

MAGYAR

# HIRADÁSTECHNIKA

TARTALOM:

Pósa Jenő

Korszerű sínáramkörök és alkalmazásuk az újabb vonalbiztosító rendszerekben.

Izsák Miklós

Sok-csatornás vívőhullámú távbeszélő rendszerek kábelek számára

Ecsedi Ferenc

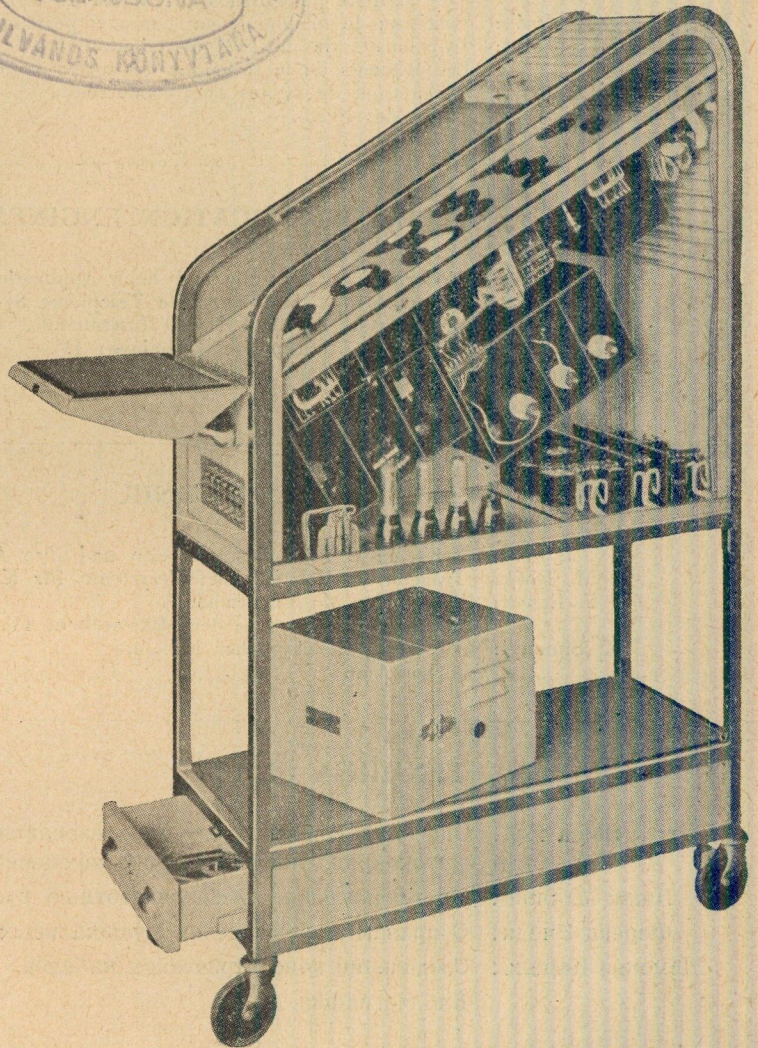
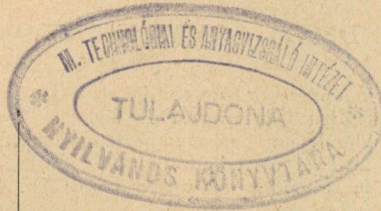
Az elektromos hangszerek létjogosultsága.

Simonyi Károly

A mikróhullámú technika elemei: IV. Érnélküli kábelek illesztése.

Könyvszemle.

Folyóiratszemle.



II. ÉVFOLYAM **5** SZÁM. 1947. VI.

KORSZERŰ VIZSGÁLÓ KOCSI SOKCSATORNÁS VÍVŐHULLÁMÚ TÁVBESZÉLŐ ÁLLOMÁSOKHOZ.

## TECHNIQUE DE LA COMMUNICATION

- J. Pósa: Circuits de voie modernes et leur emploi dans les systèmes récents.  
de sécurité pour lignes de chemin de fer.  
M. Izsák: Systèmes de téléphonie par courants porteurs sur câbles a voies multiples.  
F. Ecsedi: Instruments de musique électriques.  
Les éléments de la technique des micro-ondes: IV.  
K. Simonyi: Adaptation de câbles sans conducteurs.  
Revue des livres.
- 

## TELECOMMUNICATION ENGINEERING

- J. Pósa: Modern Track Circuits and their Application in Railway Signalling Systems.  
M. Izsák: Multichannel Carrier-on-Cable Telephone Systems.  
F. Ecsedi: Problems of Electric Musical Instruments.  
Elements of Microwave Technique: IV.  
K. Simonyi: Matching of Wave Guides.  
Book Review.
- 

