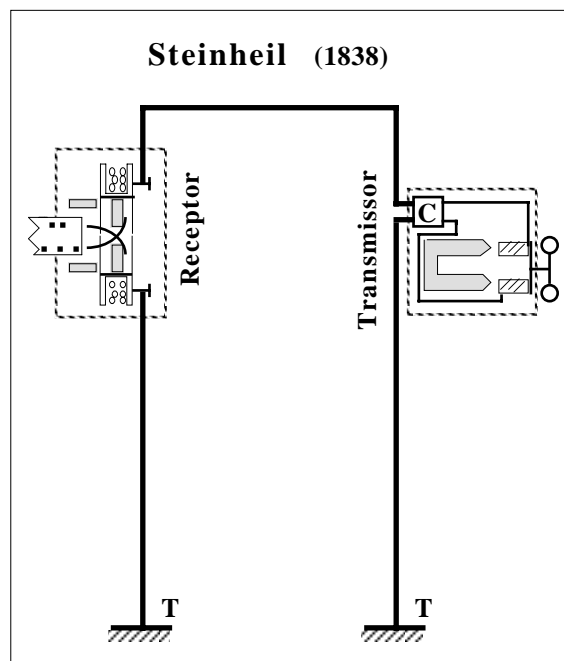


A Terra como Condutor de Retorno

Eng. Manuel Vaz Guedes

Na *História da Electrotecnia* existem exemplos de uma boa solução técnica que acabou por ter inoportunas implicações sociais. A utilização da terra como condutor de retorno nas instalações telegráficas e telefónicas tornou a exploração desses serviços mais económica, mas o aparecimento de outros sistemas — como as instalações de tracção eléctrica —, que afectavam as características daquele condutor de retorno, provocou o aparecimento de conflitos de interesse que, nesses anos (1881–1900), foram tratados de uma forma assaz curiosa.

Seguindo as ideias sobre a aplicação dos fenómenos de indução materializadas por Gauss e por Weber no seu telégrafo, Carl August Steinheil (1801–1870), professor da Universidade de Munique, criou em 1838 o primeiro telégrafo que permitiu estabelecer uma troca de informação regular, com registo da mensagem. O transmissor era formado por uma máquina eléctrica de Pixii ligada a um comutador que, sem promover a rectificação da corrente eléctrica, apenas fechava o circuito no momento em que esta atingia o máximo; globalmente este transmissor era um gerador de impulsos de corrente eléctrica com a direcção condicionada pelo sentido de rotação do manípulo. O receptor do telégrafo de Steinheil era formado por uma bobina galvanométrica (multiplicador de Schweiger) que circundava dois pequenos ímanes permanentes terminados por um bico com tinta.



Quando a corrente eléctrica circulava nos condutores da bobina do receptor os dois ímanes deslocavam-se no mesmo sentido, aproximando-se um dos bicos de uma banda de papel, móvel com uma velocidade constante, onde marcava um ponto negro enquanto que o segundo bico se afastava do papel. Uma corrente eléctrica de sentido contrário provocava o registo de um ponto pelo segundo bico. Com esse código de pontos escritos em duas linhas era possível traduzir todos as letras do alfabeto alemão e

os algarismos. Steinheil também associou a cada sentido da corrente eléctrica uma pequena campainha permitindo a diferenciação dos sinais através do timbre do som emitido. Com este telégrafo, Steinheil estabeleceu a ligação entre a sua casa em Lerchenstrass o gabinete de Física da Academia e o Observatório de Bogenhausen, num comprimento total de 9,9 km utilizando apenas um condutor — o condutor de retorno era a terra.

Por sugestão de Gauss, já em 1836 Steinheil tinha feito experiências sobre os condutores de ligação do telégrafo. Em lugar dos dois condutores em fio de cobre, Steinheil procurou utilizar os dois carris da linha férrea, o que redundou num notável falhanço. As fugas da corrente eléctrica através da terra entre os carris não permitiram a transmissão da mensagem entre as duas estações. Considerando que a terra se comportava como um razoável condutor eléctrico, Steinheil pensou utilizá-la como condutor de retorno em lugar do tradicional fio de cobre. Para testar a sua hipótese realizou uma experiência com um fio eléctrico condutor, com cerca de 8 km, e com a extremidade livre ligada a uma placa de metal enterrada no solo húmido. A outra extremidade do fio estava ligada ao pólo de uma pilha que tinha o outro pólo ligado também a uma placa metálica enterrada no solo. Um galvanómetro intercalado neste circuito eléctrico permitiu verificar que a corrente eléctrica circulava como se o fio condutor de retorno não tivesse sido substituído pela terra.

Apesar de na altura não estar justificado este comportamento do solo como condutor eléctrico, e de Steinheil o considerar como um condutor do tipo óhmico tendo, por isso, realizado várias medidas da resistência de solos de diferente composição, passou a utilizar a terra como condutor de retorno nos circuitos telegráficos. Mais tarde também seria adoptado este método nos circuitos telefónicos.

Com o aparecimento dos sistemas de tracção eléctrica com alimentação por linha aérea os carris passaram a ser utilizados como condutores de retorno, e como os carris estavam colocados em contacto directo com a terra, surgiram situações em que as correntes eléctricas de fuga (correntes vagabundas — Electricidade nº 336) se introduziram nos circuitos de retorno dos sistemas telegráfico ou telefónico causando perturbações nas comunicações.

É interessante verificar que a resposta imediata a este problema variou com o tipo de exploração dos sistemas de telecomunicações existente em cada país. Nos países em que não existia monopólio do Estado no sector das telecomunicações, como em Inglaterra e nos Estados Unidos, foi considerado que não existia privilégio das empresas de telecomunicações sobre o retorno pela terra; neste caso, quando existia um problema de perturbação das comunicações cabia à empresa de telecomunicações promover a sua solução (utilizando um condutor de retorno metálico) porque o carro eléctrico servia milhares de utentes enquanto que o telefone era um privilégio de alguns poucos cidadãos endinheirados. Este critério provocou a ocorrência de várias acções judiciais.

Nos países em que o serviço de telecomunicações era um monopólio do Estado, como em Portugal em 1895, qualquer problema de perturbação das telecomunicações, motivado pelo fecho pelos carris do circuito de alimentação em energia eléctrica dos carros eléctricos, tinha de ser resolvido pela empresa concessionária da linha de transporte público (que nessa época era de capitais privados). Este critério levou a que a electrificação das linhas de transporte urbanas fosse feita com um carácter experimental e a que fosse retardada a autorização para a concessão das linhas que passavam perto das estações de telecomunicações.

M V G