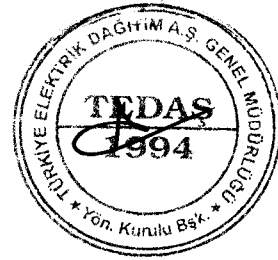


TEDAŞ-MYD/95-009.B

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.
MALZEME YÖNETİMİ VE SATINALMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI

YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ

EKİM, 1995
REVİZE: NİSAN-2006
REVİZE: MAYIS-2008



Handwritten signatures and initials: A, A, M, H, A, F, A

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM - I.....	3
1. GENEL	3
1.1. Konu ve Kapsam.....	3
1.2. Standartlar.....	3
1.3. Çalışma Koşulları	3
2. TANIMLAR	4
3. TASARIM VE YAPIM ÖZELLİKLERİ.....	6
3.1. Genel.....	6
3.2. Armatürlerin Sınıflandırılması.....	6
3.2.1. Anma Gücüne Göre Sınıflandırma.....	6
3.2.2. Montaj Biçimine Göre Sınıflandırma.....	6
3.2.3. Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma Tipine Göre Sınıflandırma.....	7
3.2.4. Toz, Katı Cisimler ve Nem Girişine Karşı Koruma Derecesine Göre Sınıflandırma.....	7
3.3. Güç katsayısı.....	7
3.4. Yapısal Özellikler	7
3.4.1. Gövde ve Boyama	7
3.4.2. Yansıtıcı (Reflektör).....	8
3.4.3. Yarı Saydam Kapak (Refraktör)	8
3.4.4. Conta	8
3.5. Mekanik Dayanım	8
3.6. Elektriksel Dayanım ve Yalıtım Direnci	9
3.6.1. Elektriksel Dayanım.....	9
3.6.2. Kaçak Akım.....	9
3.6.3. Yalıtım Direnci.....	9
3.7. Bağlantı Elemanları	9
3.8. Elektrik Donanımı	10
3.8.1. Lamba Kontrol Düzeni.....	10
3.8.2. Kondansatörler	11
3.8.3. Lamba Yuvası (Duy).....	11
3.8.4. İç İletkenler	12
3.8.5. Terminaller (Bağlantı Uç Dizisi).....	12
3.8.6. Topraklama.....	12
3.8.7. Elektrik Bağlantı Şeması.....	12
3.9. İşaretleme.....	12
4. FOTOMETRİK ÖZELLİKLER	12
4.1. Işık Şiddeti Değerleri.....	13
4.2. Işık Şiddeti Dağılımı.....	13

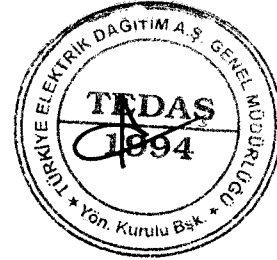








4.3. Verim	13
4.4. Kamaşma	14
4.5. Minimum Değerler	14
5. DENEYLER	15
5.1. Komple Armatür ve Armatür Bileşenleri Üzerinde Yapılacak Tip Deneyleri	15
5.2. Rutin Deneyler	17
6. KABUL DENEYLERİ VE KURALLARI	17
6.1. Numune Alma	17
6.2. Kabul Deneyleri	18
6.3. Kabul Kriterleri	18
BÖLÜM - II	19
1. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BELGE VE RESİMLER	19
2. TEKLİF FİYATLARI	20
3. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN GENEL KURALLAR	20
4. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER	21
5. AMBALAJ VE TAŞIMA	21
6. GARANTİ	22
EK - I : YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ MALZEME LİSTESİ	23
EK - II : YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	24
EK - III : YOL AYDINLATMA ARMATÜRÜ DİREK VEYA KONSOL BAĞLANTI PARÇASI BOYUTLARI	26
EK - IV : ARMATÜR BAĞLANTI ELEMANI BOYUTLARI	27
EK - V : HESAP ÖZETİ TABLOSU	28



JA K H ✓ @ fs dur

BÖLÜM - I**YOL AYDINLATMA ARMATÜRLERİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ****1. GENEL****1.1. Konu ve Kapsam**

Bu şartname, dağıtım şebekelerinde yol ve cadde aydınlatmasında kullanılacak armatürlerin teknik özelliklerini ve deneylerini kapsar.

Bu şartname ve eklerinde aksi belirtilmedikçe armatürler; iç donanımlarında kullanılan balast, ateşleyici (ignitör), kondansatör, duy, yansıtıcı (reflektör), yarı saydam kapak (refraktör) vb. yardımcı donanım ile birlikte komple ünite olarak teslim edilecektir.

Satın alınacak armatürlerin tipleri ve teknik özellikleri, Malzeme Listesi'nde belirtilmiştir.

1.2. Standartlar

Bu şartnamede aksi belirtilmedikçe armatürler, Avrupa standartları ile uyumlu hale getirilmiş aşağıdaki Türk Standartlarının yürürlükteki en son baskılarına göre imal ve test edileceklerdir. (Aşağıda tabloda yer almayan, ancak teknik şartnamenin ilerleyen bölümlerinde atıfta bulunulan standartların da yürürlükteki en son baskıları esas alınacaktır.)

