

ASANSÖRDE SERİ HABERLEŞME

Y.Müh. İ. Melih AYBEY
AYBEY ELEKTRONİK
Tel: 0216 309 06 45 Fax: 0216 451 58 68
Kartal Cad. No:39 81450 Yakacık/İSTANBUL
melih@aybey.com

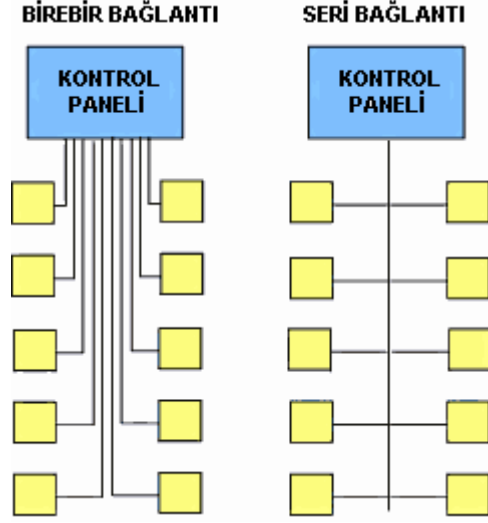
ÖZET

Asansör sistemlerinde haberleşme genellikle birebir bağlantı ile sağlanmaktadır. Fakat birebir bağlantılı haberleşmenin neden olduğu tüm olumsuzluklar ve seri haberleşmenin sahip olduğu avantajlardan dolayı asansör sistemlerinde birebir haberleşmenin yerini seri haberleşme almaya başlamıştır. Elektronikteki gelişmelere paralel olarak, seri haberleşme standartlarına getirilen yenilikler sayesinde bize daha az işçilik maliyeti ve daha uzun mesafeler arasında haberleşmenin yanı sıra daha güvenli ve hızlı haberleşme sistemleri kurmaya olanak sağlamıştır.

GİRİŞ

Asansör elektrik tesisatı insanların aklına, makine dairesindeki kumanda tablosu ile kuyunun çeşitli yerlerindeki üniteler arasına bağlanmış olan bir sürü elektrik kablosunu getirir. Asansör sisteminde görev yapan her algılama ünitesi (kasetler, aşırı yük, termistör,...) veya eylemci ünite (motor, fren, kapı,...) en az iki veya daha fazla sayıda kablo ile kumanda tablosuna bağlıdır. İki ünite arasındaki bağlantıda kullanılması gereken kablo sayısı, o iki ünite arasındaki bilgi akışının karmaşıklığına paralel olarak artar. Kablo sayısının artması öncelikle asansörün montaj safhasındaki zamanı uzatır. Asansörün kullanıma girmesinden sonra da hem elektrik arızalarının olasılığını artırır hem de servis elemanlarının arızayı bulmak için daha fazla zaman harcamalarına neden olur.

Yukarıda bir asansör örneği ile açıklanan elektriksel bağlantı sistemi, birebir bağlantı sistemidir. Bu sistemde her fonksiyon veya bilgi iletişimi için bir kablo bağlantısı gereklidir. Örneğin 30 katlı bir asansör kabininden sadece çağrılarını tabloya iletmek için yaklaşık 30 kablo gereklidir (Şekil1). Birebir bağlantı sistemi özellikle mesafeler uzadığı zaman hem ciddi kablo maliyetinin oluşmasına sebep olur hem de yan yana giden kabloların birbirlerini elektriksel olarak etkileme olasılığı artar.



Şekil 1. Birebir bağlantı ve seri bağlantı

Seri haberleşme sistemleri yukarıda açıklanan olumsuzlukların giderilmesi amacı ile geliştirilmiştir. Her ünite 2-4 kablo ile diğer ünitelere bağlıdır. Ünitelerin görevli olduğu fonksiyonların sayısı veya karmaşıklığı kablo sayısını arttırmaz. Örneğin kabin ile tablo arasındaki tüm bilgi alışverişi iki kablo üzerinden yapılabilir. Kablo sayısının azalması montaj ve tamir işçiliklerini ve de kablo maliyetini ciddi biçimde azaltır. Ancak bunun yanında donanım maliyetini arttırır. Bunun sebebi, seri haberleşmeli sistemde kullanılan tüm ünitelerin akıllı olması gerekmektedir.

