

MISE EN OEUVRE D'OPTOCOUPLEUR

Objectif : Etre capable de mettre en œuvre des optocoupleurs

1. RÔLE

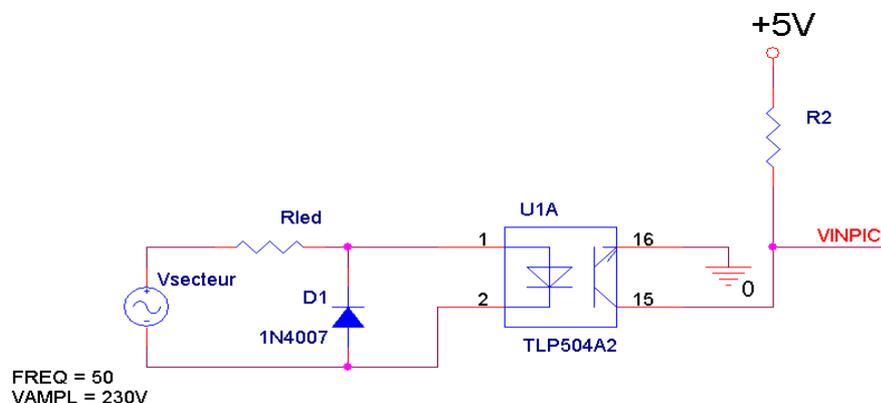
Un optocoupleur permet d'isoler électriquement deux parties d'un circuit électrique. On parle d'isolation galvanique.

Grâce aux optocoupleurs le transfert d'information entre les deux parties se fait optiquement.

2. PRINCIPE

Le signal électrique à isoler est converti en lumière grâce à une LED qui va émettre optiquement vers un photorécepteur (phototransistor, phototriac, photoporte logique)

3. SCHEMA DE BASE



Synchronisation secteur

4. CALCUL DES COMPOSANTS EXTERNES

Comme le composant possède 2 parties distinctes, il faut protéger ces deux parties :

en entrée, il faut protéger la Led :

- contre une surintensité en utilisant une résistance série
- contre une surtension inverse en utilisant éventuellement une diode écrétrice.

en sortie il faut protéger le transistor :

- contre une surintensité grâce a une résistance série
- contre une surtension en le choisissant correctement.

Important :

Les alimentations de l'entrée et de la sortie ainsi que les masses doivent être séparées afin d'assurer l'isolation électrique des 2 parties.

4.1. calcul de la résistance de protection d'entrée

$$R_{led} = (V_e - V_f) / I_f$$

Exemple avec le TLP504 :

TOSHIBA

TLP504A, TLP504A-2

Individual Electrical Characteristics (Ta = 25°C)

Characteristic		Symbol	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
LED	Forward voltage	V_F	$I_F = 10 \text{ mA}$	1.0	1.15	1.3	V
	Reverse current	I_R	$V_R = 5 \text{ V}$	—	—	10	μA
	Capacitance	C_T	$V = 0, f = 1 \text{ MHz}$	—	30	—	pF
Detector	Collector-emitter breakdown voltage	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 0.5 \text{ mA}$	55	—	—	V
	Emitter-collector breakdown voltage	$V_{(BR)ECO}$	$I_E = 0.1 \text{ mA}$	7	—	—	V
	Collector dark current	I_{CEO}	$V_{CE} = 24 \text{ V}$	—	10	100	nA
			$V_{CE} = 24 \text{ V}, T_a = 85^\circ\text{C}$	—	2	50	μA
Capacitance collector to emitter	C_{CE}	$V = 0, f = 1 \text{ MHz}$	—	10	—	pF	

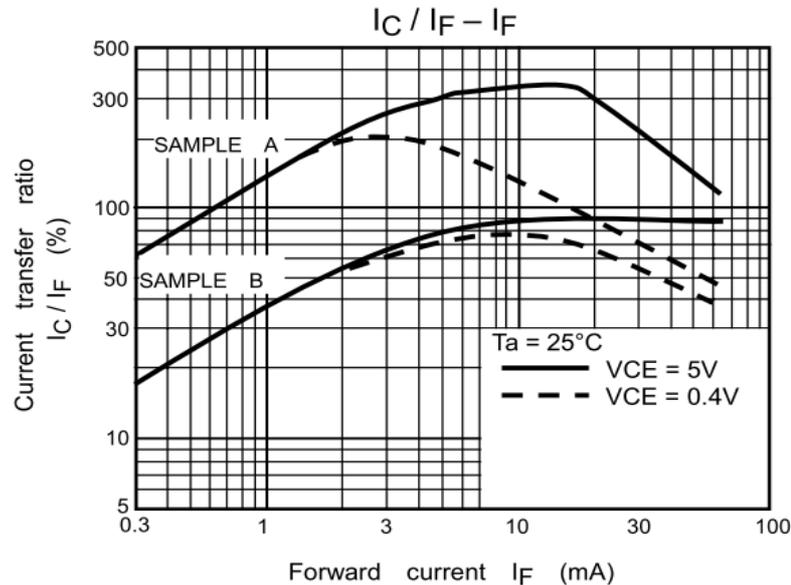
On prendra $V_e = V_{max} = 230 \sqrt{2} = 325\text{V}$ et avec $V_f = 1,15\text{V}$, pour un $I_f = 20 \text{ mA}$, on calcul :

$$R_{led} = 16200 \text{ ohm}$$

$$P_{rled} = R_{led} I_f^2 = 16200 \times (0,02)^2 = 6,5\text{W}$$

4.2. calcul de la résistance de collecteur

$$R_c = (V_{cc} - V_{ce}) / I_c$$



D'après le graphe ci-dessus, $I_c / I_f = 80\%$ pour $I_f = 20mA$ donc

$I_c = 0,8 \times 20 = 16mA$ avec $V_{ce} = 0,4V$

donc $R_2 = (V_{cc} - V_{ce}) / I_c = 287 \text{ ohm}$

5. UTILISATION

L'isolation galvanique permet de protéger le cerveau du système (microprocesseur, microcontrôleur), d'éventuelles perturbations apporter par une haute tension externe : capteurs places sur le réseau électrique moyenne ou haute tension, actionneurs alimenter en moyenne et haute tension)

L'isolation réalisée peut être de dizaine de milliers de volt (voir doc. technique)

6. EXEMPLE DE CIRCUITS SPÉCIALISÉS

TLP504 (Faire l'étude de documentation technique présente sur le site stssesb.free.fr)