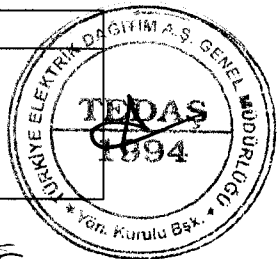
STANDART NO	STANDART ADI
TS EN 60598-1	Aydınlatma Armatürleri Bölüm 1: Genel Kurallar ve Deneyler
TS 8700 EN 60598-2-3	Aydınlatma Armatürleri - Bölüm 2-3: Belirli özellikler - Yol ve cadde aydınlatması için
TS 3033 EN 60529	Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri (IP Kodu) (Elektrik Donanımlarında)
TS 4313 EN ISO 2409	Boyalar ve Vernikler-Çapraz Kesme Deneyi
TS EN 60068-2-9	Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deneyleri- Bölüm 2-9: Deneyler- Güneş Işınması Deneyi İçin Kılavuz
TS EN 60068-2-5	Çevre Şartlarına Dayanıklılık Deneyleri- Bölüm 2-5: Deneyler- Deney Sa: Yeryüzündeki Seviyesine Benzeştirilen Güneş Işınması

Eşdeğer ya da daha üstün başka standartlar uygulanmışsa, bunların Türkçe ya da İngilizce (Türkçe tercümesi ile) kopyaları teklifle birlikte verilecektir.

1.3. Çalışma Koşulları

Malzeme Listesi'nde aksi belirtilmedikçe, armatürler aşağıda belirtilen çalışma koşullarında kullanılmaya uygun olacaktır;

Kullanım yeri	Bina dışı (Hariçte)
Ortam sıcaklığı	
▪ En çok	45 °C
▪ En az	- 25 °C
▪ Günlük ortalama	35 °C



Handwritten signatures and initials are present below the table, including a large signature and several smaller initials.

Bağıl nem (%)	
▪ En çok	95
▪ En az	60
▪ Günlük ortalama	80
Rüzgar hızı	57 metre/saniye (205 km/saat)
Çalışma gerilimi ve frekans	220 ± % 5 V AC, 50 ± 1Hz

2. TANIMLAR

Anma(Beyan) Gücü: Armatürün tasarımı olduğu lamba gücüdür.

Temel Yalıtım: Elektrik çarpmasına karşı temel korumayı sağlamak için gerilimli bölümlere uygulanan yalıttır.

Ek Yalıtım: Temel yalıttırda bir arızanın meydana gelmesi durumunda elektrik çarpmasına karşı koruma sağlamak üzere temel yalıttır ilave olarak uygulanan dış yalıttır.

I Sınıfı Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumada yalnızca temel yalıttırın yeterli olmadığı, ancak temel yalıttırın arızalanması halinde, erişilebilir iletken bölümlerin gerilim altında kalmalarını önleyecek biçimde erişilebilir iletken bölümleri, sabit kablo tesisatındaki koruyucu (topraklama) iletkenine bağlayacak düzenlerde ilave güvenlik önlemlerini içeren armatürdür.

II Sınıfı Armatür: Elektrik çarpmasına karşı korumada yalnızca temel yalıttırın yeterli görülmediği, ancak hiçbir koruyucu topraklama düzenine yer vermeden veya sabit tesisat şartlarına bağımlı kalmadan çift yalıttır veya takviyeli yalıttır biçiminde ek güvenlik önlemlerinin uygulandığı armatürdür.

Maksimum Ortam Sıcaklığı (t_a): Armatürün normal şartlarda çalıştırılabileceği en yüksek sürekli ortam sıcaklığıdır. (Bu şartname kapsamında yer alan armatürler için $t_a = 35$ °C 'dir.)

Yarı Saydam Kapak: Lambaları, yansıtıcıları ve diğer bölümleri de dış etkenlerden koruyabilen armatürün ışık geçiren kısmıdır.

İç İletkenler: Armatürün içinde bulunan, armatür ile birlikte verilen ve besleme kablolarına ait bağlantı uçları ile lamba yuvaları ve benzer bileşenlere (balast, kondansatör, ateşleyici gibi) ait bağlantı uçları arasındaki bağlantıları sağlayan kablolardır.

Bağılantı Uç Dizisi: İletkenler arası bağlantılarda kullanılmak üzere yalıtkan malzemedan bir koruyucu kılıf ya da bir gövde içine veya üzerine yerleştirilmiş bir veya birkaç bağlantı uç topluluğudur.

Optik Bölüm: Armatürün Yansıtıcı, Lamba Yuvası (duyu) ve Yarı Saydam Kapağı içeren bölümüdür.

Teçhizat Bölümü: Armatürün balast, kondansatör, ateşleyici gibi Lamba Kontrol Düzeni içeren bölümüdür.

Lamba Kontrol Düzeni: Besleme kaynağı ile lamba arasında bulunan, lamba akımını gereken değere sınırlayabilen, yol verme gerilimi ve ön ısıtma akımını sağlayabilen, soğuk

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.



yol vermeyi önleyebilen, güç faktörünü düzeltebilen, radyo girişimini azaltabilen bir veya birkaç elemandan oluşan ünedir.

Ateşleyici: Boşalmalı lambalara yol verecek gerilim darbelerini üreten ve elektrotların ön ısıtmasını sağlayan yol verme cihazıdır.

Gergi teli: Ana mesnetler arasında bütün tesisatın ağırlığını taşıyan tel.

Askı Teli: Gergi teline takılan ve armatürün ağırlığını taşıyan tel.

Konsol: Armatürlerin ağaç, beton veya demir direklere montajında kullanılan ara uzantı elemanıdır.

Işık akısı: Bir ışık kaynağının ışık akısı, bu ışık kaynağından çıkan ve normal gözün gündüz görmesine ait spektral duyarlık eğrisine göre değerlendirilen enerji akısıdır. Birimi lümenidir.

