



ECE/R107 REGÜLASYONU KAPSAMINDA YOLCU TAŞIMA ARAÇLARINDA PNÖMATİK SİSTEMLE KAPI GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASI

Hakan HÜSEYİNOĞLU
Berkay ERGİN

ÖZET

Bu çalışmada, ECE/R107 regülasyonu otobüs direktifine göre kapı güvenliği ve pnömatik olarak çalışma sistemi incelenecektir. ECE/R 107 kapsamında belirlenmiş bir hızın üzerinde, otobüslerdeki acil çıkış kollarının pnömatik sistem vasıtasıyla, otomatik olarak kilitleyerek muhtemel kazaların önlenmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Acil durum, Emniyet, Regülasyon, Kapı güvenliği, Seyir güvenliği

ABSTRACT

In this study ECE/R107 regulation is going to be investigated for the door safety and working pneumatically according to bus direction. In the case of exceeding an assigned speed by ECE/R107, the emergency exit handles will be automatically locked via pneumatic system thus probable accidents will be prevented

Key Words: Emergency situation, Safety, Regulation, Security of door, Security of Cruise

1. GİRİŞ

Nüfus artışı ve ekonomik faktörler, ulaşımda toplu taşıma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Karayolu ulaşımının ilk toplu taşıma aracı, 1662 yılında icat edilmiştir. Fransız filozof Baise PASCAL tarafından imal edilen ilk otobüs 8 kişilik yolcu taşıma kapasitesine sahipti. Artan ihtiyaç ve sanayileşmeye paralel olarak, bu araçların sayı ve kapasiteleri de artmıştır. Öyle ki; günümüzde bu kapasitenin 100'ün üzerine çıktığını görmek mümkündür.

Gelişen teknoloji ile birlikte bu araçların giriş-çıkış sistemlerinde 20. yüzyılın ortalarına kadar kullanılan mekanik sistemler, daha sonra yerini elektrik ve pnömatik sistemlere bırakmıştır.

Yaşanan bu gelişmeler, yol ve seyir güvenliğinde bazı güvenlik açıklarını da beraberinde getirmiştir. Bu güvenlik açıkları için bir takım teknik çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalara göre direktifler ve regülasyonlar oluşturulmuştur.

Avrupa Birliği tarafından yayımlanan ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nca uyumlaştırılarak yürürlüğe konulan motorlu araçlarla ilgili yönetmelikler AT(EC) direktifleri olarak tanımlanır. Tip onayı "E" işareti ile gösterilir.

Motorlu araçlarla ilgili Birleşmiş Milletler / Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından yapılan teknik düzenlemeler BM/AEK (UN/ECE-R) regülasyonları olarak tanımlanır. Tip onayı "E" işareti ile gösterilir[1].

2. YOLCU TAŞIMA ARAÇLARINDA KAPI GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN BM/AEK REGÜLASYONLARI, AT YÖNETMELİKLERİ İLE MEVZUATTAKİ YERİ

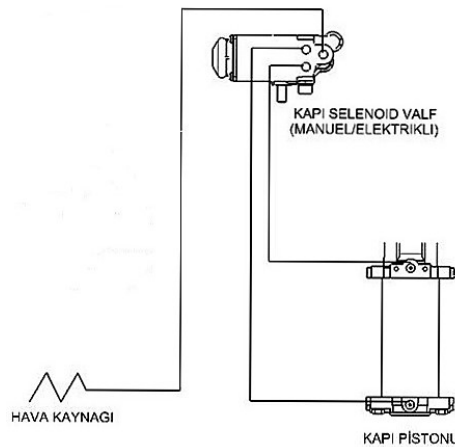
Motorlu araçlara ait mevzuata göre 13/10/1983 tarihli 18195 sayılı resmi gazetede yayımlanan 2918 sayılı “Karayolları Trafik Kanunu” madde 29’da “Araçların yapım ve kullanma bakımından karayolu yapısına ve trafik güvenliğine uyması zorunludur. Yapım safhasında, araçların Tip Onayı Yönetmeliği ile buna bağlı diğer yönetmeliklerin çıkarılmasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı yetkilidir. Tip Onayı Yönetmeliği ve buna bağlı diğer yönetmelikler, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı’nın görüşü alınarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nca düzenlenir.” hükmü yer almaktadır [2]. Maddede araçların tip onayına ilişkin doğrudan bir zorunluluk getirilmemekle birlikte, 28 Haziran 2009 tarihli ve 27272 sayılı resmi gazetede Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onay Yönetmeliği (2007/46/ AT) (MARTOY) 2. maddede Karayolları Trafik Kanunu’nun 29. maddesi dayanak olarak gösterilmektedir [3]. Trafiğe çıkan araçların MARTOY’a ve MARTOY eklerinde belirtilmekte olan AT direktif veya BM/AEK regülasyonlarına uygun olması gerekmektedir. Yukarıda belirtilen 4703 sayılı Kanun’un 5. maddesi ve MARTOY’da yapılan bildirimlere göre, AT direktif ve regülasyonlarına uygun olmaması durumunda araçlara takılan parçaların güvenli olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır [3, 4].