## NACHRICHTENTECHNIK

- J. Pósa: Zeitgemässe Schienenstromkreise und ihre Anwendung in Bahnsicherungsanlagen.  
M. Izsák: Trägerstrom-Mehrfachtelefoniesysteme für Kabeln.  
F. Ecsedi: Elektrische Musikinstrumente.  
Elemente der Technik der Mikrowellen: IV.  
K. Simonyi: Anpassung dielektrischer Kabeln.  
Bücherschau.
- 

## ТЕХНИКА СВЯЗИ

- Поша Енё: Описание современного использования железнодорожных рельс для токопроводящих электрических цепей сигнализации и автоблокировки.  
Ижак Миклош: Многоканальные высокочастотные системы для кабельных линий.  
Ференц Эчеди: О правах электрических музыкальных инструментов.  
Шимонья Кароль: Соединение концентрических кабелей.  
Библиография.

## HIRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szak\* szervezete Híradástechnikai Szakosztályának lapja

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

TÁVBESZÉLŐ \* RÁDIÓ \* TÁVÍRÓ

## Korszerű sínáramkörök és alkalmazásuk az újabb vasútbiztosító rendszerekben

PÓSA JENŐ

A vasúti jelző- és biztosítóberendezések klaszszikus értelemben vett rendeltetése a vasúti balesetek elleni védelem, a forgalom biztonságának megóvása az emberi tévedések lehető kiküszöbölése révén. Ez az elsődleges cél természetes és közismert. Csak arra a sok laikus feltalálóra gondoljunk, akik egy-egy súlyosabb kimenetelű vasúti baleset után jelentkeznek, a legváltozatosabb módon és eszközökkel képzelve el a tökéletes biztonság megvalósítását. A vasútüzemek fejlődése során azután mind nagyobb és nagyobb jelentőséget nyert a jelző- és biztosítóberendezések egy második rendeltetése is, az, hogy ezek a forgalom gyorsaságát és gazdaságos lebonyolítását mozdítsák elő.

A vasútbiztosító berendezések lényege, a váltók és a járművek gyorsaságát szabályozó jelzők között bizonyos szerkezeti összefüggések létrehozása oly módon, hogy a jelzőkkel csak olyan utasításokat lehessen a vonatszemélyzet részére adni, amelyek káros következmény nélkül végrehajthatók.

Bármilyen bonyolult, vagy bármilyen rendszerű legyen is egy valamely biztosítóberendezés, az első és legfontosabb, amit meg kell állapítani, mielőtt egy jelző szabadraállítását lehetővé tenné, szabad-e a vágány. Ezt a vágányvizsgálatot látja el a korszerű biztosítóberendezéseknél az úgynevezett pályadetekció és ennek úgyszólván kizárólagos megoldási alakjai a szigetelt sínrendszerek, vagyis ahogyan a későbbiekben nevezzük a sínáramkörök.

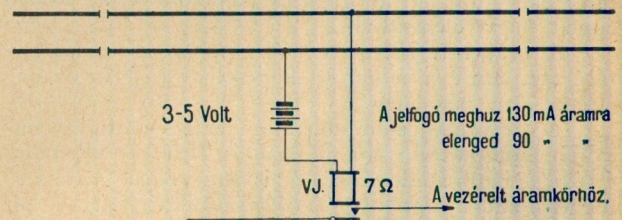
A szigetelt sínáramköröket, mint szerkezeti elemeket, a magyarországi vasútbiztosító berendezések eddig is alkalmazták éspedig, mint úgynevezett rövid szigetelt sínáramköröket, de nem pályadetektorként. Ezek a kb. 16-24 fm. hosszú sínáramkörök az üzemben nem a legmegbízhatóbbaknak mutatkoztak és a velük való kedvezőtlen tapasztalatokat hajlamosak voltunk általánosítani, úgy, hogy a biztosítóberendezési szakembereink, főleg azok, akik ezekkel a sínáramkörökkel az üzemben is foglalkoznak, el sem tudják képzelni, hogy több száz méter, vagy pláne 2 kilométer hosszú szigetelt sínszakaszok megbízhatóan működhessenek.

### MODERN TRACK CIRCUITS AND THEIR APPLICATION IN RAILWAY SIGNALLING SYSTEMS

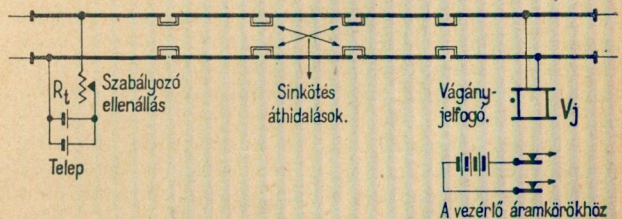
The different kinds of railway signalling and interlocking systems of the Eastern European railroad companies are chiefly of German design and no long track circuits were used as basic elements of safety. The Hungarian State Railways, however, in the course of their work of reconstruction, will introduce Automatic Block Signalling Systems on their lines. The author therefore explains some definitions arising in connection with this problem, such as: ballast resistance, rail impedance, drop-and prevent-shunt values; further some relations among these terms. The article is also dealing with the classical D. C. track circuit as used in the U. S. A., further some modifications thereof. After discussing the various types of A. C. track circuits, the author describes the typical basic circuits of the coded track circuit system which is the latest development on this field and concludes that the Hungarian manufacturers having supplied the Balkan States with signalling and interlocking systems must now change over to turn out equipments of the Anglo-American types to replace the German types.

