Circuit

Yıl 2 - Sayı 25 - Eylül -Ekim 2021

AYDINLATMA TEKNOLOJİLERİ

megasan

megasan

YIL: 2021 • SAYI: 25

İMTİYAZ SAHİBİ
Hasan Ali CESUR

GENEL MÜDÜR
Mahmut Berat CESUR

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Levent DALGIÇ

GÖRSEL SANAT YÖNETMENİ
Mustafa ÖZEN

EDİTÖR - REDAKSİYON
Zeynep ÖZÜTEMİZ

YAYIN KURULU
Saadet Taş
Necmi Cem Koyuncuoğlu
Gamze Nihal Karakuş
Semih Eroğlan
Erkut Benli
Yavuz Yılmaz
Zehra Koçdaş
Erhan Ayvaz
Okan Demir
Levent Dalgıç

ADRES
Megasan Elektronik Tic. ve San. A.Ş.
Fatih Sultan Mehmet Mah.
Depoyolu Sokak OneBlock
İş Merkezi No:16 Kat:11
Ümraniye - İstanbul
www.megasan.com

Circuit, Megasan A.Ş. tarafından hazırlanmaktadır. Yerel ve süreli olarak ayda bir yayınlanır. Yayınlanan yazı, haber ve fotoğrafları tamamen veya kısmen dahi olsa izinsiz kullanılamaz, çoğaltılamaz. Yayınlanan köşe yazılarındaki fikir ve görüşler, röportajlar ve ilanların sorumluluğu hukuken sahiplerine aittir. Megasan Bülten basın ve meslek ilkelerine uymayı kabul ve taahhüt eder.

• Levent DALGIÇ
AYDINLATMA TEKNOLOJİLERİ
■ LED teknolojisi ve nesnelerin internetinin hızlı gelişimi, aydınlatma araçlarında kullanılan mevcut sistemlerin değişmesine ve evrimleşmesine buna bağlı olarak yeni nesil akıllı aydınlatma sistemlerinin oluşmasına sebep oldu.

SAYFA 03

• Necmi Cem KOYUNCUOĞLU
AYDINLATMA TEKNOLOJİLERİNDE LED KULLANIMI
■ LED aydınlatma, elektrik ampulünün icadından bu yana aydınlatma sektöründe belki de çığır açan en büyük gelişimdir. Gelişen teknolojinin de etkisiyle LED üzerine yapılan çalışmaları, LED kullanım alanlarını ve avantajlarını inceleyelim.

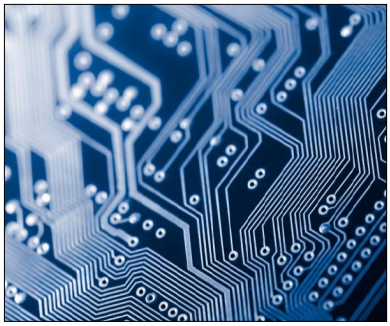
SAYFA 11

• Gamze Nihal KARAKUŞ
LED AYDINLATMA UYGULAMALARINDA GÜÇ KAYNAKLARI
■ İç ve dış mekanlarda LED aydınlatma çağı günden güne ilerlemektedir. LED'leri çalıştırmak ve sundukları performanstan en iyi şekilde yararlanmak için güç kaynağı seçimi son derece önemlidir. Güç kaynağı seçerken göz önünde bulundurmamız gereken özellikleri bilmek LED aydınlatmanın verimliliğini artıracaktır.

SAYFA 18

• Semih EROĞLAN
ALÜMİNYUM HAMMADDESİNİN PCB'LERDE KULLANIMI
■ Alüminyum PCB, LED ürünü bulunan cihazların ömrünü uzatır ve kararlılığını artırır.

SAYFA 23

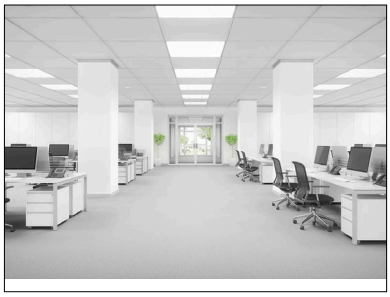


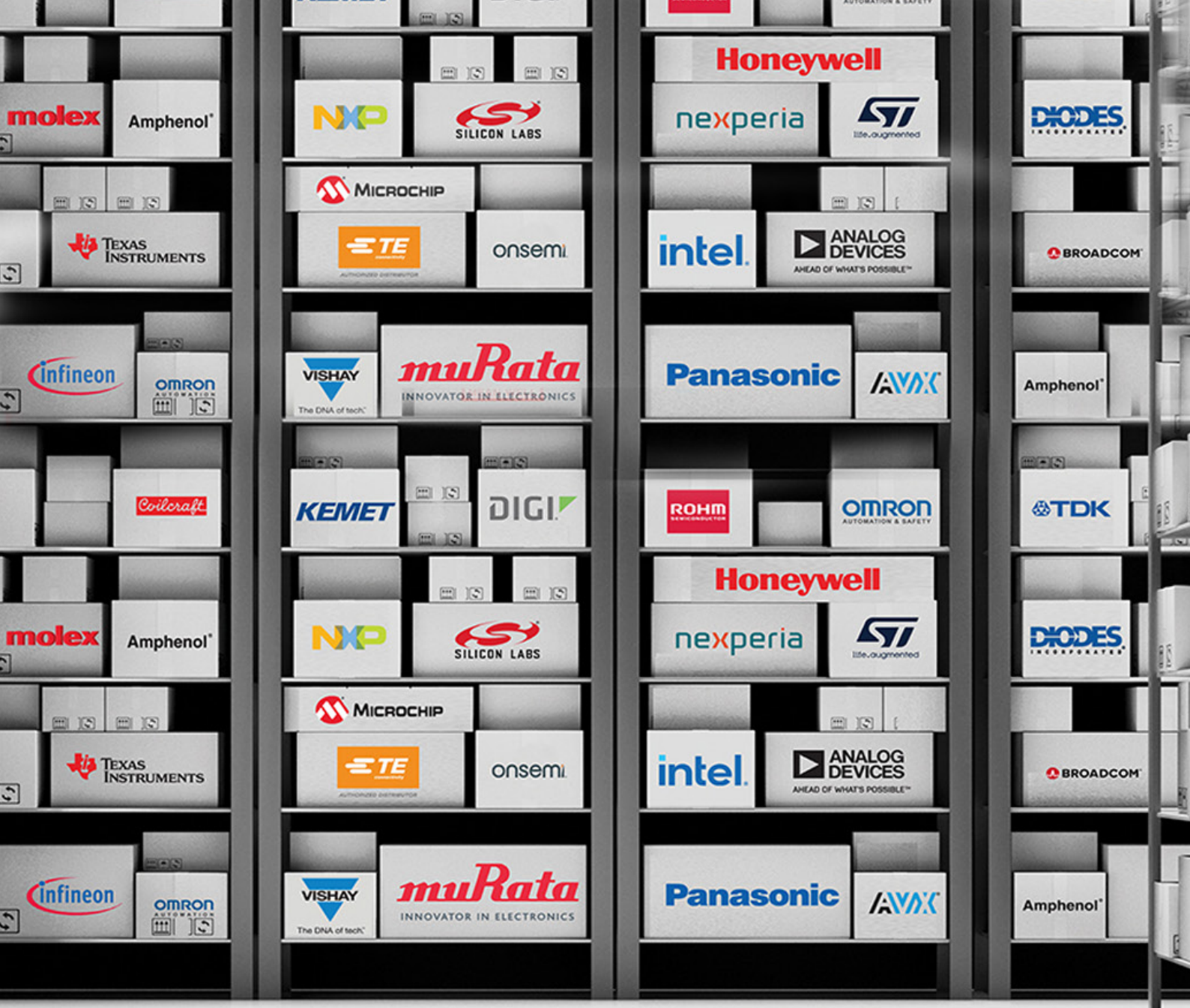
• Erkut BENLİ
ORTAM IŞIĞI VE YAKINLIK SENSÖRÜ
■ Mouser satış portföyüne yeni eklenen AMS'nin yeni TMD2712 sensörleriyle mobil cihaz ekranlarında yaklaşma algılama yönetimi ve giyilebilir cihazlarda benzer çözümler sunuyor.

SAYFA 27

• Saadet TAŞ
DOĞRU AYDINLATMANIN İŞ HAYATI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
■ İnsan psikolojisi için önemli olan aydınlatma, gündelik yaşam dışında çalışma hayatında da önemli bir role sahiptir. Bu yazımızda aydınlatma teknolojilerinden ve aydınlatmanın iş hayatına olan etkilerinden bahsedeceğiz.

SAYFA 28





megasan

Türkiye'deki
Bağımsız Temsilciniz

mouser.com

MOUSER ELECTRONICS

AYDINLATMA TEKNOLOJİLERİ

LED teknolojisi ve nesnelerin internetinin hızlı gelişimi, aydınlatma araçlarında kullanılan mevcut sistemlerin değişmesine ve evrimleşmesine buna bağlı olarak yeni nesil akıllı aydınlatma sistemlerinin oluşmasına sebep oldu.

• Levent DALGIÇ

Çağlar boyunca insanlar karanlıktan kurtulmak ve özellikle geceleri mevcut koşulları iyileştirmek için pek çok yöntem denedi. Bu yöntem ilk olarak ateş ile başladı. Özellikle medeniyetlerin daha hızlı şekilde kurulmasına imkân veren ateş, aynı zamanda ısınma ile aydınlatma imkânı sağladı. Bu durum binlerce yıl sürdü ve insanların gelişimine önemli katkı sundu. Günümüzde ise hala aydınlatma amaçlı ateş kullanılmaya devam ediliyor. Fakat gelişen teknoloji insanları çok daha yukarıya çekti ve aydınlatma sistemleri oldukça güçlü bir noktaya ulaştı.

Son yıllarda teknolojinin de gelişimi ile birlikte birçok alanda önemli gelişmeler ortaya çıktı. Bu gelişmeler günlük yaşantımızı etkilediği gibi gelecekte de önemli bir yere sahip olacak ve insanlığın yaşam standardını değiştirmeye devam edecek. Teknolojinin hızlı gelişimi, daha küçük boyutlarda daha fazla işlem yapabilen elektronik elemanların yaygınlaşması, akıllı LED lambaların, akıllı ofis ve yol aydınlatması armatürlerinin dolayısıyla akıllı aydınlatma sistemlerinin günlük hayatımıza hızla girebilmesini sağladı. Akıllı aydınlatma sistemleri ile maksimum tasarruf sağlayabilmenin ötesinde kullanıcılar, ihtiyacına bağlı olarak ışık akısının kontrolü ve renk ile ilgili adaptif çözümlere ulaşma imkanı buldu.