Işık şiddeti: Noktasal ışık kaynağının belli bir α doğrultusundaki ışık şiddeti, bu doğrultuyu içine alan uzay açıdan çıkan ışık akısının, uzay açısına bölümü ile ilgilidir. Uzay açısı sıfıra yaklaşırken bu oranın limiti ışık şiddetini tanımlar. Birimi kandeladır.

Işık Dağılım Eğrisi: Noktasal bir ışık kaynağından geçen düzlem üzerinde, kaynağın çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetlerinin uç noktalarının geometrik yeridir.

Armatür Verimi: Bir aydınlatma armatüründen çıkan ışık akısının armatür içindeki lambanın ürettiği ışık akısına oranıdır.

Üst Yarı Uzay Işık Akısı Oranı (ULOR): Armatürün üst yarı uzaya yaydığı ışık akısının, içindeki lambanın ürettiği ışık akısına oranıdır.

Koruma Derecesi: Aydınlatma armatürlerinin toza, katı cisimlere ve suya, neme karşı dayanıklılıklarının göstergesidir. Uluslararası kabullere göre IPX_1X_2 kodları ile gösterilir. Koruma derecesindeki ilk rakam (X_1) katı cisimlere, ikinci rakam (X_2) ise suya karşı koruma derecesini gösterir.

Aydınlık düzeyi: Yola düşen ışık akısının yol yüzeyine oranıdır. Sembölü E, birimi lux'dür.

Parıltı düzeyi: Işık yayan bir düzlemin belli bir noktasının bu yüzeyin normali ile belli bir açı yapan doğrultudaki ışık şiddetinin, bu doğrultuya dik düzlemdeki görünen alanına bölümü, o yüzeyin o noktası ve o doğrultusundaki parıltı düzeyini tanımlar. Sembölü L, birimi cd/m^2 'dir.

Ortalama yol parıltı düzeyi: Yolda belirlenen hesap noktalarındaki parıltı düzeylerinin toplamının hesap noktası sayısına bölümüdür. Sembölü L_0 'dir.

Ortalama parıltı düzeyi düzgünlüğü: Yolda belirlenen hesap noktalarındaki minimum parıltı düzeyinin ortalama yol parıltı düzeyine oranıdır. Sembölü U_0 'dir.

Boyuna parıltı düzeyi düzgünlüğü: Her şeridin orta çizgisi boyunca yer alan hesap noktalarındaki minimum parıltı düzeyinin maksimum parıltı düzeyine oranıdır. Sembölü U_1 'dir.



[Handwritten signatures and initials]

Bağlı eşik artışı: Fizyolojik kamaşmanın neden olduğu görülebilirlik azalmasının ölçüsüdür. Kamaşma koşullarındaki parıltı eşiği ΔL_K ile kamaşma olmadıgındaki ΔL_e eşik farkının ΔL_e ' ye oranı olarak ifade edilir ($TI = \{\Delta L_K - \Delta L_e\} / \Delta L_e$).

Çevreleme oranı: Yolun kaldırım tarafındaki 5 metrelik alanının ortalama aydınlık düzeyinin, yol tarafındaki 5 metrelik alanının ortalama aydınlık düzeyine oranıdır.

3. TASARIM VE YAPIM ÖZELLİKLERİ

3.1. Genel

Armatürler; normal kullanımda, güvenle çalışacak, kişi ve çevresi için hiçbir tehlike oluşturmayacak biçimde tasarlanacak ve imal edilecektir. Armatürde, değiştirilmesi amaçlanan elemanların rahatça ve güvenli olarak değiştirilebilmesine olanak verecek yeterli boşluk bulunacaktır.

İç iletkenlerin geçirildiği güzergâhlar pürüzsüz olacak ve tel/kablo yalıtımının aşınmasına sebep olabilecek keskin kenarlar, döküm çapakları, çapak kırıntısı ve benzerlerinden arınmış olacaktır. Metal vidalar iletkenlerin geçirildiği yollara doğru çıkıntı yapmayacaktır.

3.2. Armatürlerin Sınıflandırılması

3.2.1. Anma Gücüne Göre Sınıflandırma

Bu şartname kapsamındaki armatürler anma gücüne göre;

- AR-70 Y.B.Na,İG (70 Watt, Dıştan Ateşleyicili, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba için)
- AR-100 Y.B.Na,İG (100 Watt, Dıştan Ateşleyicili, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba için)
- AR-150 Y.B.Na,İG (150 Watt, Dıştan Ateşleyicili, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba için)
- AR-250 Y.B.Na,İG (250 Watt, Dıştan Ateşleyicili, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba için)
- AR-400 Y.B.Na,İG (400 Watt, Dıştan Ateşleyicili, Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba için)

olarak sınıflandırılacaktır.

3.2.2. Montaj Biçimine Göre Sınıflandırma

Bu şartname kapsamındaki yol ve cadde aydınlatma armatürleri montaj bakımından başlıca;

- Konsol tipi,
- Gergi (Askı) tipi,

olacaktır.

(Handwritten signatures and initials)



Konsol tipi armatürler istenildiğinde bir direk konsoluna ya da bir direk tepesine montaj edilebilmeye uygun olacaktır. (Bakınız EK- III)

3.2.3. Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma Tipine Göre Sınıflandırma

Bu şartname kapsamındaki armatürler elektrik çarpmasına karşı koruma tipine göre **Sınıf: I** veya **Sınıf: II** olacaktır.

