olarak kapalı olmalıdır.
- Teknik kontroller sırasında, sürücüye ve diğer araçlara risk oluşturacak bütün unsurlar kontrol edilir.
- Kokpit ile enerji kompartmanı birbirinden tamamen izole edilmelidir. Bu amaçla, yangın riskine karşı iki bölme arasına yanmaz malzemeden yapılmış bir seperatör (karbon fiber veya sac metal) konulmalıdır.
- Separatör, araç tavanına ve yanlarına kadar uzanmalıdır. Kokpitten enerji kompartmanına erişim olmamalıdır. Hibrit malzeme kullanımı (enerji kompartmanı tarafı metal, sürücü tarafı ahşap) yangına karşı dayanıklı olduğu sürece kabul edilecektir.
- Seperatör ile araç gövdesi arasında boşluk bulunmamalıdır. Boşluklar yangın geciktirici malzemelerle doldurulmalı veya kapatılmalıdır.

C.6.3. Kapı

- Sürücü ve yolcunun araca giriş ve çıkışı rahat ve güvenli olmalıdır. Aracın ters dönmesi veya yan yatması durumunda sürücünün araçtan çıkışına engel olmayacak, aracın sağ ve sol tarafından tahliye için izin veren en az iki kapı bulunmalıdır.
- Araçların kapı boşluk ölçüleri en az 50x80 cm olmak zorundadır.
- Teknik kontroller esnasında, 50x80 cm ölçülerinde çerçevenin kapıdan geçmesi gerekir. Çerçevenin kapıdan büyük olduğu araçlar uygun tasarlanmamıştır.
- Araca ulaşım için kullanılacak her türlü kapı, gövdeye menteşe veya kızak mekanizması gibi güvenilir bir bağlantı elemanı ile sabitlenmelidir. Kapı mekanizması kendiliğinden kapanabilmeli ve açıldığında menteşe kısmından deforme olmadan sabit şekilde durabilmelidir.
- Kapı kilit mekanizmasının acil durumlarda kapının hem içeriden hem de dışarıdan açılabilmesine izin vermesi gerekmektedir. Kilit mekanizması, kapı kapandığında otomatik olarak kilitlenmeli ve kapının ileri-geri ya da aşağı-yukarı hareketine engel olmalıdır.

- Kapı kapatılırken kapı kilidi, araç gövdesine sabitlenmiş olan mandal yuvasına (latch), kapı koluna müdahale edilmeksizin kendiliğinden oturmalıdır. Şekil 10.a'da örnek kapı kilit mekanizmaları gösterilmektedir.
- Kapının iç ve dış tarafında açma mandalı bulunmayan kapı mekanizmaları kabul edilmez. Plastik kelepçe (cırt-cırt), sürgülü kilit, sadece anahtar vasıtasıyla açılabilen, sıkı geçme prensibiyle çalışan kilitler gibi, güvenli olmayan ve dayanıksız kilit mekanizmaları kabul edilmez. Şekil 10.b'de uygun olmayan kilit mekanizması örnekleri gösterilmektedir.
- Karbon fiber vb. malzemeden üretilmiş ince kapı gövdeleri, katı formunu (rijit yapısını) koruyamadıkları için güvenlik açığı oluşturmaktadır. Bu tür kapı gövdeleri, menteşe ve kapı kolu arasındaki uzak mesafe nedeniyle kapalı durumda araç gövdesiyle yeterli uyumu sağlayamazlar ve istenmeyen şekilde açılmalara yol açarlar. Bu sorunun üstesinden gelmek için takımların, kapı gövdesine metal destek elemanları ekleyerek mevcut yapının kapıyı hareket eden katı bir forma (rijit yapıya) getirmesi beklenir.



Şekil 10.a. Uygun olan



Şekil 10.b. Uygun olmayan

Şekil 10. Uygun olan ve uygun olmayan kapı kilit mekanizması örnekleri.

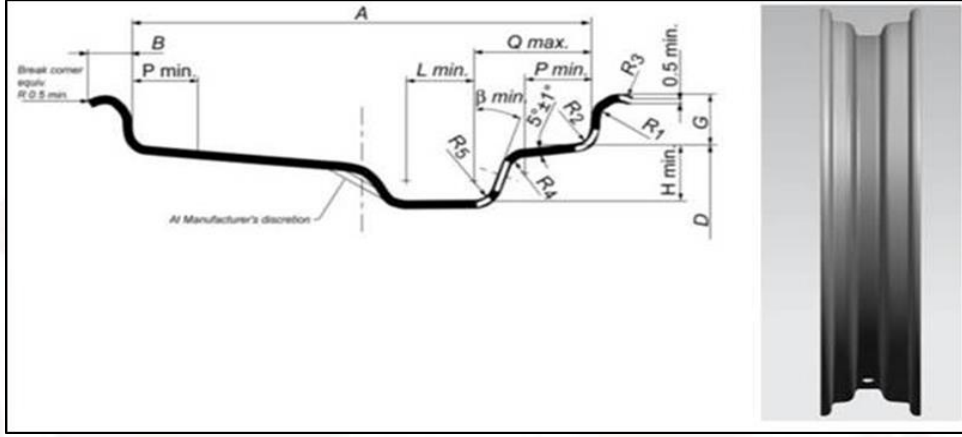
- Kapı mekanizmasında, kapı koluna elle müdahale edilmeden kapatılamaz ve mekanizmada sağlam ve katı bir yapı sağlanmazsa kapı yarış ve sürücü güvenliğine uygun olmaz. Kapı kolu kullanılmadan kapatılamıyor ancak güvenli olması durumunda takıma ceza puanı uygulanır ve takımın yarışa katılmasına izin verilir (bkz. Ek 2: Ceza Listesi).
- Kapı tasarımlarında kapı açılış yönü, günümüz araçlarının genelinde olduğu gibi öne doğru olmalıdır.
- Kapıyı koli bandı ile yapıştırmak veya kapıyı içeriden plastik kelepçe ile tutturmak kabul edilmez. Yarış öncesinde veya sonrasında benzeri durumların gözlenmesi durumunda takım ihraç edilir.(bkz. Ek 2: Ceza Listesi).

C.6.4. Ağırlık

- Yarışın ana hedefi verimlilik olduğu için araç ağırlığında alt sınır bulunmamaktadır. Ancak aracın, sürücünün ve diğer yarışmacıların güvenliği açısından uygun görülmezse takım, TÜBİTAK tarafından yarıştan ihraç edilebilir.

C.6.5. Tekerler

- Araçlarda kullanılacak teker; göbek, jant ve lastikten oluşmalıdır.
- Aracın dışına taşmamak koşuluyla, tekerleklerin jant boyutları ve yapıldıkları malzeme ile ilgili bir herhangi bir sınırlama yoktur.
- Takımların 90/90-16 veya 90/90-17 ebatında lastik kullanması gerekmektedir. Uygun olan jant genişliği (Şekil 11'de "A ölçüsü" olarak gösterilmiştir.) ideal şartlarda 55 mm olup, bu değer en fazla 63,5 mm olabilir.



Şekil 11. Jant kesit ölçüleri.

- Daha geniş veya daha dar jant kullanımı takımların kendi inisiyatifinde olup, yarış güvenliğini riske eden takımlar yarıştan men edilebilir.
- Teker lastiklerinin herhangi bir yöntemle ısıtılması, fiziksel olarak müdahale edilmesi veya kimyasal işleme tabi tutulması yasaktır.
- TÜBİTAK tarafından lastiklerin temin edilmesi durumunda, temin edilen lastiklerin kullanılması zorunludur. TÜBİTAK belirli bir model lastiğin kullanımını zorunlu kılabilir. Farklı bir lastik kullanımı durumunda takım diskalifiye edilecektir. TÜBİTAK'ın zorunlu kılacağı lastikler için aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekmektedir:
 - 90/90-16 ebatlı lastikte 180 kg maksimum yükün, 150 km/h maksimum hızda önerilen maksimum şişirme basıncı 33 psi veya 2.3 bar'dır. Araçlarda lastik basınç ölçülmesi durumunda, belirtilen basınç değerinden büyük bir değer tespit edilirse, takımın yarış hakkını kullanmış kabul edilir.
 - 90/90-17 ebatlı lastikte 185 kg maksimum yükün, 150 km/h maksimum hızda önerilen maksimum şişirme basıncı 33 psi veya 2.3 bar'dır. Araçlarda lastik basınç ölçülmesi durumunda, belirtilen basınç değerinden büyük bir değer tespit edilirse, takımın yarış hakkını kullanmış kabul edilir.