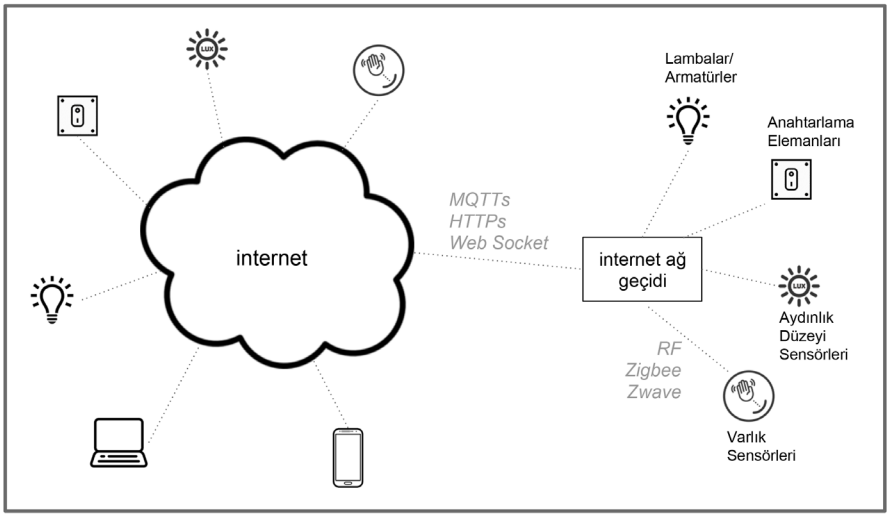
Aydınlatma sistemleri bütünleşik WiFi modülleri, sensörler, kullanıcılardan gelen geri bildirimler, bulut hizmetleri ve akıllı algoritmalar ile gelişerek geleneksel aydınlatma otomasyonunun değişmesine ve evrimleşmesine; enerji tasarrufu, işlevsellik ve kullanıcı merkezli aydınlatma konularında gelişerek de yeni nesil akıllı aydınlatma sistemlerinin oluşmasına sebep oldu.

Nesnelerin İnterneti ve Aydınlatma

LED teknolojisi ve nesnelerin internetinin paralel gelişimi sayesinde günümüzde lamba veya armatürlerin herhangi bir ek altyapı gerektirmeksizin uzaktan kontrol IoT tabanlı aydınlatma kontrolünde, kablolama yerine belirli protokoller ile kablosuz haberleşme yapabilmesi sağlanmaktadır.

IoT tabanlı yeni nesil aydınlatma kontrol sistemlerinde öncelikle kablolama problemi ortadan kalkmış ve bu sayede hem kolay kurulum hem de maliyetlerin düşürülmesi sağlanmıştır. IoT tabanlı çözümlerde her bir aydınlatma noktası kablosuz iletişim yöntemlerinden biriyle konutta bulunan internet çıkışından bulut sistemine ulaşmaktadır. Böylelikle tüm aydınlatma noktaları, mobil ve web tabanlı uygulamalar ile tek tek kontrol edilebilmektedir.

Kablosuz haberleşme genel olarak iki şekilde gerçekleşmektedir. Birincisi, nesnelerin yani lamba, sensör ya da anahtarlama elemanlarının içerdikleri WiFi modülleri ile direkt olarak internete bağlanabilmesidir. Bu sayede bu nesneler konutta bulunan WiFi modem üzerinden internete çıkış yapmaktadır. İkincisinde ise modeme kablolu ya da kablosuz olarak bağlanmış bir ağ geçidi bulunmaktadır. Bu ağ geçidi genelde 868 MHz ya da 2.4 GHz bantlarında RF modüller içermektedir ve nesneler WiFi modülü yerine içerdikleri

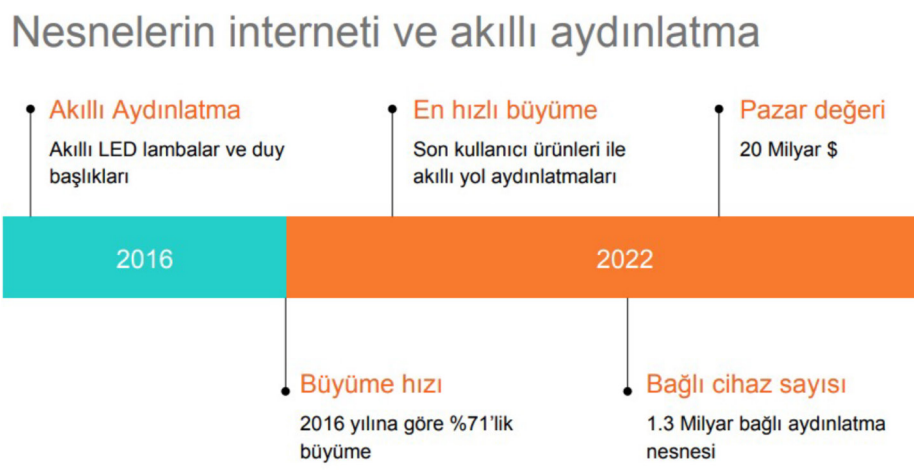


IoT Tabanlı Aydınlatma Otomasyonu

RF modülleri ile internet ağ geçidi üzerinden internete çıkış yapabilmektedir. Akıllı lamba olarak nitelendirilen ve IoT tabanlı çalışan lambalar genellikle Zigbee adı verilen 2.4 GHz bandında çalışan kablosuz iletişim standardını kullanmaktadır.

Aydınlatma ve Akıllı Aydınlatma Sistemlerinin Geleceği

Nesnelerin interneti alt yapısı ile söz konusu sistemlerin gerek mobil gerekse web tabanlı uygulamalar ile kolayca kontrol edilebilmeleri sayesinde günlük hayatımızda ve yakın gelecekte çok daha sık kullanacağımız bir kontrol yönetimi olacağı, akıllı aydınlatma sektörünün 2022 yılında yaklaşık 20 milyar dolar değerine ulaşacağı, 2016 yılına göre yıllık ortalama %71'lik bir büyüme ile bağlı cihaz sayısının 1.3 milyara çıkacağı ve bu artışı en çok etkileyenlerin son kullanıcı ürünleri ile akıllı yol aydınlatmalarının olacağı tahmin edilmektedir.



Bu kapsamda, akıllı aydınlatma sistemleri günümüzde temel olarak üç başlık altında incelenebilir.

- Ticari akıllı aydınlatma sistemleri
- Enerji tasarrufu sağlayan akıllı aydınlatma sistemleri
- Gelişmiş akıllı aydınlatma sistemleri

Ticari akıllı aydınlatma sistemleri son kullanıcı tarafından kolayca ulaşılabilir ve satın alınabilir ürünlerdir. Açma/kapama, loşlaştırma ve izleme gibi mobil kontrollere daha fazla odaklanırlar. Ticari akıllı aydınlatma sistemleri için en iyi örneklerden biri konutlar için geliştirilen akıllı LED lambalardır.

Enerji tasarrufu sağlayan akıllı aydınlatma sistemleri ise, enerji tasarrufu senaryoları ile işletilmektedir ve ayrıca maksimum enerji tasarrufu sağlamak için varlık ve gün ışığı sensörlerine sahiptirler. Bu sensörlerle sürekli iletişim halindedirler. Enerji tasarrufuna odaklanmış bu sistemler genellikle ticari binalar için kullanılmakta ve %17 ila %60 arasında enerji tasarruf potansiyeline sahiptirler.

Gelişmiş akıllı aydınlatma kontrol sistemleri, varlık ve günışığı kontrolünün yanında insan merkezli aydınlatma için gerekli sensörler ile donatılmış ve kontrolü için akıllı algoritmalara ve yapay zeka gibi uygulamalara ihtiyacı olan sistemlerdir. Gerekli hallerde üretilen ışığın

kalitesini artırmak, sirkadiyen* ritmini düzenlemek[1], etkinlik faktörünü** artırmak[2], bitkiler için büyümeyi hızlandırmak[3] gibi birçok fayda sağlayabilirler. Bu nedenle endüstriyel uygulamalar, bahçecilik, mimarlık, bina yönetimi, ışık kalitesi kontrolü ve insan fizyolojisi üzerindeki araştırmalar üzerinde fayda sağlayacağı için geniş uygulama alanları bulunmaktadır.

Nesnelerin interneti ile beraber gelen yeni nesil kontrol ve otomasyon yaklaşımının yanı sıra, günümüz teknolojisinin getirdiği ve yakın gelecekte daha da sık karşılaşacağımız bir başka konu da Görünür Işık İletişimi (VLC-Visual Light Communication)'dir. Özellikle ışık kaynaklarının analog yapıdan dijital yapıya geçiş yapmasıyla, artık aydınlatmanın olduğu her yerde veri aktarımından bahsedilebiliyor olacaktır.[4] VLC sistemleri ışık kaynaklarının birer Li-Fi modem olarak kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. LED'ler, birkaç MHz'den GHz'e kadar olan elektrik bant genişlikleri arasında değişen yüksek anahtarlama kabiliyeti nedeniyle on yıllardır optik haberleşmede kullanılmıştır. Örneğin, kızılötesi (IR-infrared) haberleşme sistemleri bu mantıkla çalışmaktadır. Günümüzde iç mekan aydınlatmasında kullanılan LED ışık kaynaklı armatürler bunu kızılötesi değil görünür ışık ile yapabilmektedir. İletilmek istenen veri LED kullanılarak modüle edilirken, alıcıya yerleştirilen foto algılayıcılar da görünür ışığa yerleştirilen bilgiyi de-modüle ederek bilginin iletilmesini sağlamaktadır.

VLC dışında, günümüz teknolojisinin sunduğu başka bir avantaj Görünür Işık Konumlandırması (VLP – Visual Light Positioning) olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle GPS sistemlerinin etkin olamadığı iç mekanlarda, WiFi yerine VLP yöntemleri ile iç mekan konumlandırması yapılabilmektedir. [5]

Dolayısıyla gelecekte, akıllı aydınlatma olarak tanımlanan aydınlatma sistemleri sadece aydınlatma kontrol ve otomasyonu merkezli değil, bilgi iletimi, veri haberleşmesi ve iç mekan konumlandırma gibi başka bir çok konuda aktif sistemler olacaktır.

Küresel LED Aydınlatma Pazar Analizi

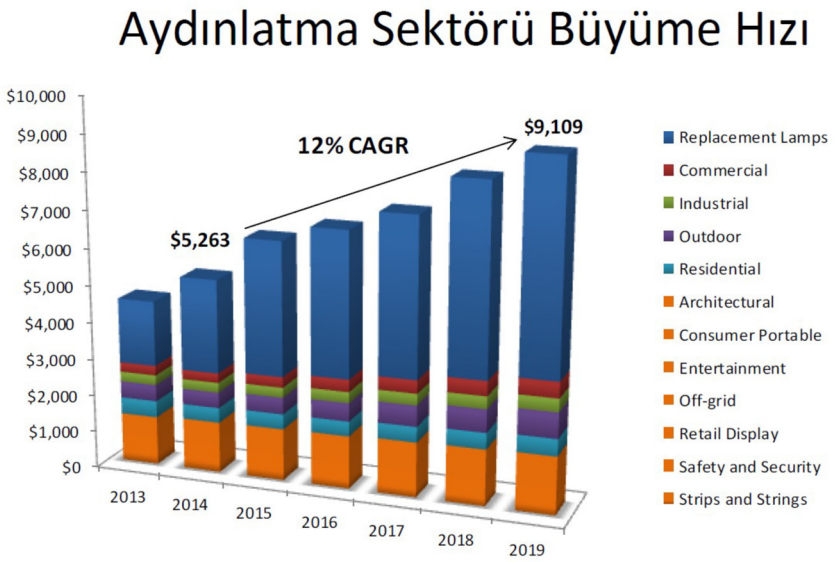
Şuan aydınlatma sektöründe ağırlıklı olarak ledler kullanılmakta ve piyasada iki tip LED bulunmaktadır; LED lambalar ve armatürler. LED armatürlerin, 2020'deki pazar payı % 65,0 ile en yüksek gelir payını artırarak genel LED aydınlatma pazarını yönlendirmede başarılı oldu.

