

## Détection du kart pour la balise 50m départ arrêté



Université François-Rabelais de Tours  
Institut Universitaire de Technologie de Tours  
Département Génie Électrique et Informatique Industrielle



## **Détection du kart pour la balise 50m départ arrêté**

Ali OZER & Damien TAPIA  
2009 – groupe Q2  
Promotion 2008-2010

Enseignants  
Thierry LEQUEU  
Véronique AUGER

# Sommaire

Introduction.....	4
1. Présentation des balises de détection pour l'épreuve de kart 50m départ arrêté.....	5
1.1. L'épreuve.....	5
1.2. Projet existant.....	6
1.2.1. Généralités.....	6
2. Notre projet réalisé.....	8
2.1. Cahier des charges et planning.....	8
2.1. Recherche de plusieurs solutions.....	9
2.1.1. L'émetteur.....	9
2.1.2. Le récepteur.....	10
2.1.3. Boîte de réglage des seuils de détection.....	10
2.2. Réalisations.....	10
2.2.1. La réception.....	10
2.3. Réalisation des prototypes.....	14
2.4. Réalisation finale.....	15
2.5. Coût du montage.....	17
Conclusion.....	18
Résumé.....	19
Index des illustrations.....	20
Bibliographie.....	21

## Introduction

Au début de ce troisième semestre, il nous a été proposé différents projets en étude et réalisation par notre enseignant M. Thierry LEQUEU, notre choix s'est porté sur la détection du kart pour la balise 50m départ arrêté. Ce projet est un moyen de nous rendre compte des contraintes que l'on peut retrouver dans le monde de l'entreprise à une échelle réduite.

Ce projet a été déjà traité les années précédentes, mais présentait des défauts techniques que nous allons améliorer, pour cela nous essaierons plusieurs solutions technologiques que nous testerons, pour ne garder que la présentation la plus performante et ainsi améliorer le projet.

Pour ce faire, nous commencerons par le cahier des charges, suivi du récapitulatif des réalisations des années précédentes et pour les finir, l'étude et la conception de nos prototypes pour ne garder que celui présentent les meilleurs résultats techniques et répondant à la demande du cahier des charges.

# 1. Présentation des balises de détection pour l'épreuve de kart 50m départ arrêté

## 1.1. L'épreuve

Pour comprendre ce projet, il est important de parler de l'épreuve à laquelle participe le club e-kart. Le principe de l'épreuve est de mesurer la performance en accélération des karts électriques. Pour ce faire, l'accélération s'effectue sur une ligne droite de 50m afin de mesurer une bonne amplitude de cette accélération. Le vainqueur de l'épreuve est le pilote ayant réalisé la meilleure performance au chronomètre.

