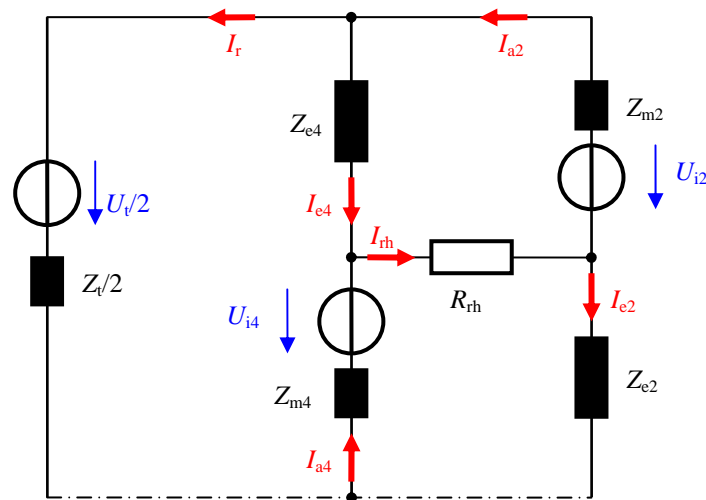


119* On peut dessiner un schéma simplifié d'une demi-locomotive, en remplaçant les moteurs et le secondaire du transformateur par des sources de tension avec leur impédance propre.



On a un équilibre entre tension de transformateur et tensions induites

$$U_t / 2 + I_r \cdot Z_t / 2 = -I_{a2} \cdot Z_{m2} + U_{i2} - I_{rh} \cdot R_{rh} - I_{a4} \cdot Z_{m4} + U_{i4}$$

On a aussi équilibre entre excitation d'un moteur et l'induit de l'autre

$$I_{e4} \cdot Z_{e4} + I_{rh} \cdot R_{rh} = U_{i2} - I_{a2} \cdot Z_{m2}$$

Dans la résistance circule un courant qui est la somme des courants d'induit et d'excitation d'un moteur.

$$I_{e4} + I_{a4} = I_{rh}$$

Pour un cran du transformateur donné et une valeur de vitesse particulière, le courant de récupération est nul et le courant d'induit d'un moteur assure l'excitation de l'autre. On a dans la résistance R_{rh} un courant double du courant d'induit d'un seul moteur. La tension aux bornes de la résistance, celle aux bornes de l'enroulement d'excitation et les chutes de tension dans l'induit compensent la tension d'induit. Le freinage est purement rhéostatique, à excitation série, ou autoexcité.

Si la vitesse augmente, la tension induite croît, et donc le courant d'induit. Comme la chute de tension dans la résistance croît, la tension à l'enroulement d'excitation diminue, comme son courant traversant. La différence entre courant d'induit et courant d'excitation permet d'obtenir un courant de récupération I_r positif. Une partie de la puissance de freinage est récupérée et une autre partie est dissipée dans la résistance.

Si la vitesse diminue par rapport à la vitesse d'équilibre, la tension induite diminue et donc le courant d'induit. Pour maintenir l'excitation, le transformateur doit alors fournir un courant I_r négatif ; c'est un freinage rhéostatique à excitation mixte, par une source externe qui est le transformateur et par le moteur voisin. Si la vitesse diminue trop, il n'est alors plus possible que la somme des tensions induites dépasse la tension du transformateur, et le courant d'induit s'annule, et donc l'effort de freinage disparaît.

Dans le circuit induit-excitation-rhéostat, le croisement entre deux moteurs permet d'équilibrer les efforts même s'il existe de légères différences de caractéristiques à la construction.