

Mesurer la tension de la voie en DCC

Pourquoi ?

Pour des raisons pratiques et par mesure d'économie, j'ai décidé de regrouper les détecteurs d'occupation (ECoSDetector) sur 2 tableaux. Ce qui a pour conséquence d'éloigner les ECoSDetector des cantons et donc d'allonger les câbles d'alimentation, ce qui n'est pas recommandé pour une détection fiable.

En conséquence, j'ai voulu maîtriser au maximum l'induction générée par le câblage, c'est pourquoi :

- Chaque canton a une alimentation indépendante à l'aide d'une paire de fils torsadés.
- Les 2 rails de chaque canton sont isolés à chaque extrémité, pour que le courant soit identique dans les 2 fils d'alimentation du canton.

Il me fallait donc un moyen de pouvoir contrôler si cette foutue induction avait bien été maîtrisée. N'ayant pas d'oscilloscope, j'ai voulu tester l'efficacité des montages d'Allan Gartner's, des montages très simples qui peuvent être réalisés facilement.

Quel est le problème ?

Le problème de la mesure de la tension de la voie en DCC est que : ce n'est ni du courant continu, ni du courant alternatif, ou du moins pas comme on le connaît habituellement. En effet en DCC le courant n'est pas sinusoïdal, mais rectangulaire, et sa fréquence est bien supérieure à celle du réseau EDF.

Le problème qui se pose avec les multimètres classiques, c'est qu'ils sont fabriqués pour un signal sinusoïdal de 50 Hertz et ne sont donc pas adaptés à la mesure d'une alimentation DCC. De plus la tension mesurée dépend des caractéristiques de chaque appareil comme on peut le voir ci-dessous.

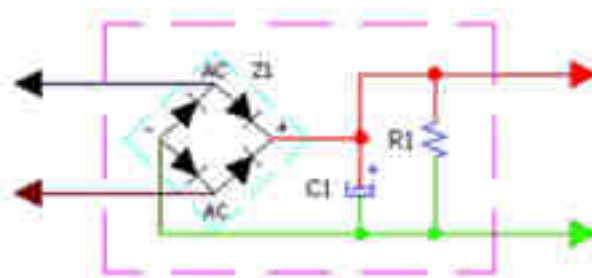


Le multimètre Metrix n'est pourtant pas un multimètre premier prix et pourtant la différence de mesure est quand même conséquente : 6,4 Volts.

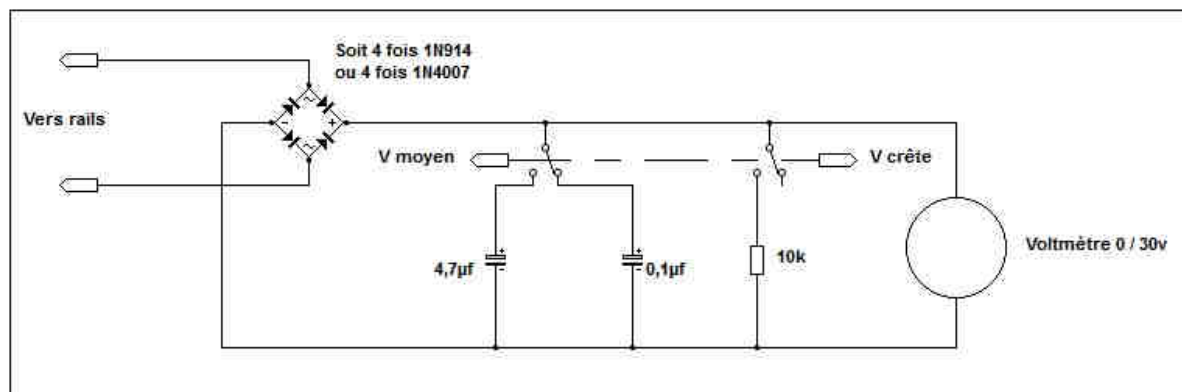
Puisque la mesure avec un multimètre en alternatif (AC) n'est pas adaptée, comment peut-on faire ?