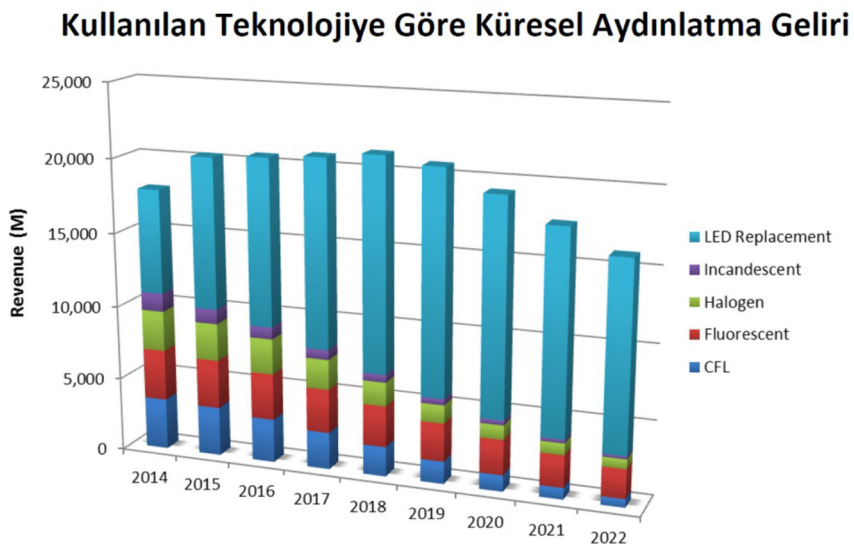
Enerji tasarruflu kaynaklarla ilgili artan farkındalık, konut sektöründeki iç mekan LED ışıklarına olan talebi artırarak, 2020'de küresel gelire en yüksek paya katkıda bulunmalarını sağladı. Bununla birlikte, dış mekan LED aydınlatma segmentinin, öngörülen dönemde (2020-2025) % 8,3 gibi yüksek bir seviyede büyümesi bekleniyor.

Global pazarın öncü şirketleri, 2025 yılına kadar tüm geleneksel ışıkları LED akıllı aydınlatmalarla değiştirmek ve dış mekan akıllı aydınlatma ürünleri pazarının büyümesini sağlamak için çaba sarfediyorlar. LED ışıkların enerji tasarrufunun faydaları konusunda, müşteriler arasında artan farkındalık ile LED aydınlatma sisteminin konut müşterileri tarafından daha fazla uygulanmasında önemli bir itici güç etkisi yaratarak 2020'de en yüksek paya hakim oldu.

Bölgesel olarak Asya pazarında Çin, büyük ekonomik büyüklüğü ve güçlü büyümesi nedeniyle bu bölgede önemli bir rol oynayarak, son yıllarda toplam gelirlere en yüksek katkı payını sağladı. Hindistan ise LED pazarında; 2014-2020 döneminde % 18,0 oranında muazzam bir büyüme kaydetti.

Avrupa'da 2020'de en yüksek pazar payını elde eden Almanya gelir payına önemli ölçüde katkıda bulundu ve yeni LED teknolojilerini benimsemede ön saflarda yer aldı. Avrupa'da özellikle Almanya'nın gelecekte





de bölgenin akıllı aydınlatma sistemi ve Li-Fi (Light Fidelity) kurulumlarına liderlik etmesi bekleniyor.

Küresel LED aydınlatma pazarının, inşaat endüstrisindeki büyüme, kentsel nüfustaki artış, hükümetlerin politikaları doğrultusunda aktarılacak mali destek ve gelişmekte olan büyük küresel ekonomilerdeki (ABD ve İngiltere) ilerlemeler ile altyapı geliştirmeleri artışı yaşanan lokomotif ülkelerin (Hindistan ve Çin) hareketleri toplamında orta düzeyde büyüme kaydetmesi bekleniyor.

Asya Pasifik ve Afrika'daki gelişmekte olan ekonomiler, uzak yerlerde elektrik sağlamak için solar LED'leri benimsiyor ve bu tahmin dönemi boyunca piyasa oyuncularına kazançlı bir büyüme fırsatı sunması bekleniyor.

ABD-Çin ticaret savaşı ve artan hammadde fiyatlarının etkisiyle aydınlatma ürünlerinin maliyetinin tüketicilere yansıması bekleniyor. Fakat yeni LED ürünlerinin sık sık piyasaya sürülmesi, teknolojideki hızlı değişiklikler, değişen müşteri gereksinimleri, kısa ürün yaşam döngüleri ve çeşitli şirketler tarafından benzer teknolojinin fiyatları, genel aydınlatma pazarında rekabetin hüküm sürdüğü ortak platformlar olmaya devam edecek.

Kaynaklar:

[1] J.H. Oh, S.J. Yang, Y.R. Do, "Healthy, natural, efficient and tunable lighting: four-package white leds for optimizing the circadian effect, color quality and vision performance", Light Sci. Appl. 3 (2) (2014) e141.

[2] R.F. Karlicek, "Smart lighting-beyond simple illumination," 2012 IEEE Photonics Society Summer Topical Meeting Series, IEEE (2012) 147–148.

[3] G.D. Massa, H.-H. Kim, R.M. Wheeler, C.A. Mitchell, "Plant productivity in response to led lighting", HortScience 43 (7) (2008) 1951–1956.

[4] H. Haas, L. Yin, Y. Wang, C. Chen, "What is lifi?", J. Lightw. Technol. 34 (6) (2016) 1533–1544.

[5] Y.-S. Kuo, P. Pannuto, K.-J. Hsiao, P. Dutta, Luxapose, "Indoor positioning with mobile phones and visible light", Proceedings of the 20th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking, MobiCom'14, ACM, New York, NY, USA, 2014, pp. 447–458.

www.itu.edu.tr (Yeni Nesil Akıllı Aydınlatma Sistemleri Ve Geleceği)

www.emo.org.tr

www.greentechlead.com

https://www.energy.gov/

https://www.sektorumdergisi.com/akilli-aydinlatma-sistemleri-akilli-yapilar-ve-sehirler/

*Sirkadiyen ritim; dünyanın kendi ekseni etrafındaki 24 saatlik yolculuğu sonucunda ortaya çıkan canlılar üzerindeki biyokimyasal, fizyolojik ve davranışsal ritimlerin tekrarıdır.

** Etkinlik faktörü; (ışık veya aydınlatma verimi), bir ışık kaynağının yaydığı görünür ışığın ne derece iyi olduğunu gösteren fiziksel bir niceliktir. Işık akısının güce oranı olarak ifade edilir.

TEKNOFEST

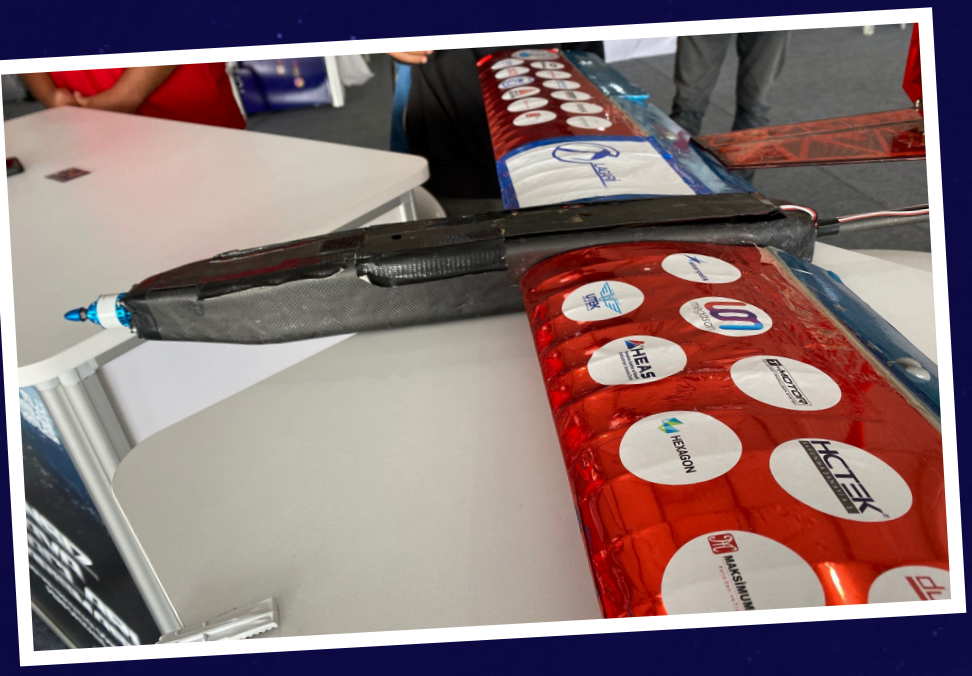
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

MEGASAN, genç yeteneklerin destekçisi olmaya devam ediyor!

Türkiye'nin yerli ve milli teknoloji sıçramasında geleceğe dair vizyonundaki en büyük dinamik olan genç beyinlerin hayallerini gerçeğe dönüştürmesinde Megasan Elektronik olarak katkıda bulunmaya devam ediyoruz. 21-26 Eylül 2021 tarihleri arasında düzenlenen TEKNOFEST Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali'nde farklı alanlarda düzenlenen teknoloji yarışmalarına katılan üniversite öğrenci takımlarına firmamızca sponsorluk sağladık.

- Yıldız Teknik Üniversitesi CASMARINE İnsansız Su Altı Sistemleri Ekibi,
- İstanbul Üniversitesi HİDROİST Hidrojen Enerjili Araç Takımı
- Eskişehir Teknik Üniversitesi HİDROANA Hidrojen Enerjili Araç Takımı,
- ODTÜ Formula Racing Yarış Ekibi,
- Bursa Teknik Üniversitesi Uzay Havacılık ve Savunma Sanayi Topluluğu LAGARİ İHA Ekibi

Ülkemizin kalkınmasında kilit rol oynayacak ufku geniş, teknoloji ile katma değer yaratma derdinde olan gençleri desteklemeye devam edeceğiz. Teknofest'te aldıkları ödüllerle göğsümüzü kabartan tüm ekip arkadaşlarımıza teşekkür ederiz.



