

Trenlerin Otomatik Magnetik Kontrolü

Siegfried BAUMGART
ve Kurt BUDER

Çeviren : Halûk CEYHAN
Y. Müh. - EİE.

Demiryollarında makinist tarafından fark edilmeden geçilen bir «DUR» işaretinin meydana getirdiği tehlikelerden trenleri korumak üzere, makinistin yardımına lüzum kalmadan treni durduracak bir tesisat kullanılması icabetmektedir. Bu mevzuda, ilk önceleri mekanik tertipler kullanıldı. «Dur» işareti veren bir sinyal hizasında, demiryolu üzerine yerleştirilmiş bir kol veya çubuk, üzerinden geçen trende bir levye üzerine tesir ederek, frenlerin çalışmasını temin eder. Fakat böyle bir mekanik transmisyon sisteminin bakımı, bu sistemin muhtelif kısımlarının kullanılma derecesine izafeten oldukça masraflıdır. Aynı zamanda sür'atli trenleri durdurmada, buradaki mekanik kuvvetleri kontrol zorluğundan dolayı, kifayetsizdir. Mekanik tertipler sadece işaretin cinsini iletebilirler. Fakat, makinistin dikkatinin kontrolü, frenlerin kontrolü veya «dur» işaretlerinde veya tehlikeli noktalarda hızın kontrolü gibi sıhhatli olarak istenen hizmetler için:

- trene, mekanik olarak kontrol edilen kısımlardan istifade etmeden tesir eden,
- pratik olarak trenin her sür'atında çalışan,
- birçok işaretin arasından lâzım olanı ayırıp, bunu yoldan trene iletebilecek olan, olmadan da çalışabilen,
- bütün tek veya çift yöllü güzergâhlar için kullanılabilen,
- cer için lâzım olan elektrik enerjisi olmadan da çalışabilen,
- hat ve tren üzerindeki her iki teçhizat da cereyan kesilmesi, iletgen kopması gibi işletme arızalarında yanlışlıkları önlemek üzere kapalı devre akımı ile çalışan bir tertibe ihtiyaç vardır.

Bu problemin çözümü olan birçok metod arasından bilhassa ikisi, Siemens und Halske tarafından, çok tesirli oldukları için geliştirildiler:

- çok frekanslı endüktif rezonans sistemi,
- daimî mıknatıslı transmisyon sistemi.

Bırmcı sistem, esas hatlar üzerindeki çok sür'atlı trenlerde yapılan ve durma mesafesi ile değişen muhtelif ölçü ve kontrolları yapabilen çok geniş bir çalışma sahasına sahiptir. Bu sistemde büyük enerji kaynaklarına ihtiyaç olmaması (birçok hatlar boyunca umumiyetle mekanik sinyalizasyon tesisatları kullanıldığı ve doayısıyla hat boyunca uzanan enerji hattı bulunmadığı için) çok büyük ehemmiyeti haizdir.

Burada izah edilecek olan magnetik kontrol sistemi ilk önceleri, şehir, banliyö ve endüstri demiryollarında kullanılmıştır. Bu tipde ilk tesisat 1930 da kullanılmış idi. Harpten sonra ve bilhassa yeni tip magnetik malzeme kullanılması dolayısıyla sistem ehemmiyetli ölçüde geliştirilmiştir.



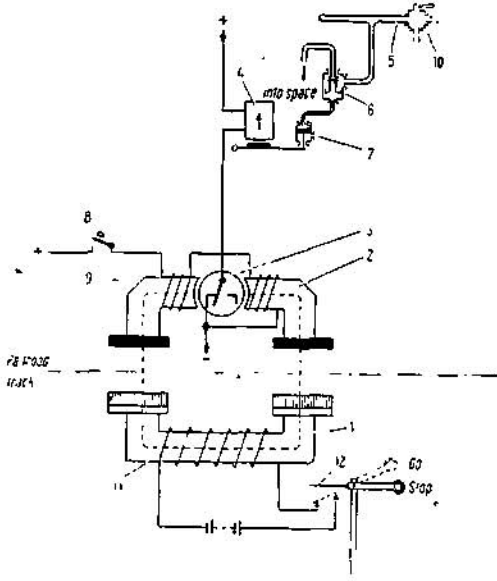
Şekil : 1 — Otomatik kontrol tertibatlı bit hat işareti