SİNYAL ÖZELLİKLERİ

Birebir bağlantılı bir sistemde tüm komutlar kumanda tablosu tarafından oluşturulur ve uygulanır. Örneğin herhangi katta bulunan dijital kat göstergesi sadece ledler ve dirençlerden oluşan bir ünite dir. Bu göstergenin her çizgisinin (led) ne şekilde parlayacağına kumanda tablosu karar verir. Bu kararını gerçekleştirmek için gerekli gerilim ve akım değerlerini kendi bünyesinde ayarlar ve her çizgi için üretilen ve göstergenin sadece o çizgisini sürebilecek güçteki elektrik sinyalini her bir çizgi için ayrı bir kablodan kat ünitesine iletir. Burada dikkate değer en önemli nokta kumanda tablosu ile diğer birimler arasında bağlanmış bulunan elektrik tellerinin neredeyse tamamının hem elektrik enerjisini hem de ilgili fonksiyonu gerçekleştirecek işareti taşımasıdır. Buna tek istisna sadece enerji taşıyan bazı kablolardır. Hem işaretin hem de enerjinin uzun mesafeli kablolarda iletilmesi iki ciddi soruna yol açabilir:

- Bu kablolar yanlarından geçtikleri elektrik devrelerini elektromanyetik yayılma yolu ile negatif yönde etkileyebilirler.
- Taşıdıkları işaret sadece bir gerilim seviyesi veya akım değerinden ibaret olacağı için uzun mesafelerde gerilim düşümü veya yanlarından geçtikleri elektrikli cihaz veya kabloların elektromanyetik yayılmasından etkilenerek bozulma olabilir.

Seri Haberleşmeli sistemde kumanda tablosu ile kat ve kabin ünitelerine giden kablolar iki çeşittir:

- *Ünitelere enerji ileten kablolar*

Enerji ileten kablolar birebir haberleşmedeki uygulamanın aynısıdır.

- *Ünitelerle haberleşen kablolar*

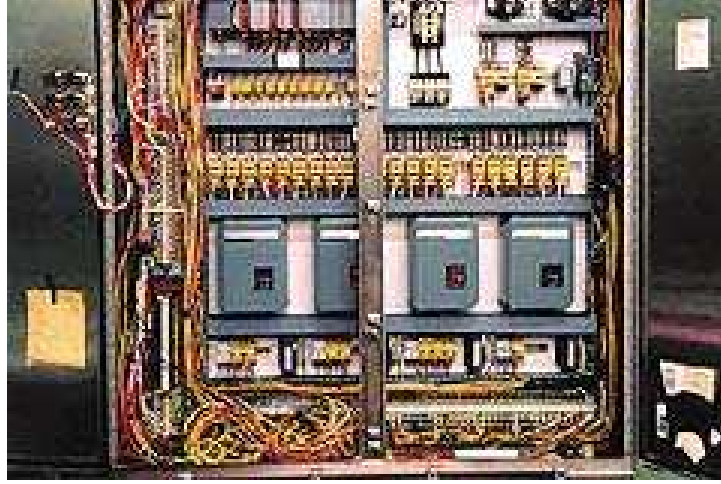
Üniteler arası bilgi ileten kablolardır. Bir veya birkaç kablodan oluşur.

Üniteler ile haberleşme bazı karmaşık işaretler ile yapılır. Üniteler arasında haberleşme amacı ile tasarlanmış olan, haberleşme işaret ve zamanlamalarından oluşan sisteme protokol adı verilir. Sistemdeki her ünite diğer ünitelere iletmek istedikleri bilgi, emir ve soruları bu protokole tanımlanmış olan şekilde haberleşme hattına koymak zorundadırlar. İşlevi çok basit veya çok karmaşık olan her ünite aynı haberleşme sistemini kullanır. Ünitelerin fonksiyonlarının az veya çok olması ilave kablo bağlantısını gerektirmez. Hatta ünitelerin zaman içinde fonksiyonlarının geliştirilmesinde bile ilave bir kablo bağlantısı gerekmez.