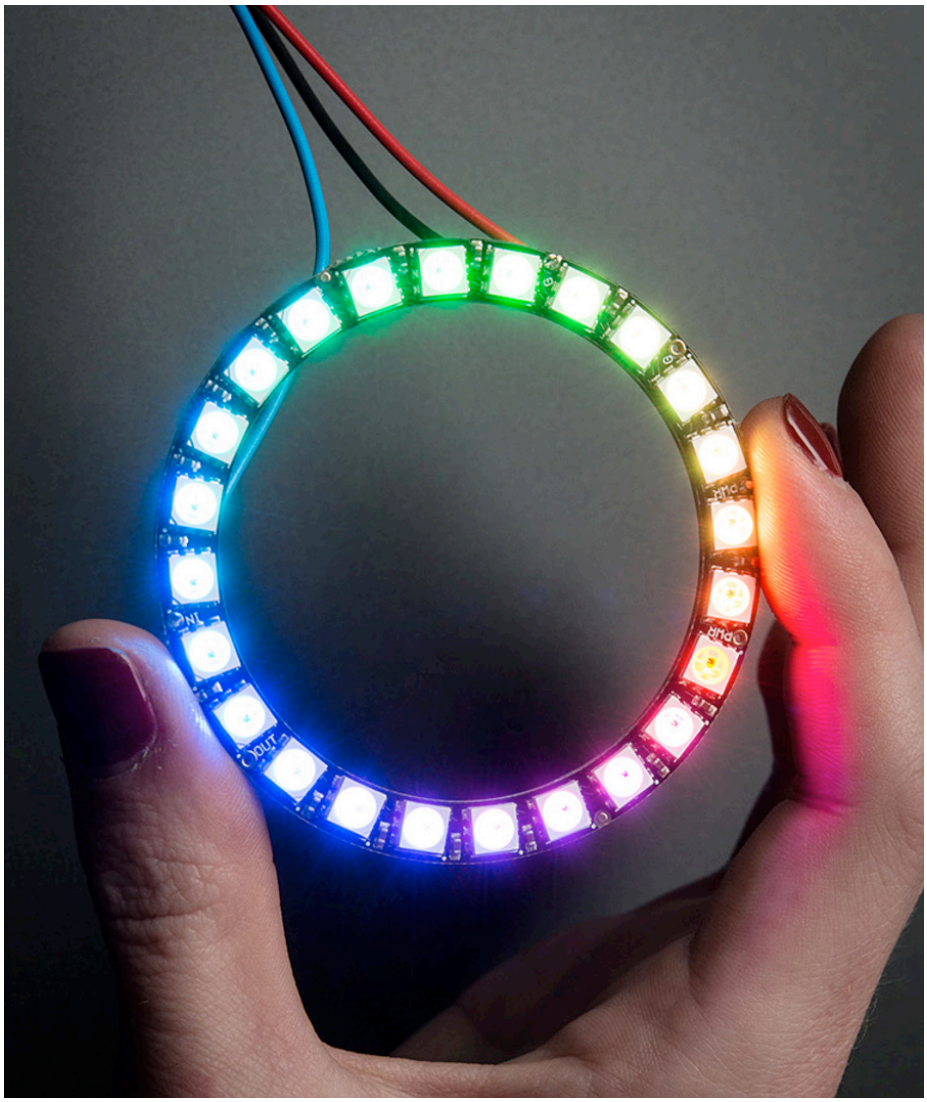
Aydınlatma Teknolojilerinde LED Kullanımı

LED aydınlatma, elektrik ampulünün icadından bu yana aydınlatma sektöründe belki de çığır açan en büyük gelişimdir. Gelişen teknolojinin de etkisiyle LED üzerine yapılan çalışmaları, LED kullanım alanlarını ve avantajlarını inceleyelim.

• Necmi Cem KOYUNCUOĞLU

LED (Light Emitting Diode) Türkçe'ye "Işık Yayan Diyot" olarak çevrilmiştir. LED, elektrik enerjisini ışığa dönüştüren elektronik devre elemanıdır. Çeşitli kullanım alanları bulunan ledlerin en yaygın kullanım alanlarının başında aydınlatma sektörü gelir. Önceleri sadece zayıf bir kırmızı ışık elde edilebilirken, teknolojik gelişmelerle birlikte ledler, farklı dalga boylarında ışık yayan, enerji tüketimi düşük, uzun ömürlü, küçük boyutlu, hızlı anahtarlanabilen önemli bir ışık kaynağı olarak günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Geleneksel ışık kaynaklarına karşı sunduğu avantajlarla her geçen gün hayatımızda daha fazla yer almaya başlayan LED teknolojisi aydınlatmada farklılık, göz alıcı ortamlar oluşturmak ve kullanıldığı mekânlara etkileyici bir atmosfer katmak isteyenler için sayısız alternatif ve avantajlar sunmaktadır. LEDli aydınlatma sistemleri yenilikçi ve çağın ötesinde çözümler sunması, ışık verimliliğindeki gelişme sayesinde ledlerin geleneksel aydınlatmada kullanılan diğer ışık kaynaklarının yerini tamamıyla alması yakın gelecekte mümkün görünmektedir.



Ledlerin Avantajları

Ledlerin en büyük avantajı daha az enerji ile daha çok ışık performansı sağlaması ve bu nedenle aydınlatmada şu ana kadarki en çok tasarruf sağlayan ışık kaynağı olmasıdır. Kullanılan enerjinin %90'ından fazlasını ışığa çevirir. Diğer ürünlere oranla % 50 ile % 90 arasında enerji tasarrufu sağlar. Yine montaj için gerekli olan malzemelerin (kablo, tesisat vs.) maliyetinde diğer ürünlere oranla %25 ile % 75 arasında tasarruf sağlar. Normal ledler 100.000 saat sorunsuz çalışabilirken aydınlatma sektöründeki ledler ortalama 50.000 saat çalışabilmektedir.

Led'ler diğer aydınlatma ürünleri gibi çevreye cıva, sodyum gibi kimyasalları saçmadıkları gibi herhangi bir Ultraviyole (UV) ve Kızılötesi (IR) gibi ışınları çevreye yaymazlar. Dolayısıyla da diğer ışık kaynaklarından farklı olarak bu ışınların olumsuz etkileri insanları ve çevreyi etkilememiş olur. Diğer aydınlatma ürünlerine oranla oldukça az ısı açığa çıkarırlar. Bu durum aydınlatmanın yoğun ve sürekli kullanıldığı kalabalık ortamlarda klima tasarrufu sağlar.

Onarım ve bakımı söz konusu değildir. Çok küçük olduğundan ve hassas malzemelerden oluşmadığından, titreşim ve çarpmalara daha dayanıklıdır. Dolayısı ile suya ve neme karşı daha dayanıklıdır.

Doğru aydınlatma için kolaylık sağlar. Herhangi bir boyamaya ve kaplamaya ihtiyaç duymadan ledler birçok renk seçeneği ile birlikte, ışığın hedeflenen şekilde, minimum enerji harcayarak maksimum verimde istenilen etkiyi yaratacak şekilde kullanılmasına imkân verir. Açık ve kapalı alanlarda ihtiyaca ve özelliklere uygun şekilde kullanılır.

LED Çeşitleri

Aydınlatma piyasasında kullanılan ledler çeşitli parametrelere göre sınıflandırılmaktadırlar. Sınıflandırma genellikle parlaklık seviyesi, güç seviyesi, renk sıcaklığı, paket boyutu gibi parametrelere göre yapılmaktadır. Ledlerin sınıflandırılması konusunda karşımıza çıkan genel kavramları şu şekilde özetleyebiliriz:

Single LED: İlk nesil LED sistemidir. Parlaklığı ve etkinlik faktörünü belirleyen LED çipi, ışığın rengini ve renk dengesini belirleyen fosfor katmanı hem LED çipini hem de fosfor tabakayı koruyan, ayrıca ışık ve ısı salınımına yardımcı olan paket kısmından oluşan yarıiletken diyot yapısıdır. Baskı devre kartı (PCB) üzerine, çizilen elektronik devrenin şekline göre tekli veya çoklu adetlerde yerleştirilirler.

Ortaya çıkan LED modülü, ışık kaynağı olarak kullanılır. LED aydınlatma sistemleri için evlerde tercih edilen modellerdendir.

COB LED: Aydınlatma için özel olarak tasarlanmış, montajı daha kolay olan modül ledlerdir. Merkezi noktada toplanan ledlerin birlikte çalışması prensibi ile oluşturulmuş yapıdır. COB ledlerde belirli bir ölçüdeki çap içerisinde çok sayıda çip bulunur. Bu çiplerin üzeri fosfor tabaka ile kaplıdır.

Lineer LED: Ledlerin şerit şeklinde esnek(flexible) baskı devre kartı üzerine dizilmesiyle oluşturulmuş yapıdır. Devre kartı esnek olduğu için istenen şekillerde profil uygulaması yapılabilir. Single ledlerin türevidir.

DC LED: Doğru akım ile çalışan LED sistemleridir. Ledin çalışacağı akımı sabitleyen bir sürücü devresi kullanılır.

AC LED: Alternatif akım ile çalışan bir sürücü aracılığıyla elektrik şebekesine bağlanarak çalışan LED sistemleridir.

RGB LED: Özel yapısı ve sürücüsü sayesinde renk değiştirebilen ledlerdir.

RGB – Red (kırmızı), Green (yeşil), Blue (mavi) renklerin baş harfleri birleştirilerek oluşmuş bir terimdir. Genel çalışma prensibi, bu üç rengi kullanarak farklı kombinasyonlarda çok çeşitli renk vermektir.

LED ışık kaynağı farklı biçimlerde bir araya gelerek farklı ortamlarda ihtiyaca göre kullanılmaktadır. Aydınlatma sektöründe karşımıza şerit ledler, LED ampuller, LED floresanlar, LED projektörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

LED Aydınlatmanın Kullanıldığı Alanlar

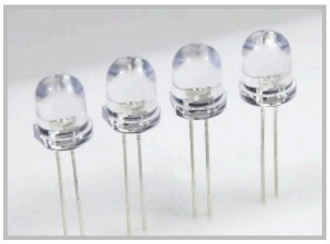
Gelişen teknolojinin etkisiyle LED teknolojisi üzerine yapılan çalışmalar ve LED kullanım avantajlarının artışı, çevreye olan olumlu etkileri sonucu LEDlerin kullanım alanları her geçen gün artmıştır. LED aydınlatma; ev aydınlatması, yol ve cadde aydınlatması, dış mekan aydınlatmaları, ofis aydınlatmaları, endüstriyel aydınlatma, perakende mağaza aydınlatmaları, otomobil gösterge panelleri ve fren lambaları, trafik sinyalizasyon lambaları, elektronik aletlerdeki uyarı veya bilgi ışıkları, cep telefonu vb. zemin(backlight) aydınlatmaları, kumanda, dekoratif aydınlatmalar, reklam tabelaları, elektronik saatler, kayan yazı vb. birçok farklı alanda kullanılmaktadır.

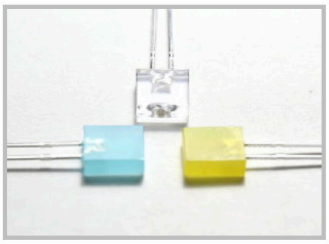
Ülkemizde enerji tüketim değerlerine göre aydınlatmanın %20-%25'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. LEDli aydınlatma gereçleri tercih edilerek bu değerlerin büyük ölçüde azaltılması mümkündür ve ülke ekonomisine önemli oranda destek olacağı söylenebilir. Ledlerle verimli aydınlatma sistemlerinin oluşturulabilmesi için iyi armatür tasarımları ve kontrol sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Günümüzde birçok firma tarafından LED çipler kullanılarak tasarlanan armatürler ve bu armatürlerin kullanıldığı tesisatlar her geçen gün artmaktadır. Bu süreçlerin iyi yönetilmesi ve yapılan Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesi ile daha iyi ürünler ve tasarımlar piyasaya çıkacaktır. Aydınlatma amacıyla tüketilen enerji miktarının, geleneksel aydınlatmada kullanılan lamba teknolojilerinin yerini LEDli aydınlatma kaynaklarıyla değiştirilmesi sonucu önemli ölçüde azalacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde LEDli aydınlatma gereçleri floresan lambaların yerine kullanılabilir durumdadır. Gelecek yıllarda LEDli aydınlatma araçlarının geleneksel aydınlatmada kullanılan lamba teknolojilerinin yerini tamamen alması öngörülmektedir.

