

EXERCICES

- Mesures de tension et de courant aux bornes d'un pont diviseur de tension à vide en fonction de la résistance partielle R_2 .
- Mesures de tension et de courant aux bornes d'un pont diviseur de tension à vide avec une résistance totale constante $R_1 + R_2$.
- Mesures de tension et de courant aux bornes d'un pont diviseur de tension chargé en fonction de la résistance de charge R_L .

OBJECTIF

Mesures de tension et de courant d'un pont diviseur de tension chargé et non chargé

RESUME

Un diviseur de tension est composé dans le plus simple des cas de deux résistances connectées en série qui divisent la tension principale en deux tensions partielles. On dit qu'un pont diviseur de tension est chargé lorsqu'on est en présence d'une résistance supplémentaire en dérivation sur l'une des deux résistances, qui représente la charge fixe. Comme pour tous les montages en série et en parallèle, les valeurs du courant partiel et de la tension partielle en sortie sont calculées d'après les lois de Kirchhoff. Dans le cas d'un pont diviseur de tension non chargé (à vide), la tension partielle est fonction de la valeur de la résistance et varie entre zéro et la tension principale. Une différence notable existe dans le cas d'un pont diviseur chargé comportant de très petites résistances de charge : dans ce cas, la tension partielle aura des valeurs très faibles, indépendamment de la valeur de la résistance de charge.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Plaque de connexion des composants	1012902
1	Résistance 47 Ω , 2 W, P2W19	1012908
2	Résistance 100 Ω , 2 W, P2W19	1012910
1	Résistance 150 Ω , 2 W, P2W19	1012911
1	Résistance 470 Ω , 2 W, P2W19	1012914
1	Potentiomètre 220 Ω , 3 W, P4W50	1012934
1	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 ou
1	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
2	Multimètre analogique AM50	1003073
1	Jeu de 15 cordons à reprise arrière, 75 cm, 1 mm ²	1002840

GENERALITES

Un pont diviseur de tension est composé dans le plus simple des cas de deux résistances connectées en série qui divisent la tension principale en deux tensions partielles. On dit qu'un pont diviseur de tension est chargé lorsqu'on est en présence d'une résistance en parallèle sur l'une des deux composant le pont diviseur, qui représente la charge fixe. Comme pour tous les montages en série et en parallèle, les courants partiels et les tensions partielles sont calculés à l'aide des lois de Kirchhoff.

Dans le cas d'un diviseur de tension à vide, la tension principale se calcule ainsi (voir Fig. 1)

$$(1) \quad R = R_1 + R_2.$$

Les deux résistances sont traversées par le même courant

$$(2) \quad I = \frac{U}{R_1 + R_2}.$$

U : Tension principale

Par conséquent, la tension partielle aux bornes de la résistance R_2 diminue :

$$(3) \quad U_2 = I \cdot R_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}.$$

Dans le cas d'un pont diviseur de tension chargé, il faut également prendre en compte la résistance de charge R_C (voir Fig. 2) et, dans les équations ci-dessus, remplacer la résistance R_2 par

$$(4) \quad R_p = \frac{R_2 \cdot R_L}{R_2 + R_L}.$$

Pour la tension U_2 aux bornes de la résistance R_2 , on a alors :

$$(5) \quad U_2 = I \cdot R_p = U \cdot \frac{R_p}{R_1 + R_p}.$$

Dans l'expérience, le diviseur de tension non chargé est réalisé au moyen de deux résistances discrètes R_1 et R_2 , et on utilise des valeurs différentes pour R_2 . Une autre solution consiste à utiliser un potentiomètre, où la résistance totale $R_1 + R_2$ est obligatoirement constante et où la valeur de la résistance partielle R_2 est déterminée par la position du curseur. La source de tension fournit une tension constante U qui reste la même tout au long de l'expérience. On mesure le courant partiel et la tension partielle à chaque section du circuit.