C.7. Güvenlik Donanımı

- Yarış pistinde diğer takımların araçlarına zarar verme potansiyeli olan, güvenlik açısından tehlikeli ve riskli araçlar yarıştan ihraç edilir.

C.7.1. Batarya Grubu Yerleşimi

- Batarya grubunun yerleştirileceği bölge, sağlam ve yangına en az 5 dakika dayanıklı bir perde (metal vb. malzeme) ile kokpitten ayrılmış olmalıdır.
- Batarya grubu ile kokpit arasında hiçbir geçiş noktası olmamalıdır. Yanmaz malzeme ile kabuk arasında boşluk kalması durumunda, bu boşluk ısıya dayanıklı metal esaslı bantlar ile kaplanmalıdır.

C.7.2. Yakıt Hücresi Yerleşimi

- Hidromobil kategorisindeki araçlarda, yakıt hücresinin yerleştirileceği bölge sağlam ve yangına en az beş (5) dakika dayanıklı bir perde (kestamit vb malzeme) ile kokpitten ayrılmalıdır.

C.7.3. Batarya Grubu ve Yakıt Hücresinin Birlikte Yerleşimi

- Hidromobil kategorisinde yarışacak araçlarda, batarya grubu ile hidrojen gaz bağlantı hatları (hortum, vana vb.) kesinlikle birbirinden ayrılmalıdır. Bu amaçla;
 - i. Batarya grubu ve hidrojen gazları araç içerisinde farklı yerlerde (örneğin aracın önünde ve arkasında) konumlandırılmalıdır.
 - ii. Batarya grubu ve hidrojen gazları, yangına dayanıklı malzeme kullanılarak ayrılmalıdır.

C.7.4. Emniyet Kemerleri

- Hem sürücü hem de yolcu tarafında emniyet kemeri kullanımı zorunludur.
- FIA standartlarına göre dört veya beş noktadan sabitlenen bir emniyet kemeri kullanmak gereklidir.
- FIA standartlarını karşılamayan emniyet kemerleri, güvenlik kurallarının ihlali olarak kabul edilerek diskalifiye sebebi sayılacaktır.
- TÜBİTAK tarafından kemerlerin temin edilmesi durumunda, temin edilen kemerlerin Şekil 12'de gösterildiği gibi beş noktadan uygun bağlantı elemanları ile kullanılması zorunludur. Temin edilen kemerlerin kullanılmaması diskalifiye sebebidir.



Şekil 12. Emniyet kemeri.

C.7.5. Kask, Yarış Tulumu, Eldiven ve Ayakkabı

- Yarış esnasında kullanılacak kaskların iç kısımları yanmayı geciktirici malzemeden yapılmış olmalıdır. Kasklar, en az baş, yüz ve kulak ve boyun kısmını darbelere karşı koruyacak formda olmalıdır. Sadece baş kısmını koruyan bisiklet kaskı kabul edilmeyecektir.
- Kask üzerindeki sertifikasyon etiketleri okunabilir olmalıdır. Kask iç ve dış yüzeyinde kırık veya çatlak bulunmamalıdır. Yarım (three quarter) veya kapalı (fullface) kask kullanılmalıdır.
- Seçilen kask modelinde açılır kapanır özellikli vizör bulunması zorunludur ve yarışmacının güneş gözlüğü veya numaralı gözlük dışında koruyucu gözlük takması yasaktır.



Şekil 13.a. Kabul edilecek kask örnekleri.



Şekil 13.b. Kabul edilmeyecek kask örnekleri.

Şekil 13. Kabul edilecek ve edilmeyecek kask örnekleri.

- Yanma/tutuşma anında sürücüyü koruyacak şekilde yarışlar için özel olarak imal edilmiş, FIA sertifikasına sahip yarış tulumu kullanılır (bkz. Şekil 14 ve 15).
- Eldiven ve ayakkabı için yanmaz malzeme, deri vb. muadilinin/alternatifinin kullanılması uygundur. Bu özelliklerde olmayan donanım kabul edilmez.



Şekil 14. Yarış tulumu.



Şekil 15. Yarış eldiveni.

Tablo 3. FIA onay durumu.

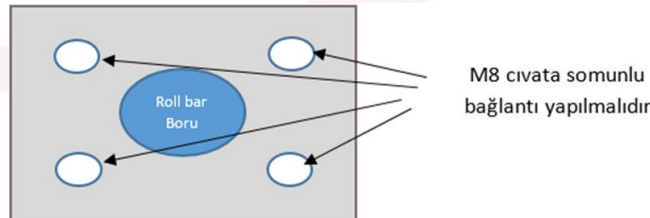
Ekipman	FIA Onayı Durumu
Eldiven	Zorunlu değil
Ayakkabı	Zorunlu değil
Kask	Zorunlu değil
Sürücü Koltuğu	Zorunlu
Tulum	Zorunlu

C.7.6. Yangın Söndürücüler

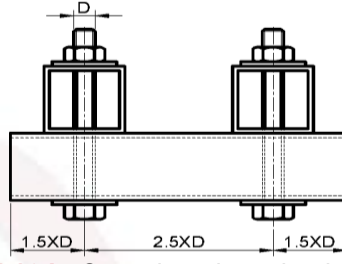
- Araçlarda bir adet 2 kg veya iki adet 1 kg yangın söndürücü bulundurmak zorunludur. Söndürücü madde özellikle C tipi yangınlara uygun, kuru kimyevi toz olmalıdır.
- Teknik kontrollerde, yangın söndürücülerin sürücünün kolayca ulaşabileceği bir yerde, sabitlenmiş ama yerinden çıkarılabilen ve son kullanma tarihi geçmemiş olup olmadığına bakılır.

C.7.7. Roll Barlar ve Roll Cage

- Roll barlar ve roll cage araç bütününden bağımsız bir şekilde sürücü ve yolcunun bir kazada zarar görmemesi için kafes yapısında tasarlanması gerekmektedir.
- Roll barlar, araç tabanına dik olacak şekilde araç şasisine en az dörder noktadan kaynak veya civata somun bağlantısı ile bağlanmalıdır.
- Civatalar arası mesafe en az 2.5 D ve kenarlardan içeri en az 1.5 D olmak zorundadır.
- Kullanılan civatalar en az metrik 8 ve grade 8.8 olmak zorundadır.



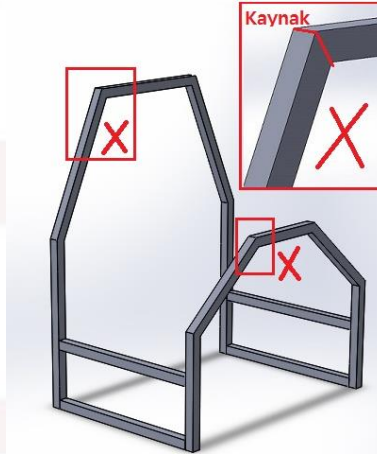
Şekil 16.a. Şasi bağlantı noktası plakası.



Şekil 16.b. Cıvataların boyutlandırması.

Şekil 16. Şasi bağlantı nokta ve cıvata bağlantı yapıları.

