

## EGZOST GAZI TÜRBOŞARJERLERİNİN TESTLERİ İÇİN KURALLAR

### Sayfa

A.	Genel.....	1
B.	Malzemeler .....	1
C.	Bileşenlerin Testi.....	1
D.	Tecrübeler.....	2
E.	Seri Üretilen Egzost Gazı Türboşarjleri için Özel Düzenlemeler .....	2

### A. Genel

#### 1. Kapsam

Aşağıdaki kurallar, her dizayn ve boyuttaki egzost gazı türboşarjlerinin testlerine uygulanır. Bunlar ayrıca TL Makina Kuralları Bölüm 3.'e ek olarak kullanılır.

#### 2. Onaylanacak Dokümanlar

Her tip egzost gazı türboşarjeri için aşağıdaki dokümanlar üç nüsha olarak TL'na sunulacaktır:

- Kesit resimleri
- Gerekli boyutları ile döner parçaların resimleri
- Döner parçalarda kullanılan malzemelerin spesifikasyonları
- İşletme koşullarına ait veriler
- Türbin ve kompresör çarklarındaki gerilmelerin, hesaplama ve/veya patlama testleri sonuçları ile kanıtlanması
- Türbin tekerleklerine ve kompresör tekerleklerine ait üretici verileri
- İşletme talimatları

### B. Malzemeler

#### 1. Onaylı Malzemeler

Egzost gazı türboşarjlerinin malzemeleri öngörülen kullanma maksadına uygun olmalıdır.

Türbin tekerlekleri ve kompresör tekerleklerinde kullanılan malzemelerin uygunluğu, kimyasal ve mekanik özellikler ile üretim yöntemlerine ve ısı işlemlere ait verilerle kanıtlanmalıdır.

#### 2. Malzeme Testleri

Şaftlar ile türbin ve kompresör tekerlekleri TL Malzeme Kuralları'na veya TL tarafından onay kapsamında uygun bulunmuş üretici test talimatına göre malzeme testine tabi tutulur.

Kompresör tekerleği çapı  $D \leq 150$  mm. olan egzost gazı türboşarjlerinde bu parçanın malzeme özellikleri üretici sertifikası ile kanıtlanabilir.

Seri üretilen egzost gazı türboşarjlerinde, türbin ve kompresör tekerlekleri için üreticilerin işyerinde kalite yönetiminin garanti edildiği, onay testi TL'na kanıtlanmalıdır.

### C. Bileşenlerin Testleri

C.1÷3'de belirtilen testler, tüm egzost gazı türboşarjleri için üretici tarafından yapılabilir ve belgelendirilebilir. Testi gerekli olan bileşenlerin tanımlanması sağlanmalıdır.

TL, testlerin, her zaman düzenli ve uygun olarak yapıldığı hususunda karar verme hakkını saklı tutar.

İstek halinde, test dokümanları, taşaronları de dahil, incelenmek üzere sorveyöre verilmelidir.

#### 1. Aşırı Hız Testi

Türbin tekerlekleri ve kompresör tekerlekleri en az 3

dakika maksimum işletme devir sayısının %20 fazlası ile aşırı hız testine tabi tutulur.

**TL**, aşırı hız testi yerine gerilme hesabını kabul edebilir. Ancak kanatların dizaynı kesin bir hesap yapmaya uygun olmalı ve her bir tekerlekte yapılan tahribatsız muayenede hata görülmemelidir. Bazı özel hallerde gerilme hesabı yerine patlama testi kabul edilebilir, E.3'e de bakınız.

Tekerleklerin mukavemet davranışından dolayı aşırı hızın etkisi ile lokal akışın gerilme sivriliklerinde bir azalma beklenmiyorsa, öncelikle kompresör tekerleklerinde aşırı hız testinden vazgeçilecektir.

## 2. Balans Etme

Türbin tekerlekleri ve kompresör tekerlekleri ile monte edilmiş rotor dinamik olarak balans edilmelidir (1).