Protokol adı verilen önceden tanımlanmış bir haberleşme kod sisteminin yanı sıra alınan her bilginin öncelikle doğruluk testi yapılır. Bu test sonucunda gelen bilgi paketinin gönderilmiş olduğu gibi gelip gelmediği anlaşılır. Sadece ve sadece gelen bilgi paketi orijinal halini muhafaza ediyor ise ünite tarafından değerlendirilir ve işleme konur. Gelen bilgi paketinde bozukluklar var ise bu paket değerlendirilmeye alınmaz ve yeni bir paket beklenir. Gelen bilgi paketindeki bozukluklar haberleşme hattının kopması, kısa devre olması veya elektromanyetik etkenlerden kaynaklanır. Sözü edilen doğrulama sistemi bulunulan ortamdaki gürültü ve çevre şartlarına göre, gerekirse daha da karmaşık hale getirilerek parazit nedeni ile bozulmuş bilgilerin işlenmemesi garanti edilmiş olur.

Seri Haberleşmeli Sistemin Avantajları:

- Toplam kablo sayısı azalır
- Toplam kablo maliyeti azalır.
- Sistemi kurmak için gerekli zaman ve işçilik maliyeti azalır.
- Kablo sayısının az olması, arıza halinde arızanın yerinin bulunmasını kolaylaştırır.
- Çalışan bir sisteme eklenecek yeni fonksiyonlar için çoğunlukla yeni kablo tesisatı gerekmez.
- Yan yana giden elektrik kablolarının birbirlerini elektromanyetik yayılma yoluyla etkilemesi tehlikesi ortadan kalkar.
- Uzun mesafeli kablolarda oluşabilecek gerilim düşümünden kaynaklanan yanlış bilgi değerlendirilmesi tehlikesi ortadan kalkar.
- Nedeni ne olursa olsun bozulmuş bir işaret derhal fark edilir. Yanlış bir bilgi hiçbir şekilde işleme konulmaz.
- Toplam kablo metrajının düşmesi kablolarda oluşacak gerilim düşümünden kaynaklanan enerji kayıplarını ortadan kaldırır.



Şekil 2. Soldaki tabloda birebir bağlantı sağdakinde ise seri bağlantı sistemi kullanılmıştır.

Asansörde seri haberleşmenin kullanılabileceği noktalar şunlardır:

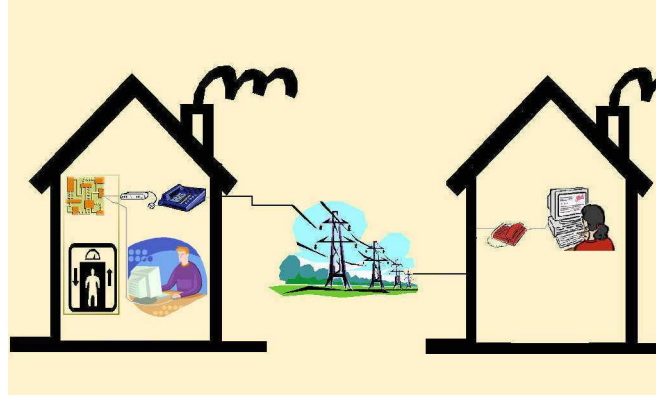
- Kabin ile kumanda tablosu arasında haberleşme
- Kat kasetleri ile kumanda tablosu arasında haberleşme
- Bilgisayar ile kumanda tablosu arasında haberleşme
- Modem ile kumanda tablosu arasında haberleşme
- Hız kontrol cihazı vb ünitelerle haberleşme
- Mutlak enkoder, aşırı yük sistemi gibi algılama sistemleri ile haberleşme

Seri haberleşme sistemleri, elektroniğin gelişmesine paralel bir gelişme göstermişlerdir. Yazımızın bundan sonraki bölümlerinde asansör uygulamalarında kullanılan seri haberleşme standartlarını kısaca inceleyeceğiz. Bu yazımızda klasikleşmiş iki standart olan RS-232 ve RS-485 standartlarının yanı sıra CAN, USB ve Ethernet standartları üzerinde de duracağız.