ÇALIŞMA PRENSİBİ

Şekil 2, basitleştirilmiş olarak, magnetik kontrol sisteminin tren ve hat teçhizatlarını

Bu yazı Siemens Revlew 1958-No. 8'den alınmıştır.

göstermektedir. Hat teçhizatı, işaretin bulunduğu yerde, raylar arasına yerleştirilmiş olan bir mıknatıs (1). Bu mıknatıs, tren mıknatısını (2) içine alanca, röleyi (3) çalıştırarak akı devresini tamamlayacak farzda, akısı yukarı doğru yöneltilmiş bir daimî mıknatıs elemanı ihtiva eder Çalışma prensibi bakımından role, arzu edilen kontrolü yapmak üzere kullandığı akıyı rölenin içinde bir bobinle üretmeyip, yukarıda bahsedilen, harçteki kutuplardan almasından maada, bir polar role'ye benzer. Normal durumda rölenin kontakları kapalıdır ve fren vanaları rölesinin (4) ve çeşitli kontroller için gereken daha bir kısım elemanların kontakları ile birlikte kapalı tutan bir kapalı devre meydana getirir. İmdat vanası (6) bütün katar boyunca uzanan esas hava devresi ile irtibatlıdır ve eşit taşıyıkta tutulan iki hava odası vardır. Odalardan biri, ince bir boru ile bir adaptör vanaya (7), diğeri ise esas hava devresine bağlıdır, fren vanası rölesi armatürü bu vanayı kapalı tutar.



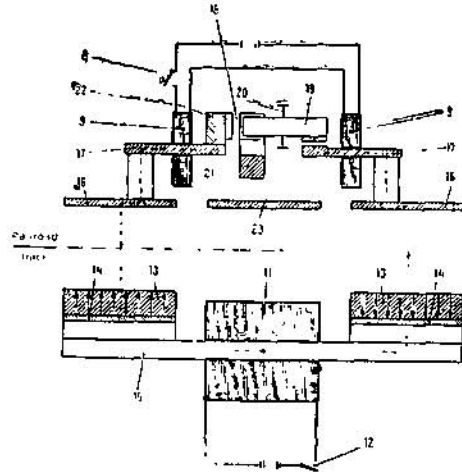
Şekil : 2 — Magnetik kontrol sisteminin basitleştirilmiş şeması

1. Hat mıknatıs - 2. tren mıknatıs - 3. magnetik röle - 4. fren vanaları rölesi - 5. hava borusu - 6. imdat vanası - 7. adaptör vana - 8. anahtar - 9. yardımcı sargı - 10. makinistin fren vanası - 11. miktasiyet kaldırıcı sargı - 12. işaret kontağı.

Çalışma vaziyetinde olan bir hat mıknatısının üzerinden bir tren geçerse, tren mıknatıs tarafından kesilen akı, (3) rölesinin kontaklarının değişmesine sebep olur. Böylece devre kesilmiş ve (4) rölesi akımsız kal-

mış olur. Bu rölenin armatürü adaptör vanasını açar ve imdat vanasının bir odasındaki havanın dışarı çıkmasını sağlar. Bu vananın diaframı açılarak bütün havanın dışarı çıkması trenin bütün frenlerinin çalışmasına sebep olur. Tren durduktan, veya kâfi derecede yavaşladıktan sonra tren makinisti, yardımcı sargı (9) devresini tamamlayan (8) anahtarını kapayarak, otomatik fren tesisini ertadan kaldırabilir. Bu hareket fren vanası rölesi armatürünü normale getirir. Anahtarın çalışması bir zaman mekanizması ile ayarlanmıştır. Bundan sonra esas hava devresi makinistin fren vanası (10) yolu ile tekrar doldurulabilir ve tren harekete hazırdır.