3.2.4. Toz, Katı Cisimler ve Nem Girişine Karşı Koruma Derecesine Göre Sınıflandırma

Armatürün TS 3033 EN 60529'a göre koruma sınıfı;

- Optik Bölümü için en az IP 65,
- Teçhizat Bölümü için en az IP 43

olacaktır.

3.3. Güç katsayısı

Armatürün güç katsayısı en az 0.95 olacaktır.

3.4. Yapısal Özellikler

Armatür tasarımı, 35 °C ortam sıcaklığında sürekli çalışma durumunda, armatürün imalatında kullanılan tüm malzemeler için standartlarda belirtilen en yüksek sıcaklıklar aşılmayacak şekilde gerçekleştirilecektir.

3.4.1. Gövde ve Boyama

Armatürler;

- Alüminyum enjeksiyon dökümle veya
- Ultraviyole (UV) ışınlarla dayanıklı hale getirilmiş polimer malzemeden, yapılabilecektir.

Optik bölüm ile balast, ateşleyici, kondansatör gibi elektriksel malzemelerin bulunduğu Teçhizat Bölümü aynı gövde içinde olabileceği gibi birbirinden ayrı iki bölüm halinde de olabilir.

Teçhizat Bölümünde bulunan donanımlar armatür gövdesine yapıştırılmak suretiyle monte edilmeyecektir. Donanımlara, armatürü direktten sökmeden müdahale kolay olacaktır. Bunun için ilgili bölüme erişim, üstten veya alttan açılabilen bir kapak ile sağlanacaktır. Bu durum alıcı tarafından malzeme listesinde belirtilecektir.

Gövdenin polimer malzemeden yapılmış bölümleri; ısıya, yanmaya, yüzeysel kaçaqlara karşı dayanıklı olacaktır. Bu özellikler tip deneyleri ile kanıtlanacaktır.

Gövde rengi, RAL 7035 renk kodunda olacaktır. ¹

Metal gövdeli armatürlerin gövdesinde boya kalınlığı $65 \pm 15 \mu$ olacaktır.



¹ Polimer gövde boyanmayacaktır. Gövde rengi, imalat sırasında polimer hamura katılacak katkılarla elde edilecektir. Armatür Bağlantı Elemanı, civata, somun ve yaylı rondelâların boyanması zorunlu değildir.

[Handwritten signatures and initials]

Boyanın niteliği, boya kaplamasının kalınlığı ve kaynaşmasının kontrolü ile belirlenecektir.

Boya kalınlıkları gelişigüzel seçilmiş beş noktada boya kontrol aygıtı ile ölçülecektir. Ortalama kalınlık yukarıda belirtilen değerde olacaktır.

Boyanın metal yüzeyle kaynaşması, gelişigüzel seçilen beş noktada TS 4313 EN ISO 2409'a uygun olarak bant yapıştırma yöntemiyle kontrol edilecektir.

Deney sonucu, bu standartta yer alan Sınıf-1'den daha kötü olmamalıdır.

3.4.2. Yansıtıcı (Reflektör)

Yansıtıcı, uygun ışık dağılımını sağlayacak şekilde şekillendirilmiş, yüksek yansıtma katsayısı elde edilecek şekilde cilalanmış ve metalize kaplanmış yüksek saflıkta alüminyum alaşımından imal edilecektir.

3.4.3. Yarı Saydam Kapak (Refraktör)

Yarı saydam kapak, armatür iç ısısına dayanıklı ve ani ısı değişikliklerinden etkilenmeyen malzemeden yapılacaktır. Güneş ışığı etkisiyle zamanla sararmayacak ve renksiz olacaktır.

Yarı Saydam Kapak; polikarbonat ya da cam'dan olacaktır. Kapak olarak cam kullanılması halinde bu camlar TS 8700 EN 60598-2-3'ün 3.6.5 maddesine uygun olacaktır.

Yarı Saydam Kapak lamba değiştirme veya herhangi bir nedenle açıldığında düşmeyecek şekilde gövde ile irtibatlı olacaktır. Yarı saydam kapak, gövde veya reflektöre hiçbir şekilde silikon vb. malzemelerle yapıştırılmayacak, gerektiğinde kolaylıkla değiştirilebilecektir.

3.4.4. Conta

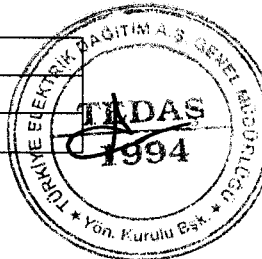
Armatür gövdesinde kullanılacak contalar; armatürün çalışma koşullarında oluşacak ısı değişimlerine karşı dayanıklı, çevre koşullarından dolayı özellikleri bozulmayan, kalıcı şekil değiştirme ile armatürün çalışma ömrü boyunca bulunduğu bölümün IP koruma derecesinin bozulmasına neden olmayacak yapıda olacaktır. Contalar kapak açıldığında düşmeyecek şekilde sabitlenmiş olacaktır. Keçe ve sünger gibi malzemelerden yapılan contalar kabul edilmeyecektir.

3.5. Mekanik Dayanım

Armatürlerin mekanik dayanımı yeterli olacaktır. Bu uygunluk TS EN 60068-2-75'te belirtilen darbe deney aletiyle numuneye darbeler uygulamak suretiyle kontrol edilecektir.