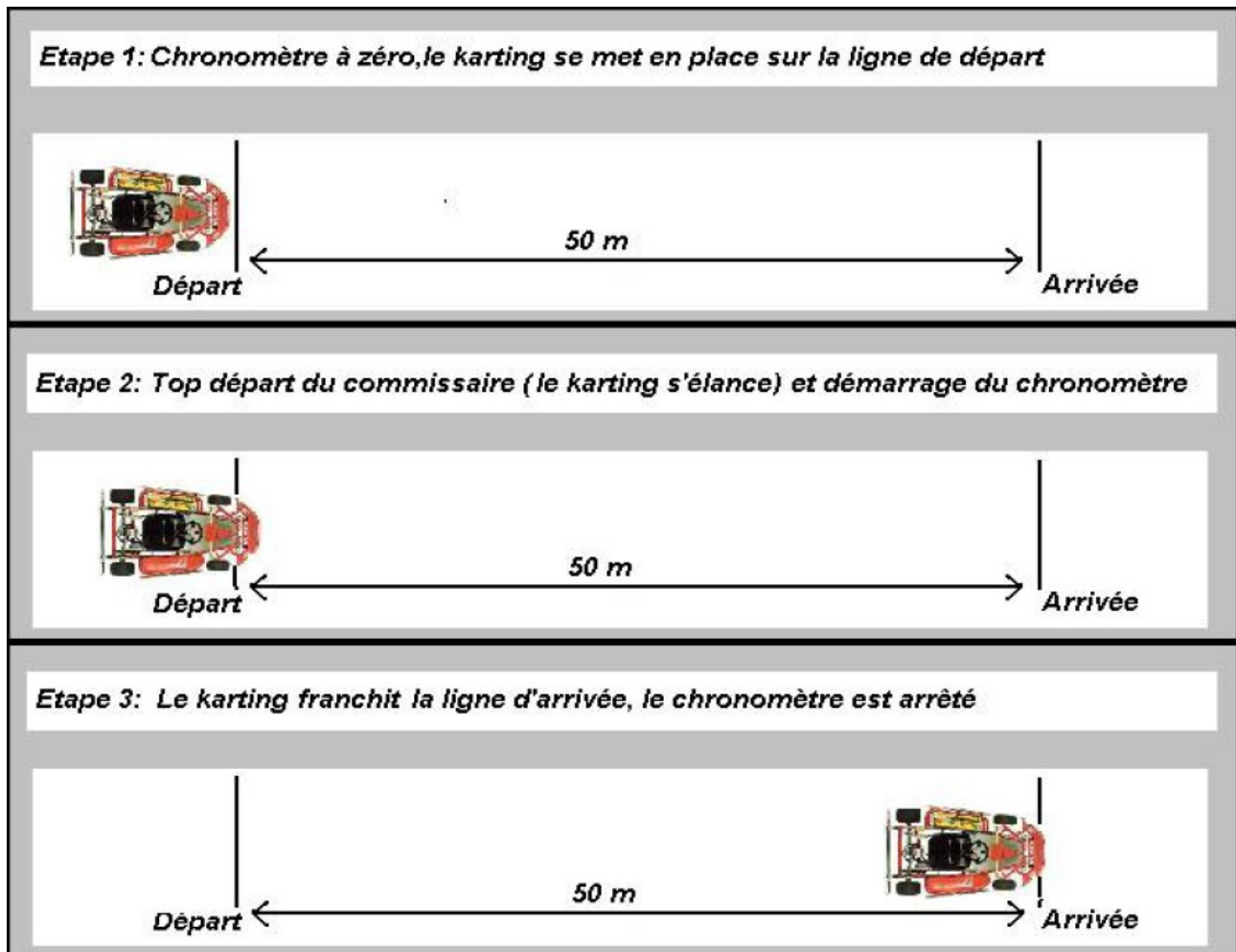


Illustration 1: épreuve kart 50m départ arrêté

## 1.2. **Projet existant**

Depuis trois ans, ce projet est proposé aux étudiants de deuxième années, cependant chaque année le projet n'était pas mené à son terme étant donné qu'il ne répondait pas à la totalité du cahier des charges. Nous allons améliorer le projet existant pour qu'il soit opérationnel et pour ce faire, il faut se pencher au projet existant.

### 1.2.1. **Généralités**

Les études réalisées les années précédentes ont démontré l'intérêt de placer deux faisceaux de détection au départ et à l'arrivée, à la place d'un seul faisceau de détection au départ et à l'arrivée. Le système de deux faisceaux permet de détecter les faux-départ et aussi permettre d'avoir la vitesse atteinte à la borne d'arrivée.

La première ligne de détection sert au positionnement du kart sur la ligne de départ et la seconde à connaître selon la couleur du feu si le kart fait un faux-départ ou non.

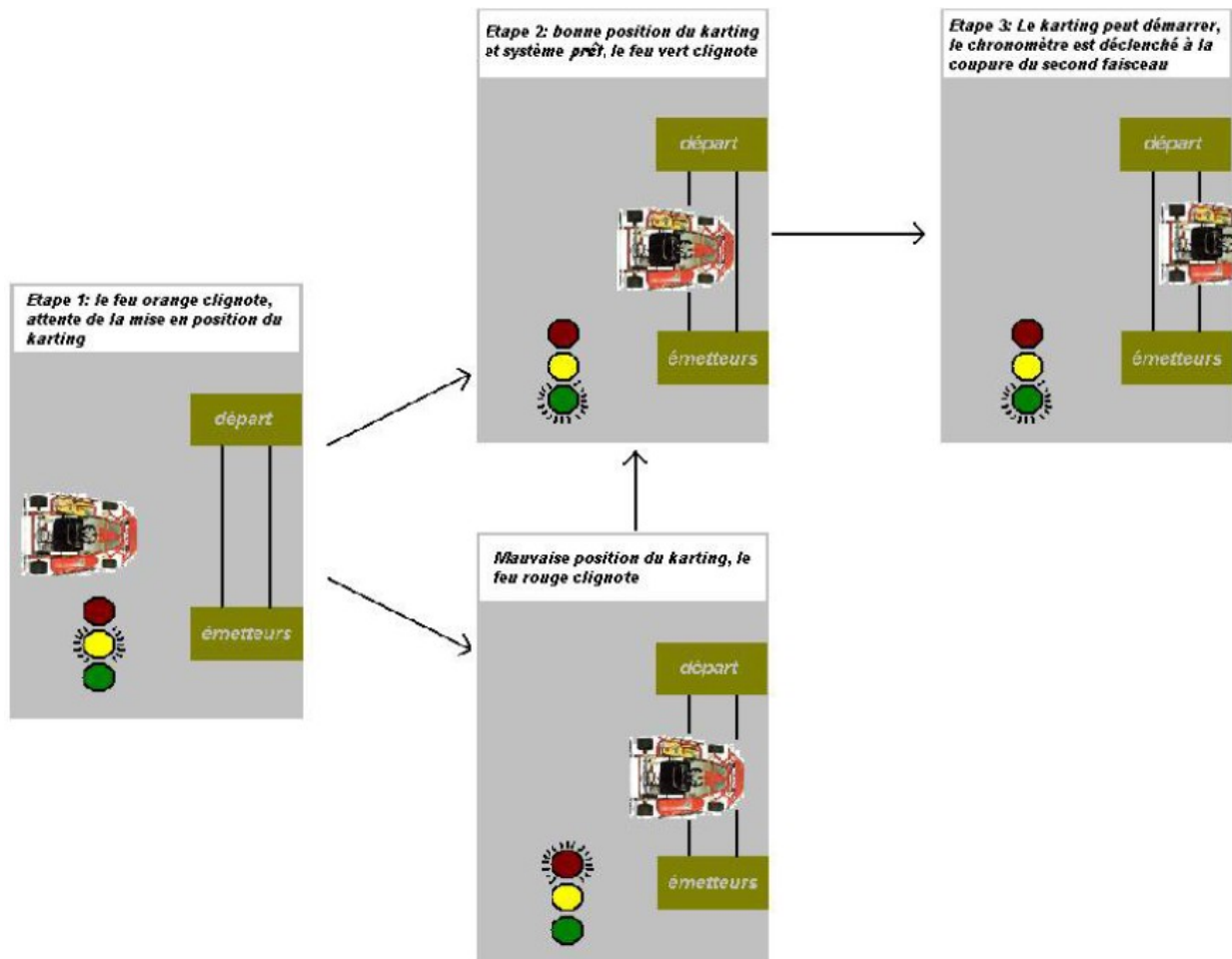


Illustration 2: principe de la détection au niveau de la borne de départ

La borne d'arrivée est également composée de deux faisceaux de capteur qui permet de connaître la vitesse du Kart, lorsque celui-ci franchi la ligne d'arrivée. Grâce à la distance connue entre les deux faisceaux, on peut appliquer la formule de la vitesse  $V=D/T$  (V la vitesse en m/s, D la distance entre les deux faisceaux en mètre et T le temps entre les deux faisceaux lasers de détections en seconde).