En redressant le signal DCC alternatif avec un pont de diode, on peut alors effectuer la mesure en continu (DC), il suffira simplement d'ajouter à la valeur relevée la chute de tension générée par le pont de diode (1,2 à 1,5 Volt).

Puisque nous allons devoir faire un petit montage, pourquoi ne pas en profiter pour en faire un second qui lui sera capable de mesurer la tension de crête, celle qui est engendrée par l'induction dans le câblage. Le schéma de base pour les deux montages est identique, seule la valeur des composants est différente.



<http://www.wiringfordcc.com>



<http://forum.espacetrain.com/index.php?topic=1640.0>

Pour la mesure de la tension de la voie :

- Z1 (pour le pont de diode) : 4 x 1N4001
- C1 : 4,7 µF - 50 V
- R1 : 10 KΩ - ¼ W

Pour la mesure de la tension de crête (induction) :

- Z1 (pour le pont de diode) : 4 x 1N914 *
- C1 : 0,1 µF - 50 V
- R1 : omis.

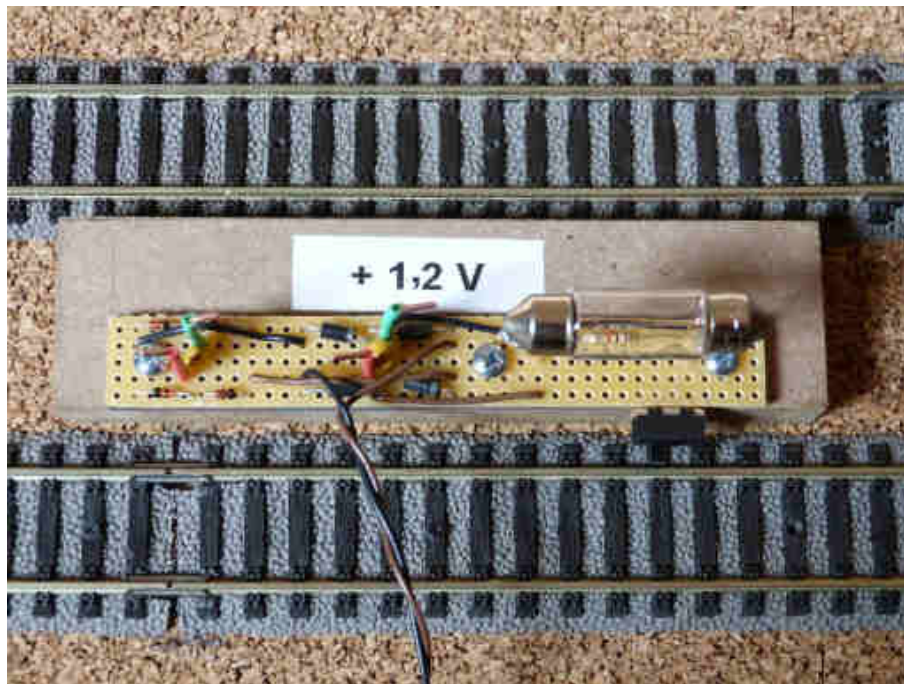
* Pour ce montage, il est important ici d'utiliser des diodes à commutation rapide.

Il serait également intéressant de pouvoir effectuer ces mesures en charge, car cela nous permettrait de vérifier :

1. La perte de tension en ligne et ainsi contrôler la bonne continuité de la ligne et la bonne section du câblage.
2. Le niveau d'induction en fonctionnement, puisque l'induction est proportionnelle au courant qui traverse le câblage.

