

Correction OS – TP 6

Résistances d'entrée et de sortie

II.1 - Identifications des paramètres

A On lit sur la notice du GBF : $r = 50 \Omega$. On lit sur la façade de l'oscilloscope : $r = 1,0 \text{ M}\Omega$.

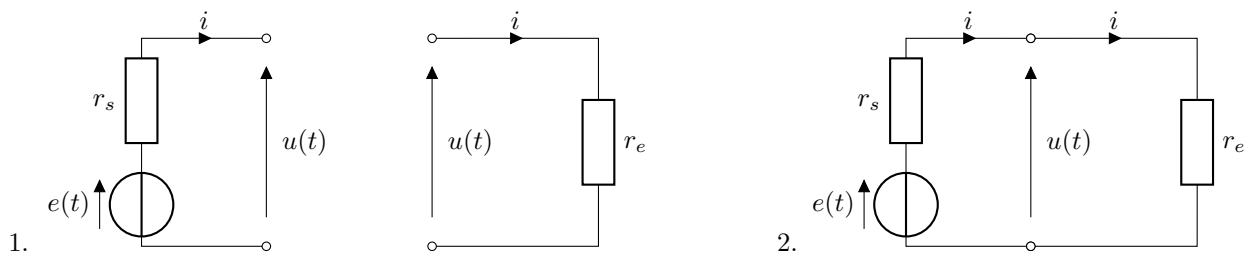
B On lit pour les deux $r = 6 \Omega$.

C On lit pour la partie réceptrice une tension de 44 V ou 440 V et une intensité de 95,5 A.

On en déduit une résistance $r = 0,46 \Omega$ ou $4,6 \Omega$.

Couple	$r_{\text{générateur}} (\Omega)$	$r_{\text{récepteur}} (\Omega)$
A	50	$1,0 \cdot 10^6$
B	6	6
C	≈ 1 (ERDF)	0,46 ou 4,6

II.2 - Modélisations



3. On en déduit :

(a) $i = \frac{e}{r_e + r_s}$; (b) $u = \frac{r_e e}{r_e + r_s}$; (c) $P = ui = \frac{r_e e^2}{(r_e + r_s)^2}$.

4. — Électrotechnique : on pose $x = \frac{r_e}{r_s}$ d'où $P = \frac{e^2}{r_s} \frac{x}{(1+x)^2} = \frac{e^2}{r_s} f(x)$ d'où P maximale pour $x = 1$ d'après la figure 2. On en déduit que P est maximale pour $r_e = r_s$.

— Électronique : on cherche $u \approx e$ donc $\frac{r_e e}{r_e + r_s} \approx e$ ce qui correspond à $r_e + r_s \approx r_e$ et donc $r_e \gg r_s$ soit

$$\frac{r_e}{r_s} \gg 1.$$

5. B et C : électrotechnique. A : électronique.

III.3 - Résolution

Étape 1 – détermination de la fem

1. $u = \frac{r_e e}{r_e + r_s}$

2. On a $r_s = 50 \Omega$ et $r_e = 1,0 \text{ M}\Omega$ donc $u \approx e$.

Étape 2 – détermination de la résistance de sortie

3. $u = \frac{(R_V \parallel r_e)}{(R_V \parallel r_e) + r_s} e$.

4. On a $(R_V \parallel r_e) = \frac{R_V r_e}{R_V + r_e}$. Lorsque la résistance variable est du même ordre de grandeur que la résistance

de sortie du GBF, on a $R_V \approx r_s = 50 \Omega \ll r_e = 1,0 \text{ M}\Omega$ d'où $(R_V \parallel r_e) \approx R_V$ et $u \approx \frac{R_V}{R_V + r_s} e$.

5. Lorsque $R_V = r_s$ on a alors $u \approx \frac{e}{2}$.

On appelle l'exploitation expérimentale de ce résultat, « méthode des tensions moitié » : on connaît la fem e , on manipule la boîte de résistances variables jusqu'à lire, à l'oscilloscope, une valeur moitié de l'amplitude de cette fem, on a alors $r_s = R_V$, ce qui permet de mesurer r_s .