

Yarı iletken Üreticileri Bakış Açısından Günümüz Teknolojisi (Bina Otomasyonu)

Mehmet Oktay Eldem - *Elektronik Yüksek Mühendisi*

eldem@gmail.com

Özet

Bültenimizin 2018/4 sayısında, yarı iletkenlerin Endüstriyel Elektronik, Otomotiv, Kişisel Elektronik, Komünikasyon ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi uygulama alanlarını ortaya çıkardığını anlatmıştık. Bu yazımızda endüstriyel elektriğin bir alt dalı olan bina otomasyonu konusunu ele alacağız. Burada amaç bina otomasyon prensiplerini anlatmak değil sektörün yarıiletken üreticileri ile olan karşılıklı etkileşimi sonucunda geldiği durumu incelemektir.

Giriş

Endüstriyel elektronik sektörü, birçoğu köklü endüstrilere hizmet veren çok çeşitli uygulamalar içermektedir. Bu uygulamalardan başlıcaları aşağıda belirtilmiştir.

- Bina Otomasyonu
- Elektrikli Ev cihazları
- Elektronik Satış Noktası (EPOS)
- Fabrika Otomasyonu
- Elektrik Şebeke Altyapısı
- Endüstriyel Taşımacılık
- Aydınlatma
- Medikal
- Motor Sürücüler
- Enerji İletimi
- Uzay ve Savunma
- Profesyonel Ses / Video yayını
- Test ve Ölçüm cihazları

Nesnelerin interneti ile bağlantılı yeni teknolojiler endüstriyel elektronik sektöründe yeni gelişmeleri tetiklemektedir. Akıllı bina ve şehir girişimleri; aydınlatma, ulaşım ve otopark, çiftçilik, varlık paylaşımı, iklim izleme, atık toplama ve bina otomasyonu gibi alanlarda akıllı teknolojileri kullanılmakta ve bu sayede bina ve şehirler, insanlar için daha verimli, daha akıllı, daha irtibatlı ve daha güvenli hale getirmektedir.

Endüstriyel sektördeki uygulamalar yüksek düzeyde inovasyon gerektirir. Örneğin, güç için mikrowattlardan megavatlara kadar uzanan menzilde güç ve enerji yönetim teknolojilerine ihtiyaç duyulurken, bağlantılar için santimetreden onlarca kilometreye kadar uzanan mesafeler için çeşitli veri hızlarında bağlantı çözümlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Endüstriyel uygulamaların gelişimi için; yapay zekâ, kablolu ve kablosuz bağlantı, güvenlik ve koruma, yenilikçi güç teknolojileri, bulut ve uçta hesaplama¹ ve büyük veri analizi gibi yaygın ve gömülü teknolojilerinin sağlanması gerekir.

Dünya nüfusunun yarısından fazlası şu anda şehirlerde yaşamakta ve 2030'larda şehirlerde yaşayan nüfusun 5 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Artan nüfusun baskısını azaltmak için altyapılar, binalar ve şehirler gittikçe daha akıllı olmak zorunda kalmaktadır. Kaynakları optimize etmek ve oturanların yaşam kalitesini yükseltmek için kamusal binalarının yanı sıra ticari ve konut binaları da birçok yeni teknoloji kullanmakta, bu amaçla direkt veya bulut üzerinden birbirleriyle giderek daha fazla bağlanmaktadır. (Ref.2)

¹ Uçta Hesaplama Edge Computing Edge Computing, istemci verilerin ağı çevresinde mümkün olduğunca kaynağına yakın olarak işlendiği dağıtılmış bir bilgi teknolojisi mimarisidir

Bina Otomasyonu

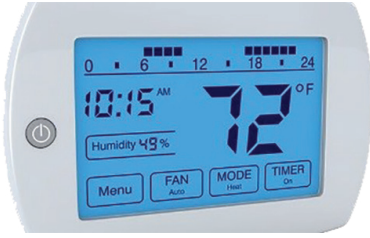
Bina Otomasyonu lügatimize 1980'li yıllarda girmiş, bu konuda yapılan yayınlar 2010'larda olgunluğa erişmiştir. Günümüzde ise Endüstri 4.0 etkisinde evrimini sürdürmeye devam etmektedir.

Bina otomasyonu ısınma, havalandırma, iklimlendirme (HVAC), aydınlatma, güvenlik ve diğer sistemlerin bir sistem içinde izleme-kumanda ve kontrolünün gerçekleştirilmesidir. Bina otomasyonun en çok oteller, okullar, hastaneler, alışveriş merkezleri gibi yapılarda kullanılmaktadır.