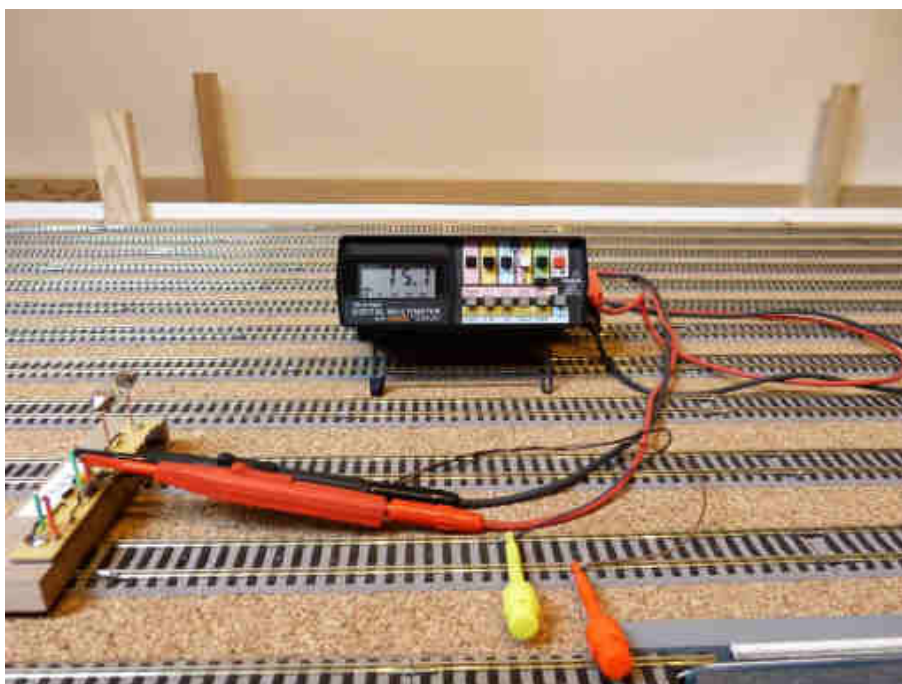
Pour ça rien de plus simple, il suffit simplement d'ajouter au montage, une charge en parallèle à la résistance R1. Une ampoule navette de 12 V de voiture fera très bien l'affaire, celle-ci engendrera une consommation d'un peu plus 400 mA, ce qui correspond à la consommation d'une loco sonore avec des voitures éclairées (en HO).

La photo du montage final : à gauche : la mesure de la tension de crête, au centre : la mesure de la tension de la voie et à droite : l'ampoule pour la charge avec son interrupteur.

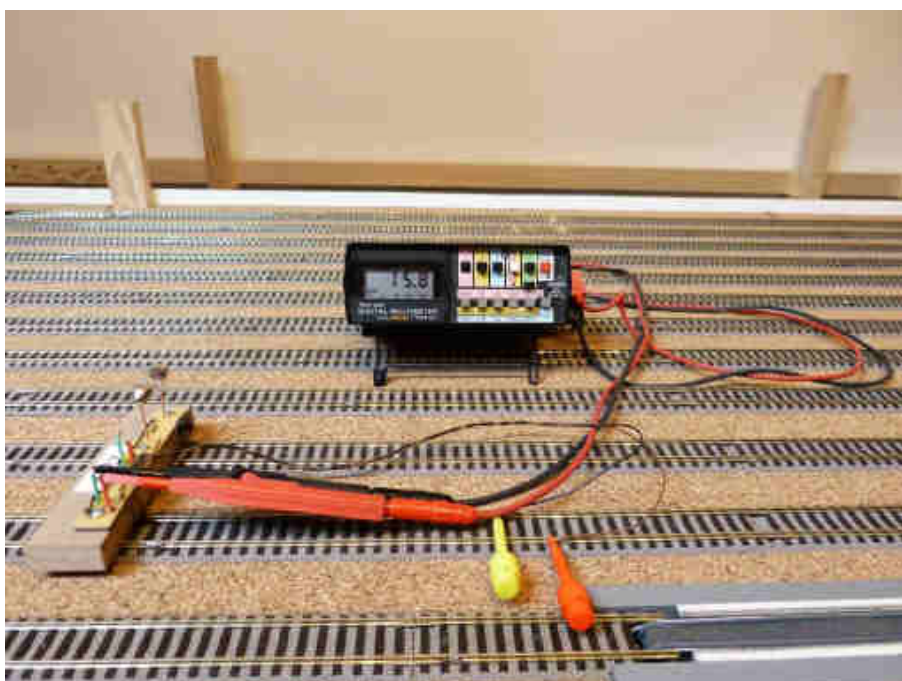


Maintenant passons aux mesures :