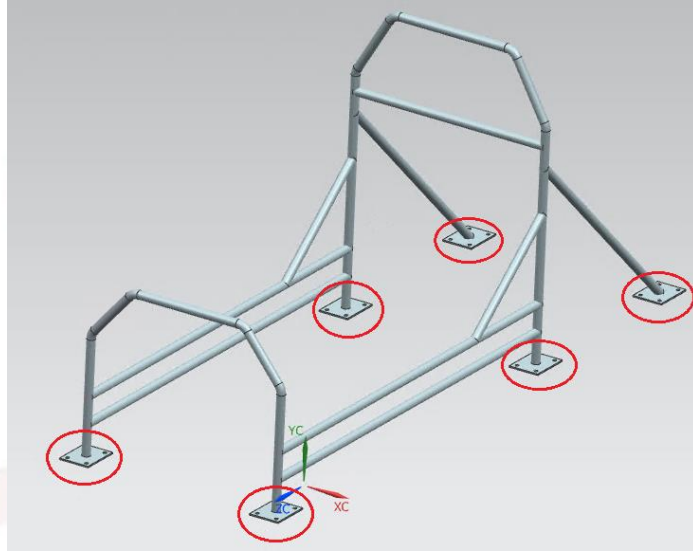
- Roll bar ve roll cage için kullanılan profiller kapalı, haddelenmiş boru veya kutu profil olmak zorundadır. Açık profil ve kaynak ile kapatılmış profiller kabul edilmez.
- Roll bar ve roll cage olarak kullanılacak profiller için, boru profillerin en az 30 mm çapında ve en az 1,5 mm et kalınlığına, kutu profillerin ise en az 25x25 mm ölçülerinde ve en az 1,5 mm et kalınlığına sahip olmaları zorunludur.
- Alüminyum, karbon fiber ve bal-peteği (honeycomb) malzemeden yapılan araç şasilerinin roll bar ve roll cage olarak kullanımı kabul edilmez.
- Roll bar ve roll cage malzemesi olarak çelik ve çelik türevi malzemelerin kullanımı zorunludur. İlgili malzemeler en az 200 MPa akma dayanıma sahip olmalıdır.
- Roll bar ve roll cage üretiminde çelik ve çelik türevi haricinde malzeme kullanıldığı tespit edilen takımların yarışa katılmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.
- Roll barlar tek parça profilden yapılmalı ve ek bağlantı yapılarak uzatılan roll bar tasarımları kabul edilmeyecektir.
- Kabul edilmeyecek roll bar tasarımı Şekil.17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. Roll Bar/Roll Cage kaynak birleşim nokta örnekleri.

- Roll bar ve roll cage üzerine, birbirine bağlandığı noktalar dışında delik açılmaz veya kaynak yapılamaz. Ağırlığı azaltmak için delik açmak güvenlik ihlalinde ihraç sebebidir.
- Arka roll bar'a kemer bağlantısı için enlemesine uygun bir boru profil kaynatılmalıdır.(bkz. Şekil 18)

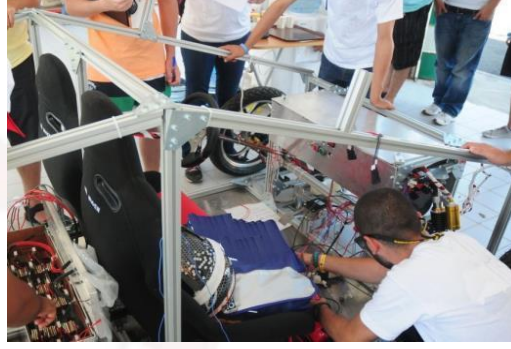
- Roll barın aracın tabanından başlaması ve tabana bağlı olması zorunludur.
- Roll bar ve roll cage, şaseden bağımsız bir ünedir ve bütün elemanları kapalı kesit olmak zorundadır. Her iki koltuk için ortak bir roll bar yapılması gereklidir.
- Sürücünün roll cage'e en yakın kısmı ile roll cage'in araç tabanına bakan yüzeyi arasındaki mesafenin en az 20 cm olması gerekir.
- Örnek roll bar ve roll cage tasarımı Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Örnek roll bar ve roll cage tasarımı.

(Ön ve arka roll bar kemer arka bağlantı borusu ve destekler ile olması gereken tasarım)
(Sadece örnektir, kurallarda belirtilen şartları sağladığı sürece farklı tasarımlar yapılabilir)

- a) Kırmızı ile yuvarlak içine alınmış bağlantılar kaynak veya en az M8, 4 adet civata somun bağlantısı ile şasiye bağlanmalıdır
 - b) Roll barlar ve roll cage uygun çapta boru veya kutu profilden, profil formu korunacak şekilde büküm yapılmalıdır.
 - c) Kırmızı ile yuvarlak içerisine alınmış roll bar şasi bağlantı noktaları haricindeki tüm roll bar roll cage bağlantı noktalarında kaynaklı birleşim kullanılmalıdır.
 - d) Roll barın roll cage ile bağlandığı nokta ile roll barın en yüksek noktası arasında 50 cm'den fazla mesafe var ise ön ve arka roll bar'lar arasında bir destek kaynatılmalıdır.
 - e) Araç şasisi metal ise roll bar şasi bağlantı noktalarında kaynakla birleştirme kullanılabilir.
 - f) Roll bar ve roll cage'ler üzerine yapılacak olan kaynak bağlantıları için minimum kaynak kalınlığı 3 mm'den az olmamak şartıyla kesintisiz kaynak olmak zorundadır.
- Alüminyum profil kullanımı (bkz. Şekil 19) kurallara uygun değildir.



Şekil 19. Alüminyum sigma profil.

- Roll cage, ön ve arka roll bar arasına kaynatılmış destekten ziyade şaseden bağımsız olarak tasarlanmış ve üretilmiş sürücüyü sarmalayan bir çerçeve niteliğinde olmalıdır.
- Sürücü ve yolcu araç içerisinde iken roll bar ve roll cage'lerin oluşturduğu kafes yapısının içerisinde olmalıdır.

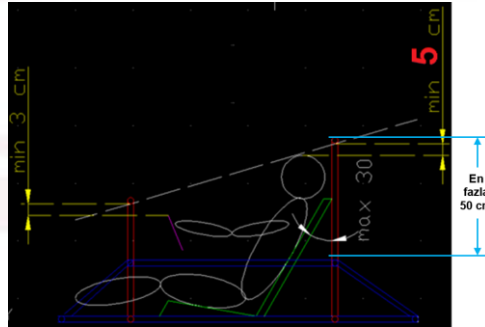


Şekil 20.a. Roll bar/Roll cage-I.



Şekil 20.b. Roll bar/Roll cage-II.

Şekil 20. Roll bar/Roll cage yapıları



Şekil 21. Araç içerisinde pilotun oturuş pozisyonu & roll barlar ile koltuğun konumu.

- Roll barlar, araç tabanına dik olacak şekilde araç şasisine bağlanmalıdır.
- Ön roll bar, direksiyon simidinin en üst noktasının en az 3 cm üzerinde olmalıdır.
- Arka roll bar, pilot kasklı hâlde yarış pozisyonunda otururken kaskın en az 5 cm üzerinde olmalıdır.
- 50 cm'den uzun desteksiz roll bar tasarımı güvenlik ihlali ile elenme sebebidir.
- Şasiye sabitlenmiş sürücü koltuğu düşeyle en fazla 30 derece açı yapıyor olmalıdır.
- Pilot kasklı hâlde yarış pozisyonunda otururken, kaskın tepe noktası iki roll bar'ın üst noktaları arasına çizilen hayalî düz çizginin altında kalmalıdır.
- Yarış esnasında kasklı pilotun kaskının roll barın üzerinde olduğu gözlemlenirse takım yarıştan diskalifiye edilir.