14 Şubat 2009 tarihli 27141 sayılı resmi gazetede yayımlanan yönetmeliğin 7.6.5.6.1.1 maddesine göre özetle; kapı kapanırken herhangi bir ölçme noktasında, 150 N’u aşmayan bir tutma kuvveti ile karşı konulduğunda kapı, otomatik olarak tekrar tamamen açılmalı ve otomatik olarak çalışan servis kapıları dışında, kapatma kumandası çalıştırılıncaya kadar açık kalmalıdır. En büyük kuvvet, (atalet dahil) çarpmada 300 N’u aşmamak kaydı ile kısa bir süre için 150 N’un üzerinde olabilir. Ayrıca yine aynı yönetmeliğin 7.6.5.8 maddesine göre, araca hareket engelleme tertibatı takılmışsa, tertibat sadece aracın 5 km/saat’ten düşük hızlarında faal olmalı; bu hızın üzerinde çalışmamalıdır.

26 Ekim 2016 tarihli 29869 sayılı resmi gazetede yayımlanan Araçların İmal, Tadil Ve Montajı Hakkında Yönetmeliğe göre “Kapı kilitleri beklenmedik anda açılmaya imkân vermemelidir ve kapılar seyir esnasında kapalı kalmalıdır” [5].

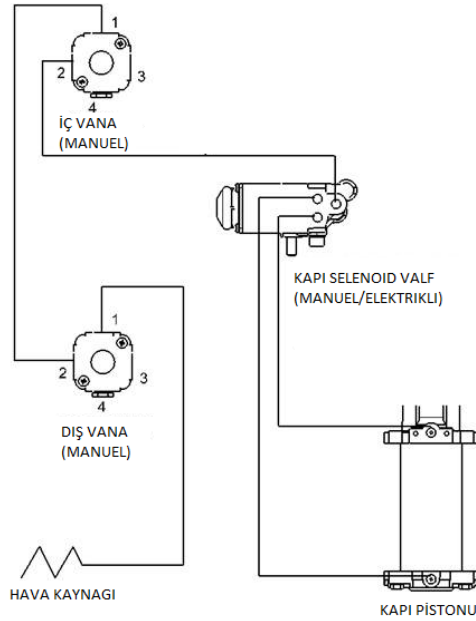
3. YOLCU TAŞIMA ARAÇLARINDA PNÖMATİK TAHRİKLİ KAPILAR VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

Temel olarak, pnömatik tahrikli kapılar pnömatik silindir ve bunu kontrol eden bir valften meydana gelmektedir. Kapılar bir ya da iki kanatlı olarak imal edilmektedir. Sistemdeki kanat sayısına göre pnömatik silindir ve kontrol valfi kullanım miktarı tasarıma göre değişkenlik göstermektedir. Sistemin ilk versiyonlarında sadece mekanik (elle) tetiklenen valfler kullanılmış, emniyet gereklilikleri ile birlikte elektrik uyarılı ardından da hem mekanik hem de elektrik uyarılı valfler kullanılmaya başlanmıştır.



Şekil 1. Pnömatik tahrikli kapı devre şeması

Bu tip araç kapılarında regülasyonlara göre iç ve dış acil çıkış vanaları ilave edilmiştir. (Şekil.2)



Şekil 2. Acil durum vanaları ilave edilmiş pnömatrik tahrikli kapı devre şeması

4. KAPI GÜVENLİĞİNİN ECE/R107 REGÜLASYONUNA GÖRE DÜZENLENMESİ

Mevcut duruma göre yolcu taşıma araçlarında iç ve dış acil çıkış vanaları yer almaktadır. Olası bir tehlike ya da acil durum halinde bu vanalar açılarak sistem havası tahliye edilir. Yaklaşık 8 bar basınçta olan sistem havasının boşaltılmasıyla kapı ya da kapıların elle manuel olarak açılması mümkün hale gelir. Ancak bu uygulamanın seyir esnasında yapılması ciddi sonuçlar doğuracak kazalara sebep olabilir.