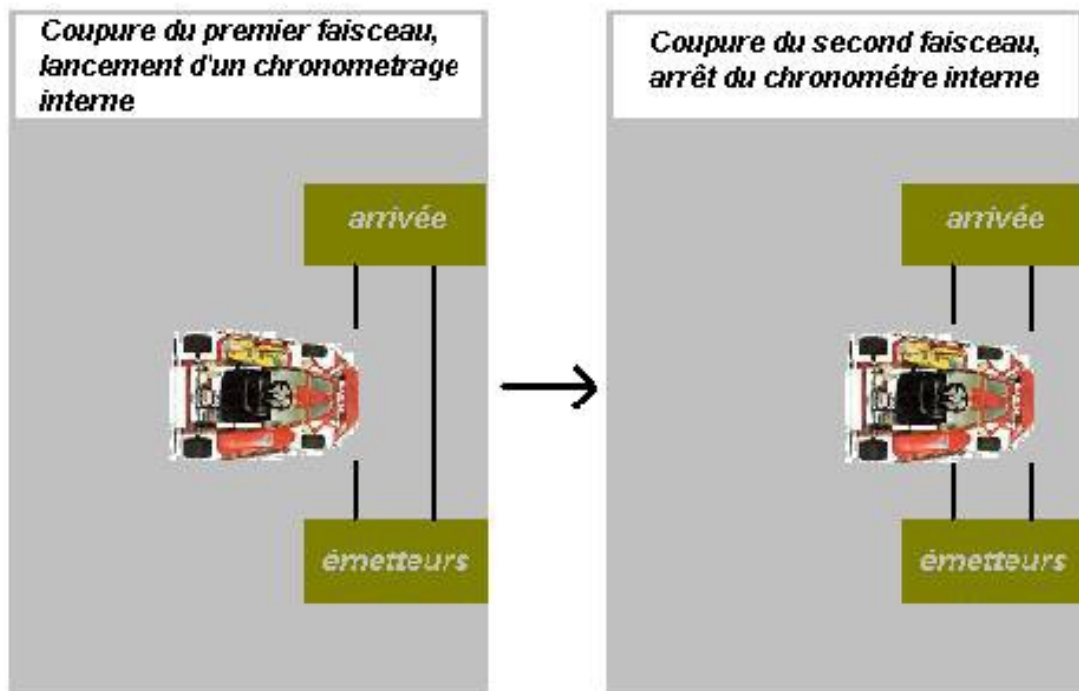


Illustration 3: principe de la borne d'arrivée

## 2. Notre projet réalisé

### 2.1. Cahier des charges et planning

On peut trouver dans le cahier des charges les contraintes suivantes :

- utiliser l'alimentation 0V, +5V, +15V existante
- facilement transportable
- avoir une détection du kart précise et rapide
- avoir une distance de trois mètres entre l'émetteur et le récepteur
- le système de détection doit être compatible avec l'ATmega
- s'intégrer à la borne existante