C.7.8. Şasi

- Şasi, aracın motor, süspansiyon, direksiyon ve fren gibi sistemlerin uygun ve güvenli bir şekilde bağlanabilir yapıda tasarlanmalıdır.
- Araç şasileri çelik, alüminyum, karbon fiber, bal-peteği (honeycomb) vb. malzemelerden yapılabilir.
- Araç şasileri, üzerine bağlanacak olan sistemlerden gelen kuvvetleri taşımali ve uygun sağlamlıkta olmalıdır.
- Teknik kontroller sırasında araç şasileri kontrol edilip, güvenli bulunmayan takımların yarışa katılmasına kesinlikle izin verilmeyecektir.
- Araçta sürücü ve yolcuya zarar verebilecek yükler bulunuyor ise (Ör: yedek lastik, şarj kablosu, alet çantası vb.) bu yüklerin araç içerisinde buldukları yerlere sıkıca sabitlenmelidir.

C.7.9. Geri Görüş

- Kokpitin her iki yanında, her biri en az 50 cm² yansıtma alanına sahip dikiz aynalarının bulunması zorunludur.
- Teknik kontrollerde, aracın arkasından gösterilecek yazıyı sürücünün aynalar aracılığıyla görüp söylemesi beklenir.
- Aracın en arka noktasından 5 m geriye ve aracın tam ortasına gelecek şekilde bir levha yerleştirilip sürücünün bu levhada yazan rakamları görebiliyor olması beklenir. Levha yerden 1 m yükseklikte olacaktır. Ayrıca, levha yatay A4 kağıdı boyutunda olacaktır ve üzerinde farklı rakamlar bulunacaktır.

C.7.10. Çekme Halkaları

- Aracın ön ve arkasında, en az 20 mm iç çaplı, şasiye tutturulmuş, kolay ulaşılabilir konumda kırmızı veya sarı boyalı ve dışarıdan görülebilir birer çelik halka bulunmalıdır.
- Arka çekme halkasının konumu, aks açıklığının tam ortasına hizalanmalıdır. Arka çekme halkasının araç dinamiğini bozmayacak şekilde konumlandırılması önemlidir.

C.7.11. Ön Cam, Pencere ve Silecekler

- Çarpışma anında dağılmayacak (Pleksiglas, polikarbonat veya metal örgülü) cam kullanılmalıdır. Cam kullanılması durumunda, sürücünün görüşünü engellemeyecek geçirgen bir camın olması gerekmektedir.
- Araçta sürücünün görüş alanını artırmak amacıyla her iki yanda pencere bulunmalıdır.
- Ön cam için silecek bulundurmak zorunludur. Ancak sileceği olmayan takımlar ceza puanı ile katılabilir (bkz. Ek 2: Ceza Listesi). Teknik kontrollerde, cam sileceğinin, herhangi bir yardım olmadan, sürücünün görüş alanını temizleyecek şekilde, en az 5 defa sürekli olarak hareket edebilmesi beklenir.

C.7.12. Kokpit

- Uzun mesafeli sürüşlerde dahi sürücüyü yormayacak şekilde tasarlanmalıdır. Araç sürmek için gereken ana ekipman, sürücünün bedenini aşırı hareket ettirmeden ve emniyet kemerini çözmeden kolayca kullanabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Kokpit, içeriye yeterli miktarda temiz hava sağlayacak yapıda olmalıdır.
- Kokpite başkalarının yardımına gereksinim olmadan giriş-çıkış sağlanmalıdır. Araçlarda sürücü en fazla 10 saniye içinde yardımsız olarak araçtan çıkabilmelidir (bkz. Kurallar Kitapçığı: Acil Tahliye).

C.7.13. Direksiyon

- Türkiye’de ve yarış sırasında trafik soldan aktığı için aracın soldan direksiyonlu olması gerekir.
- Direksiyon, mutlaka kapalı simit formunda olmalıdır. Joystick vb. açık kol yapısındaki kontrol manivelaları acil tahliye sırasında sorun yaratabileceğinden yasaktır.
- Teknik kontrollerde direksiyonun sabitlenmesine, ön roll barın altında olmasına, kolay döndürülebiliyor olmasına bakılır.
- Direksiyonun döndürülmesi esnasında direksiyon simidi mukavemetini korumalı ve esneme, eğilme, burulma olmamalıdır.

C.7.14. Temel İşlevli Araç Parçaları

- Takımlar, temel araç parçalarını tasarımlarına özgü olarak yaptıklarından, Kurallar Kitapçığında bu parçalar ile ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmemiştir.
- Dinamik sürüş testi performansı ile temel parçaların kontrolü yapılmaktadır. Temel işlevli parçalar ile ilgili hususlar aşağıda sıralanmıştır:
 - i. 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.
 - ii. Vidalar yeterli uzunlukta olmalı ve kendiliğinden gevşememelidir.
- Temel işlevli parçalar ile ilgili teknik kontrollerde yarış ve sürücü güvenliğini riske atacak durumların tespit edilmesi durumunda, takımlardan düzenleme talep edilir.

C.7.15. Yaralanma Riskinin Azaltılması

- Parçaların aracın içinde çıkıntı yapmasından kaçınılmalıdır. Sivri ya da keskin kenarlara izin verilmeyeceğinden, bu kısımlar yeterli düzeyde yastıklanmalıdır. Aynı şekilde araç dışındaki sivri kenarlar da yeterli biçimde örtülmeli veya yastıklanmalıdır. Aracın örtülemeyen kısımları, sarı ve siyah tanıtıcı işaretlerle gösterilmelidir.
- Araç içinde oturan sürücüye ve diğer araçlara risk oluşturabilecek unsurlar, gözle muayene ile kontrol edilir.

C.7.16. Korna

- Araçta üç saniye süreyle 80 dB(A) düzeyinde kesiksiz çalabilen tescilli bir akustik korna olmalıdır.
- Teknik kontrollerde, sürücünün kornaya 3 saniye süre ile basması istenir ve 2 m mesafeden ses ölçer ile ölçüm yapılır.

C.7.17. Hız Göstergesi

- Sürücünün görüş alanı içinde yer alacak bir hız göstergesi bulunmalıdır.
- Hız göstergesi, teknik kontrollerde, dinamik sürüş test alanında yapılacak sürüş esnasında zorunlu olan telemetri bilgisayarından kontrol edilir.
- Telemetri bilgisayarında hız bilgisini gösteremeyen takımlar, harici hız göstergesi (örneğin, bisiklet hız göstergesi vb.) kullanarak ceza puanı ile yarışa katılabilir (bkz. Ek 2: Ceza Listesi). Hız gösterimi için cep telefonu kullanılamaz.

C.7.18. Stop Lambası ve Far

- Aracın arka kısmına, gündüz en az 25 m uzaktan görünebilecek şekilde, kırmızı ışık veren ve frene tam ya da yarım basma durumunda devreye girecek iki adet stop lambası konulmalıdır.
- Teknik kontrollerde 25 m mesafeden stop lambalarının rahatlıkla görülebiliyor olup olmadığı kontrol edilir. Fren pedalına basıldığı anda fren lambasının yanması gerekir. Fren pedalı üzerine yerleştirilen buton vasıtasıyla fren lambasının aktive edilmesi uygun değildir.
- Aracın ön kısmına, gündüz en az 25 m uzaktan görünebilecek şekilde, beyaz ışık veren iki adet far konulmalıdır. Teknik kontrollerde 25 m mesafeden iki farın rahatlıkla görülebilip görülemediği kontrol edilecektir. Teknik kontrollerde, farların sürücünün basacağı bir düğme ile açılıp kapanabilmesi istenir.

C.7.19. Geri Gidiş

- Araç düz kendi tahrik gücü ile geri gidebilmelidir. Geri dönüş kontrolü dinamik sürüş testinde yapılır.