Bu deney sırasında Darbe Enerjisi ve Yay Sıkıştırma Değerleri aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Darbe Enerjisi (Nm)		Sıkıştırma Değeri (mm)	
Kırılğan Bölümler	Diğer Bölümler	Kırılğan Bölümler	Diğer Bölümler
0.5	0.7	20	24



SA M Q H J Kur

3.6. Elektriksel Dayanım ve Yalıtım Direnci

3.6.1. Elektriksel Dayanım

Bölümlerin Yalıtımı	Deney Gerilimi
Temel Yalıtım	2U+1000 V-etken, 50 Hz, Uygulama Süresi:1 dakika
Ek Yalıtım	2U+1750 V-etken, 50 Hz, Uygulama Süresi:1 dakika

3.6.2. Kaçak Akım

Armatürün normal çalışması sırasında besleme kaynağının her bir kutbu ile armatürün gövdesi arasında meydana gelebilecek kaçak akım değerleri aşağıdaki tablodaki değerleri aşmayacaktır.

Armatür Tipi	Kaçak Akımın Maksimum Etken Değeri (mA)
Sınıf:I Armatürlerde	1.0
Sınıf:II Armatürlerde	0.5

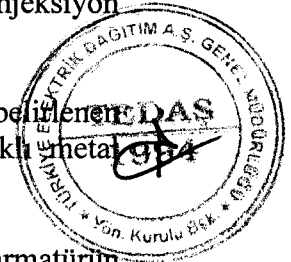
3.6.3. Yalıtım Direnci

Armatürlerin minimum yalıtım direnci aşağıdaki tablodaki değerler olacaktır.

Yalıtım	Minimum Yalıtım Direnci (megaohm)	
	Sınıf:I Armatürler için	Sınıf:II Amatürler için
Temel Yalıtım	-	2
Ek Yalıtım	-	2

3.7. Bağlantı Elemanları

- Armatürde kullanılan bütün cıvata, somun, pul ve yaylı pullar paslanmaz çelikten yapılacaktır.
- Yarı saydam kapağın gövdeye irtibatında klips kullanılması halinde bu klipsler; paslanmaz çelikten, alüminyum alaşımdan ya da polimer malzemeden olabilecek, klipsler açma-kapama işlemi esnasında düşmeyecek şekilde gövdeye sabitlenmiş olacaktır.
- Konsol tipi armatürler, hem arka yandan konsola, hem de arka alttan direğe bağlanabilecek düzende olacaktır. Bu bağlantılar armatürde bulunacak "Armatür Bağlantı Elemanı" yardımıyla yapılacaktır. Armatür bağlantı elemanı, konsola ya da direğe en az iki noktadan tespit edilebilecek tipte olacaktır. Bağlantı elemanı, alüminyum enjeksiyon metodu ile imal edilecektir.
- Askı tipi armatürler, Askı Düzeni ile askı teline bağlanacaktır. Askı Düzeni; benzeri çevre koşullarında armatürün komple ağırlığını taşıyacak, korozyona dayanıklı metal malzemeden imal edilecektir. Askı Düzeni, armatürün bir parçası olacaktır.
- Konsol bağlantısı için armatür bağlantı elemanında yer alan düzenek; armatürün maksimum rüzgâr kuvvetinde, çeşitli titreşim ve darbelerden dolayı yere düşmesini,



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

konsol etrafında dönmesini engelleyecek bir sıkma özelliğine ve mukavemete sahip olacaktır.

vi. Armatür bağlantı elemanı çapı (Φ_a) alıcı tarafından malzeme listesinde belirtilecektir.

3.8. Elektrik Donanımı

Elektrik donanımının termik özellikleri, 35°C ortam sıcaklığında armatürün kusursuz çalışmasını sağlayacak biçimde seçilecek ve koordine edilecektir.

3.8.1. Lamba Kontrol Düzeni

Ana malzeme olarak balast, ve ateşleyiciyi içeren Lamba Kontrol Düzeni armatürün Teçhizat Bölümünde yer alacaktır. Lamba Kontrol Düzenini oluşturan balast, ve ateşleyiciler ayrı ayrı olabileceği gibi elektronik elemanlar kullanılarak kompakt tek bir ünite içerisinde de olabilecektir.

Lamba Kontrol Düzeni ve düzende yer alan teçhizatlar aşağıda belirtilen standartlar ile uyumlu olacaktır.

STANDART NO	STANDART ADI
TS EN 60598-1	Aydınlatma Armatürleri Kısım:1 Genel Kurallar ve Deneyler
TS 4007 EN 55015	Elektriksel Aydınlatma ve Benzeri Donanımların Radyo Frekansı Bozulma Karakteristiklerinin Sınır Değerleri ve Ölçme Metotları
TS EN 61000-3-2	Elektromanyetik Uyumluluk (EMU)-Bölüm:3-2 Sınır Değerler-Harmonik Akım Emisyonları için Sınır Değerler
TS EN 61547	Genel Aydınlatma Amacıyla Kullanılan Cihazlar-EMU Bağışıklık Kuralları
TS EN 61347-1	Lamba Kontrol Düzeni Bölüm:1 Genel ve Güvenlik Özellikleri
TS EN 61347-2-1	Lamba Kontrol Düzeni- Bölüm:2-1 Yol verme Cihazları (Işıklı Yol vericiler dışında)-Belirli Özellikler
TS EN 61347-2-9	Lamba Kontrol Düzeni Bölüm:2-9 Boşalmalı Lambalarla (Fluoresan lambalar dışında) kullanılan Balastlar –Belirli Özellikler
TS EN 61347-2-11	Lamba Kontrol Düzeni Bölüm:2-11 Aydınlatma Armatürlerinde kullanılan çeşitli elektronik devreler– Belirli Özellikler
TS EN 60923	Balastlar – Boşalmalı Lambalar için (Tüp biçimli floresan lambalar dışında) Performans Kuralları
TS EN 60927	Lambalar için Yardımcı Donanımlar- Yol verme Cihazları (Işıklı yol vericiler dışında) Performans Kuralları