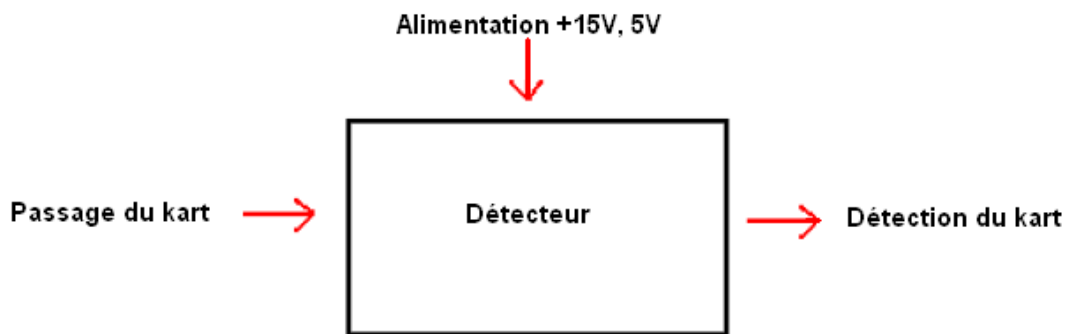


Illustration 4: synoptique de niveau 1

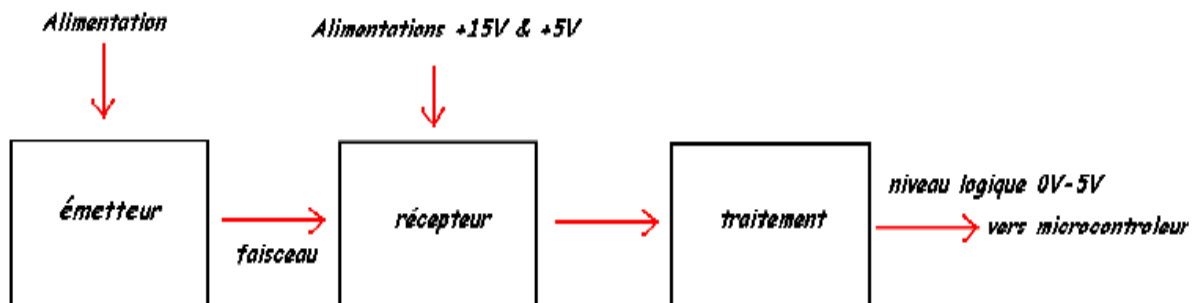


Illustration 5: synoptique de niveau 2



Semaines	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	1
Prise de connaissance du projet	P															
	R															
Recherche d'information	P	P														
	R	R														
Élaboration du cahier des charges et du planning		P														
		R														
Identification et élaboration de plusieurs solutions		P	P	P												
		R	R	R												
Formation Orcad				P												
				R	R											
Choix d'une solution				P												
				R	R											
Réalisation de la solution				P	P	P		P								
						R		R	R	R						
Test et vérification										P	P					
												R				
rédaction du document de synthèse												P	P			
													R	R	R	
Essai du prototype														P		
Remise des dossiers																R
																P
Soutenance orale																R

TAPIA Damien OZER Ali Groupe Q2

P : prévisionnelle R : réelle

Illustration 6: planning prévisionnel

## 2.1. Recherche de plusieurs solutions

### 2.1.1. L'émetteur

Nous avons procédé à des tests pour connaître la meilleure solution en terme d'émission lumineuse. Lors de ces essais, nous avons fait un choix entre la lampe torche et le laser et notre choix s'est porté sur le laser. Les raisons de ce choix sont un seuil plus faible de détection pour le laser comparé à la lampe qui approche du seuil de la lumière ambiante. Il s'avère que le choix de l'an dernier pour la lampe en terme de facilité de transport et d'installation est compréhensible, mais pourtant la lumière blanche (lampe) montre un seuil trop proche de la lumière extérieure qui fausse l'émission.

Le test pour le choix de l'émetteur s'est effectué à l'aide de la partie réception de la détection réalisée l'an passé. Le réglage du seuil de détection a été réalisé par l'ajustement de la valeur des potentiomètres. Lorsqu'un faisceau lumineux est projeté contre les photodiodes, nous réglons le seuil pour observer la détection du signal par les capteurs, cette détection est représentée par les LED situées sur le dessus de la boîte de réglage.. Si la LED s'allume, il y a détection du faisceau lumineux voulu, si elle est éteinte le circuit ne détecte pas ce même faisceau.



*Illustration 7: capteur de réception (photodiodes)*



*Illustration 8: boîte de réglage des seuils de détection*

### **2.1.2. Le récepteur**

Après avoir pris en compte le problème soulevé l'an dernier, sur le fait de la précision pour le placement du laser afin que son faisceau soit détecté par les capteurs, nous nous sommes mis à la recherche de solution pour remédier à ce problème et notre choix s'est porté sur l'installation de plusieurs composants connus pour leur propriété de conversion d'un signal lumineux en signal électrique (photodiodes), serrés les uns contre les autres sur une carte servant de détections pour capter le faisceau lumineux laser.

Nous avons réalisé deux prototypes avec chacun un modèle de photodiode différent, nous avons gardé le modèle SFH-2302 qui nous permet d'avoir un seuil de détection plus bas que le modèle SFH-235.

### **2.1.3. Boîte de réglage des seuils de détection**

La boîte de réglage de seuil pour la détection est composée de deux systèmes de réglage à l'aide deux potentiomètre, contenue des 4 récepteurs il nous faut quatre systèmes de réglage de seuil avec quatre potentiomètre, deux de chaque côté de la borne pour effectuer la détection pour deux karts.

## **2.2. Réalisations**

### **2.2.1. La reception**

Pour rendre notre détection compatible avec l'ATmega, il nous faut fournir en sortie un signal en front de 0V à 5V. Pour cela nous allons utiliser un AOP en comparateur, il permettra de comparer la tension aux bornes de la résistance en série avec les photodiodes, c'est l'image du flux lumineux (elle est appliquée sur la borne V-), et une tension de seuil, qui sera réglable (elle est appliquée sur la borne V+). Pour ce qui est du fonctionnement de l'AOP en comparateur, on obtiendra +Vsat égal à 5V et -Vsat égal à 0V, la sortie sera à 5 V si V+ supérieur V- et à 0V si V+ inférieur à V-.