C.7.20. Araç içi Kamera

- Araç içerisine kokpiti, direksiyonu ve yolu görebilecek şekilde en az 1 adet kamera yerleştirilmesi gerekmektedir.
- Kameranın ses kaydetme özelliği de bulunmalıdır.
- Kamera için harici güç kaynağı kullanımı yasaktır. Kameranın dahili bataryası kullanılabilir.
- Kamera görüntü kalitesi en az 1080p olmalıdır.
- Kamera roll bar'a sabitlenebilir.

- Yarış sonu kamera kayıtlarının saklanması/sisteme yüklenmesi takımların sorumluluğundadır ve kontrolü takım tarafından gerçekleştirilir.
- Kayıt ekranında yarışın yapıldığı tarih ve saat doğru bir şekilde görünmelidir.
- Kamera kaydı, yarış başladığında başlatılmalı ve yarış sonu enerji ölçümünden önce sonlandırılmalıdır.
- Yarış kaydını yapmayan/yüklemeyen takımlara ceza puanı verilir. (bkz. Ek 2: Ceza Listesi).

C.7.21. Acil Tahliye

- Kapı, koltuk, kemer, kask, yarış tulumu, eldiven ve ayakkabı kontrolünden geçen takımların antrenman turları veya yarış sırasında yaşayabilecekleri tehlikeli durumlarda aracı hızlı bir şekilde terk edebildiklerini kontrol etmek amacıyla acil tahliye testi yapılır.
- Acil tahliye testinde, sürücü ve takımdan bir kişi (tercihen yedek sürücü), yarış kıyafetlerini (kask, yarış tulumu, eldiven ve ayakkabı) giymiş bir şekilde, emniyet kemerlerini takılı halde, sürücünün elleri direksiyonda ve aracın kapıları kapalı durumdayken verilen komut sonrasında, dışarıdan yardım almadan aracı 10 saniye içinde terk etmelidir.

C.7.22. Logolar

- TÜBİTAK tarafından takımlara bildirilecek kısımlara yarışa ait logoların yapıştırılması gerekir. Kullanılacak logolar kayıtlar sırasında TÜBİTAK tarafından dağıtılır.
- Logo kontrol edilir, logolar uzaktan görülebilen bir yerde bulunmalıdır.

C.8. Kontrol Listesi

- Yarış haftası, takımların güvenli tasarıma sahip olup olmadıklarını kontrol etmek için C bölümünde teknik detayları verilen kurallara göre bir kontrol listesi ile denetlenecektir.
- Uygun tasarıma sahip olan takımlar, yarışmaya katılma hakkı kazanmak için bu kontrol listesinde belirtilen tüm maddeleri yerine getirmelidir. Bu kontrol listesi, ilerleyen süreçte Teknik Tasarım Rapor Kılavuzu ile birlikte yayınlanacaktır.

D. YARIŞ ve SONUÇ SÜRECİ

D.1. Final Yarışı

D.1.1. Pist Bilgileri: TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi

- Uluslararası Efficiency Challenge Yarışları, TÜBİTAK Gebze Yerleşkesinde düzenlenecektir. Yerleşke içinde belirlenen pistte toplamda 9 viraj bulunmaktadır: 3 adet sağ viraj ve 6 adet sol viraj. Pistin uzunluğu, eğim, vb. bilgiler Şekil 22'de gösterilmiştir. Yarış pistte saat yönünün tersine gerçekleşecektir. Piste ait uydu görüntüsü ve eğim haritası Şekil 22'de verilmiştir. Pistin GPS koordinat bilgileri talep eden takımlarla paylaşılacaktır.
- Bu final yarışına, teknik kontrollerini tamamlayamayıp etiketini alamayan takımlar katılamaz.
- Bu final yarışına, Uluslararası (Elektromobil ve Hidromobil) kategoride, Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen yerli parçalardan en az motor sürücüsünü yerli yapmış ve teknik kontrollerini tamamlayıp etiketini alan takımlar katılabilir.
- Bu final yarışına, Liseler Arası (Elektromobil) kategoride, Yerlilik Kurallar Kitapçığında belirtilen zorunlu yerli parçalardan (motor sürücüsü veya batarya paketlenmesi veya direksiyon sistemi) en az birini yerli yapmış ve teknik kontrollerini tamamlayıp etiketini alan takımlar katılabilir.
- Uluslararası ve Liseler arası Efficiency Challenge Elektrikli Araç Yarışlarında, araçların şehir içinde günlük kullanımını simüle etmesi için yarış sırasında aşağıdaki görevi gerçekleştirilmesi beklenir.

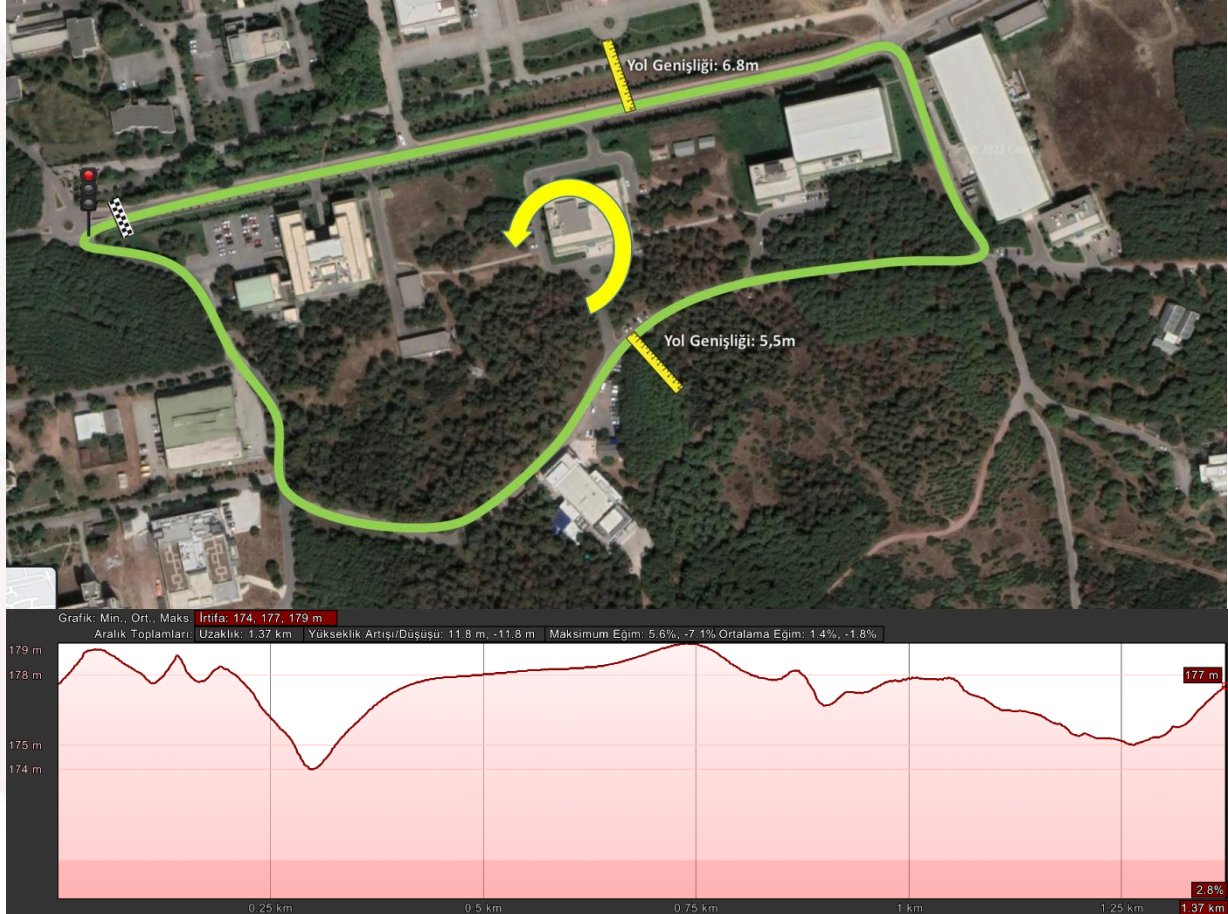
Görev Tanımı:

Yarış, araçların belirlenen süre içinde yarış pistinde dört tur tamamlamasını ve özel bir durak noktasında minimum 10 saniye beklemesini gerektirir.