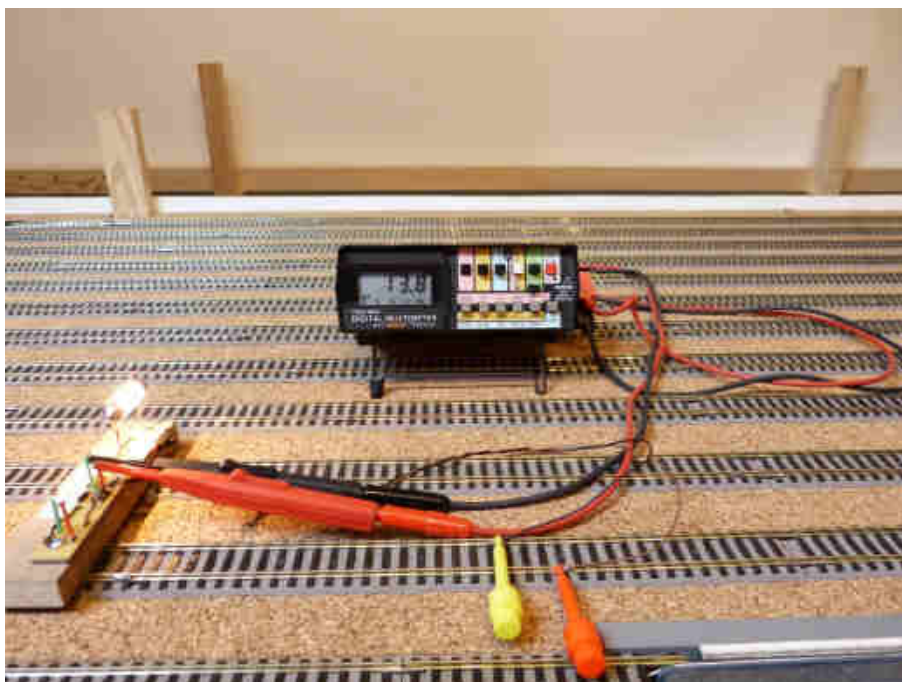
Tension de la voie à vide : $15,1 \text{ V} - 1,2 \text{ V} = 16,3 \text{ V}$, ce qui correspond à peu près à la valeur relevée en AC avec le multimètre numérique "True RMS".



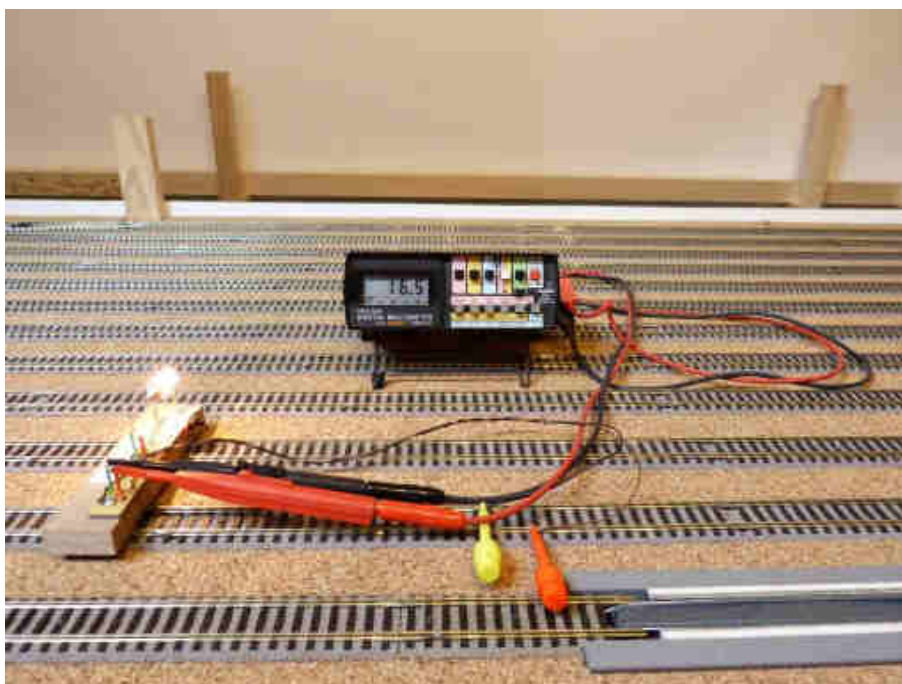
Tension de crête à vide : $15,8 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 17 \text{ V}$