## Schéma de principe d'un des quatre comparateurs

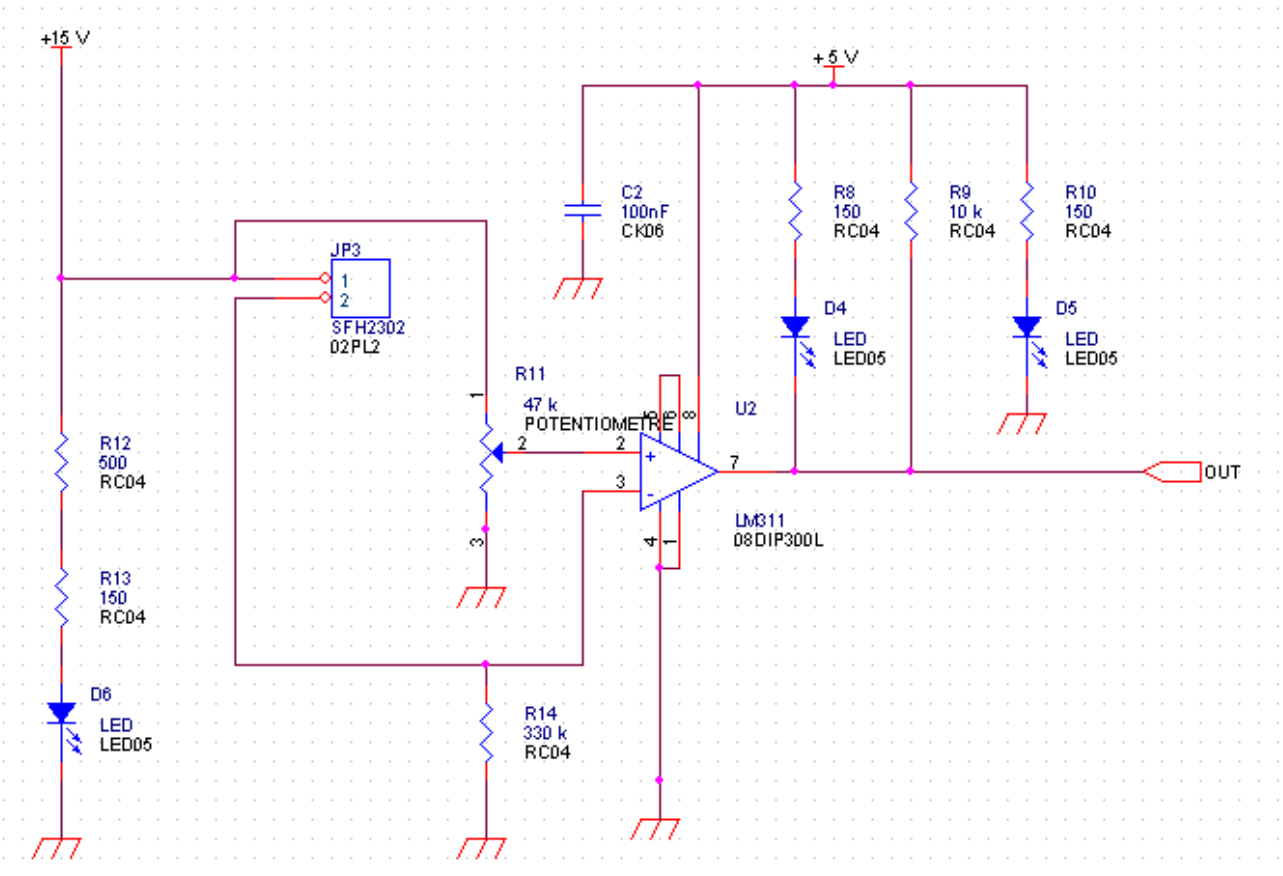


Illustration 9: schéma du comparateur

Le schéma ci-dessus a été reproduit quatre fois sur une carte pour détecter un kart, au moyen de deux faisceaux lumineux, de chaque côté de la borne.

Nomenclature :

Composants	C2	R11	R8,R10,R13	R9	R12	R14
Valeurs	100nF	47 kΩ	150 Ω	10 kΩ	500Ω	330 kΩ

Autre composants :

- Led : D4,D5,D6
- Aop : LM311
- Bornier : JP3

## **Fonctionnement de la carte de seuil**

La carte de seuil est constituée du schéma page précédente répété quatre fois, pour le seuil de détection des quatre faisceaux lumineux.

La résistance R14 en série avec le bornier qui assure la connexion avec les photodiodes ont été choisie d'une grande valeur. Étant donné que le courant qui traverse cette résistance varie proportionnellement en fonction de l'éclairement des photodiodes. Lorsque celles-ci sont éclairées, les photodiodes sont parcourues par un courant maximal de l'ordre de micro ampères. C'est pourquoi, il faut une assez grande résistance pour obtenir une tension, image de ce courant, qui soit acceptable (utilisation de la loi d'ohm :  $U=RI$  donc si R augmente, U augmente).

Le potentiomètre R11 est utilisé pour faire varier le seuil de commutation.

Nous avons deux LED d'alimentation D5 et D6 qui permettent d'indiquer la mise sous tension du montage. Sur notre carte, nous avons par erreur de duplicata mis des emplacements pour huit LED au lieu de deux suffisantes.

Sachant que les LED doivent être parcourues par un courant de 20 mA et avoir une tension de 1,7V, on place en série une résistance pour respecter ces valeurs en tension et en courant. On effectue le calcul suivant :

$$U=RI \leftrightarrow R=U/I$$

$$R=(U-1,7)/(20*10^{-3}) \text{ avec } U \text{ égale à la tension d'alimentation}$$

$$\text{Pour l'alimentation } 5V : R=(5-1,7)/(20*10^{-3}) = 165 \Omega \text{ On prendra donc } R_{10}=150 \Omega$$

Pour l'alimentation 15V :  $R=(15-1,7)/(20*10^{-3}) = 665 \Omega$  On prendra donc  $R_{12} = 500 \Omega$  en série avec  $R_{13} = 150 \Omega$

La diode D4 est là pour indiquer l'état de sortie de l'AOP. La tension sera au maximum de 5V aux bornes de l'ensemble R8, D5, lorsque  $V_s=0V$ , la différence de potentiel est de  $5-0=5V$  et lorsque  $V_s=5V$ , la différence de potentiel est de  $5-5=0V$  on remarque que la LED allumée ne signifie pas  $V_s=5V$ . Donc le calcul de R8 est identique à celui de R10 donc  $R_8=15 \Omega$ .