Armatürlerde kullanılan ateşleyiciler;

1. Zaman ayarlı tipte olacaktır.
2. Lamba yol verme gerilimini balasttan bağımsız olarak kendisi üretecektir. (Ateşleme gerilimleri lamba föylerinde belirtilen değerlere ve dalga formuna uygun olmalıdır.)
3. Lamba yanmaya başlayınca ateşlemeyi kesecektir.

Armatürlerde kullanılan balastlar ısıl anahtarlı tipte olacaktır. Balastlar, 220 V anma geriliminde referans lamba ile çalıştırıldığında, besleme akımı balast üzerinde işaretlenen

SA M. QY H7 ✓ JS Altur 10



değerin $\pm\%10$ 'undan fazla değişmemelidir. Lamba gücüne göre maksimum balast güç kayıpları ile lambaya iletilen gücün minimum ve maksimum değerleri aşağıdaki tabloya uygun olacaktır.

Lamba Gücü (Watt)	Balast Kaybı ² (Watt)	Lambaya İletilen Minimum Güç (Watt)	Lambaya İletilen Maksimum Güç (Watt)
70	13	66,5	73,5
100	15	95	105
150	20	142,5	157,5
250	26	237,5	262,5
400	32	380	420

3.8.2. Kondansatörler

Armatürlerde güç faktörünü düzeltmek amacıyla kullanılacak kondansatörler; aşağıda belirtilen standartlara uygun olacaktır.

STANDART NO	STANDART ADI
TS EN 61048	Lambalar için Yardımcı Donanımlar –Kondansatörler-Tüp Biçimli Flüoresan ve Diğer Boşalmalı Lamba Devrelerinde Kullanılan –Genel ve Güvenlik Özellikleri
TS EN 61049	Kondansatörler-Tüp Biçimli Flüoresan ve Diğer Boşalmalı Lamba Devrelerinde Kullanılan – Performans Kuralları

Lamba Kontrol Düzeni olarak elektronik kompakt bir ünitenin kullanılması halinde güç faktörünü düzeltmek için kullanılacak kondansatör bu ünite içerisinde yer alacaktır.

Kondansatörün bağlantı uçları arasında kalıcı olarak bağlanan uygun güç değerli bir boşalma direnci bulunacaktır. Bu direnç kondansatör gerilimini 1 (bir) dakika içinde 50 V'u aşmayan bir gerilime boşaltmalıdır.

3.8.3. Lamba Yuvası (Duy)

Armatürlerde kullanılacak lamba yuvaları (duylar), aşağıda belirtilen standartlara uygun porselen gövdeli ve Edison vidalı olacaktır.

Duyar, lambaların sıcaklık değişimleri ve titreşimler gibi sebeplerden dolayı gevşemesini engellemek için tutma düzenine sahip olacaktır.

STANDART NO	STANDART ADI
TS EN 60061-2	Lamba Başlıkları ve Duyları- Değiştirilebilirliğin ve Güvenliğin Kontrolü için Masterlar ile Birlikte Bölüm -2 Lamba Duyları
TS 289 EN 60238	Lamba Duyları-Edison Vidalı

² Balast kaybı; balastın lambaya verdiği maksimum gücün ölçümünde kullanılan devre kullanılarak ölçülecektir. Deney sırasında gerilim 220 V AC olacaktır.

11

3.8.4. İç İletkenler

Armatürün elektrik devresinde kullanılacak tüm iç iletkenler, armatürün çalışma iç ısısına dayanıklı silikon izolasyonlu olacaktır. Lamba akımını taşıyan iletkenler en az 1.5 mm² kesitinde bakır olacaktır. Nötr iletken için kullanılacak kablonun rengi AÇIK MAVİ olacaktır. Ateşleyici ile lamba arasındaki bağlantı kablosunun yalıtım seviyesi, ateşleme gerilimi ile uygun seviyede olacaktır.

3.8.5. Terminaller (Bağlantı Uç Dizisi)

Terminaller, armatürün iç ısısına dayanıklı malzemeden imal edilmiş olacak ve kabloların tutturulmasında iletkenin bütün yüzeyine baskı yapacak tarzda bir sıkıştırma sağlayacaktır.

3.8.6. Topraklama

Sınıf:1 armatürlerin erişilebilir olan ve yalıtım arızası durumunda gerilimli hale gelebilen metal bölümleri, sürekli olarak ve güvenilir biçimde topraklama bağlantısı ucuna bağlanacaktır. Toprak bağlantı ucu, şebeke bağlantı uçlarının hemen yanında olacak ve toprak işareti ile işaretlenecektir. Topraklama devresinde kullanılacak tüm iç iletkenler sarı/yeşil renkte olacaktır.

3.8.7. Elektrik Bağlantı Şeması

Armatürlerin elektrik bağlantı şeması, ortam koşullarından etkilenmeyecek bir malzemeden yapılarak düşmeyecek şekilde armatürün Teçhizat Bölümüne içten yapılandırılacaktır. Armatürde kullanılan Lamba Kontrol Düzeni ya da Balast üzerinde bağlantı şeması mevcut ise ikinci olarak böyle bir işaretleme gerek yoktur.