Aydınlatma sektöründe Megasan olarak distribütörlüğünü yaptığımız BRT LED ve Dominant markaları ile iş ortaklarımıza çözümler sunmaktayız.

Tower Type

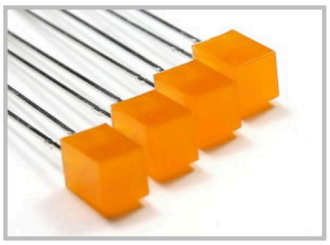
3mm Round Type


5mm Round Type


Rectangular

Oval

Cylindrical


Square

Larger Size

SINCE 1981

BRIGHT LED ELECTRONICS

Geniş bir ürün yelpazesine sahip olan BRT LED sanayi, aydınlatma ve otomotiv sektörlerine LED ekranlar, kızılötesi modüller, geleneksel led bileşenler ve SMD LED modülleriyle çözüm sunuyor.

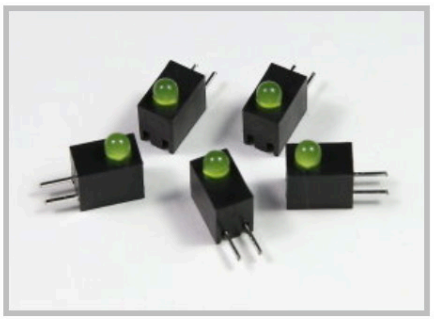
Müşterilere sunmuş olduğu çözümleri ürün grubu olarak incelediğimizde;

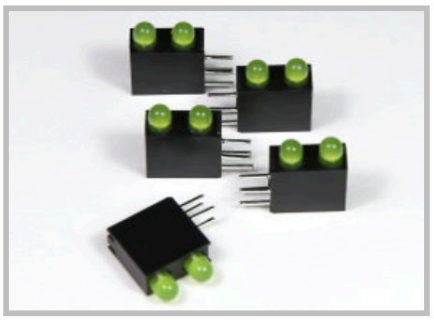
Son ürün olarak; İç ve dış mekân aydınlatmada, LED lamba, LED panel, LED armatür ve LED floresan alternatifleri mevcuttur.

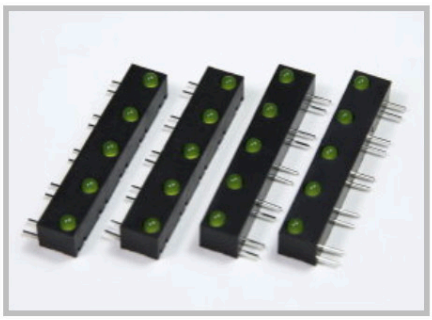
LED komponentlerde ise; THT LED, display, SMD LED, PLCC LED ve infrared LED başlıkları altında müşterilerine çözüm sunuyor.

■ **PLCC ürünlerinde;** aydınlatma ürünleri, tüketici elektroniği, otomotiv ekipmanları, trafik ışıkları, iç/dış mekân LED aydınlatma ve ekranlarında,

■ **Kızılötesi ürün grubunda ise;** IR uygulamalarda, güvenlik ve izleme ekipmanlarında, remote/touch paneller gibi uygulamalarda özellikle tercih edilmektedir.


Singular


Dual


Plural

SpiceLED RGB

Multi DomiLED

DOMINANT™
Opto Technologies
Innovating Illumination

DOMINANT OPTO TECHNOLOGİES

Dominant Opto Technologies dünyaca ünlü otomobil üreticilerine yüksek performanslı ve yenilikçi çözümler sunan dünyanın önde gelen LED üreticilerinden biridir. Dominant özellikle AEC-Q102 otomotiv kalifikasyonuna uygun olarak üretilen aydınlatma ürünleri için LED gruplarını barındırıyor. Gösterge panellerinde, araç içi aydınlatmada, far ve araç lambalarında üreticilere güvenilir çözümler sunuyor.

DomiLED

Mini DomiLED

Right Angle DomiLED

S SpiceLED

Hyper Red 640nm	Super Red 632nm	Red 625nm	Amber 615nm	Orange 605nm	Yellow 587nm	Green 572nm	Pure Green 560nm	True Green 525nm	Blue, 470nm	White	Warm White	Ice Blue	Sapphire Blue

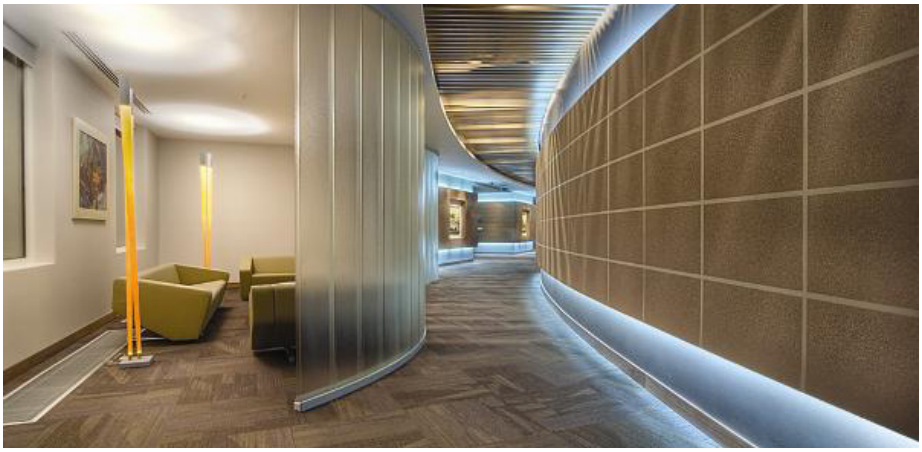
LED Aydınlatma Uygulamalarında Güç Kaynakları

İç ve dış mekanlarda LED aydınlatma çağı günden güne ilerlemektedir. LED'leri çalıştırmak ve sundukları performanstan en iyi şekilde yararlanmak için güç kaynağı seçimi son derece önemlidir. Güç kaynağı seçerken göz önünde bulundurmamız gereken özellikleri bilmek LED aydınlatmanın verimliliğini artıracaktır.

• Gamze Nihal KARAKUŞ

İç ve dış mekan aydınlatmalarında kullanılan yüksek parlaklıktaki LED'lerin yaygınlaşmasıyla birlikte, güç kaynağı çözümlerine olan ilgi artmıştır.

LED teknolojisinde, yeni tasarım ve kurulumlarda kullanılabilecek bir sürü ürün çeşidi bulunmaktadır. Aydınlatma teknolojilerinin kilit noktası, LED'leri çalıştırmak ve sundukları performanstan en iyi şekilde yararlanmak için güç sağlamaktır. Uygun bir güç kaynağı seçmek için göz önünde bulundurmamız gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir.



LED Aydınlatma Uygulamasına Karar Verme

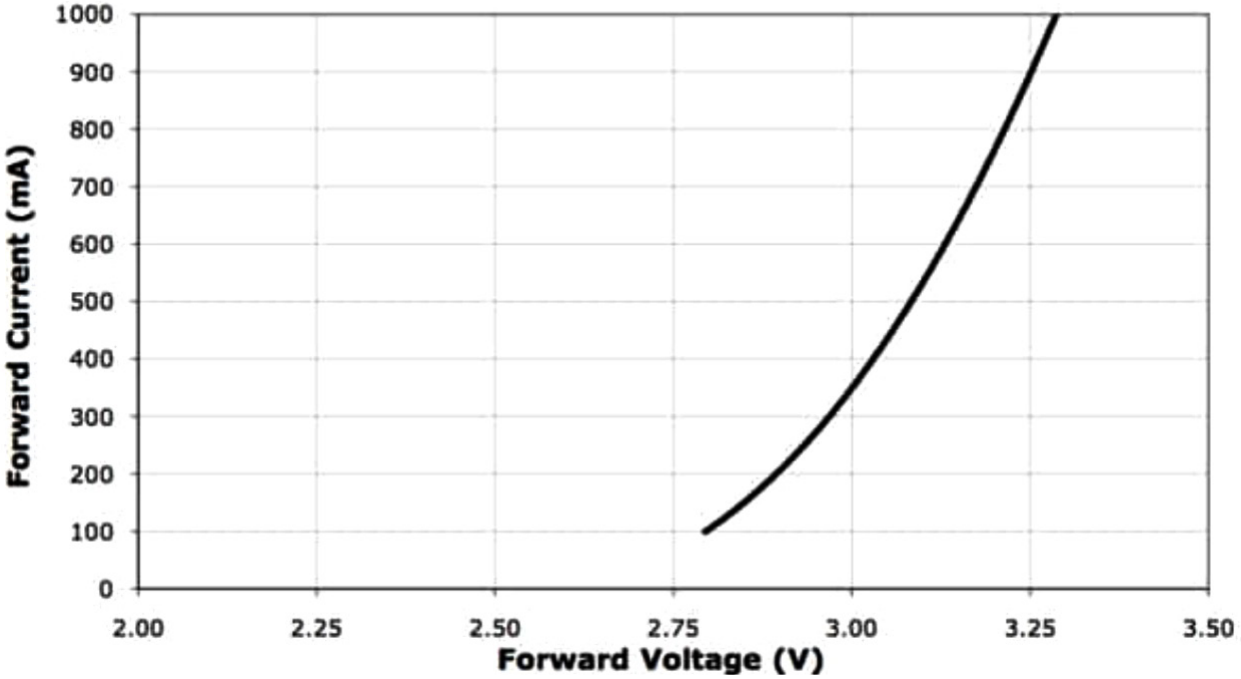
Bir aydınlatma projesinde en uygun güç kaynağını seçmek için öncelikle LED aydınlatmanın hangi formu olacağını, nerede ve nasıl kullanılacağını bilmek gerekir. Aydınlatmanın çeşitleri ikiye ayrılır; endüstriyel ve mimari ile birlikte ticari ve konut kullanımını kapsayan "iç mekan aydınlatması" ve bunun dışında sokak aydınlatması, bina aydınlatması gibi uygulamalarda kullanılan "dış mekan aydınlatması".

İç mekan aydınlatması; alan aydınlatması, pencere, vitrin, raf, atış noktası teşhirleri ve tabelalar da dahil olmak üzere benzer uygulamaları kapsar. Ürünleri en iyi şekilde göstermek için aydınlatmanın tutarlı bir renkle yüksek kalitede olması gerekir. Ortam aydınlatması göze batmayan arka plan aydınlatması sağlarken, vurgu aydınlatması belirli bir ürünü veya teşhir alanına vurgu yapması nedeniyle daha belirgin olacaktır. Üründen uzaklaşmamak için genellikle dolap aydınlatmasının gizlenmesi gerekirken, ortam aydınlatması tavan armatürlerinde olduğu gibi genellikle müşterinin görüş alanı dışında kullanılır. Perakende satış noktalarındaki aydınlatma genellikle uzun süre çalışır, bu nedenle çalıştırma maliyetlerini ve sıcaklıkları azaltmak için yüksek güvenilirlik ve iyi verimlilik, güç kaynağı için önemli gereksinimlerdir.