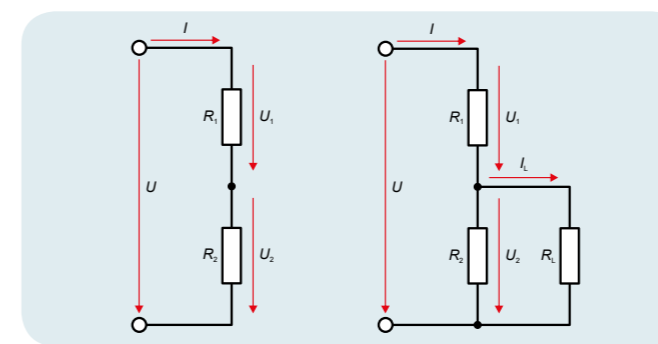


Fig. 1 Montage électrique d'un pont diviseur de tension à vide

Fig. 2 Montage électrique d'un pont diviseur de tension chargé

EVALUATION

Dans le cas d'un pont diviseur de tension à vide, la tension partielle U_2 est égale à la tension principale U lorsque R_2 est nettement plus grande que R_1 , et elle tend vers zéro quand la résistance R_2 est très petite. Dans un pont diviseur de tension chargé qui met en jeu des charges élevées, la résistance de la section parallèle du circuit $R_p = R_2$ et la tension partielle U_2 se déduit de (3) : il existe une différence notable d'avec le diviseur de tension non chargé comportant de très petites résistances de charge : on a alors $R_p = R_L$, car le courant traverse principalement la résistance de charge, et la tension partielle U_2 atteint des valeurs très petites indépendamment de R_2 .

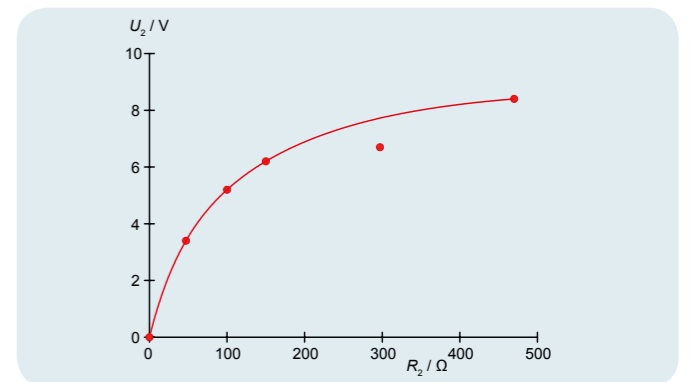


Fig. 3 Dans un pont diviseur de tension non chargé, la tension partielle U_2 est fonction de la valeur ohmique de la résistance partielle R_2

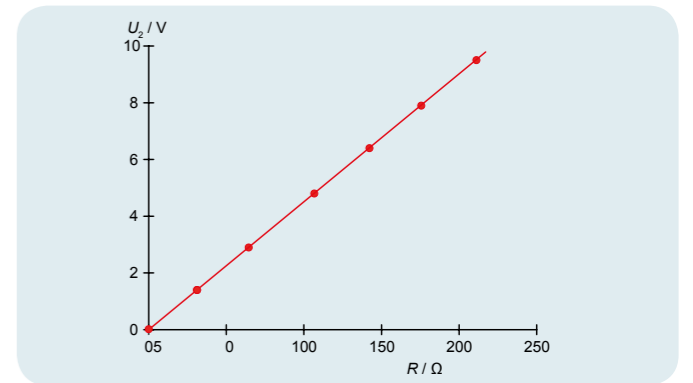


Fig. 4 Dans un pont diviseur de tension non chargé alimenté par une tension principale constante $R_1 + R_2$, la tension partielle U_2 est fonction de la valeur de R_2

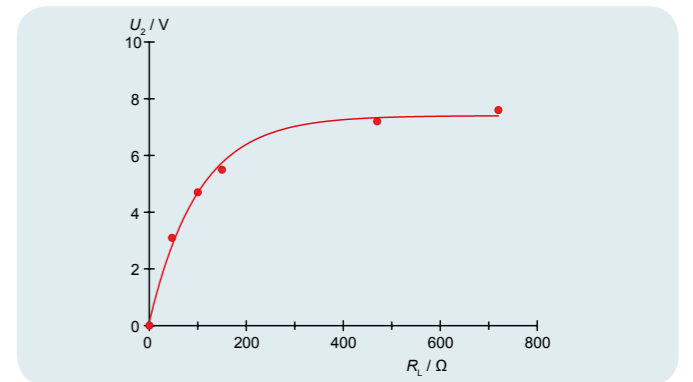


Fig. 5 Dans un pont diviseur de tension chargé, la tension de sortie U_2 est fonction de la valeur ohmique de la résistance de charge R_L