

DEŞARJ LAMBALARINDA BALAST SEÇİMİNİN ÖNEMİ VE CIVA BUHARLI LAMBALARDAKİ ETKİLERİ

Nazım İMAL
Bilecik Üniversitesi, Osmaneli
MYO Osmaneli/BİLECİK
nazim_imal@hotmail.com

Yılmaz UYAROĞLU
Sakarya Üniversitesi Elk-
Elt. Müh. SAKARYA
yuyaroglu@hotmail.com

ÖZET

Uygun kalitede olmayan veya kullanıcılar tarafından yanlış tercih edilen elektromanyetik veya elektronik balastların deşarj lambaları ile uyumluluğu aydınlatma verimliliği ve güvenirliliği açısından büyük önem taşır. Balastların deşarj lambaları ile pozitif uyumsuzluk gösterdikleri durumlarda, şebekeden deşarj lambasına gerektiğinden fazla güç transfer edebilmektedirler. Bu durumda transfer ettikleri gücün toleransı geçen ölçüde bir kısmını da kendi üzerlerinde kaybedebilmektedir. Bu oran zaman zaman %20 seviyesine ulaşabilmektedir. Şebeke geriliminin anma değerinin üzerine çıktığı puant saatleri dışındaki gece saatlerinde, bu kayıplar daha da artabilmekte, verimlilik ise düşmektedir. Deşarj lambaları ile uyumsuz olan balastların negatif uyumsuzluk gösterdikleri durumlarda ise, şebekeden deşarj lambasına gerektiği kadar güç transferi yapılamamaktadır. Bu durumda ya verimsiz bir aydınlatma ile yetinilmeye çalışılmakta, ya da lamba sayısının yetersiz olduğu düşünülerek, enerji kaybının artması ve verimliliğin düşmesi göze alınarak ilave lamba kullanımı tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Verimlilik, Deşarj Lambası, Balast, Optimum uyum, Uyumsuzluk

1. GİRİŞ

Pratikte birçok lamba türü mevcut olmasına rağmen elektrikte ışık akısı elde etmek için temelde iki yol gereklidir. Bunlardan ilki, büyük miktarda ısı enerjisinin yoğunlaştırılması sonucu, flamanlarının kor haline gelmesi ile ışık sağlayan enkandesan lambalardır. Enkandesan lambalar, lamba gücünün tamamen rezistans direncinden kaynaklanmasından dolayı omik yük olarak kabul edilirler. Işık verimleri düşük olmasına rağmen, ucuz ve montaj işçiliklerinin kolaylığı sebebiyle, özellikle fazla aydınlık şiddeti istenmediğinde ve sık aç/kapa durumu gerektiğinde tercih edilirler. Özellikle sık aç/kapa durumunda flüoresan lamba gibi diğer lambalar da tercih edilebilmekle beraber, sık aç/kapa sebebiyle arıza riskinin artmış olması, bu tercihi ekonomik olmaktan çıkarmaktadır. Tablo.1'de verimlilikleri yüksek bazı

lamba türlerine ait güç, balast kaybı, ışık akısı ve etkinlik değerleri görülmektedir.

Ekonomikliği çok fazla dikkate alınmasa bile, flüoresan takılmaması gereken sık aç/kapa durumu gerçekleşen bir yere her arıza sonucu yeni bir flüoresan veya benzeri tür bir lamba takılması çevresel açıdan uygun değildir. Çünkü bu tür durumlarda, arıza sonucu değiştirilen lamba üretilirken gerçekleşen atıl ısı, enerji kaybı, fiziksel ve kimyasal kirlenme, o lamba yerine kullanılacak enkandesan lambanın vereceği çevre zararlarını (enkandesan lambanın harcadığı enerji üretiminde oluşabilecek çevre zararları) fazlası ile aşabilir. Ayrıca bu durumun finansal maliyeti, lamba yada armatürün değiştirilme bedeli olarak tüketiciye yansıtılır.

Diğer lamba türü ise yalıtkan gaz ortamına gerilim uygulayarak, yalıtkan ortamın delinmeye çalışıldığı, fakat bu

işlemin akım sınırlandırıcı balastlar tarafından iyonizasyon (deşarj) aşamasında tutulduğudeşarj lambalarıdır. Flüoresan, kompakt flüoresan, cıva buharlı, sodyum buharlı, metal buharlı,

neon v.b. lambalar yapı ve çalışma karakteristikleri açısından farklılıklar gösterebilirler de, her biri gerçekte birdeşarj lambasıdır.