Eğer işaret yeşil ise, hat tesisatı üzerinden geçen trene tesir edemez. Bunu sağlamak üzere, işaret değişmesi ile değişen (12) kontakları vasıtasıyla, ya bir doğru akım membaından veya elektrikli sinyalizasyon tesisatının bulunması halinde, bu tesisat akımı üretilen bir ters sargı ile mıknatısın mıknatısietini kaldırılır.



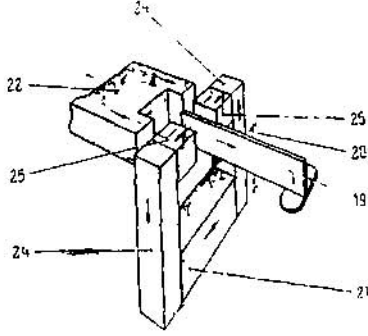
Şekil : 3 — Magnetik devre

13. Daimi mıknatıs - 14. saf demir, diskler - 15. saf demir boyunduruk - 16. kutup elemanları - 17. bobin çekirdeği - 18. hava aralığı - 19. armatür - 20. eksen - 21. mıknatıs - 22. akı levhası - 23. şöntleme levhası.

HAT VE TREN MİKNATISLARINDA MAGNETİK OLAYLAR

Hat ve tren mıknatıslarında magnetik akının takip ettiği yol şekil 3 de gösterilmiştir. Burada tren mıknatısının, hat mıknatısının tesiri altında aldığı vaziyet görülmektedir. Tren şekil düzlemine dik yönde hareket etmektedir.

Hat tesisatı, yatay saf bir demir boyunduruk (15) ve bunun her iki ucuna yerleştirilmiş saf demir disklerden (14) teşekkül eder. Bu disklerin üzerine daimî mıknatıslar konulmuştur (13) ve bu mıknatısların akısı, şekilde kesik çizgi ile gösterilmiş olan, bu tesisata dik yöndeki yolu takip eder. Mıknatıslar çok yüksek zorlanma kabiliyeti olan maddeden imal edilmiş olduğundan, mıknatıslanma yönündeki boyutları kesitlerine nisbeten çok küçüktür. Mıknatısın sol tarafındaki N kutbundan çıkan akı, tren mıknatısının sol taraftaki (16) kutbu tarafından kesilir, bobinin çekirdeğinden (17), akı yönelticisi (22) den ve hava aralığından (18) geçip armatüre (19) varır ve çekirdek (17) ve kutup kısmından (16), (13) mıknatısın S kutbuna döner. Akının hava aralığındaki yolu şekil 4 de daha açıkça görülmektedir.



Şekil : 4 — Tren mıknatısında magnetik akılar

19. armatür - 20. eksen - 21. mıknatıs - 22. akı levhası - 24. boyunduruk - 25. orf demir parçaları.

(19) armatürü (20) nötr ekseni ile tesbit edilmiştir ve bu eksen etrafında dönebilir. Bunun sol ucu iki saf demir parçası (25) arasındaki hava boşluğunda hareket eder. (21) mıknatısı tarafından üretilen akı, bir çift boyunduruk vasıtasıyla bu saf demir parçalara iletilir.

Aynı zamanda akı yönelticisinden kontrol akısı da saf demir parçalara girer ve buradan armatüre geçip sağ tarafa iletilir. Armatürün bir tarafında her iki akı (kontrol ve kutup akılan) aynı yöndedir ve diğer tarafta ise aksi yönlüdürler. Oklar şeklindeki gibi yönelirlerse, tren geçince armatür akılanın aynı yönde olduğu tarafa doğru döner.

Bu pozisyonda, armatür üzerine yerleştirilmiş bir kontak fren vanası rölesi devresini açar ve yukarıda anlatıldığı tarzda treni durdurur. Armatür eski vaziyetine 8 anahtarı kapatılarak getirilir. Bu anahtar vasıtasıyla