RS-232

En eski seri haberleşme standartlarından biri olan RS-232, çok uzun yıllar boyu elektronik dünyasında egemenliğini sürdürmüştür. Tek noktadan tek noktaya iletişim sağlayan bu sistem sadece iki üniteyi birbirine bağlayabilir. Minimum 3, maksimum 9 damar ekranlı kablo ile elektriksel bağlantı yapılabilen sistem full dubleks olarak yani iki bilgi iletim hattının olduğu ve her iki ünitenin birbirine aynı anda bilgi iletebildiği bir sistem olarak çalışabilmektedir. RS232 çevredeki elektromanyetik etkenlerden büyük ölçüde etkilendiğinden hat uzunluğu en fazla 15 metre olarak tanımlanmıştır. Asansör sistemlerinde bu sistem kumanda tablosu ve bilgisayar arasında karşılıklı bilgi alış verişinde kullanılmaktadır. Makine dairesinde kumanda tablosunun yanında bulunan bir bilgisayara direkt olarak bağlantı yapılabilir. Uzaktaki bir bilgisayar ile haberleşme ise telefon hatları yardımı ile yapılır. Bu durumda kumanda tablosunun RS-232 çıkışına modem bağlanır. Bu modem telefon hattı üzerinden uzaktaki bir modem ile iletişim kurar ve uzaktaki modeme bağlı bulunan bilgisayarın asansör kumanda tablosuna bağlanıp veri alış verişinde bulunmasını sağlar (Şekil 3).

Günümüzde RS-232 özellikle bilgisayar sektöründeki çoğu uygulamalarda yerini USB sistemine bırakmıştır. Yakın bir gelecekte diğer sektörlerde de kullanım alanının çok azalması beklenmektedir.



Şekil 3. Modem ve telefon hattı üzerinden uzaktan bağlantı

RS-485

RS-232 standardı üzerine geliştirilmiş bir haberleşme standardıdır. Çok noktayı birbirine bağlayabilen bu sistemde elektriksel bağlantı 2 tel örgülü kablo ile yapılır. Yarım dublektir, yani tek bir veri iletişim hattı (bus) vardır. Bunun sonucu olarak, bir ünite bilgi gönderirken diğerleri dinlemek zorundadır; yani iki ünite bilgi göndermek amacı ile aynı anda hattı kullanamazlar. Diferansiyel hat yapısı sayesinde çevredeki elektromanyetik parazitlerden çok az etkilenir ve bu sayede hat uzunluğu 1.2 km ye kadar çıkabilir. Özellikle endüstriyel otomasyonda yoğun olarak kullanılan bir seri haberleşme sistemidir. Asansör sistemlerinde ise kat ve kabin kasetlerinin kumanda tablosu ile haberleşmesinde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra hız kontrol cihazı gibi bazı harici ünitelerle de bu yöntemle iletişim kurulmaktadır. Elektromanyetik parazitlere karşı direnci sebebi ile asansör kuyusunda haberleşme amacı ile kullanılmaktadır.

USB

Microsoft, Compaq, National Semiconductor ve diğer 25 USB üyesi tarafından geliştirilmiş olan USB standardının tasarlanmasının en önemli etmenlerinden biri de bilgisayar seri çıkışlarından daha hızlı bir haberleşmeye olanak sağlayan bir sisteme ihtiyaç duyulmasıdır. Bu standart, seri bir arabirimin saniyede 100 ve üzeri kilobit hızına karşılık, saniyede 12 megabit'e kadar veri transfer edebilen bir arabirimi tanımlar. Universal Serial Bus yani Genel Seri Veri yolu olarak tanımlanan yeni bir standart olan USB aslında RS232 ye çok benzemekle beraber, haberleşmesi 4 telle sağlanmaktadır. USB standardının seri haberleşmeden en önemli farkı ise, genel bir protokol yapısı içerisinde paket teoreminin kullanılmasıdır. Çalışma sistemindeki paketler aslında belirli bir uzunlukta olan veri bloklarıdır. Bu standartta farklı olan bir diğer etmen ise direkt olarak işlemci ile muhatap olduğundan, USB veri yolu sabit veri yolu hızından bağımsız olarak çalışabildiğinden dolayı, USB hızının bilgisayara yani işlemciye göre değişmesidir. USB çıkışları üzerinden ayrıca veri yolunun ulaştığı bu korkunç hız bilgisayar ortamı ağ yapısını da bu çerçeveye taşınmasını sağlamıştır. Veri bloklarının başında kimden geldiği ve kime gittiği gibi birtakım bilgiler yer

almaktadır. Günümüz bilgisayar sistemlerinde USB, RS232 seri haberleşme arayüzünün yerini almış olduğundan dolayı gelecekte de asansör sistemlerinde bilgisayar bağlantı standartı olması kaçınılmazdır.