Dış mekan aydınlatması; trafik işaretleri ve tabelaları da dahil olmak üzere sokak aydınlatması, güvenlik cihazları-ışıkları, projektörler, yukarı-aşağı ve renk kaydırma efektleri gibi diğer dekoratif aydınlatmalar ve daha birçok harici aydınlatma uygulamalarını kapsar. Dış mekan aydınlatması için kullanılan herhangi bir güç kaynağı ünitesinin (PSU) neme, su sıçramasına ve hatta suya daldırmanın yanı sıra toz ve katı nesnelere karşı uygun bir koruma seviyesi sağlamak için gerekli olan IP korumalarına sahip olması gerekir. Dış mekan LED aydınlatma için seçilen güç kaynağının aynı zamanda uzun ömürlü olması ve daha az bakım gerektirmesi için yüksek güvenilirlikli bir çözüm sunması önemlidir.

Güç Kaynağı Seçerken Nelere Dikkat Etmeliyiz?

LED, cihazdaki PN bağlantısı üzerinden bir akım geçtiğinde ışık yayan yarı iletken bir cihazdır. Optimum performans için pozitif (forward) gerilim 3V civarındadır, ancak gerilim ile akım arasındaki ilişki doğrusal değildir. Bu nedenle Şekil 1'de görüldüğü gibi LED 3V'tan daha düşük bir gerilimde yanmaya başlar ancak gerilim nominal değerinin üzerine çıktıkça hızla çok daha yüksek akım çeker. Işık akısı ile pozitif (forward) akım arasındaki ilişki de doğrusal değildir, bu nedenle daha yüksek akımlı bir LED'i sürmek ışık çıkışını artıracaktır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer özellik, pozitif gerilimde azalmaya ve daha az verimli çalışmaya neden olabilecek sıcaklık etkisidir. Sürücü akımını nominal değerine veya daha fazlasına getirmek sınırlı bir parlaklık aralığında LED'lerin analog olarak karartılmasını sağlar.



Şekil 1: Tipik LED akımına karşı voltaj karakteristiği

Bir güç kaynağının çevresel faktörlere karşı koruması, aydınlatma uygulamaları seçiminde önemli bir faktördür. Kullanılacağı ortam sıcaklığı aralığını bilmek, kapalı bir alanda çalışırken ısı yayılımından kaynaklanabilecek herhangi bir artışa izin vermemek güvenlik açısından önem taşır. Güvenli ve güvenilir çalışmayı sağlamak için toza, neme ve diğer kirleticilerin girişine karşı koruma önemlidir. Bu bağlamda performans, genellikle bir IP derecelendirmesi ile belirtilir; buradaki ilk hane, azalan boyuttaki katı nesneleri (toz parçacıklarına kadar) belirtir. İkinci basamak ise dikey olarak düşen su damlalarından tamamen daldırmaya kadar korumayı ifade eder. Örneğin IP67, toz girişine ve kısa süreliğine suya daldırmaya karşı tam koruma sağlar. Diğer çevresel faktörler, üniteyi güç hattı dalgalanmalarından koruma ve EMI gereksinimlerine uyumluluğu kapsar.

Bir güç kaynağının güvenilirliği ve kullanım ömrü, ortam performansı kadar önemlidir. LED teknolojisi, 10 yıldan fazla kullanıma eşit olan yaklaşık 50.000 saatlik cihaz ömrü vaat etmelidir.

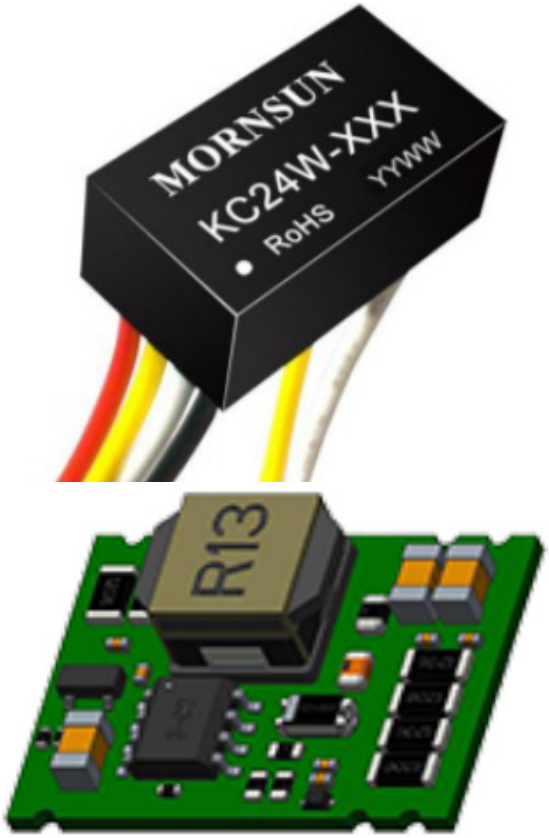
Güç kaynaklarının LED'lerin ışıklarının karartılmasını destekleme özelliği önemli bir gereksinimdir. Karartma farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Farklı yaklaşımları değerlendirmek doğru güç kaynağı seçimini etkileyecektir.

Işık seviyesinin önceden ayarlandığı veya basit bir kontrolle ayarlandığı uygulamalar için değiştirilebilir ve analog karartma yöntemleri uygundur, ancak LED parlaklığını bu şekilde değiştirmek de renk farklılıklarına neden olabilir.

Sabit bir renk sıcaklığının gerekli olduğu durumlarda, çıkış akımının darbe genişlik modülasyonu (PWM), LED'in her zaman nominal akımında sürülmesini ve parlaklık PWM dalga biçiminin görev döngüsüne bağlı olmasını sağlayacaktır. PWM karartma, birden fazla güç kaynağı kullanarak dağıtılmış aydınlatmanın kontrolü için de daha uygundur. Yukarıda bahsedilen Mornsun güç kaynağı serisi analog kontrole alternatif olarak PWM karartma kontrolü sağlar.

KC24W serisi, sabit akım kaynağı için tasarlanmış yüksek güçlü bir LED sürücüdür. Yüksek verimlilik, geniş giriş gerilimi aralığı, yüksek sıcaklık ortamı, PWM karartma, analog karartma ve uzaktan kapatma gibi özellikleri içerir. Arka ışık (backlight) ve 12V, 24V, 36V peyzaj aydınlatması, özel aydınlatma kontrolleri, ticari aydınlatma, sokak aydınlatması, ev aydınlatması, otomotiv aydınlatması ve diğer aydınlatma sistemlerinde yaygın olarak kullanılabilir.

MORNSUN®



KC24W ÖZELLİKLERİ

- %96'ya varan yüksek verimlilik
- Ultra geniş aralıklı giriş gerilimi (5.5-48 VDC)
- Sürücü akımı: 300/350/500/600/700mA
- Çıkış Gücü:10/12/18/21/25W
- Çıkış akımı doğruluğu (± 2%)
- Çıkış akımı kararlılığı(±1%)
- Düşük çıkış dalgalanması ve gürültü (<100mV)
- Büyük kapasitif yükler (1000µF)
- PWM karartma ve analog karartma
- Uzaktan açma/kapama kontrolü
- Sürekli kısa devre koruması
- AC-DC, EMC tarafından önerilen devre
- Kurşun tel paketi, basit ve kullanışlı
- Su Geçirmez Seviye: IP67
- RoHS uyumluluğu

Şekil 2: Mornsun KC24W serisi DC/DC dönüştürücüleri.

Delivering more

The widest selection of semiconductors and electronic components in stock and ready to ship

Over $850 million worth of stock ready to ship

mouser.com

MOUSER ELECTRONICS

Alüminyum Hammaddesinin PCB'lerde Kullanımı

Alüminyum PCB, LED ürünü bulunan cihazların ömrünü uzatır ve kararlılığını artırır.

• Semih EROĞLAN

PCB üretiminde uygulamaya göre farklı hammadde tercihleri yapılabilir. Ağırlık olarak kullanılan malzeme FR-4 olup görece uygun fiyat ve orta derece dayanıklılığa sahiptir. Bu sebeple son derece geniş bir kullanım aralığı sunmaktadır. Bir diğer yaygın kullanıma sahip alüminyum hammaddeli PCB'ler ise FR ve CEM serisi PCB'lere göre daha çevre dostu, yüksek mukavemetli ve hafiftir. Özellikle alüminyumun yüksek ısı iletim ve dağıtım hızı sebebiyle yüksek ısı üretebilen devre kartlarında tercih edilmektedir.

Alüminyum PCB Nedir?

Alüminyum PCB, diğer PCB'lere göre benzer süreçlerden geçmektedir. Üzerinde bakır, lehim maskesi ve serigrafi katmanı bulunur. Fiberglas veya plastik alt tabaka yerine bir metal alt tabaka kullanılır. Metal alt tabaka, esas olarak bir alüminyum kombinasyonu içerir.

Yapısı

Genellikle tek taraflıdır fakat çift taraflı da üretilebilir. Bununla birlikte çok katmanlı Alüminyum PCB'lerin üretimi oldukça zordur.

Nasıl Üretilir?

Bir alüminyum PCB üretim sürecinde, devre katmanı ile taban katmanı arasına ince bir dielektrik katmanı eklenir. Bu dielektrik tabaka, hem elektriksel olarak yalıtkandır hem de termal olarak iletkendir. Dielektrik katman eklendikten sonra devre katmanı eklenir. Devre kartının metal taban tabakası, ince bir dielektrik yardımıyla devredeki tüm ısının atılmasına yardımcı olur.

● Devre Katmanı

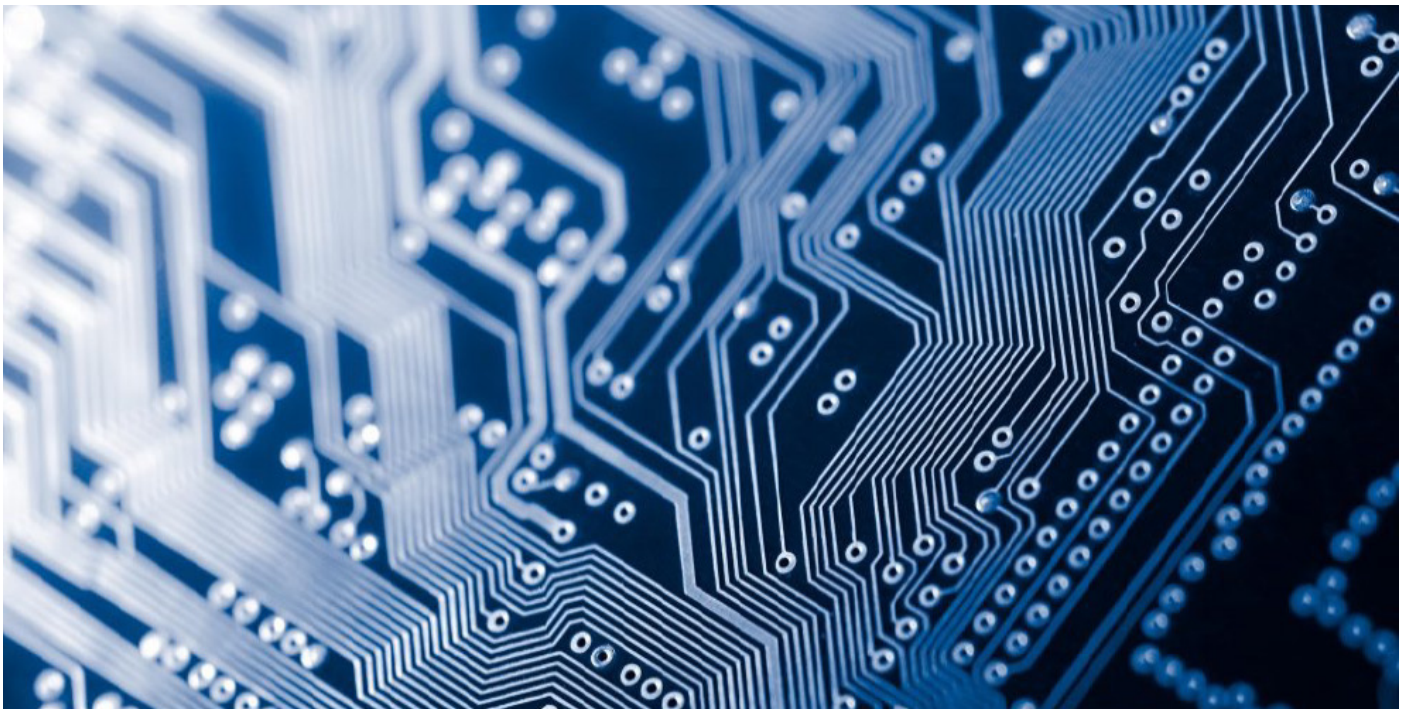
Alüminyum devre kartının devre katmanı 1 ila 10 oz arasında değişen bakır kalınlıklarından oluşur.