3.9. İşaretleme

Armatür üzerindeki işaretleme TS EN 60598-1'e uygun olacaktır. Ayrıca, armatür gövdesinde ve elektrikli donanımlar üzerinde CE işaretleme yer alacaktır.

4. FOTOMETRİK ÖZELLİKLER

Fotometrik ölçümler, değerlendirmeler ve performans hesaplamaları aşağıdaki Türk Standartları ve Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) yayınlarına göre yapılacaktır.

YAYIN/ STANDART NO	YAYIN/STANDART ADI
CIE Pub 31	Yol Aydınlatması Tesislerinde Kamaşma Ve Düzgünlük (<i>Glare and uniformity in road lighting installations</i>)
CIE Pub 34	Yol Aydınlatması Armatürleri Tesislerinin Fotometrik Verileri, Sınıflandırmaları ve Performansları (<i>Road lighting lantern and installation data: photometric classification and performance</i>)
CIE Pub 70	İşık Şiddeti Dağılımlarının Kesin Ölçümü (<i>The measurement of absolute luminous intensity distributions</i>)
CIE Pub 102	Armatür Fotometrik Verilerinin Elektronik Ortama Aktarımı İçin Önerilen Dosya Formatları



Handwritten signatures and initials: *SS M Q H V J alt*

	<i>(Recommended file format for electronic transfer of luminaire photometric data)</i>
CIE Pub 121	Armatürlerin Fotometri Ve Ganyofotometrisi <i>(The photometry and goniophotometry of luminaires)</i>
CIE Pub 154	Dış Aydınlatma Sistemlerinin Bakımı <i>(The maintenance of Outdoor Lighting Systems)</i>
TS EN 13201-2	Yol Aydınlatması Bölüm 2:Performans özellikleri
TS EN 13201-3	Yol Aydınlatması Bölüm 3:Performansın hesaplanması

4.1. Işık Şiddeti Değerleri

Armatürün aşağıda tanımlanan (C; γ) koordinat sistemindeki toplam 2664 adet ışık şiddeti değerleri, cd/1000 lm cinsinden aşağıdaki **ÖRNEK TABLO** düzenine uygun olarak elektronik ortamda, Excel formatında verilecektir.

ÖRNEK TABLO: Armatüre ait I(C; γ) ışık şiddeti değerleri (cd/1000 lm olarak)

C	0°	5°	10°	15°	20°5° aralıklarla.....	330°	335°	340°	345°	350°	355°
γ												
0°												
2.5°												
5°												
7.5°												
.....												
2.5° aralıklarla												
.....												
82.5°												
85°												
87.5°												
90°												

Bu tablodaki;

- **C düzlemleri**, 0° den başlayarak 5° aralıklarla 355° ye kadar toplam 72 düzlem,
- **γ açıları**, her bir C düzleminde düşeyde 0° den başlayarak 2.5° aralıklarla 90° ye kadar toplam 37 adet açı değeridir.

4.2. Işık Şiddeti Dağılımı

Armatürlerin Işık Şiddeti Dağılımları; C_{0-180°} , C_{90-270°} ve **maksimum ışık şiddetinin** bulunduğu en az üç düzlemdeki eğriler ile gösterilecektir.

4.3. Verim

Armatürden çıkan ışık akısının (lümen) armatür içindeki lambanın ışık akısına oranı olarak hesaplanan verim değeri minimum %75 olacaktır.

Armatürlerin üst yarı uzaya gönderdikleri ışık akısı oranı (ULOR) %10'dan fazla olmayacaktır.



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

4.4. Kamaşma

Armatürler; kamaşma kontrolü açısından $I_{80} \leq 100 \text{cd}/1000 \text{lm}$, $I_{90} \leq 50 \text{cd}/1000 \text{lm}$ ve maksimum ışık şiddetinin düşeyle yaptığı açı $65^\circ < \gamma \text{ maks.} < 75^\circ$ koşullarını sağlayacaktır.

Kamaşma kontrolü açısından; I_{80} , I_{90} 'deki ışık şiddeti ve maksimum ışık şiddeti değerinin oluştuğu (I_{maks}) γ_{maks} . açısının değeri de ayrıca verilecektir. Bu ifade de geçen;

I_{80} : $C=0^\circ$ ve $C=20^\circ$ lik düzlemlerde düşeye göre $\gamma=80^\circ$ lik açı altındaki en büyük ışık şiddeti değeri (cd/1000 lm cinsinden),

I_{90} : $C=0^\circ$ ve $C=20^\circ$ lik düzlemlerde düşeye göre $\gamma=90^\circ$ lik açı altındaki en büyük ışık şiddeti değeri (cd/1000 lm cinsinden),

γ_{maks} .: Maksimum ışık şiddetinin (I_{maks}) oluştuğu açı değeridir.