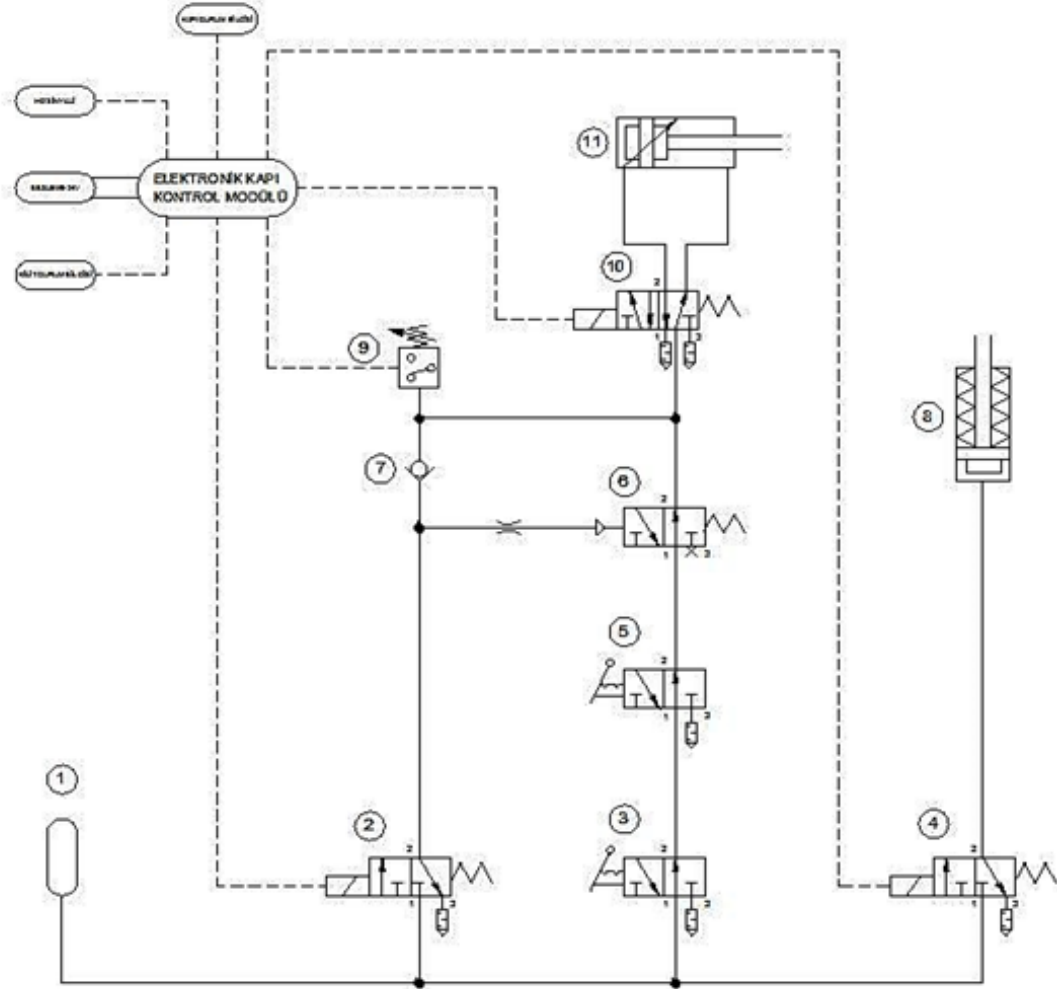
ECE/R 107 regülasyonuna göre amaç, araç seyir halinde iken acil durum vanalarına müdahale durumunda kapıların açılmasını önleyerek yolcu güvenliğinin sağlanmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda emniyet valfi, emniyet kontrol valfi, basınç sensörü ve kumanda modülünden meydana gelen kapı emniyet sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde emniyet valfi; acil durum valflerinin pnömatrik hattaki havayı boşaltmasını engellemekle yükümlüdür. Emniyet valfini tetikleme görevi ise emniyet kontrol valfine aittir. Basınç sensörü ile acil durum valflerindeki basınç kaybı denetlenmektedir. Kumanda modülü kapı pozisyonu, araç hızı ve basınç bilgilerine göre kontrol valfine komut göndermek amacıyla kullanılmaktadır. Böylelikle araç hızının 5 km/saat ve üzeri değerlerde acil durum vanaları devre dışı bırakılmakta ve belirlenen bu hız değerinin altına düşene kadar da aktivasyonu engellenmektedir. (Şekil.3)