La résistance R9 de 10k $\Omega$  est la résistance de tirage du transistor à collecteur ouvert en sortie de l'AOP.

## Borniers

### Schéma de principe des borniers

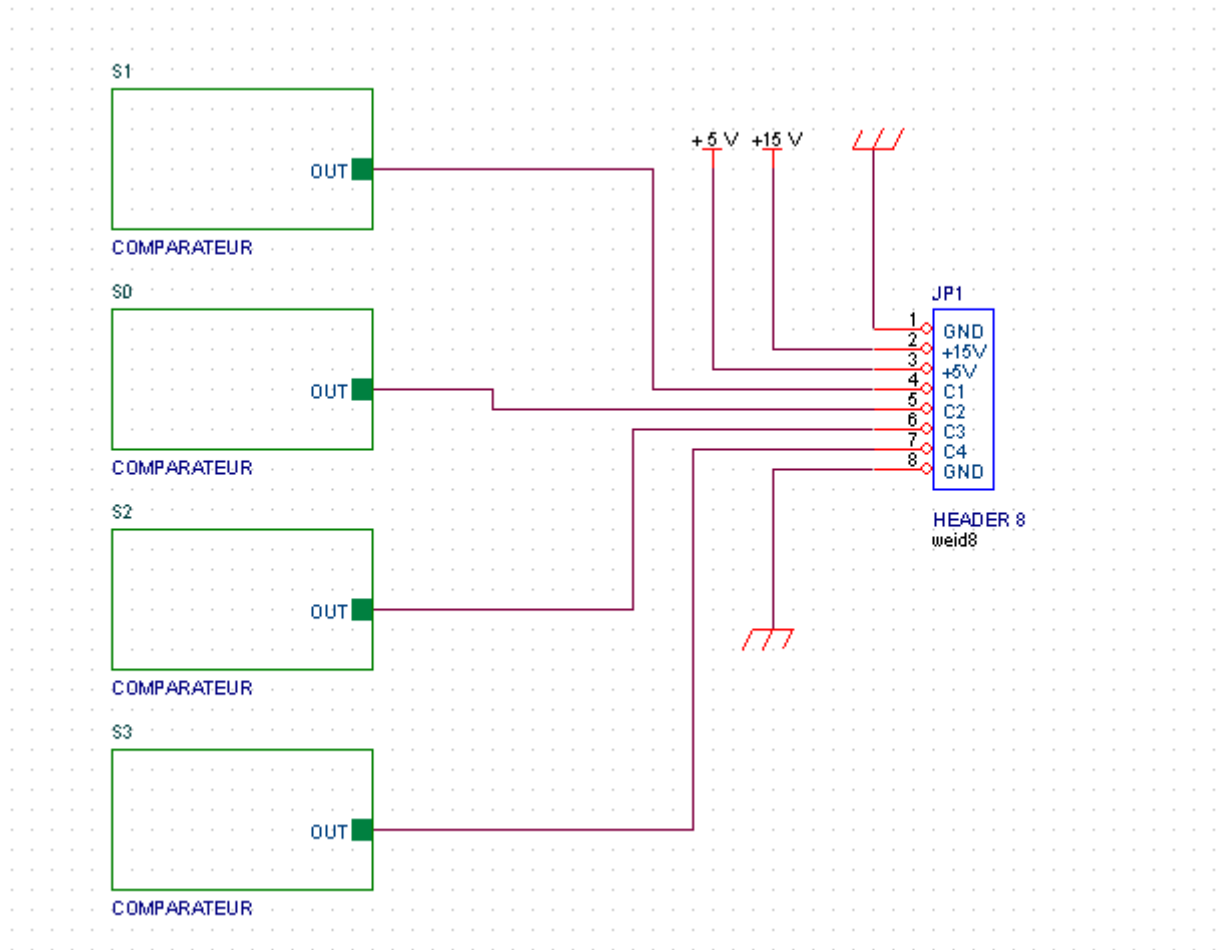
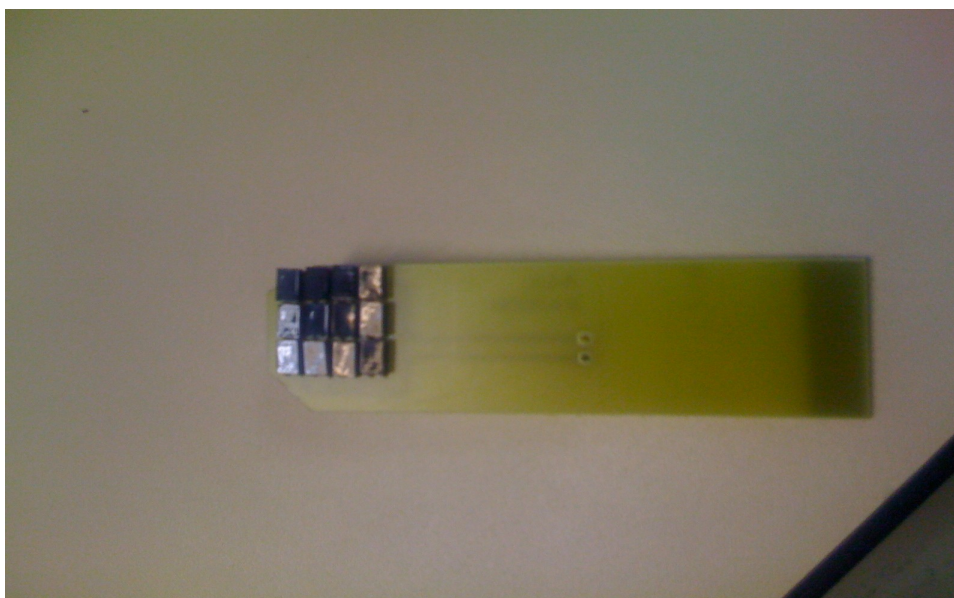