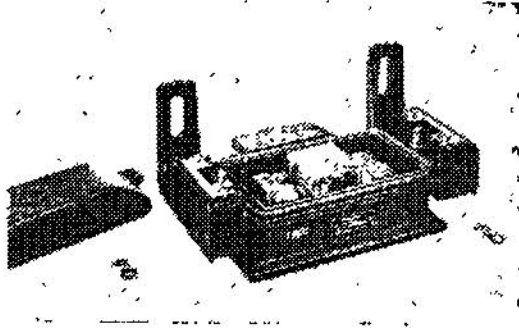
doğru akım devresi kapatılan yardımcı sargı (9), hat akısının ters yönünde tesir eden bir akı meydana getirir ve bu akı armatürü ilk vaziyetine dondurur. Kontrol veya kutup akılarının ikisinden birinin bir armatür boyunca iletilmesi polar rölelerin bir hususiyetidir. Bu iki imkân arasında şu fark vardır. Birincide toplam kutup akısı armatürden geçmektedir ve bu akı kısmî Q_c ve Q_p akılarının toplamıdır. Kontrol akısının yokluğu sırasında armatür üzerine tesir eden kuvvet QA ($Q_1 - Q_2$) ile orantılıdır ve daima QA dan ufaktır. Sür'atli trenlerde armatürün kâfi derecede hızlı olarak hareket edebilmesi için atalet momentinin ve dolayısıyla kesitin küçük tutulması lâzımdır. Doyma bakımından da OA belirli bir sının aşamaz. Yani, kontrol akısı bulunmazsa, armatürün üzerine belirli bir kuvvet tesir eder. Tren mıknatıslarının mekanik darbe ve titreşimlerden müteessir olmaması için bu kuvvetin mümkün olduğu kadar büyük olması arzu edilir. Bu sebeple tren mıknatıslarında ikinci tertip kullanılır. Tekmil kutup akısı üsteki kutup parçasından gelmekte ve ikiye ayrılarak bir kısmı armatürden geçmektedir. Kontrol akısı yoksa armatür üzerine tesir eden kuvvet QA ($Q_n - QJ$) ile orantılıdır. Bu kuvvet, QA dan müstakil olarak, saf demir kısımların kesiti ve $Q_c - Q_c$ fak:om ile büyütülerek, artırılabilir. Pratikte tren mıknatısları sarsıntılara karşı öyle kuvvetli yapılabilmişlerdir ki trenlerin süspansiyona alınmamış kısımlarına dahi monte edilebilirler.

Hat tesisatında daimî -mıknatıs kullanılması cereyan kesilmesi, tel kopması gibi ânzalan bertaraf ederek işletmenin devamlı olmasını sağlar. Şekil 2 den görüldüğü gibi, hat tesisatında sadece (11) mıknatısîyet kaMmıcı sargı için enerji kaynağına lüzum vardır. «Gşç» işareti verildiği zamanlar bu sargının magnetomotor kuvveti daimî mıknatısa ters yönde çalışarak tren mıknatısı üzerinde tesir yapmasını önler. Eğer bu sargı devresinde bir ânza meydana gelirse, trenin frenleri otomatik olarak çalışıp tren lüzumsuz yere duracağından ânza hemen meydana çıkarılabilir olur.

Eğer daimî mıknatıs transmisyon sistemi elektrikli tren hatlarında kullanılırsa, bilhassa duruş-kalkışlar ve ârizalardaki akınlardan meydana getirdiği magnetik enterferans alanlarının tam mânası ile tesiri altında kalır. Tren mıknatıslarının hassasiyeti öyle olmalıdır ki, işletme esnasında rastlanılan maksimum enterferans alanının tesirinde kalıp yanlış çalışma yapmasın. Bu arızayı önlemek için, kutuplar (16) tarafından kesilen akı için, armatüre şönt olarak giren, şöntle-

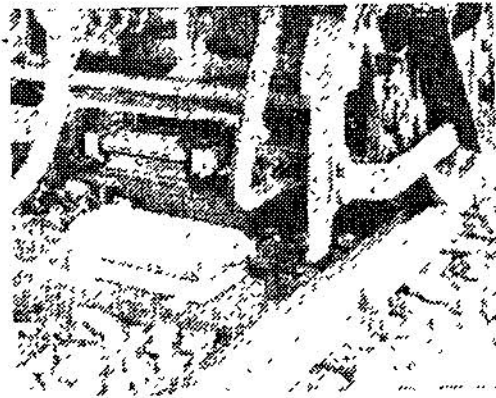
me plâkası (şekil 3 teki 23) kullanılır. Plâka bütün çalışma şartlarına uydurulmuştur. Ayrıca, hat mıknatısının ürettiği alanın şiddeti de hattın enterferans alanlarından daha kuvvetin olacak şekilde ayarlanmıştır.