İlerleyen bölümlerde Texas Instrument firmasının bina otomasyon alt sistemleri tanıtılacak daha sonra "Duman ve Isı Detektörü" modülü tümleşik devreler bazında incelenecektir.(Ref.1)

HVAC

HVAC (Havalandırma ve Isıtma/Soğutma) sistemleri, taze hava, ısıtma, soğutma ihtiyacı ve nem kontrolünün hepsini veya birini sağlamak için yapılarda kullanılan ekipmanları, dağıtım ağlarını ve terminalleri ifade etmektedir. HVAC sistemlerinin başlıca amacı istenilen iç hava koşullarını sağlamak ve korumaktır. (Ref.4)



HVAC Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan modülleri içermektedir

- Hava kalitesi ve gaz algılama
- HVAC ağ geçidi
- HVAC motor kontrolü
- HVAC sensör vericisi
- HVAC sistem kontrolörü
- HVAC valfi ve aktüatör kontrolü
- Hafif iç hava taşıyıcı
- Hafif açık yoğuşmalı birimi
- Termostat
- Su kaçağı detektörü
- Kablosuz çevre sensörü

Bina Güvenlik Sistemleri

Bina güvenlik sistemleri bina içindeki can, mal ve veri güvenliğini en üst düzeyde koruma altına alırken aynı zamanda bina içindeki kullanıcıların konforunun en yüksek seviyede olmasını sağlamaktadır. (Ref.4)

Bina Güvenlik Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan modülleri içermektedir

- Otomatik kapı
- Biyometrik okuyucu (parmak izi, iris taraması, yüz tanıma)
- Güvenlik ağ geçidi oluşturma
- Kapı ve pencere sensörü
- Kapı tuş takımı ve okuyucu
- Elektronik akıllı kilit
- Garaj kapısı sistemi
- Cam kırılma dedektörü
- İzinsiz giriş HMI paneli
- İzinsiz giriş kontrol paneli
- Anahtarlık veya panik butonu
- Hareket dedektörü (PIR, uWave, vb.)
- Doluluk tespiti (insanların izlenmesi ve sayılması)
- Video kapı zili

Video izleme

Video izleme, bir sahneyi veya sahneleri gözlemleme ve uygunsuz davranışların ortaya çıkmasını veya varlığını gösterebilecek belirli davranışları aramayı içerir. Video izleme Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan modülleri içermektedir.

- Analog güvenlik kamerası
- Kodlayıcılar ve kod çözücüler
- IP ağ kamerası
- Termal görüntüleme
- Trafik izleme kamerası
- Video Kaydedici

Asansörler

Asansörlerde kullanılan yeni teknolojiler ile kalite ve güvenlik artmaktadır. Bu uygulama, kabin ve koridor kontrol modüllerinde asansörün insan makine ara-

yüzüne (HMI) odaklanmaktadır.

Asansör sistemleri aşağıda belirtilmiş olan modülleri içermektedir:

- Çağırma butonları paneli
- Kapı operatörü sürüş kontrolü
- Kapı yakınlık sensörü
- Asansör ana kontrol paneli
- Çekiş invertör motor kontrolü

Yangın Güvenliği

Yangına karşı mücadelede başarı olabilmek yeterli araç-gereç, koruyucu malzeme ve ekipman, eğitilmiş personel ve iyi bir organizasyon yapıldığında ancak mümkün olabilir. Yangının hiç çıkmaması için gerekli önlemlerin alınmasının yanı sıra çıkan bir yangının da en kısa süre içinde doğru yöntemlerle müdahale edilerek söndürülmesi gerekir. Yangın Güvenliği Sistemleri aşağıda belirtilmiş olan modülleri içermektedir:

- Dijital alarm iletişim cihazı
- Yangın alarm kontrol paneli (FACP)
- Yangın sireni, hoparlör, flaşör
- Gaz dedektörü
- Uzaktan anons sistemi
- Duman ve ısı dedektörü

Fotoelektrik IR LED sürücü

Fotoelektrik duman dedektörleri, duman varlığını tespit etmek için kızılötesi LED'ler kullanır. Darbeli çalıştırılırlar.

- OPAMP, TLV9062 10-MHz, low-noise, RRIO, CMOS operational amplifier for cost-sensitive systems

Fotoelektrik analog front end

Duman parçacıkları tarafından gizlenen veya yansıtılan kızılötesi ışığı algılamasını sağlar.

- LPV821 650nA, Precision Zero-Drift Nanopower Amplifier

İyonizasyon analog front-end

İki elektrot arasındaki radyoaktif madde havayı iyonize eder ve sabit bir akıma neden olur. Bir iyonizasyon analog devresi, sistemin dumandan kaynaklanan akımdaki değişiklikleri tespit etmesini sağlar.

- OPAMP

Isı dedektörü analog front-end

Sıcaklık sensörleri sistemin yangından çıkan ısıyı tespit etmesini sağlar. Bir ayar noktasına ve sıcaklığın yükselme hızına bağlı olarak bir alarm üretilebilir.