Lamba Türü	Güçü (W)	Balast kaybı (W)	Işık akısı (lm)	Etkinlik fak. (lm/W)
Flüoresan Lamba	18 - 40	9 - 16	1300-3300	51 - 92
Yüksek Basıncılı Cıva Buharlı	50 - 400	9 - 25	1800-22000	31 - 52
Sodyum Buharlı	150 - 400	20 - 40	14000-47000	82 - 107
Alçak Basıncılı Sodyum Buh.	26 - 131	32 - 43	3500-25000	57 - 145
Metal Halide Buh. Şeffaf Tüp	100 - 400	15 - 50	10000-55500	87 - 123
Metal Halojen Lamba	70 - 400	19 - 60	5500 - 45000	62 - 98
Not: Etkinlik faktöründe balast kaybı da dikkate alınmıştır.				

Tablo 1. Verimlilikleri yüksek bazı lamba türlerine ait güç, balast kaybı, ışık akısı ve etkinlik değerleri [1]

Deşarj lambalarında kullanılan balastların elektromanyetik ve elektronik olmak üzere, yapısal farklılıkları olmakla beraber, ilk ateşleme gerilimini sağlamak dışında asıl kullanım amaçları, iyonizasyon (deşarj) akımının sınırlandırılarak, bu akımın kısa devreye dönüşümünün engellenmesidir. Birdeşarj lambası için tercih edilen optimum durum, balastın lamba akımının en uygun değerde sınırlandırılmasını sağlayacak en uygun lamba geriliminindeşarj lambası üzerinde mevcut olmasıdır.

2. DEŞARJ LAMBALARINDA BALASTIN ÖNEMİ

Uygun kalitede olmayan elektromanyetik balastlar, şebekeden lambaya transfer ettikleri gücün toleransı geçen ölçüde bir kısmını kendi üzerlerinde kaybedebilmektedir. Bu oranın %10'u civarında olması normal iken, balast uyumsuzluğu durumunda bu değer %35'e çıkabilmekte ve aydınlatma verimini düşürmektedir.

Manyetik balast veya transformatör kullanımı yerine ilk yatırım maliyeti biraz

yüksek olan elektronik tiplerin seçilmesi durumunda, bu komponentler ile daha uzun lamba ömrü ve düşük enerji kayıplı olmaları sebebiyle %25 e varan tasarruflar elde edilebilmektedir. Elde edilen bu tasarrufla; yüksek ilk yatırım maliyeti ilk birkaç yıl içerisinde amorti edilmekte, sonraki yıllarda ciddi tasarruflar elde edilmektedir.

Tercih edilen balastın elektromanyetik yada elektronik olması balast kayıpları açısından önemli olmakla beraber, birdeşarj lambasının balastı ile uyumu çok daha büyük önem taşır [2].

Lamba üzerinde düşen gerilimi, olması gerekenden daha küçük değerde tutarak yetersizdeşarj akımı sağlayan bir balast, lambanın yetersiz ışık akısı vermesine ve gerekli parlaklığa ulaşamamasına sebep olacaktır. Bu ise elektriksel açıdan bir sorun oluşturmasa bile, lamba kapasitesinin yetersiz kullanımı sebebiyle yetersiz aydınlatmaya yol açar. Bu durumda ya yetersiz aydınlatma şartlarına katlanılır ya da çoğu kez yapıldığı gibi, birincisi ile aynı özelliklere sahip ikinci bir armatür kullanılarak sorun aşılmaya çalışılır. Bir

lamba ile elde edilebilecek aydınlatmanın ikinci lambanın kullanımı ile sağlanabilmesi, verimlilik açısından olumsuz bir etki yapacaktır [3;4;5].