4.5. Minimum Değerler

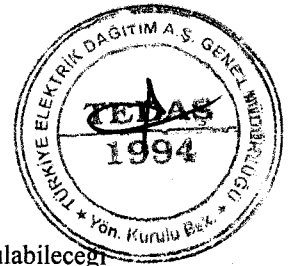
Armatürler, içlerindeki lamba güçlerine göre;

- Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen açıklayıcı bilgiler doğrultusunda,
- TS EN 13201 serisi standartlar esas alınarak yapılan hesaplamalarda (Gözlemci yaşı=23; Bakım-işletme faktörü=0.89; Yol sınıfı=R3),
- Tablo 1'de tanımlanan aydınlatma düzeneği, sınıfı ve yol geometrilerinde, hizalarında belirtilen minimum değerleri sağlamalıdır.³

Tablo 1. Lamba güçlerine göre armatürlerin sağlaması gereken minimum değerler

Lamba gücü (W)	Aydınlatma düzenekleri	Aydınlatma sınıfı	Şerit sayısı	Şerit genişliği min. (m)	Refüj genişliği min. (m)	Direkler arası açıklık min. (m)
70	- Soldan tek taraflı - Sağdan tek taraflı	M4	2	3.5	-	28
100	- Soldan tek taraflı - Sağdan tek taraflı	M3	2	3.5	-	28
150	- Karşılıklı - Kaydırılmış	M2	4	3.5	-	40
250	- Refüjden çift konsollu karşılıklı - Refüjden çift konsollu kaydırılmış	M1	2x3	3.5	2	48
400	- Refüjden çift konsollu karşılıklı - Refüjden çift konsollu kaydırılmış	M1	2x5	3.5	2	55

Tablo 2'de yolların Aydınlatma sınıflarının belirlenmesi kriterleri, Tablo 3'de ise belirlenen aydınlatma sınıflarında sağlanması gereken yol aydınlatması kriterleri verilmektedir.



³ TEDAŞ Genel Müdürlüğü tarafından, söz konusu aydınlatma hesaplarının kontrolünün de yapılabileceği "TEDAŞ Yol Aydınlatma Hesap Programı" adıyla bir yazılım hazırlanmıştır. Anılan program TEDAŞ'ın web sayfasında veya şartname ekinde verilecektir.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

Tablo 2. Yolların Aydınlatma Sınıflarının Belirlenmesi

Yolun tanımı	Ayd. sınıfı
Şehir bağlantı ve çevre yolları (tek veya iki yönlü, kavşaklar ve bağlantı noktaları ile şehir geçişleri dahil) - Hız \geq 90 km/h ; - Hız < 90 km/h ;	M1 M2
Şehir içi ana güzergahlar (bulvarlar ve caddeler ; ring yolları ; dağıtıcı yollar) - 50 km/h \leq Hız < 90 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı var ; - 50 km/h \leq Hız < 90 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı yok ; - Hız < 50 km/h ;	M1 M2 M3
Şehir içi yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın yapıldığı ana yollar ve bağlantı yolları) - Hız \geq 50 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı var ; - Hız \geq 50 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı yok ; - Hız < 50 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı var ; - Hız < 50 km/h ; 3 km' den kısa aralıklarla kavşak, yonca ayırımı yok ;	M3 M4 M4 M5
Yerleşim (ikametgah) bölgelerindeki yollar - 30 \leq Hız < 50 km/h ; suç oranı yüksek ; - 30 \leq Hız < 50 km/h ; suç oranı normal ; - Hız < 30 km/h ; suç oranı yüksek ; - Hız < 30 km/h ; suç oranı normal ;	M4 M5 M5 M6

Tablo 3. Değişik Yol Aydınlatma Sınıflarında Sağlanması Gereken Yol Aydınlatması Kriterleri

Aydınlatma sınıfı	$L_{ort} \geq$	$U_o \geq$	$U_l \geq$	$TI (\%) \leq$	$SR \geq$
M1	2.0	0.4	0.7	10	0.5
M2	1.5	0.4	0.7	10	0.5
M3	1.0	0.4	0.5	10	0.5
M4	0.75	0.4	0.5	15	0.5
M5	0.50	0.35	0.4	15	0.5
M6	0.30	0.35	0.4	15	-

Burada;

L_o : Yolun ortalama parlaklığı (cd/m^2)

U_o : Ortalama düzgünlük ($U_o = L_{min}/L_{ort}$)

U_l : Boyuna düzgünlük ($U_l = L_{min}/L_{maks}$)

TI : Bağıl eşik artışı ($TI = \{\Delta L_K - \Delta L_e\} / \Delta L_e$).

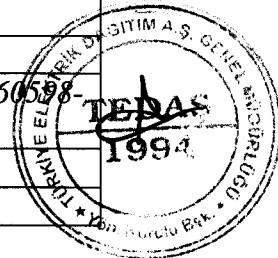
SR : Çevreleme oranı

5. DENEYLER

5.1. Komple Armatür ve Armatür Bileşenleri Üzerinde Yapılacak Tip Deneyleri

A- Komple armatür üzerinde yapılacak tip deneyleri aşağıda belirtilmiştir:

1	İşaretleme deneyi, (TS EN 60598-1 Madde:3.4)
2	Mekanik dayanım (TM 8697 EN 60598-1 Madde 4.13)
3	Mekanik askı elemanlarının güvenlik faktörlerinin kontrolü (TS EN 60598-1 Madde 4.14)
4	Korozyona karşı dayanıklılık (TS EN 60598-1, Madde:4.18)
5	Dış ve iç iletken bağlantıların kontrolü (TS EN 60598-1 KISIM 5, TS 8700 EN 60598-2-3 Madde 3.10)
6	Topraklama tertibatının kontrolü (TS EN 60598-1 KISIM 7'ye göre)
7	Elektrik çarpmasına karşı koruma (TS EN 60598-1 KISIM 8'e göre)



Handwritten signatures and initials: SA, n, Q, H, V, J, K, 15