Tension de la voie en charge : $13,8 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 15 \text{ V}$



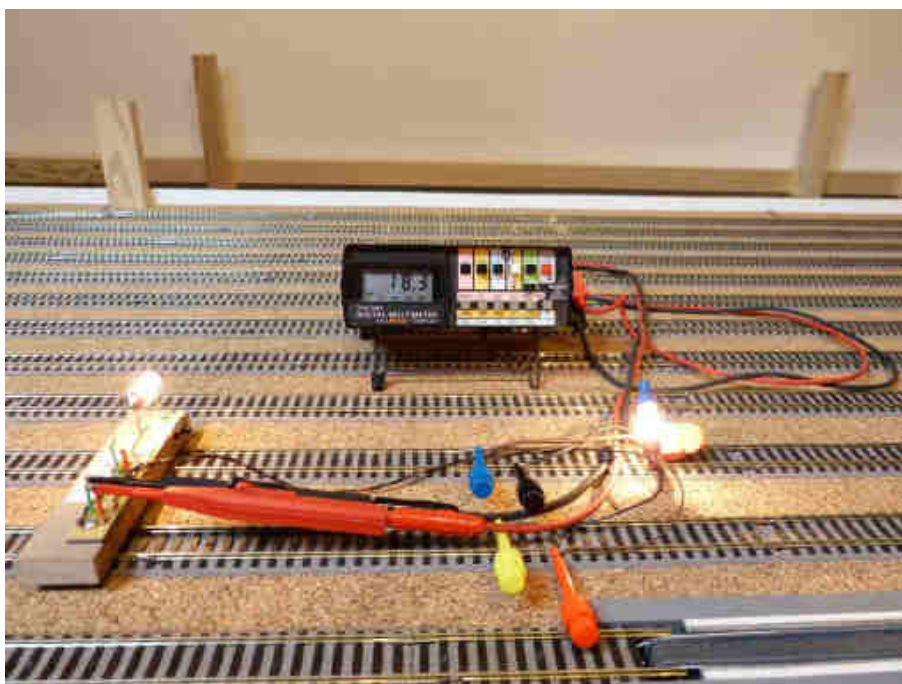
Tension de crête en charge : $16,5 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 18,7 \text{ V}$



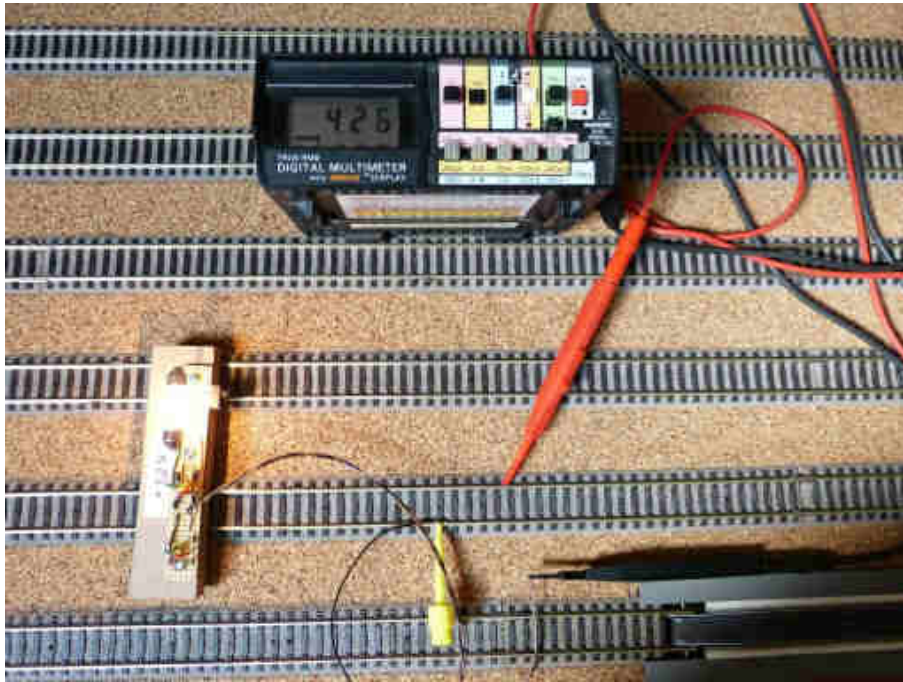
Tension de crête voie parallèle en charge : $15,7 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 16,9 \text{ V}$