Időszzerűnek látszik tehát ezekkel az áramkörökkel megismerkedni, mert a hazai vasútbiztosítóberendezések újjáépítése során a pályadetekciónak a jövőben nagy jelentősége lesz.

A Mávnál és a délkelet európai vasútak biztosítóberendezéseinél alkalmazott sínáramkörök vázlatos elvi kapcsolását az 1. sz. ábra mutatja. A sínáramkör jelfogója a sínszálakkal sorosan kapcsolt és szabványos (nyugalmas) állapotban árammentes. Teljesen eltérő kapcsolásuk van azoknak a sínáramköröknek, amelyeket az Egyesült Államokban alkalmaznak pályadetektorokként. Ezek elvi kapcsolását a 2. ábra



1. ábra. Az Államvasutak biztosítóberendezéseinél használatos rövid sínáramkörök elvi kapcsolása.



2. ábra. Egyszerű egyenáramú sínáramkör elvi kapcsolása.

tünteteli fel. Az előbb említett kapcsolással szemben itt jellemző, hogy a jelfogó és a telep külön-külön vezetékkel kapcsolódnak a sínszakaszhoz. Míg az 1. ábrán bemutatott kapcsolás soros kapcsolásként fogható fel, ez a kapcsolás párhuzamos kapcsolásnak felel meg. A jelfogó szabványos helyzetben gerjesztett állapotban van, ha a sínszakaszon jármű áll, a kerékpárok kisöntőllő hatása folytán a jelfogó elenged. Mithogy a később ismertetendő áramkörök ebből az egyenáramú sínáramkörből fejlődtek ki, célszerűnek látszik egy-két vonatkozó alapfogalommal megismerkednünk. Ezek:

1. **Ballasztellenállás.** Ez az ellenállás a kavicságy, és az aljak, talpfák kombinációs ellenállása. Megfelel a telefoniában ismert vonallevezetés fogalmának. Ha levezetésről beszélünk, ez az a levezetés, amit a két sínzál között mérhetünk. Fajlagos értéke igen változó. Függ a felépítmény rendszerétől, a környezettől, az időjárástól. Nagyságrendileg folyóméterenként 1200—600 ohm kedvezőtlen időben, ugyanakkor száraz, vagy kifagyott vágány fajlagos ballasztellenállása folyóméterenként 300.000—600.000 ohmra is felszökhet. Az ellenállásviszonyok tehát körülbelül 1 : 500 viszonyban változnak.

2. **Sínellenállás.** Ez mindkét sínzálnak hurokban mért teljes ellenállása, beleértve az áthidaló sínkötések ellenállásait is. A sínütközéseket ugyanis feltétlenül áthidalókötésekkel kell ellátni, ha biztos sínáramkörműködést akarunk szavatolni.

A sínellenállás értéke megközelítőleg állandó. Egyébként a sínáramkörök villamos viselkedése a távbeszélő áramkörökhöz hasonló. A feszültség és áramerősség a sínzálak mentén logaritmikusan esik, 2—3 kilométer hosszú sínáramkörök már «hosszúaknak» minősülnek. Ha a sínellenállás a ballasztellenálláshoz képest kicsiny, például rövidebb sínszakaszokon, a feszültségesést a gyakorlati lineárisnak viszi.

3. **Vonat-shuntellenállás.** Ez a vonatnak vagy járműnek a két sín áthidaló ellenállása, tehát az egyes kerékpárok ellenállásainak eredője. A vonatshuntellenállás sok tényezőtől függ. Függ a kerékpárok (tengelyek) számától, a járművek jellegétől, a vágány állapotától, az időjárástól és egyéb körülményektől. A vonatshuntellenállás értéke — még egyetlen kerékpár ellenállása is — a sínfeszültség növekedésével bizonyos határfeszültségig csökken. Ettől a határfeszültségtől felfelé közel állandó.