- OPAMP

Gaz algılama analog front-end

Bir gaz algılama analog devresi (AFE) sistemin havadaki konsantrasyona özgü gazları izlemesini sağlar.

- LMP91000 Configurable AFE Potentiostat for Low-Power Chemical Sensing Applications

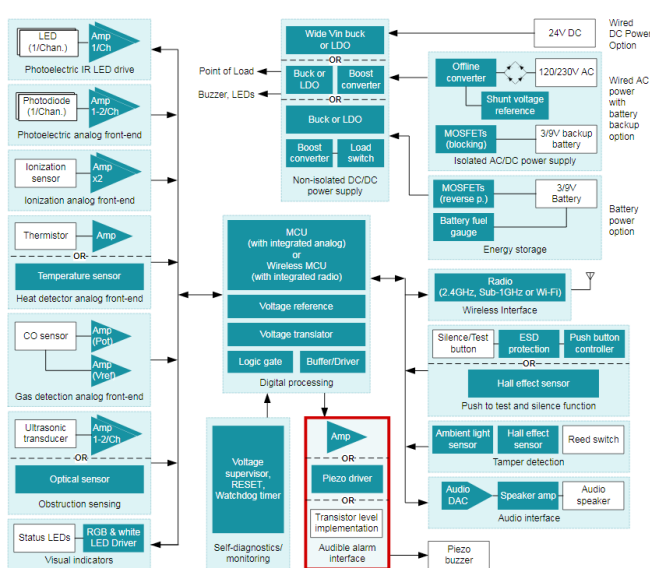
Engel algılama

Engelin algılanması, bu dedektör, dumancı doğru ve zamanında tespiti için diğer yangın algılayıcıların önünde hava akımını önleyecek bir cisim olup olmadığını anlamak için kullanılır.

- OPAMP

Görsel göstergeler

Duman dedektörleri tipik olarak cihazların durumunu gösteren iki LED'e sahiptir. Bir LED sürücüsü, basit LED bildirimleri veya daha karmaşık desenler oluşturmak için kullanılabilir.



Şekil-1 Duman Isı Dedektörü Blok Diyagramı

- LP55231: 9 Channel RGB / White LED Driver with Internal Program Memory and Integrated Charge Pump

Yalıtımsız (Non-Isolated) DC / DC güç kaynağı

Sistemde kullanılan tüm cihazları beslemek için giriş güç kaynağından çoklu besleme voltajları üretilir. Hafif yükte yüksek verime sahip Buck dönüştürücüler, maksimum pil ömrüne öncelik veren tasarımlarda kullanılabilir. EMI özelliklerinin karşılanmasını sağlamak ve kablosuz iletişimi geliştirmek için düşük gürültülü, yüksek PSRR doğrusal regülatörleri kullanılabilir.

- Linear Regulators (LDO), TLV757P 1-A low-IQ small-size low-dropout (LDO) regülatör
- Boost Converters, TPS61099 0.7Vin Synchronous Boost Converter with 800 nA Ultra-Low Quiescent Current
- Buck Converters, TPS62162 3V-17V 1A Step-Down Converters with DCS-Contro
- Load Switches, TPS22919 5.5V, 1.5A, 90mΩ self-protected load switch with controlled rise time
- P-Channel MOSFET Transistors, CSD25310Q2 -20V, P ch NexFET MOSFET™, single SON 2x2, 23.9mOhm
- N-Channel MOSFET Transistors, CSD17483F4 30V, N ch NexFET MOSFET™, single LGA 1.0 x 0.6mm, 260mOhm
- Multi-Channel ICs (PMIC), TPS65023 Power Management IC (PMIC) with 3DC/DCs, 3 LDOs, I2C Interface and DVS

Dijital İşlemci

Bir mikro denetleyici, tüm sensör çıkışlarını izler ve alarmları tetikler. Tasarım, mikro denetleyiciyi ve radyoyu tek bir cihazda birleştiren özel bir mikrodenetleyici veya yonga üzerinde tek bir sistem kullanılabilir.

- Kablosuz arayüz
 - Multi-Standard, CC1352R SimpleLink™ multi-band wireless MCU
 - Sub-1 GHz, CC1310 SimpleLink Sub-1 GHz Ultra-Low Power Wireless Microcontroller

- Wi-Fi CC3220MOD SimpleLink Wi-Fi® CERTIFIED® Wireless Module Solution
- Bluetooth Low Energy CC2640 SimpleLink ultra-low power wireless MCU for Bluetooth low energy
- Zigbee CC2630 Ultra-low power wireless MCU targeting 2.4GHz applications