● Isı Yalıtım Katmanı

Devre kartının ısı yalıtım katmanı seramik polimerden yapılmıştır. Bu polimer iyi bir termal direnc ve viskoelastik özelliklere sahiptir. En önemli katmandır ve devre kartının potansiyel mekanik ve termal streslerden korunmasına yardımcı olur.

● Temel Katman

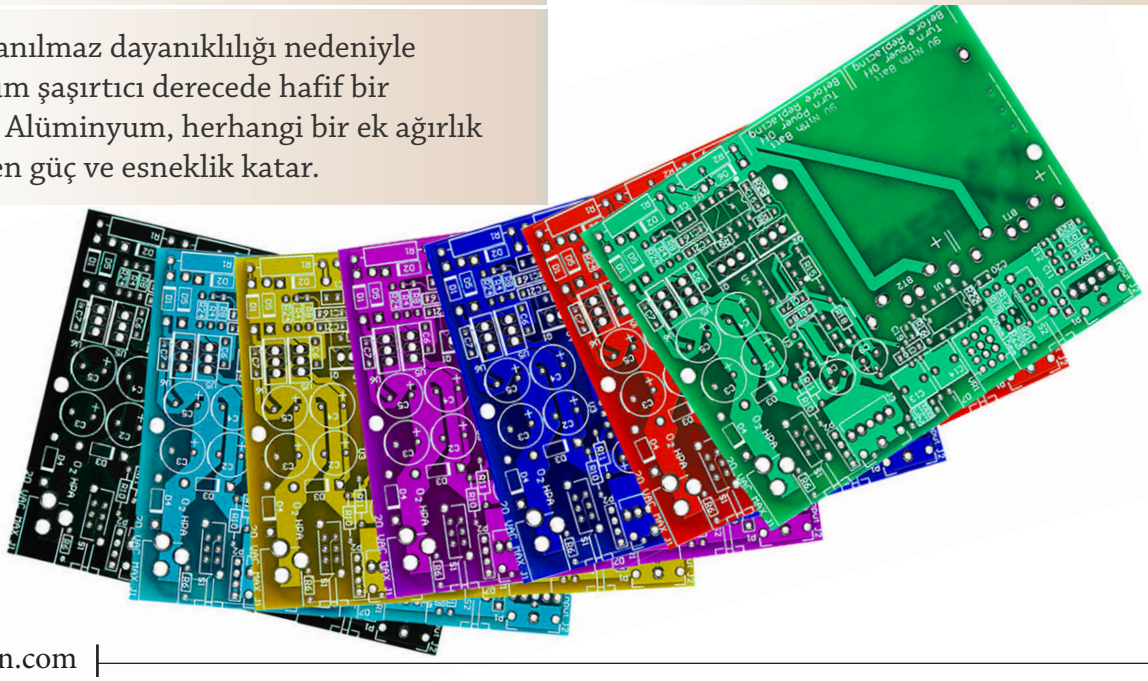
Taban katmanı, alüminyum alaşımlı alt tabakadan oluşur.



Avantajlar ve Dezavantajlar

Alüminyum hammaddeli PCB'ler, birçok avantaja sahip olmasının yanı sıra, dezavantajlara da sahiptir.

Avantajlar	Dezavantajlar
Düşük maliyetli: Alüminyum, çeşitli iklimlerde bulunabilen bir metaldir, madenciliği ve rafine edilmesi kolaydır. Bu nedenle, üretim maliyetleri diğer metallere göre önemli ölçüde daha düşüktür.	Maliyeti düşük olsa da satış fiyatları diğer hammaddeli PCB'lerden daha yüksektir.
Çevre dostu: Alüminyum, toksik değildir ve geri dönüştürülebilir. Alüminyum ile imalat, montaj kolaylığı nedeniyle enerji tasarrufuna da elverişlidir. PCB tedarikçileri için bu metali kullanmak gezegenimizin sağlığını korumaya yardımcı olur.	Tek katmanlı alüminyum PCB yapımında bir problem yoktur fakat iki katman ve daha yüksek katmanlı PCB'ler için üretim yapmak çok zordur.
Isı dağılımı: Yüksek ısı toleransları sayesinde, daha yüksek yoğunluklu devreleri ve daha büyük güç seviyelerini idare edebilirler.	Alüminyum PCB'ler, elektriksel mukavemet ve basınçta diğer hammaddeli PCB'lere göre daha geridedir.
Daha Yüksek Dayanıklılık: Alüminyum, bir ürüne seramik veya fiberglas tabanların sağlayamadığı güç ve dayanıklılık sağlar. Alüminyum, üretim, taşıma ve günlük kullanım sırasında kazara kırılmayı azaltabilen sağlam bir temel malzemedir.	Alüminyum, klorür (CL -) bazlı halojenür iyonlarına karşı daha hassastır.
Hafif: İnanılmaz dayanıklılığı nedeniyle alüminyum şaşırtıcı derecede hafif bir metaldir. Alüminyum, herhangi bir ek ağırlık eklemeden güç ve esneklik katar.	



Kullanım Alanları

Alüminyum PCB'ler yaygın olarak; aydınlatma ve güç dönüştürme devrelerinde kullanılır. LED ürünlerin sağladığı yoğun ışık yüksek miktarda ısı oluşturur. LED ürünü bulunan cihazların ömrünü uzatır ve kararlılığını artırır. Güç dönüştürücü devrelerinde ise kararlılığı artırır.

Ülkemizde özellikle aydınlatma sektörünün çokça kullandığı Alüminyum PCB'ler; armatürler, mobilya aydınlatma, dekoratif aydınlatma, ofis aydınlatmaları, vitrin aydınlatmaları, şerit LED'ler, reklam panoları ve sokak aydınlatmalarında yaygın olarak kullanılır.

Megasan Elektronik olarak, alüminyum PCB'lerde yüksek kalitemiz ve rekabetçi fiyatlarımızla çözüm ortağınız olmaya devam ediyoruz.

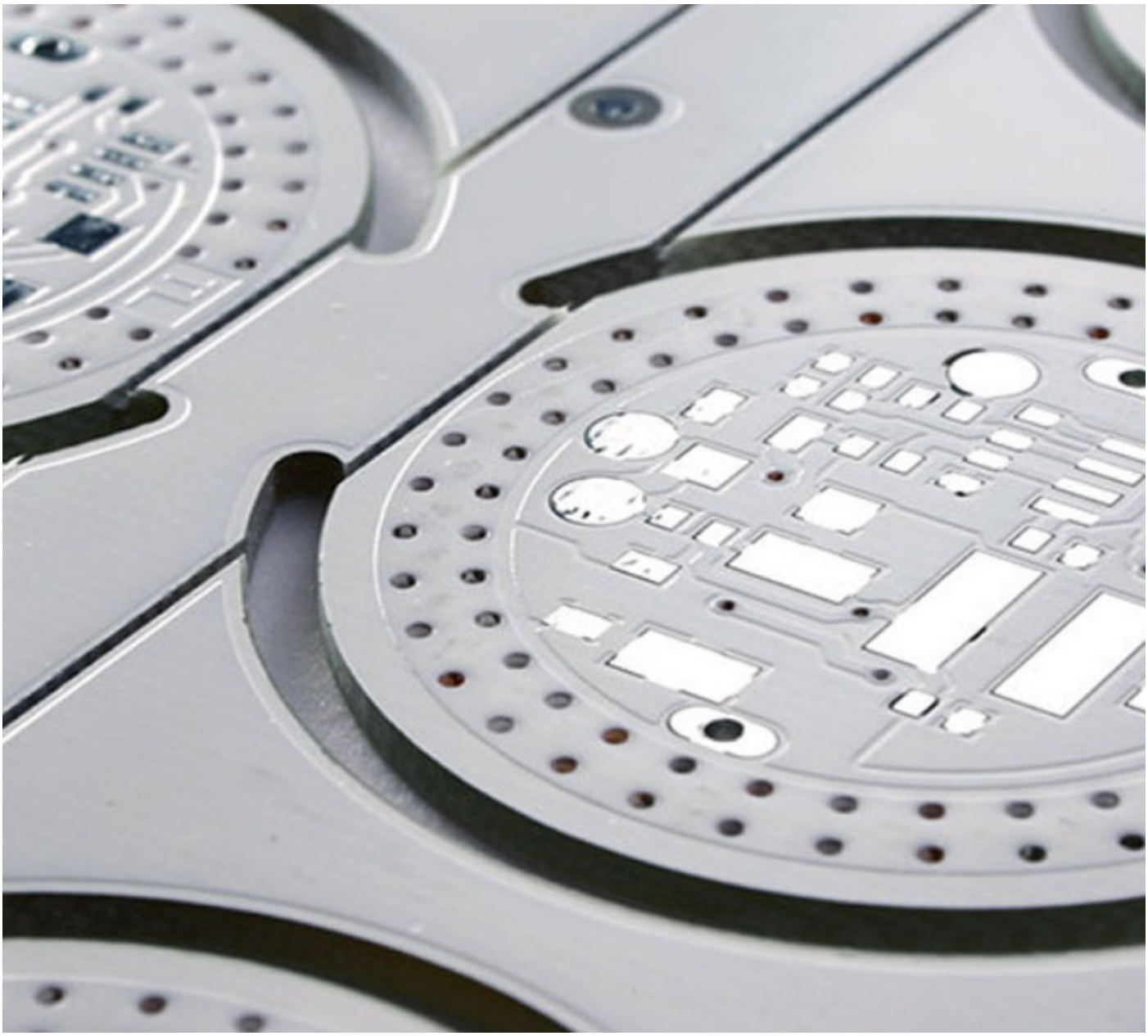
Kaynakça:

https://www.mclpcb.com/blog/aluminum-vs-copper-pcbs/

http://turkish.led-pcbs.com/news/advantages-and-disadvantages-of-aluminum-pcb-95467.html

https://www.twistedtraces.com/blog/things-you-need-to-know-about-aluminum-pcbs

https://www.pcbway.com/pcb_prototype/General_introduction_of_Aluminum_PCB.html



Ortam Işığı ve Yakınlık Sensörü

Mouser bünyesine yeni kattığı AMS'nin TMD2712 sensörleriyle mobil cihaz ekranlarında yaklaşma algılama yönetimi ve giyilebilir cihazlarda benzer çözümler sunuyor.