- Yarış haftası boyunca araçlar, yarış pistinde belirlenen süre içinde dört tur tamamlamalıdır.
- Araçlar, belirtilen durak noktasında tam durup en az 10 saniye beklemelidir. Hangi turda bekleneceği yarış haftasında belirtilecektir.
- Durak noktasına gelindiğinde, araç tamamen duracak ve ardından 10 saniye beklemeye başlayacaktır.
- Belirtilen bekleme süresini tamamlayan araçlar, güvenli bir şekilde parkura devam edecektir.
- Durak noktasındaki bekleme eylemine geçmeyen veya 10 saniyeden kısa sürede ayrılan araçların yarış hakkı geçersiz olacaktır.
- Araçlar, yolcu koltuğunda 50-100 kg ağırlık taşıma kapasitesine sahip olmalıdır. Bu, yük taşıma yeteneğini test etmek için yapılacaktır. Yarışma haftasında belirtilecek olan konumda, araca TÜBİTAK tarafından görevlendirilmiş kişi yolcu koltuğuna binecek ve sonraki tur aynı konumda inecektir. Eğer koltuk ekip tarafından yerli

olarak tasarlanacak ise uygun ergonomide ve dayanıklılıkta olması beklenmektedir. TÜBİTAK görevlisinin güvenlik ekipmanları TÜBİTAK tarafından temin edilecektir.

- Kurallara uymayan araçlar, belirlenen süre içinde dört turu tamamlamamak veya durak noktasında gerekli bekleme süresini sağlamamak gibi ihlallerde cezalandırılacaktır. Bu durumda, ilgili aracın o yarış hakkı geçersiz olacaktır.
- TÜBİTAK, kuralların yorumlanması ve uygulanması konusunda nihai karar alma yetkisine sahiptir. Herhangi bir anlaşmazlık durumunda TÜBİTAK'ın aldığı kararlar kesindir ve değiştirilemez.



Şekil 22. Yarış pisti uydu görünüşü ve eğim bilgisi.

D.1.2. Elektromobil Final Yarışı

- Yarışta her aracın, en fazla 13 dakika içerisinde 4 turu tamamlaması beklenecektir. Eksik tur atan takımların sonucu geçersiz sayılır. Araçların değerlendirilmesi sırasında fazla tur atan araçlar, aldığı yol olarak 4 tur değerlendirilir.
- Takımlara yarış tamamlayabilmek için **TÜBİTAK tarafından belirlenecek sayıda** hak verilecektir. Takımın en başarılı yarış geçeri sonuç olarak kaydedilir.
- Antrenman ve final yarışları sırasında pistte maksimum hız limiti 50 km/saat olarak belirlenmiştir. Tüm takımlar, sürücü bölmesinde hız göstergesiyle doğru hız bilgisini sağlaması gerekmektedir.

- Pist üzerinde aynı anda en fazla beş araç yarışabilir. Takımlar aynı anda değil, belirlenen aralıklarla piste çıkabilir.
- Araçların yarışı kaçınıcı sırada bitirdiği sıralama açısından bir öneme sahip değildir. Yapılacak değerlendirme için TÜBİTAK tarafından verilecek olan enerji ölçer kullanılır ve bu ölçerler yarış öncesinde araçlara takılır.
- Yarış sırasında takımların pit-stop yapmalarına izin verilmeyecektir.
- Yarış sonu sıralaması, takımların aldığı puanlar üzerinden aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$X = 1000 - \text{Toplam Enerji Tüketim Değerı} - \text{Ceza Puanı} + \text{Ödül Puanı}$$

Tablo 4. Elektromobil için örnek hesaplama.

(Bu tablo her aracın en fazla 13 dakika içerisinde 4 turu tamamlaması istenmesi durumu için örnektir.)

Araç	Tur Sayısı	Zaman	Toplam Enerji Tüketimi	Hesaplanan Puan	Açıklama
	#	dk:sn	Wh	X	
1	4	12:00	325	675	Erken bitirmek önemli değil
2	4	13:00	100	900	Enerji tüketimi en az olan araç
3	5	13:00	135	865	Attığı fazla tur sayılmayacak
4	3	10:00	90	0	Sıralamaya girmeyecek
5	4	16:00	230	0	Sıralamaya girmeyecek

Tablo 4'teki Araç-2'nin puanının hesaplanması:

$$X = 1000 - \text{Toplam Enerji Tüketim Değerı} - \text{Ceza Puanı} + \text{Ödül Puanı}$$

$$X = 1000 - 100 - 0 + 0$$

$$X = 900$$

Not: Hesaplama, takımın ceza veya ödül puanının bulunmadığı varsayılmıştır.

- Yarışın gerçekleştirileceği pistin durumuna göre formül değişebilir.

D.1.3. Hidromobil Final Yarışı

- Yarışta her aracın, en fazla 13 dakika içerisinde 4 turu tamamlaması beklenecektir. Eksik tur atan takımların sonucu geçersiz sayılır. Araçların değerlendirilmesi sırasında fazla tur atan araçlar, aldığı yol olarak 4 tur değerlendirilir.
- Takımlara yarış tamamlayabilmek için TÜBİTAK tarafından belirlenecek sayıda hak verilecektir. Takımın en başarılı yarışı geçerli sonuç olarak kaydedilir.
- Antrenman ve final yarışları sırasında pistte maksimum hız limiti 50 km/saat olarak belirlenmiştir. Tüm takımlar, sürücü bölmesinde hız göstergesiyle doğru hız bilgisini sağlaması gerekmektedir.

- Pist üzerinde aynı anda en fazla beş araç yarışabilir. Takımlar aynı anda değil, belirlenen aralıklarla piste çıkabilir.
- Araçların yarışı kaçınıcı sırada bitirdiği sıralama açısından bir öneme sahip değildir. Yapılacak değerlendirme için TÜBİTAK tarafından verilecek olan enerji ölçer ve akışölçer kullanılır ve bu ölçerler yarış öncesinde araçlara takılır.
- Yarış sonu sıralaması, takımların aldığı puanlar üzerinden aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$X = 1000 - (\text{Enerji Ölçer Değeri} + \text{Hidrojen Tüketim Değeri} + |\text{Enerji Ölçer Değeri} - 3 \times \text{Hidrojen Tüketim Değeri}|) - \text{Ceza Puanı} + \text{Ödül Puanı}$$

- Takımlar, batarya ve yakıt hücresinden dengeli bir şekilde enerji çekerek puanlarını maksimize edebilirler.

Tablo 5. Hidromobil için örnek hesaplama.

(Bu tablo her aracın en fazla 13 dakika içerisinde 4 turu tamamlaması istenmesi durumu için örnektir.)

Araç	Tur Sayısı	Zaman	Toplam Enerji Tüketimi	Toplam Hidrojen Tüketimi	Hesaplanan Puan	Açıklama
	#		dk:sn	Wh	Litre	
1	4	12:00	150	40	780	Erken bitirmek önemli değil.
2	4	12:30	75	25	900	Enerji tüketimi en az olan araç
3	6	13:00	110	30	840	Attığı fazla tur sayılmayacak.
4	3	12:45	85	20	0	4 turu tamamlayamadığı için puanı 0
5	2	12:50	60	5	0	4 turu tamamlayamadığı için puanı 0
6	6	12:55	0	200	200	Attığı fazla tur sayılmayacak, tek kaynak ile yarış sürdürmek, düşük puan almaya sebep olmaktadır.