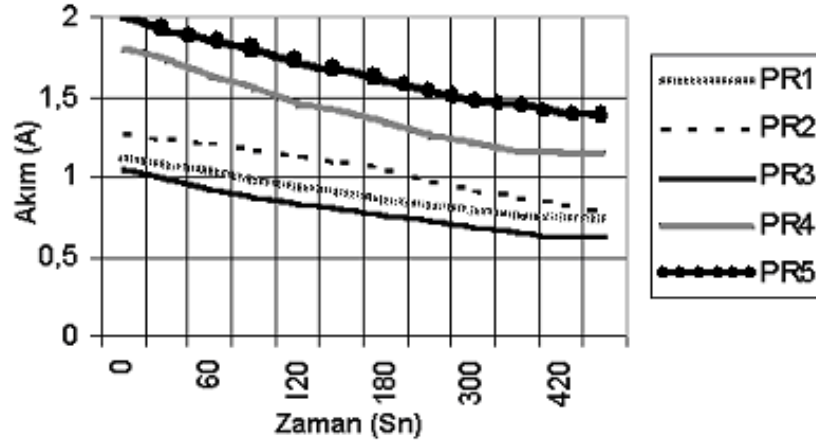
Lamba üzerinde düşen gerilimi, olması gerekenden daha küçük değerde tutan bir balastın ayrı bir sakıncası ise, deşarj lambasının, çalışmaya başladıktan 5-10 dakika sonrasında sönebilmesidir. Bu durum, lamba deşarj akımını olması gereken minimum sınır değerde sağlayabilen balastın, lamba çalışmaya başladıktan sonra sıcaklığın ve dolayısıyla toplam empedansın artması sonucu, lamba üzerinde deşarjın devam edebilmesi için yeterli miktarda gerilimi sağlayamamasından kaynaklanır. Gece aydınlatmalarında kullanılan cıva, sodyum yada metal buharlı projektörlerde bu durumla sık sık karşılaşılır. Bu durum, lambanın 5-10 dakika gibi yanıp, sonrasında sönmeye, soğuma bekleme süresi sonunda tekrar yanması, tekrar sönmeye şeklinde görülmektedir.

Lamba üzerinde düşen gerilimi, olması gerekenden daha büyük değerde tutarak fazla deşarj akımı sağlayan bir balast ise, lamba üzerinde gerektiğinden fazla güç düşmesine neden olacaktır. Bu lambanın ışık akısında küçük bir miktar artışa yol açsa da, lamba ömründe eksilmeye yol açacaktır. Aynı zamanda, gerek lambanın gerekse balastın olması gerekenden fazla miktarda sıcak olmasına neden olarak kayıpları arttıracak, dolayısıyla lamba verimliliğini düşürecektir.

Balast ve lamba arası uyum ve uyumsuzluk uygulama sonuçlarından da görülebilir [6;7]. Tablo 2’de aynı 125 W’lık cıva buharlı lambası için 220 V 50 Hz şebeke şartlarında, değişik balastlar ile gerçekleştirilen pratik çalışma sonucu ortaya çıkan, zamana bağlı akım değişimleri verilmiştir. Şekil 1’de ise Tablo 2’ye uygun olarak, balast ve lamba arasındaki uyum durumlarını gösteren akım-zaman değişim grafikleri görülmektedir. Şekil 1’deki eğrilerden ve Tablo 3’deki etiket değerlerinden de anlaşılacağı üzere, en ideal ve optimum çalışma 4. projektör için geçerli olan PR4 eğrisinden elde edilmektedir.

Bu eğrinin üzerindeki eğri olan PR5 eğrisi akımdaki aşırılığı, PR4 eğrisinin altında kalan PR1 ve PR2 eğrileri akımdaki yetersizliği ve PR3 ise aşırı yetersizliği göstermektedir. (710. saniyede sönmüştür.)

Balastları deşarj lambaları ile seri bağlanmaları nedenleri ile, üzerlerine olması gerekenden fazla gerilim aldıklarında lamba üzerinde düşen gerilimi yetersiz hale getirdikleri görülmektedir. Üzerlerine olması gerekenden az gerilim aldıklarında ise lamba üzerine aşırı gerilim düşmesine neden olmaktadır. Bu durum ise, lamba ışık akısında küçük bir artışa rağmen lamba ömrünü azaltıcı bir etki yaptığı gibi, çalışma verimliliğini azaltacaktır.



Şekil 1. 125 W'lık cıva buharlı lambanın değişik balastlar için akım-zaman değişim eğrileri

Zaman (Sn)	Projektör Akımları				
	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5
0	1,13	1,26	1,04	1,8	2
30	1,07	1,23	0,98	1,72	1,92
60	1,04	1,2	0,93	1,62	1,85
90	0,99	1,16	0,87	1,55	1,79
120	0,94	1,13	0,83	1,45	1,71
150	0,91	1,09	0,8	1,4	1,66
180	0,86	1,05	0,76	1,33	1,59
240	0,83	0,97	0,72	1,24	1,53
300	0,8	0,92	0,68	1,2	1,48
360	0,77	0,87	0,65	1,14	1,45
420	0,76	0,83	0,63	1,14	1,4
480	0,74	0,78	0,62	1,13	1,38

Not: 3. deneyde (PR3), lamba 710. saniyede sönmüştür.