• Erkut BENLİ

Mouser Electronics, yarı iletken ve elektronik bileşen endüstrisinin önde gelen distribütörü olarak ürün yelpazesini genişletmeye devam ediyor. Son olarak bünyesine yeni dahil ettiği AMS'nin TMD2712 ortam ışığı ve yakınlık sensörü ile aydınlatma sektöründeki üreticilere çözümler sunuyor.

AMS'nin TMD2712 sensörü, son derece küçük bir yapıya sahip olup 1mm x 2mm'lik bir modülde bir kızılötesi (IR) VCSEL (Dikey Kavite Yüzey Yayan Lazer) ve kalibrasyonlu VCSEL sürücüsü içeriyor. TMD2712, yansıyan IR enerjisinin (entegre VCSEL kaynaklı) fotodiyot algılaması ile nesne algılaması sağlayan yakınlık algılama özelliğine sahip bir üründür.

TMD2712 sensörün uygulama alanları mobil cihaz ekranlarında yaklaşma algılama yönetimi ile giyilebilir cihazlarda kullanıcı yaklaşma algılamasını ve ortam ışığı algılamasını içerir.

Doğru Aydınlatmanın İş Hayatı Üzerindeki Etkileri

İnsan psikolojisi için önemli olan aydınlatma, gündelik yaşam dışında çalışma hayatında da önemli bir role sahiptir. Bu yazımızda aydınlatma teknolojilerinden ve aydınlatmanın iş hayatına olan etkilerinden bahsedeceğiz.

• Saadet TAŞ

Güdülenmenin temelinde ihtiyaçların bulunduğunu belirten Hijyen Kuramı işletmelerde yaşamsal olarak önemli olan çalışma şartlarına değinmektedir. Bu sebeple kuram, aydınlatma ve ışık faktörlerine de dikkat çekmektedir. Hijyen Kuramı, motivasyonun sağlanması için gereken araçlardan bahseder. Herzberg ve arkadaşlarının araştırmaları sonucunda geliştirilen bu kuramda çalışma yerindeki etmenler iki grup altında incelenmiştir. İlk olarak tanınma, ilerleme ve gelişme, sorumluluk alma, iş başarma gibi maddelerden oluşan güdüleyici etmenler bireyi motive eder. İkinci olarak ise ücret ve çalışma koşulları, işletmelerin yönetimi ve politikası, denetim gibi koruyucu faktörlerin eksik olması iş yerinde çalışanlar açısından doyumsuzluğa sebep olabilir. Bu anlamda çalışma ortamında, yapılacak işin niteliğine uygun olarak seçilmeyen ışık ve aydınlatma gibi koruyucu faktörlerin olmaması ikinci grupta incelenebilir ve yine eksikliği iş yerinde doyumsuzluğa sebep olabilmektedir.

Fiziki bir ortama girdiğimizde çoğu zaman farkında olmasak da ilk etkilendiğimiz şey ortamın aydınlatmasıdır. Işığın doğrultusu, rengi, aydınlık düzeyi değiştirildiğinde ortamda farklı atmosferler oluşturulabilir. Bu atmosfer kişinin görsel algısını da etkiler ve kişi psikolojik olarak etkilenir.

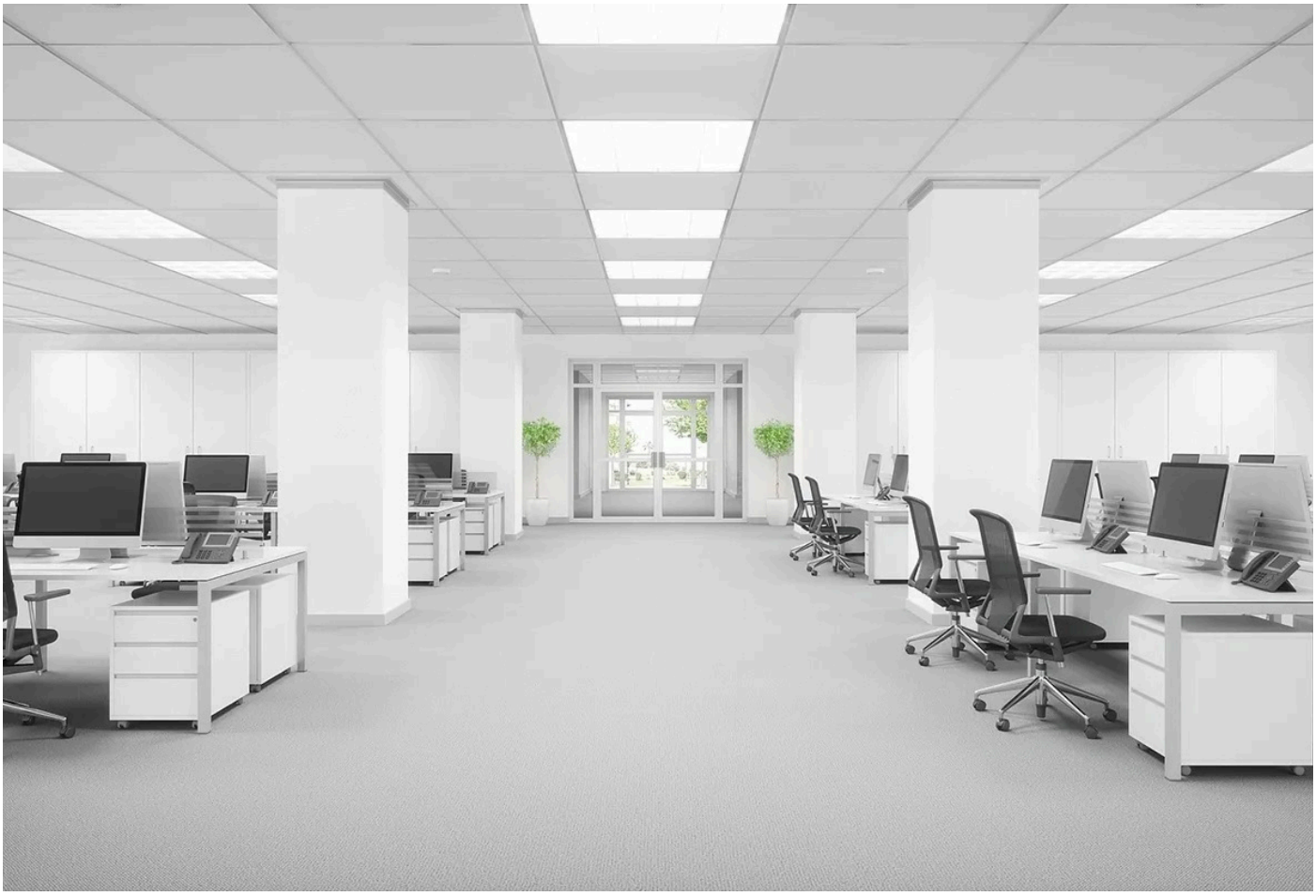
Bir ortamda kullanılan ışık düzeyi, renk seçimi gibi özellikler fizyolojik olarak gözü etkiler ve bu da görsel algıda farklılıklara sebep olur. Fiziksel olarak algılanan her ortam ve cismin aynı anda beynimizde de duygusal izdüşümü vardır. Görsel algıdaki en belirleyici özellik nesnelerin renkler ve geçmiş deneyimlerle bağdaştırılarak anlamlandırılmasıdır. Görsel algının ve görme olayının gerçekleşebilmesinde amaç nesne, ışık, göz ve beyin arasındaki koordinasyonu sağlamaktır. Bu koordinasyon sağlanırken herhangi bir faktörün eksikliği görsel algıyı tamamıyla bozmaktadır.

Yapılan bir deneye göre, ışıksız ve ışıklı ortamlardaki iki grup ışığın beyinle ilgili faaliyetleri üzerindeki etkisini incelemek için denek olarak kullanılmıştır. Deney sonucuna göre ışığın anti depresif etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır. Işığın serotonin seviyesi üzerinde de etkisi vardır. Serotonin seviyesinin artması motivasyonu etkiler. Bu anlamda ışığın psikolojik olarak beyni uyardığı söylenebilir. Uyarılan beyin ile işler daha hızlı ve rahat yapılabilir. İş yaşamında işlerin hızlı yapılabilmesi, aydınlatmanın çalışma yaşamına olan faydaları arasındadır.

Aydınlatmanın özelliklerinden bahsetmek gerekirse;

Mesafe artarken ışık şiddeti azalır. 100 wattlık bir lamba 10 m uzaklıkta bir ortama 25 mumluk ışık veriyorken, 15 m uzaklıktaki bir ortama 10 mumluk ışık vermektedir. Bu sebeple ışığın şiddetini ayarlamak ve doğru aydınlatma için ışığın konumu önem taşıyan faktörler arasındadır. Tavan ve duvarlar da ışığın nesneler üzerine yansımasındaki bir diğer önemli faktördür.

Yüzeydeki renkler de ışığın yansımasında rol oynar. Koyu renkler ışığı emer ve ışığı yansıtma gücü azalır. Açık renklerin ise ışığı yansıtma güçleri fazladır. Beyaz renkteki yüzeyler gelen ışınların %80'e yakınını yansıtırlar. İşyerindeki ışıklandırma, renklerin bu



özelliklerinden faydalanılarak iyileştirilebilir.

Aydınlatmada renk ve ışık bir arada vurgulanır. Bir ortamın karakteristiğini belirlemede ışığın rengi de önemli bir faktördür. Yeni teknolojilerle, ışık ve rengin değiştirilebilir olması ortamdaki dinamik etkiyi çeşitlendirir. Aydınlatma tasarımlarındaki yaklaşımlar böylece daha özgür hale gelmektedir.

Gün içinde çeşitli saatlerdeki ışık derecelerinin, insan metabolizmasıyla ilişkili olduğu bilinmektedir. Aydınlık görüş alanı, sabah saatlerinde artarken öğlen saatlerinde dengelenir. Akşam görüş alanı daralırken gece ise kaybolur. Bu kapsamda gözün karşılaştığı ışık ortamına otomatik uyum sağlaması gündelik hayatta kolaylık sağlamaktadır.

Bir iş ortamında ise aydınlatma ihtiyacı yapılacak işin özelliğine, çalışanların göz fonksiyonlarına ve detayı algılama gibi kriterlere bağlıdır. Yaş ile ışık şiddeti arasında da doğrusallık vardır. Yaşın ilerlemesiyle ortamda aydınlık şiddeti artırılmalıdır. Yetersiz aydınlatma dikkati toplamayı ve çalışmayı zorlaştırır. Bu sebeple iş yerinde aydınlatma derecesi optimal düzeyde olmalıdır. Yapılan başka araştırmalara göre ışık şiddetinin artırılmasının, işyerinde üretimi %8 -%27 oranında yükselttiği görülmüştür. Örnek olarak; Amerika'da Reno kentinde bir posta merkezinin aydınlatma tesisatının yenilenmesi, çalışanların daha iyi görmeleriyle işlem gören mektuplarının artmasını sağlamıştır. West Bend kentinde sigorta şirketi ise yine aydınlatma tesisatını yenileyerek çalışanların verimliliğini %16 gibi bir oranla artırmıştır.

Çalışma ortamının doğru şekilde aydınlatılması, iş akışını hızlandırarak çalışanın kendisini iyi hissetmesini, dinç ve motivasyonunu yüksek tutmasını sağlar. Hata yapma olasılığı azalacağı için iş kazaları riskini de azaltır.