## 3. Basınç Testi

Gaz giriş ve çıkış gövdelerinin soğutma suyu bölgesine bir basınç testi uygulanmalıdır. Bu testte PD = 4 bar alınır. Fakat PD = 1,5 P<sub>müs</sub> 'den az alınamaz (P<sub>müs</sub> = müsaade edilen maksimum işletme basıncı [bar]).

## D. Tecrübeler

### 1. Test Tezgahında Deneme

Her egzost gazı türboşarjeri, üretici iş yerinde işletme sıcaklığındaki maksimum işletme devir sayısında 20 dakika test edilir. Maksimum işletme devir sayısı en az türboşarjlerin öngörüldüğü içten yanmalı makinanın aşırı yüklemdeki (anma gücünün %110'u) devir sayısına eşit olmalıdır. Genel olarak tecrübe **TL** sörveyörünün gözetiminde yapılır.

Sapmalar için ayrı olarak **TL** ile anlaşmaya varılmalıdır.

### 2. İçten Yanmalı Makinalarda Tecrübe

Bir test tezgahı denemesine tabi tutulan makinalar için tasarlanan egzost gazı türboşarjerlerinde D.1'deki denemeden **TL** ile anlaşarak vazgeçilebilir.

(1) Balans durumuna karar vermek için VDI Kural 2060 "Beurteilungsmäßstäbe für den Auswuchzustand rotierender starrer Körper" (Döner katı cisimlerin balansı için karar kriterleri) veya benzeri kurallara başvurulmalıdır.

## E. Seri Üretilen Egzost Gazı Türboşarjleri için Özel Düzenlemeler

### 1. Seri Üretilen Egzost Gazı Türboşarjlerinin Onayı (2)

Seri üretilen egzost gazı türboşarjleri için üretici, seri üretilen egzost gazı türboşarjlerinin sağlayıcısı olarak onay başvurusunda bulunabilir. Onay için üretici **TL** Merkez Ofisine başvurulmalıdır. Onay, üretici işyerinde yapılan bir onay testinden sonra verilir.

Onay alındıktan sonraki üretici tarafından yapılan testler **TL** tarafından kabul edilir.

Onay 3 yıl için geçerlidir ve bir yenileme denetiminden sonra 3 yıl daha uzatılabilir.

### 2. İstatistiksel Yöntemlere Dayanan Kalite Kontrolü

Bazı özel hallerde **TL**, C. ve D.'deki test kapsamında değişikliğe müsaade edebilir.

Egzost gazı türboşarjlerinin seri üretiminde, programlı veya otomatik üretim proseslerine sahip olan uygun üretim yöntemlerinin kullanılması ve yeterli kalite yönetimi sisteminin uygulanması koşulu ile bir özel test yöntemi kabul edilebilir.

Kalite kontrolü, öngörülen koşullar altında istatistiksel metodlarla yapılıyorsa, ayrıntılar onay testleri kapsamında **TL**'na bildirilmelidir.

Test tezgahı tecrübeleri için özellikle rastgele seçilen test parçalarının tipi ve kapsamı belirlenmelidir.

### 3. Patlama Testi

Patlamaya karşı dayanıklılığının yeterli olduğu kanıtlanmalıdır. Bu kanıt hesap ve testlerin birleşimi ile yapılabilir. Hesap yöntemlerinin ve özel kalite yönetimi yöntemlerinin kullanılmadığı durumlarda, bu kanıtlama patlama testi ile yapılmalıdır. Bu testte patlama devir sayısı, en büyük işletme devir sayısının 2<sup>1/2</sup> katı alınmalıdır.

Patlamaya karşı yeterli dayanıklılığı kanıtlayan belgeler onay testi kapsamında verilmelidir.

(2) Genel olarak **TL** tarafından seri üretimi onaylanmış motorlar için tasarlanan egzost gazı türboşarjleri, seri üretilmiş egzost gazı türboşarjleri olarak kabul edilir.