Hat ve tren tesisattan arasındaki mesafe mevcut olan şartlara tâbidir ve rayın aşınmasına ve eğer tren mıknatısı yay üzerine alınmış kısımlara tesbit edilmişse, yayın oynamasına göre değişir. Tren mıknatısı en küçük aralıkta, hat mıknatısının mıknatısiyeti kaldırılmış olduğu zamanlarda çalışmamalı ve en büyük aralıkta da, sür'atli trenlerde ve enine deplasmanlarda dahi çalışan hat mıknatısının üzerinden geçerken hissedip çalışmalıdır.



Şekil : 5 — Tren mıknatısı (açık)

Standard tiplerde, iki mıknatıs arasındaki mesafe 30 ilâ 150 mm. ve maksimum enine deplasman 50 mm. ve tren sür'ati de 125 mil/saat olabilir.



Şekil : 6 — İstetme vaziyetinde tren ve hat mıknatısları

Yukarıda izah edilen magnetik transmasyon sistemleri demiryolunun tipine ve mevcut işletme şartlarına göre trenler üze-

rine muhtelif yoldan tesirler yapabilirler. Modern demiryolu tesislerindeki muhtelif tatbikatı arasından şu misaller verilebilir.

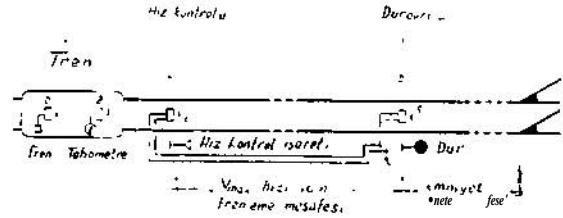
1 — Hamburg şehrinin yeraltı (metro) ve yükseltilmiş banliyö demiryolu şebekelerinde «dur» işaretlerindeki otomatik frenleme ile durdurma.

2 — Rhine Havzasındaki bir hususî lin-yit işletmesi ve briket imalâthanesinin 120 tonluk lokomotiflerinde «dur» işaretinden evvel yapılan fren ve makinistin dikkatinin kontrolü.

3 — Sirkeci - Soğuksu banliyö hattında «dur» işaretinde otomatik frenleme ve daha evvelden de hızın ölçülmesi ile trenlerin otomatik kontrolü.

SİRKECI - SOĞUKSU ELEKTRİKLİ BAN-LİYÖ HATTINDAKİ OTOMATİK TREN KONTROL TESİSATI

Sirkeci - Soğuksu elektrikli banliyö hattı için Devlet Demiryolları İdaresi normal durdurma muamelesinden başka, «dur» işaretinden muayyen bir mesafe öncelikle hız kontrolü yapan tesisat sipariş etmiştir. Hız kontrolü, şekil 7 deki gibi lüzumlu mesafede öne konulmuş bir magnetik hat tesisatı vasıtasıyla yapılmaktadır.



Şekil : 7 — Banliyö hattının hız kontrolü ve otomatik fren tesisatı

A hat tesisatı a tren mıknatısı üzerine tesir eder ve takeometre ile birlikte trenin hızını kontrol eder. Eğer tren muayyen sür'atın üzerinde seyrediyorsa, otomatik fren tesir etmeğe başlar ve treni «dur» işareti hizasında durdurur. Eğer sür'at normal' sınırın içinde ise işarete kadar normal olarak gidebilir, A tesisatı tesir etmez.

İkinci mıknatıs B, işaretin hizasına yerleştirilmiştir ve b mıknatısı üzerine tesir eder. Bu mıknatıs, her hangi bir ihmal neticesinde «dur» işaretini geçen, A tarafından hızı kontrol edilmiş treni otomatik olarak frenler ve emniyet muntıkası dahilinde durdurur. Hız kontrolü ve frenleme tesisatları polariteleri ile ayırılmışlardır.