Tablo 2. 125 W'lık cıva buharlı lambanın değişik balastlar için akım-zaman değişim değerleri

3. SONUÇ

Deşarj lambası yada armatür üreten firmalar çoğunlukla lambaları için gerekli balastlarını ya kendileri üretmekte, yada başka bir işletmeye kendi kontrollerinde ürettirmektedirler. Pratik ölçümlerle testlerini ve kontrollerini gerçekleştirerek,

her lambayı çalışabileceği optimum balastla birlikte piyasaya sürmektedirler. Bu tür üretimlerde, yukarıda belirtilen balast-lamba uyumsuzluğu sık rastlanılan bir durum değildir.

Balast-lamba uyumsuzluklarında sıklıkla karşılaşılan sorun, balastı yada çoğunlukla

lambası sonradan arıza sonucu değiştirilen armatürlerdir. Balastı yada lambası değiştirildikten sonra gerekli test yada kontrolleri gerçekleştirilmeyen armatürlerde yukarıda belirtilen balast-lamba uyumsuzluk problemleri görülebilir. Bu durum bazen balast yada lamba değişimi gerektiğinde, konuya yeterli hassasiyet gösterilmemesinden kaynaklanmaktadır. Bazen de gereken hassasiyet gösterilse bile uyumlu balast yada lambanın piyasada bulunamaması da, balast-lamba uyumsuzluğuna neden olabilmektedir.

125 W Yüksek Basıncılı Cıva Buharlı Lamba / High Pressure Mercury Vapour Lamp	
Anma gerilimi / rated voltage	220 V
Anma gücü / rated power	125 W
Anma akımı / rated current	1,15 A
Anma frekansı / rated frequency	50 Hz
Sigorta akımı / fuse cement	4 A
Ampul ışık akısı / luminous	6300 Lm
Kondansatör / capasitor	10 µF
Duy / base	E27
Standart / standart	TS 8700

125 W Yüksek Basıncılı Cıva Buharlı Lamba Balastı / Ballast of 125 W High Pressure Mercury Vapour Lamp	
Anma gerilimi / rated voltage	220 V
Anma frekansı / rated frequency	50 Hz
Anma akımı / rated current	1,15 A
Cos α	0,56
Tw.	110
At.	65
Kondansatör / capasitor	10 µF
Standart / standart	TS 896

Tablo 3. Uygulamada kullanılan 125W'lık cıva buharlı lambanın armatür ve balast etiket değerleri

Balast ve lamba arası uyumsuzluk probleminin mevcut olup, olmadığını analiz etmenin yolu, yalnızca lambanın ışık vermesi değildir. Lamba vermesi gerektiği kadar ışık akısını, etiket gerilimi ve frekans şartlarındaki anma akımı ile sağlamalıdır. Lamba ve balasttan meydana gelen armatür yapının, etiket değerinden daha küçük bir akım ile çalışması, armatürün düşük kapasite ile çalışması, yani istenilen faydanın sağlanamaması sonucunu verir.

Lamba ve balasttan meydana gelen armatür yapının, etiket değerinden daha büyük bir akım ile çalışması ise, istenilen ışık akısı sağlansa bile, armatürün fazla kayıpla ve verimsiz çalışması sonucunu verir.

Balast yada lambası değiştirilen deşarj armatürlerinde, etiket değerlerinde olması gerekene göre yetersiz yada aşırı olabilecek balast ve deşarj akımı sakıncalarından korunmanın basit yolu, lamba üreticisi firmaların üretmiş yada önermiş olduğu balastları kullanmaktır. En ideal yol ise 5 dakikadan az olmamak şartıyla lamba akımının kararlı hale gelmesi beklenerek, bu süre sonunda gerilim ve akım ölçümü yapılarak, elde edilen değerlerin balast üzerindeki etiket değerlerine uygunluğunun karşılaştırılmasıdır.

KAYNAKLAR

1. Fitt B., Thornley J., Lighting Technology, Focal Press, Oxford, 1997.
2. Eklund N.H., Boyce P.R., and Simpson S. N., "Lighting and sustained performance" New York, 1999.
3. Eklund N.H. and Boyce P.R., "The development of a reliable, valid and simple office lighting survey" New York, 1995.

4. Aslan Z., Onaygil S., "Işık Kirlilięi ve Enerji Tasarrufu" Antalya, 2001.
5. Gençoęlu M.T., "İç Aydınlatmada Enerji Tasarrufu" Ankara, 2005.
6. "Osram Aydınlatma Kataloęu", 2000
7. "Philips Aydınlatma Kataloęu", 1999