Tension de crête les 2 voies en charge : $18,3 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 19,5 \text{ V}$



Intensité absorbée par la charge : 426 mA

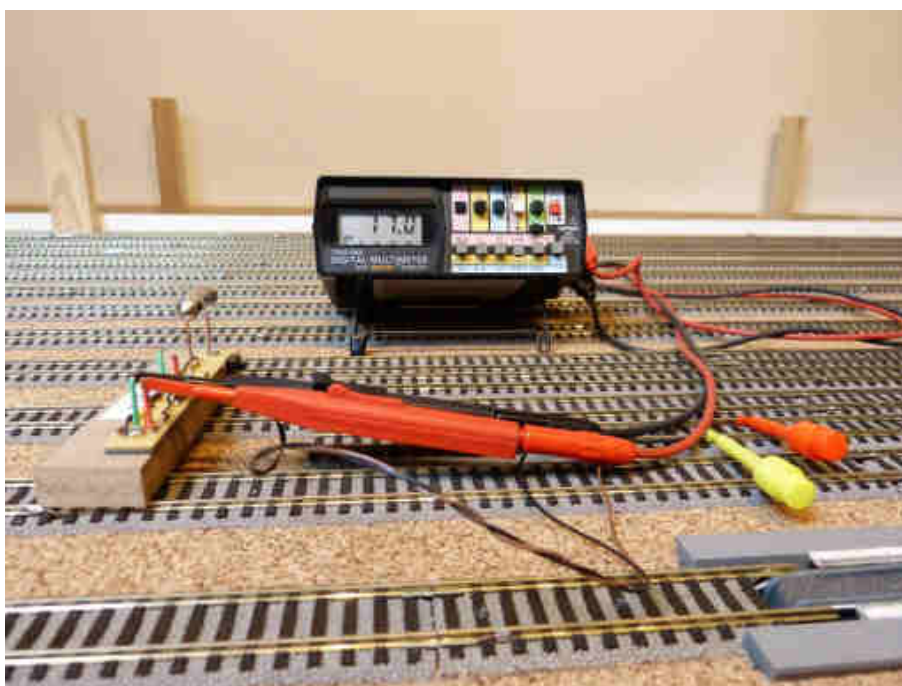


A titre de comparaison, les mesures suivantes ont été effectuées sur deux tronçons de voies alimentés avec un câblage libre d'une longueur de 10 m et un retour commun, le tout relié à une centrale Fleischmann Multimauss.