CAN

CAN sistemi 1980'lerin başında Bosch tarafından otomobildeki ana üniteleri (fren lambaları, camlar, ışıklar, airbag, vb) birer kablo yumağı yerine tek bir kablo ile birbirine bağlamak amacı ile tasarlanmıştır. CAN sisteminde ana mantık, birimler arasındaki bilgi akışını kabloları tek tek birbirine bağlayarak yapmak yerine her şeyi yazılımda kurmak, donanımı ise sadece bir-iki güç ve haberleşme kablosu ile bitirmektir. Genellikle bu işi yapmak için eklenen donanımın maliyeti, ortadan kalkan işçilik maliyetinden daha azdır. Buna ilave olarak basit elektriksel bağlantısı olan sistemlerde üretim sonrası her türlü arıza arama işinde harcanacak işçilik giderleri ciddi şekilde düşecektir. Uzun vadede basit elektrik devresi ve akıllı donanım kombinasyonunun karmaşık elektrik devresi basit donanım kombinasyonuna üstün gelmesi kaçınılmaz bir sonuçtur.

Otomobilde haberleşmenin güvenliği yolcuların can güvenliği demektir. Bu sebeple otomobilde haberleşme hataları hiçbir şekilde kabul edilemez. CAN sistemi istatistiksel olasılık hesapları sonucunda bir asırda bir mesaj hatasından az hata yapabilir bulunmuştur. Asansörün de insan taşıdığını düşünürsek bu denli güvenli bir sistemi asansörde kullanmanın çok doğru olduğunu anlayabiliriz. Ancak bugünkü asansör standartları her türlü haberleşme sisteminin asansörde insan güvenliğini kontrol etmesini yasaklamaktadır. Çok yakında kabul edilmesi beklenen asansörlerde PES (Programmable Electronic Safety) standardından sonra bu konuda izin çıkacaktır ancak bundan sonra bu yönde tasarlanacak ürünlerin ortaya çıkması beklenmelidir. Burada söylemek istediğimiz şey, asansörde ünitelerin haberleşmesi için kullanılan CAN sistemi o denli güvenli bir ağ sistemidir ki otomobilde insan can güvenliğini direkt olarak kontrol etmektedir.

CAN bağlantısı fiziksel olarak iki kablo ile yapılır. Bir anda ancak bir ünite bu veri yoluna bilgi gönderebilir, diğerleri o anda dinlemek zorundadır. CAN aynı anda bus erişimine de izin verir. Fakat böyle bir durumda mesaj önceliği yüksek olan ünite mesaj gönderme hakkını alır ve tüm diğer üniteler alıcı konumuna geçer.

CAN mesajlarında sabit bir paket formatı vardır. Her paket etiket(kimlik), veri ve CRC kodu alanları içerir. Etiket alanı; gönderici numarası, alıcı numarası veya paket içeriği gibi farklı amaçlarla kullanılabilir. Bir mesaj 0-8 bayt arası veri taşır. CRC alanı iletim anında oluşabilecek hataların belirlenmesinde kullanılır.

Asansör uygulamalarında her kat kasedi bir şube olarak ağa katılır. Özellikle yüksek katlı asansörlerde 20 veya üzeri şubenin aynı anda tablo ile haberleşmesi görevini halen kullanılmakta olan sistemler içinde CAN en iyi yerine getirecek sistem olarak kabul edilmektedir. CAN, katlar ve kabinin tablo ile haberleşmesinde kullanılabileceği gibi dubleks ve grup asansörlerin birbirleri ile haberleşmeleri amacı ile de kullanılabilir.

ETHERNET

Ethernet 1970'lerin sonunda PARC'da (Palo Alto Research Center) yapılan çalışmalar sonucu bilgisayarlar arası iletişimi sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Haberleşme hızının çok önemli olduğu günümüzde Ethernet haberleşmesi 10/100/1000 Mbps'lık hızlara ulaşılmıştır ve yüksek hızı sayesinde bilgisayarlar arası haberleşmede en önemli standart haline gelmiştir ki bu hızın 9600bps'lik seri haberleşme ile karşılaştırıldığında kat kat yüksek bir hız olduğu göze çarpmaktadır.