Illustration 10: schéma des connexions au bornier principal universel

Le bornier principal universel assure la liaison avec les quatre comparateurs de la carte assurant le réglage de la détection :

- en 1 et en 8 : la masse
- en 2 : alimentation en +15V
- en 3 : alimentation en +5V
- en 4 : la sortie du comparateur S1
- en 5 : la sortie du comparateur S2
- en 6 : la sortie du comparateur S3
- en 7 : la sortie du comparateur S4

### 2.3. Réalisation des prototypes



*Illustration 11: prototype capteur N°1*

Ce prototype ci-dessus est constitué de 12 photodiodes SFH-235.



*Illustration 12: prototype capteur N°2*

Ce prototype ci-dessus est constitué de 20 photodiodes SFH-2302, ce prototype a été sélectionné pour la réalisation finale.

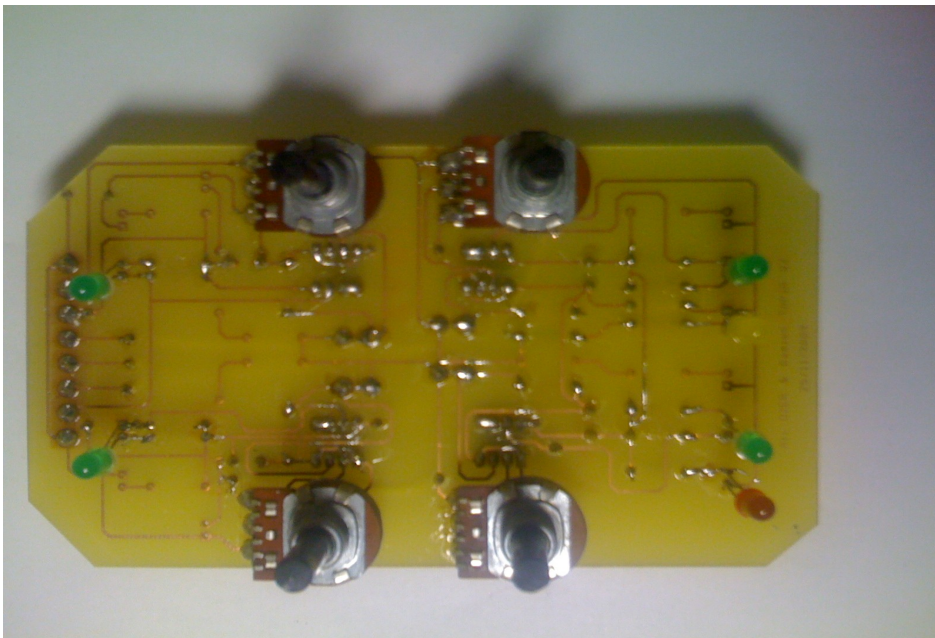


## 2.4. Réalisation finale



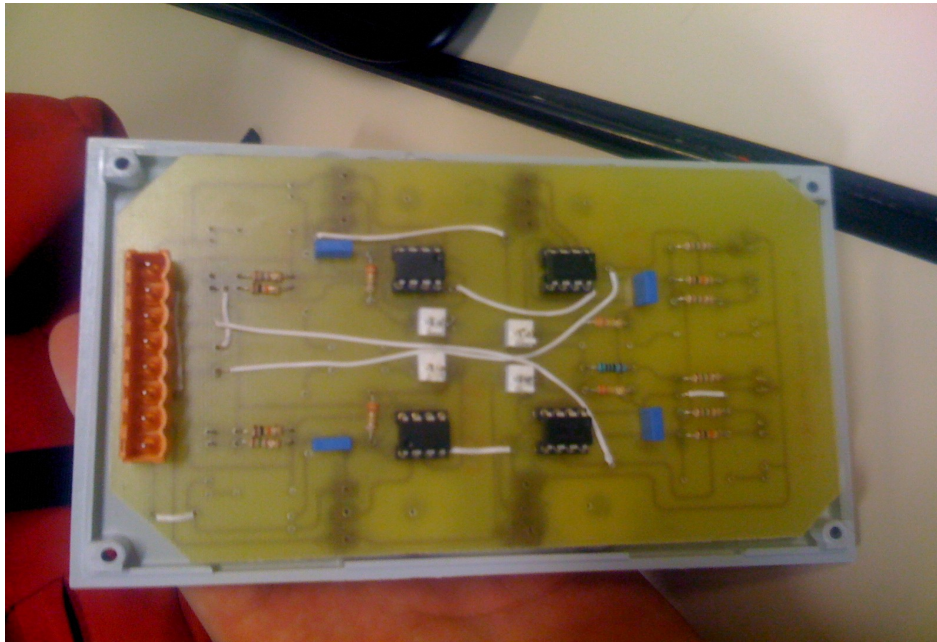
*Illustration 13: couvercle de la boîte de contrôle*

Perçage du couvercle pour l'emplacement des potentiomètres et des leds qui signalent la présence du 15V, 5V et l'état de sortie des comparateurs.