Tablo 5'teki Araç-2'nin puanının hesaplanması:

$$X = 1000 - (\text{Enerji Ölçer Değeri} + \text{Hidrojen Tüketim Değeri} + |\text{Enerji Ölçer Değeri} - 3 \times \text{Hidrojen Tüketim Değeri}|) - \text{Ceza Puanı} + \text{Ödül Puanı}$$

$$X = 1000 - (75 + 25 + |75 - 3 \times 25|) - 0 + 0$$

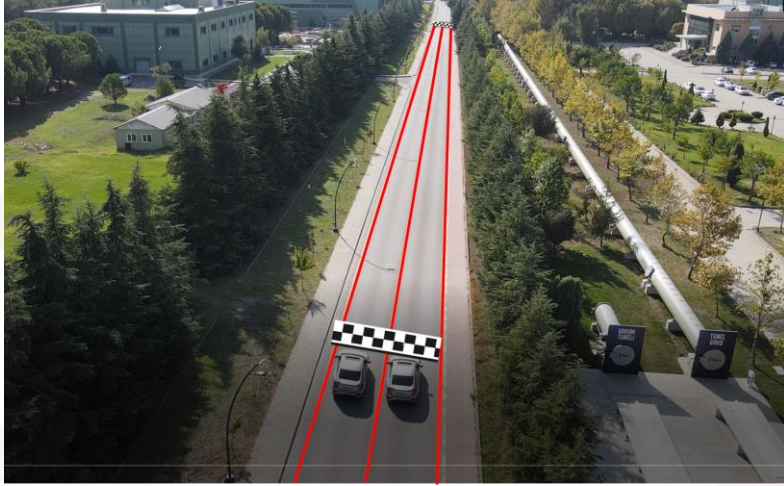
$$X = 900$$

Not: Hesaplama, takımın ceza veya ödül puanının bulunmadığı varsayılmıştır.

- Yarışın gerçekleştirileceği pistin durumuna göre formül değişebilir.

D.1.4. İvmelenme Yarışı

- İvmelenme yarışı, verimlilik yarışı sona ermesinden sonra yapılacaktır. Şekil 22'de gösterilen yarış parkurunun düzlük kısmında gerçekleşecektir ve uzunluğu 200 metredir. Şekil 23'te ivmelenme yarış pistinin görüntüsü verilmiştir. Takımlar, teknik kontrollerden mekanik ve elektriksel güvenlik etiketlerini aldıklarında ivmelenme yarışına katılmaya hak kazanır.
- Yarışmaya katılacak takımların toplam motor sürekli gücü (nominal güç) en fazla 5 kW olmalıdır. 5 kW'ın üzerinde toplam motor gücüne sahip araçlar, ivmelenme yarışına katılamayacaktır.
- Bir takım, teknik kontrol sürecini tamamlayıp yarışa katılabilir etiketi aldıktan sonra, yarış türü (Final Yarışı (performans), İvmelenme Yarışı) ne olursa olsun, elektrikli araç üzerindeki parçaları değiştirmesi yasaktır.



Şekil 23. İvmelenme yarış pisti.

D.1.5. Tur Sayısı ve Süresi

- Yarışta Elektromobil ve Hidromobil araçların, en fazla 13 dakika içerisinde 4 turu tamamlaması beklenecektir. Fazla tur atan takımın fazladan attığı tur, değerlendirmeye alınmaz. 4 turdan daha az tur atan takımların puanı 0 (sıfır) olarak değerlendirilir ve bir yarış hakkını kullanmış kabul edilir.
- Takımların yarış tamamlamaları için belirlenen bitiş noktasında olmaları gerekmektedir, pist üzerinde kalan araçlar başarısız kabul edilir.
- Takımların yarışta attıkları tur sayıları ve süreleri ölçülecektir. Yarış sonrasında tur sayısı ve zamanıyla ilgili varsa itirazlar TÜBİTAK tarafından değerlendirilir.

D.1.6. Sıralamanın Belirlenmesi

- Yarışa başlamadan önce, TÜBİTAK tarafından tüm araçlardaki enerji ölçerlerinin başlangıç değeri ile yarış tamamlandığında son değerleri okunup kaydedilir.
- Takımların enerji tüketimleri, ödül ve ceza puanları dikkate alınarak hesaplanan yarışma puanı aynı olan iki takımdan en fazla sayıda görev yapan takım üst sırada

yer alır. Görev sayıları da aynı ise, en kısa sürede yarışı tamamlayan araç üst sırada yer alma hakkını kazanır.

- Final yarışı başlığında açıklanan ve örnek hesaplaması yapılan formüle göre takımların aldığı puan, yarış sonu sıralamasında kullanılır.

D.2. Yarış Haftası

- İlgili başlıkla alakalı detayları anlatacak ayrı bir kılavuzun yakın zaman içerisinde yayımlanması planlanmaktadır.

E. EKLER

Ek 1: Uygun Olmayan Tasarım Örnekleri



Şekil A. Tek merkezli fren sistemi, sadece ön iki tekerde fren mevcut, fren hortumları sabitlenmemiş, uygun olmayan bir fren tasarımı örneği.



Şekil B. Kapı ile gövde arasında boşluk mevcut, uygun olmayan kapı tasarımı örneği.



Şekil C. Kokpit içerisinde sürücü güvenliğini riske atacak keskin köşeli plaka mevcut, kokpit içerisinde civata ucu mevcut, uygun olmayan kokpit tasarımı örneği.



Şekil D. Kokpit ile dış ortam uygun bir şekilde izole edilmemiş, pilotun yarış esnasında dış ortamdan gelecek zararlara karşı yeterli koruması yok, tekerler ile pilot arasında yeterli koruma yok, uygun olmayan kokpit tasarımı örneği.



Şekil E. Jant dışında taşan civata başları, civatalar tarafından koparılması muhtemel kablo, uygun olmayan teker tasarımı örneği.



Şekil F. Roll bar elemanları civata ile birleştirilmiş, büküm yapılmayan noktalarda kaynaklı birleştirme olmalı, sadece şasi ve roll cage bağlantısında civatalı birleştirme kullanılabilir, uygun olmayan roll bar tasarımı örneği.

EK 2: Ceza Listesi

BAŞLIK		İHLAL	ELEKTROMOBİL	HİDROMOBİL
TASARIM SÜREÇLERİ	Gelişme Raporu	Gelişme raporunun gönderilmemesi	Diskalifiye**	Diskalifiye**
	Teknik Tasarım Raporu	Teknik tasarım raporunun gönderilmemesi	Diskalifiye**	Diskalifiye**
	Dinamik Sürüş Testi Videosu	Videonun yüklenmemesi veya videoda kurallar kitapçığında ifade edilen beklenen özelliklerden herhangi birinin veya tamamının sağlanmaması	Diskalifiye**	Diskalifiye**
	Fren Testi Videosu	Videonun yüklenmemesi veya videoda kurallar kitapçığında ifade edilen beklenen özelliklerden herhangi birinin veya tamamının sağlanmaması	Diskalifiye**	Diskalifiye**
YARIŞ HAFTASI SÜRECİ	Dinamik Sürüş Testi	İlk gün dinamik sürüş testinin tamamlanamaması	5 Wh	5 Wh
	Araç Kamerası	Yarış sırasında video çekilmemesi/Sisteme yüklenmemesi	2.5 Wh	2.5 Wh
ARAÇ DIŞI KONTROLLER	Araç ölçüleri	Kurallarda belirtilen ölçülere uygun olmaması	2.5 Wh/cm (ihlal edilen uzunluğa göre)	2.5 Wh/cm (ihlal edilen uzunluğa göre)
		Aracın yerden yüksekliğinin en az 10 cm olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Araç yüksekliği araç genişliğinin 1,25 katından fazla olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Tekerlek açıklığı içten içe araç genişliğinin yarısından az olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Araç gövdesi	Kuşbakışı açık yer olması, Tekerleklerin araç dışında olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Kırılğan camlar/sivri köşeler/tehlikeli çıkıntılarının ve benzeri problemlerin olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Bataryaya erişim için kabuğun önünde/arkasında kapak olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Diğer parçalara erişim için kabuğun önünde/arkasında kapak olmaması	5 Wh	5 Wh
	Araç kapıları ve mekanizmaları	50x80 cm ölçülerinde çerçevenin kapıdan geçmemesi	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Aracın ters dönmesi veya yan yatması durumunda sürücünün araçtan çıkışına engel olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Kurallarda belirtilen ölçülere uygun olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Kapı kolu kullanılmadan kapatılmıyor ancak güvenli olması	5 Wh	5 Wh
		Kapı dıştan açılmıyor, yarış esnasında kapının açılma riski olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Yarış sonrası kapının koli bandı ile yapıştırıldığı için içeriden plastik kelepçe ile tutturulduğunun tespit edilmesi	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Araç dikiz aynaları	Yok veya bir tane olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Alanları 50 cm ² 'den az olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*