Yerel ağların oluşturulmasında veri alışverişini gerçekleştiren ve yöneten Ethernet, haberleşmesinde verileri sabit boyutta küçük paketler halinde iletir. Verileri paketler halinde göndermenin iki önemli faydası vardır. Birincisi büyük bir dosya transferi yapan bir birim ağın tamamını uzun bir süre meşgul durumda tutmamış olur. Paketi gönderen birim sıradaki paketi hatta çıkarmadan diğer bir sistem kendi paketini yollayabilir. Diğer fayda ise gönderilen pakette hata olması durumunda tüm veriyi tekrar göndermek yerine sadece hatalı gönderilen paketi tekrar ileterek hatanın düzeltilmesini sağlamasıdır. Bir paket ağa girince tüm ağ kullanmasına ve iki yönlü veri aktarımına da izin verilmemesine rağmen Ethernet'in yüksek hızı sayesinde bu durum, ağda sanki tüm birimler aynı anda veri alış veriş yapıyormuş gibi görünür. Bir birim network hattına verisini bırakmadan önce, başka bir birimin hatta veri bırakıp bırakmadığını anlamak amacıyla, hattı dinler. Veri göndermek isteyen cihaz hattın boş olduğuna karar verince, verisini bırakır ve başka bir cihazın bu sırada hatta veri bırakıp bırakmadığından emin olmak için dinlemeyi sürdürür. Eğer bu sırada başka bir cihaz hattın boş olduğunu sanarak o da hatta verisini bırakırsa, collision yani çakışma olur. Çakışma durumunda birimler rasgele süreler bekleyerek verilerini tekrar hatta çıkarıp veri iletimine devam ederler.

Ethernet birçok özelliği ile güvenilir bir haberleşme standardı olmuştur. Ağ uygulamalarında her birimin MAC adı verilen ve her birim için farklı olan bir adres bilgisi vardır. Bu bilgi sayesinde sistemler ağ üzerinden kendilerine ulaşan veri paketinin kendilerine gelip gelmediğini anlarlar. Ethernet ağında, bir birim veri paketi yolladığında, bu paket ağdaki tüm sistemlere ulaşır. Her birim paketin ilk bölümü olan alıcı adresini okur ve kendi adresiyle kontrol eder. Eğer gelen paket kendine aitse işler, değilse göz ardı eder.

Kurulum kolaylığı, hızı ve randımanı bu standardın seçiminde önemli etkenler olarak göze çarpan Ethernet, bilgisayarlar arası haberleşmede en çok kullanılan haberleşme standardı olmuştur. Özellikle yüksek veri hızı ve yüksek veri boyutu sayesinde, diğer haberleşme standartlarının dolduramadığı boşluğu doldurması ile kullanım alanı hızla artmakta olan Ethernet asansör sektöründe bilgisayar-asansör arası haberleşmede kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar ile kumanda tablosu arasındaki bağlantıyı Ethernet ile gerçekleştirmek, asansör kumanda sistemindeki bilgilerin yerel bilgisayar ağındaki herhangi bir bilgisayar tarafından rahatça incelenebilmesine olanak verir. Ayrıca asansör bilgilerine internet üzerinden ulaşılmasına da en uygun zemini hazırlar. Ethernet uygulamalarının asansör- bilgisayar haberleşmesinde giderek daha da yoğun kullanılması beklenmektedir.

SONUÇ

Seri haberleşme, diğer haberleşme sistemlerine göre birçok avantajı olması nedeniyle asansörde kumandanın kat ve kabinle haberleşmesinde, ayrıca günümüzde bilgisayarın kullanım yaygınlığından dolayı bilgisayar ile haberleşmede diğer sistemler gibi asansör sistemlerinin de kaçınılmaz birer parçası haline gelmiştir. Asansör haberleşmesinde ve ağ uygulamalarına daha hızlı, daha güvenilir olan Can ve Ethernet RS485'in yerini, bilgisayar ve diğer haberleşme birimleri ile asansör arası haberleşmede ise USB RS232 standardının yerini almıştır.