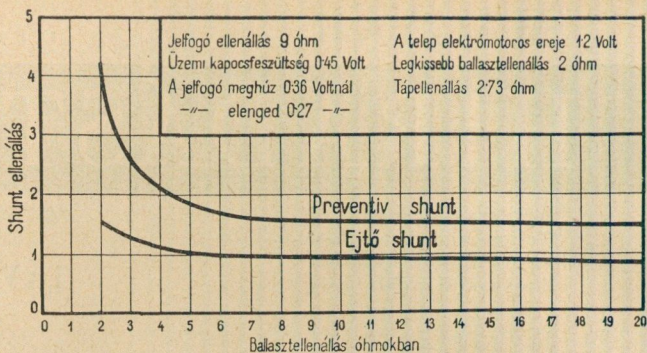
4. **Ejtő shuntellenállás.** Ez az az ellenállás határérték, amit ha a sínparra kapcsolunk a jelfogó éppen hogy elenged.

5. **Preventív shuntellenállás.** Az az ellenállás határérték, amit a sínparra kapcsolva a jelfogó még éppen nem húz meg.

A preventív shuntellenállás értéke mindig nagyobb, mint az ejtő shuntellenállás. Mindkét ellenállás értéke a ballasztellenállásnak is függvénye. Az összefüggést adott esetre a 3. ábra tünteti fel. A két ellenállás közötti eltérés annál nagyobb, mennél kisebb a ballasztellenállás.

A sínáramkörök tervezésénél és kivitelénél arra kell törekedni, hogy az ejtőshuntellenállás értéke minél nagyobb legyen, tehát az áramkör minél érzékenyebben reagáljon a járművek jelenlétére. Az ejtőshuntellenállás értékét a 4. ábrán feltüntetett összefüggésből számíthatjuk ki. A sínáramkör tehát annál biztosabban fog működni, mennél nagyobb az  $R_{es}$  érték.

Ennek elérésére a tört nevezőjének szorzattévesztőit kell csökkenteni. Az első zárójeles tagot csökkenthetjük, ha nagyellenállású jelfogót alkalmazunk. Ennek határt szab azonban az, hogy az  $R_j$  növelésével az  $R_{es}$  mindinkább függésbe kerül a B



3. ábra. Az ejtő- és preventív-shuntellenállások és a ballasztellenállás közötti összefüggés.

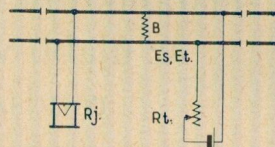
$R_j$  = a jelfogó ellenállása.

B = a ballasztellenállás.

$R_t$  = a teleppel sorba kapcsolt szabályozó ellenállás.

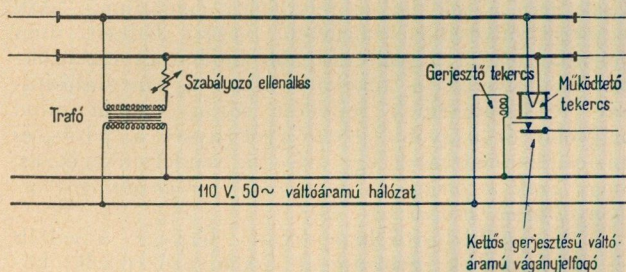
$E_s$  = sín kapcsolófeszültség szabod vágányról.

$E_j$  = a jelfogó ejtő kapcsolófeszültsége.



$$E_j \text{ shuntellenállás} = R_{es} = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_j} + \frac{1}{B} + \frac{1}{R_t}\right) \left(\frac{E_s}{E_j} - 1\right)}$$

4. ábra.



5. ábra. Változó áramú sínáramkör elvi kapcsolása.

ballasztellenállással, ami a ballasztellenállás változékonysága miatt nem kívánatos. Csökkenthetjük továbbá a B ballasztellenállás növelésével. Ez pályafenntartási kérdés és a sínszakasz különleges fenntartása nem kívánatos. Végül csökkenthetjük azzal, hogy az  $R_t$  ellenállás értékét a sín és a jelfogó ellenállásának összegéhez képest nagyra választjuk. Ennek az eljárásnak hátránya, hogy egyúttal a tápláló telep feszültségét is emelni kell, vagyis több primerelemet kell alkalmazni.

A második zárójeles tagot azzal csökkenthetjük, ha olyan jelfogót alkalmazunk, melynek elengedési és meghúzási kapcsolófeszültsége közel esik egymáshoz, tehát a preventív és ejtőshuntellenállások értékeit egymáshoz közelítjük, továbbá ezzel egyidejűleg a szabad vágány vágánykapcsolófeszültségét úgy állítjuk be, hogy éppen csak valamivel legyen magasabb, mint a jelfogó elengedési kapcsolófeszültsége. E két feltétel egyidejű betartása esetén az  $E_s/E_j$  érték az egységhez közeledik.

Mint láthatjuk az egyszerű konvencionális egyenáramú sínáramkör felépítése is — mint általában a