	BAŞLIK	İHLAL	ELEKTROMOBİL	HİDROMOBİL
		Sürücü gösterilen yazıyı göremiyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Araç çekme halkası	Çekme halkasının olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		İç çapı 20 mm'den az/çelik değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Araç stop lambası	Yok veya 25 m'den görülemiyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Aracın ön farları	Yok	5 Wh	5 Wh
		25 m'den görülemiyor olması	2.5 Wh	2.5 Wh
	Aracın ön camı	Materyal kurallara uygun değil, şeffaf değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Aracın ön cam sileceği	Yok	5 Wh	5 Wh
		Var ama düzgün çalışmıyor olması	2.5 Wh	2.5 Wh
	Aracın lastiği	TÜBİTAK tarafından temin edilmesi durumunda lastiklerin araçta kullanılmaması	Diskalifiye**	Diskalifiye**
	Aracın lastik basıncı	Belirtilen sınır değer üzerinde olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
ARAÇ İÇİ KONTROLLER	Kokpit	Sürücü için yeterli alan/güvenli olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Emniyet kemeri	En az 5 noktadan sabitlenmiyor veya FIA kurallarına uygun değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Yolcu emniyet kemeri yok	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Roll barlar	Eksik roll bar olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Roll cage	Çekme dayanımı 200 MPa'dan düşük	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Roll bar araç tabanına dik değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Ön roll bar direksiyon simidinin en az 3 cm üzerinden başlamıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Arka roll bar kask seviyesinin en az 5 cm üzerinden başlamıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Profil kurallara uymuyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Roll cage gövdeden bağımsız değil ve güvenli değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Roll cage gövdeden bağımsız değil ancak güvenli	5 Wh	5 Wh
		Kaynak veya cıvata kurallara uygun sabitlenmemiş olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Yangın söndürücü	2 kg'dan az olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Koltuk	Düşeyle açı 30°'den fazla	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Sürücü koltuğu var, yolcu koltuğu yok	Diskalifiye**	Diskalifiye**
		Sürücü koltuğu FIA standartlarında değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Yolcu koltuğu FIA standartlarında değil ve güvensiz	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		Yolcu koltuğu FIA standartlarında değil ancak güvenli (Hazır ürün için)	2.5 Wh	2.5 Wh
		Yan yana koltuklar arasındaki mesafe 90 mm'den daha az olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Direksiyon	Açık formda olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
Korna	3 saniye kesiksiz çalmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*	
Hız göstergesi	Yok veya Çalışmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*	

BAŞLIK		İHLAL	ELEKTROMOBİL	HİDROMOBİL
		Telemetri bilgisayarında gösterilemiyor ancak harici hız göstergesi kullanılmış olması	1 Wh	1 Wh
	Ayak hız pedalı	Yok veya Çalışmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
GÜVENLİK KONTROLLERİ	Pilot kıyafeti ve donanımı	Kurallara uygun değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		FIA standartlarında değil, güvenli	2.5 Wh	2.5 Wh
	Fren testi	Yeterli değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Fren sistemi	Çok devreli veya hidrolik değil olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Elektrik kablo bağlantıları	Açıkta bağlantı var / İzolasyon yok	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Acil durdurma düğmesi	Yok veya Çalışmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Aşırı akım devre kesici	Yok veya Tasarımın uygun olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya	Yok	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya yönetim sistemi	Yok veya Çalışmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya yönetim sistemi	Sıcaklık sensörleri bataryaya uygun şekilde yerleştirilmemiş olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya yönetim sistemi	Sıcaklık sensörleri çalışmıyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya yönetim sistemi	Dengeleme sistemi çalışmıyor olması	0.5 Wh	0.5 Wh
	Batarya yönetim sistemi	Şarj durumu (SoC) hesaplamasının hatalı olması	0.5 Wh	0.5 Wh
	Batarya sıcaklık ölçümü	Flaşör ve sıcaklık göstergesinin olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya kutusu	Yok / Malzeme, tasarım uygun değil	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Batarya kutusu sabitleme	Sabitlememiş olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
		8 mm'den ince vida kullanılmış olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Güvenlik perdesi	Sürücü koltuğu ve batarya paketi arasında güvenlik perdesi olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Enerji ölçer bağlantısı	Haricî batarya beslemesi var	(Batarya kapasitesi) Wh	(Batarya kapasitesi) Wh
	Enerji ölçer	Batarya voltaj seviyeleri enerji ölçer kapasitesinin dışında olması	Diskalifiye**	Diskalifiye**
Yerleşik şarj birimi	Şebeke ile batarya grubu arasında elektriksel izolasyonun olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*	
Telemetri	Yok / Uygun değil	Diskalifiye**	Diskalifiye**	
İzolasyon izleme cihazı	Yok/ Uygun değil	Diskalifiye**	Diskalifiye**	
Yakıt hücresi	Yok veya Çalışmıyor veya 3 kW'tan büyük olması		Diskalifiye*	
Süper kapasitör	110 kJ'dan büyük olması		Diskalifiye*	
Basınç emniyet vanası (Relief valf)	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*	
Emniyet vanası (Küresel vana)	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*	
Solenoid valf	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*	
Regülatör	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*	

BAŞLIK	İHLAL	ELEKTROMOBİL	HİDROMOBİL
Isıl çift	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*
Flaşör	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*
Sıcaklık göstergesi	Flaşöre bağlı değil		Diskalifiye*
	Çalışmıyor veya Düşük ses seviyesi		Diskalifiye*
Metal hidrür silindirleri	Kokpit içinde veya Uygun değil		Diskalifiye*
	Koruma kalkanının olmaması		Diskalifiye*
	Güvensiz bağlanmış olması		Diskalifiye*
Hidrojen hattı	Kokpit içinde veya Uygun değil		Diskalifiye*
	Tasarım uygun değil		Diskalifiye*
	Malzeme uygun değil		Diskalifiye*
Hidrojen sensörü	Yok / Uygun değil		Diskalifiye*
Acil tahliye (sürücü ve yedek sürücü)	10 sn'den fazla olması veya Yardım gerekiyor olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
Motor Sürücüsü	Kutulanmamış olması	Diskalifiye*	Diskalifiye*
	Fiş konektörler kullanılmamış olması	1 Wh	1 Wh
İzolasyon İzleme Cihazı	Çalışmıyor veya Düşük ses seviyesi	Diskalifiye*	Diskalifiye*
Elektriksel Güvenlik	Kablonun kesitinin şartnamedeki kurallara uygun olmaması	Diskalifiye*	Diskalifiye*

*Güvenlik Sebebiyle, **Kural İhlali Sebebiyle

EK 3: Ödül Listesi

		KRİTER	ELEKTROMOBİL	HİDROMOBİL
YARIŞ HAFTASI SÜRECİ	Teknik Kontroller	İlk teknik kontrolünde etiket alma	3 Wh	3 Wh



TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