- Mikrokontrolör (MCU), MSP430FR2353 24MHz 105C ULP Microcontroller With 16 KB FRAM, 2 KB SRAM, 44 IO, 12-bit ADC, 12-bit DACs, OpAmp/PGA
- Güç Yönetimi, TL431LI Adjustable precision shunt regulator with optimized reference current (pin layout: KRA)
- TPS3850 Precision window supervisor for OV & UV monitoring with window watchdog timer & programmable delay
- Mantık devreleri
 - TXB0102, 2-Bit Bidirectional Voltage-Level Shifter with Auto Direction Sensing and +/-15-kV ESD Protect
 - SN74LVC1G07, Single Buffer/Driver With Open-Drain Output

Kendi Kendini Test / İzleme (Watchdog)

Kendi Kendini test etme / İzleme işlevi, ilk açılışta mikroişlemcinin doğru besleme voltajı değerinde çalışmasını sağlar ayrıca mikroişlemcinin kilitlenmediğini, çalışmaya devam edip etmediğini izler.

- TPS3850, Precision window supervisor for OV & UV monitoring with window watchdog timer & programmable delay

Sesli alarm arayüzü

Buzzer veya hoparlör çıkışı, sistem tarafından alarmların üretilmesini sağlar.

- OPAMP

İzole AC / DC güç kaynağı

Duman ve ısı dedektörleri mevcut bir 24/120 / 230V AC güç kaynağından, 24V DC güç kaynağından veya bir bataryadan çalıştırılabilir. Bir AC güç kaynağından bir DC voltajı oluşturmak için bir çevrimdışı dönüştürücü kullanılabilir.

- Geri Bildirim Denetleyicileri, UCC28742 High-Efficiency Flyback Controller With Optocoupler Feedback
- P-Kanalı MOSFET
- N-Kanal MOSFET
- Çevrimdışı Dönüştürücüler, UCC28881 700-V Lowest Quiescent Current Off-Line Switcher
- Şönt Voltaj Referansları, TL431LI Adjustable precision shunt regulator with optimized reference current
- Seri Voltaj Referansları, LM4120, 0,2% 50ppm/°C Drift Precision Series Voltage Reference with Shutdown Enable

Enerji depolama

Beklenmedik bir güç kaybına karşı koruma sağlamak için tasarıma yedek pil dahil edilebilir.

P-Kanalı MOSFET

- N-Kanal MOSFET

Kablosuz arayüz

Tasarıma kablosuz bir arayüz eklemek, durum ve alarm bilgilerinin merkezi bir konuma iletilmesini sağlar.

- Multi-Standard CC1352R
- Sub-1 GHz CC1310
- Wi-Fi CC3220MOD
- Other Wireless Technologies
CC2620 SimpleLink ultra-low power wireless MCU for RF4CE
- Bluetooth Low Energy CC2640
- Zigbee CC2630

Test ve sessizlik işlevleri

Push-test, detektörün düzgün çalıştığından emin olmak için kullanıcının en az ayda bir kendi kendine testi başlatmasını sağlayan zorunlu bir işlevdir.

- Güç yönetimi, TPS3850
- Sensörler DRV5053, 2.5 to 38 V bipolar output Hall effect sensor family
- Arayüz, TPD2E2U06 Dual-Channel High-Speed ESD Protection

Müdahale tespiti

Dış müdahale algılama, sensör girişini kasıtlı olarak engelleme veya dedektörü etkisiz hale getirme girişimi durumunda ikincil bir alarm durumu oluşturmak için kullanılır

- Ortam Işığı Sensörleri , OPT3001 Digital ambient light sensor (ALS) with high-precision human-eye response
- Doğrusal Hall Efekt Sensörleri DRV5053 2.5 to 38 V bipolar output Hall effect sensor family

Ses arayüzü

Ses arabirimi, alarm durumunda yüksek kaliteli sesli mesajlar çalmak için kullanılır.

- TAS2557 5.7-W Class-D Mono Audio Amplifier with Class-H Boost and Speaker Sense

Referanslar



1. <http://www.ti.com/>
2. https://www.st.com/content/st_com/en.html
3. <https://www.nxp.com/>
4. Hamdi Alper Çolak "Akıllı Bina Otomasyonu İle Verimli Çalışma Ortamının Sağlanması" (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, 2010)

BAŞKENTGAZ DOĞAL GAZ TOPRAKLAMA ÖLÇÜMLERİNİ EMO TARAFINDAN YETKİLENDİRİLMİŞ SMM ÜYELERİMİZE YAPTIRACAK



Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi ve Başkent Doğalgaz arasında uzun süredir yapılan çalışmalar neticesinde Başkent Doğalgaz, 30 Eylül 2019 tarihinden itibaren kayda alınan projelerde doğal gaz boru tesisatı topraklaması için gerekli akreditasyona sahip akredite kuruluşlar veya Elektrik Mühendisleri Odası tarafından yetkilendirilmiş SMM belgeli firmalarca düzenlenen topraklama ölçümü raporları istemeye karar verdi.