Emniyet kontrol valfi (2) bobininin enerjilenmesiyle basınçlı hava, çek valf (7) üzerinden geçerek, kapı yön kontrol valfinin (10) besleme (P) hattına ve emniyet valfinin (6) pilot uyarı (X) hattına gider. Hazır duruma gelen kapı yön kontrol valfinin enerjilenmesi ile kapı pistonu açık konum sensörünü görene kadar kapıyı açar. Kapı yön kontrol valfinin enerjisinin kesilmesi ile de kapı pistonu kapalı konum sensörünü görene dek kapıyı kapatır. Bu sensörden alınan bilgi ile kapı kilit silindir valfinin(4) bobini enerjilenerek kapı kilit silindirini (8) iter ve mekanik olarak iç acil durum vanasını (5) kilitlet. Bu konum seyahat boyunca korunur. Kapı acil durum vanalarının (3 ve 5) herhangi birine müdahale olsa dahi, emniyet valfi konum değiştirmediği için basınçlı havanın tahliyesi dolayısıyla kapının açılması da engellenecektir. Ayrıca, emniyet iptal hız sınırı olan 5 km/saat'in altına düşene kadar, kilit silindir valfinin enerjisi muhafaza edilip, kilit silindirinin kapanması engellenerek de ikincil emniyet sağlanacaktır. Buna ilave olarak kapı pistonunda var olan havanın basınç değeri basınç sensörü (9) ile

okunup, kapı konum bilgileri ile birlikte değerlendirilerek elektronik kapı kontrol modülü tarafından emniyet kontrol ve kilit silindir valfleri yönetilmektedir.

Acil durum ya da duruş esnasında kilit silindiri kapalı ve emniyet kontrol nötr pozisyonundadır. Dolayısıyla acil durum vanaları pozisyon değiştirilebilir haldedir. Diğer yandan, emniyet valfi de nötr pozisyonda olacağından hava tahliyesine izin vererek kapı pistonunda basınçlı hava bırakmayacaktır. Bu durumda kapılar elle açılabilir hale gelecektir.



Şekil 3. Kapı emniyet sistemi pnömatik devre şeması

Tablo 1. Kapı emniyet sistemi pnömatik malzeme listesi

1	Hava Kaynağı
2	Elektrik Uyarılı 3/2 Emniyet Kontrol Valfi
3	Kapı Acil Durum Vanası – Dış
4	Elektrik Uyarılı 3/2 Kilit Silindir Valfi
5	Kapı Acil Durum Vanası – İç
6	Hava Uyarılı Emniyet Valfi
7	Çek Valf
8	Kilit Silindiri
9	Basınç Sensörü
10	Kapı Yön Kontrol Valfi
11	Kapı Pistonu



SONUÇ

BM/AEK (UN/ECE) regülasyonları ve AT (EC) direktifleri incelenerek seyir güvenliği kriterleri tekrar değerlendirilmiş ve;

Acil durum vanalarının elektro-pnömatik kontrolünün yalnızca hava basıncına bağlı olarak elektrik sinyalleri ile sağlandığı; gelen harici kuvvetler için herhangi bir önlem alınmadığı; sistemin mekanik olarak da desteklenmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Sistemde yer alan kapı kilit silindiri (8) ilave edilerek sistem güvenliği artırılmış ve bu uygulamaya göre kapı emniyet sistemlerinde kullanılan pnömatik devre güncellenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ <https://www.tse.org.tr/tr/icerikdetay/476/465/sik-sorulan-sorular.aspx> Erişim tarihi: 24/07/2017.
- [2] Resmi Gazete, Tarih: 18 Ekim 1983, Sayı: 18195, Kanun No: 2918, Karayolları Trafik Kanunu.
- [3] Resmi Gazete, Tarih: 28 Haziran 2009, Sayı: 27272, Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onayı Yönetmeliği, (2007/46/AT).
- [4] Resmi Gazete, Tarih: 11 Temmuz 2001, Sayı: 24459, Kanun No: 4703, Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun.
- [5] Resmi Gazete, Tarih: 14 Şubat 2009, Sayı: 27141, Sürücü Koltuğuna İlave Olarak Sekizden Fazla Koltuğu Bulunan Ve Yolcu Taşımak Amacıyla Kullanılan Araçların Özel Hükümleri İle İlgili Tip Onayı Yönetmeliğinde (2001/85/AT) Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, (2007/85/AT).

ÖZGEÇMİŞ

Hakan HÜSEYİNOĞLU

1978 yılı Bursa doğumludur. 2000 yılında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünü bitirmiştir. 2004 yılından beri Mert Teknik A.Ş. Bursa Şubesi'nde endüstriyel hidrolik ve lojik pnömatik konularında proje sorumlusu olarak çalışmaktadır.

Berkay ERGİN

1987 yılı Bursa doğumludur. 2011 yılında Doğu Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünü bitirmiştir. Bahçeşehir Üniversiteden 2015 yılında Yüksek Lisans, Uludağ Üniversitesinden 2016 yılında Yüksek Mühendis ünvanını almıştır. Halen Uludağ Üniversitesinde Doktora öğrencisidir. 2012 yılından beri Mert Teknik A.Ş. Bursa Şubesi'nde mobil hidrolik ve elektro-pnömatik konularında proje sorumlusu olarak çalışmaktadır.