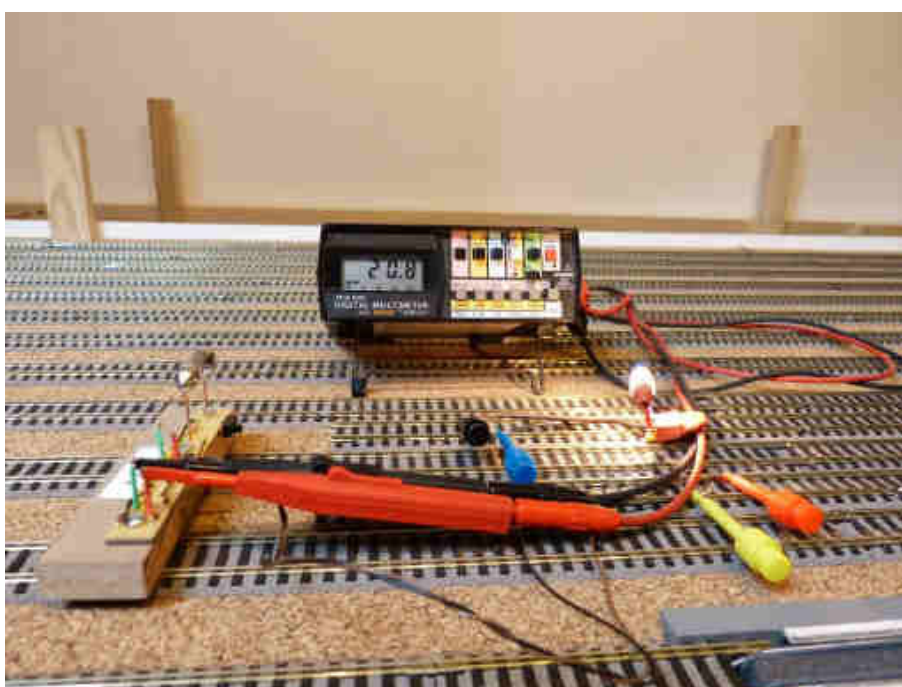
Tension de la voie à vide : $16\text{ V} + 1,2\text{ V} = 17,2\text{ V}$



Tension de crête à vide : $17\text{ V} + 1,2\text{ V} = 18,2\text{ V}$



Tension de crête voie parallèle en charge : $20,8\text{ V} + 1,2\text{ V} = 22\text{ V}$



Tension de crête les 2 voies en charge : $24,8 \text{ V} + 1,2 \text{ V} = 26 \text{ V}$

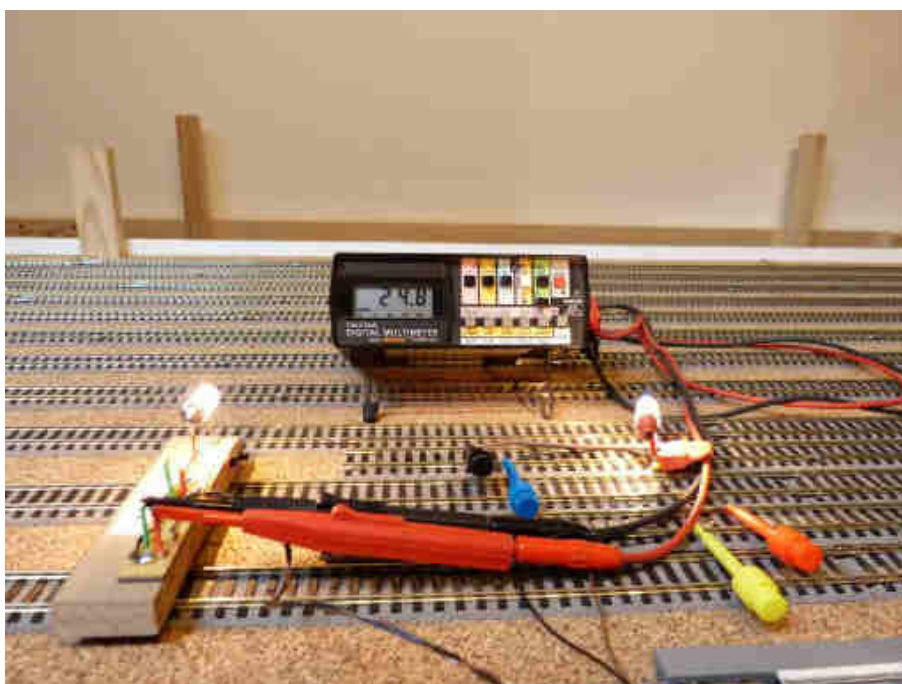


Tableau de synthèse

Tension	Voie à vide	Crête à vide	Voie en charge	Crête en charge	Crête voie // en charge	Crête 2 voies en charge
ECoS	16,3 V	17 V	15 V	18,7 V	16,9 V	19,5 V
Multimauss	17,2 V	18,2 V			22 V	26 V