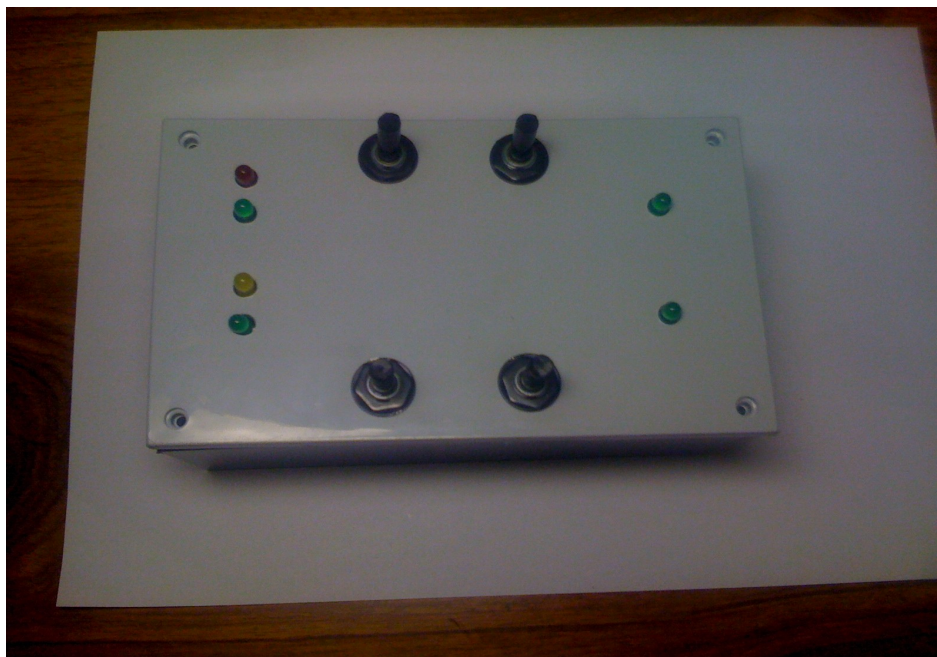
*Illustration 14: carte de réglage pour la détection côté piste*

Pour un gain d'espace, nous avons positionné les potentiomètres sur la carte et du côté piste. De ce même côté, nous avons mis les leds pour qu'elles soient visibles après l'apposition du couvercle.



*Illustration 15: carte de réglage pour la détection côté composant*

Placement de la carte au dos du couvercle pour fixer la carte au couvercle et ainsi rendre les leds et potentiomètres visibles et accessibles.



*Illustration 16: boîte de contrôle des réglage de détection*

Les écrous situés à la base des boutons de réglage des potentiomètres assurent la fixation de la carte au couvercle.



## 2.5. Coût du montage

Désignation	Référence	Caractéristique	Prix à l'unité HT	Quantité	Prix HT
Pointeur laser	776265-62	Puissance : 1 mW. Portée : 100 m	6,95	4	27,8
Condensateur	060327370	63V/100 NF	0,15	4	0,6
Photodiodes	SFH 2302	Sensibilité 0.45A/W	0,304	80	24,32
LED rouge		3mm 2V-20mA			
Résistance 150 $\Omega$			0,05	6	0,30
Résistance 500 $\Omega$			0,05	1	0,05
Résistance 330 k $\Omega$			0,05	4	0,20
Résistance 10k $\Omega$			0,05	4	0,20
Potentiomètre 47k $\Omega$			1,24	4	4,96
AOP	LM311MF	Boîtier dip8	2,34	4	9,36
Bornier 8 bronche				1	
Bornier 2 bronche				4	
Plaque d'époxy					
<b>Total HT</b>					<b>67,79</b>

## **Conclusion**

Le projet que nous avons réalisé en étude et réalisation, nous a permis d'effectuer un travail pratique en autonomie et en suivant un cahier des charges et un planning tels que nous pourrions le rencontrer en industrie, ainsi que des méthodes acquises pour notre futur dans la vie active.

Nous avons été confronté à des problèmes techniques auxquels nous avons dû nous adapter pour réaliser notre projet.

Nous sommes satisfait de notre produit fini, qui correspond aux attentes du cahier des charges.

## Résumé

Notre projet était de trouver une solution de détection pour les kartings dans l'épreuve du 50 départ arrêté et améliorer celui existant, ayant des défauts techniques. Nos recherches nous ont conduits à des tests sur différentes photodiodes. Nous avons donc choisi d'utiliser les photodiodes SFH-2302, placées dans un tube en PVC et pointées par un faisceau lumineux de type laser. Ainsi nous avons réalisé les circuits électroniques pour rentrer dans la conformité du cahier des charges. Après avoir réalisé toute les cartes électroniques qui ont permis le fonctionnement de notre projet, nous avons été satisfaits d'avoir amené notre projet à terme. Ainsi ce projet nous a apporté des connaissances techniques, mais nous a aussi fait prendre conscience des difficultés de mise en œuvre d'un système.

126 mots

## Index des illustrations

Illustration 1: épreuve kart 50m départ arrêté .....	5
Illustration 2: principe de la détection au niveau de la borne de départ.....	6
Illustration 3: principe de la borne d'arrivée.....	7
Illustration 4: synoptique de niveau 1.....	8
Illustration 5: synoptique de niveau 2.....	8
Illustration 6: Planning.....	9
Illustration 7: capteur de réception (photodiodes).....	10
Illustration 8: boîte de réglage des seuils de détection .....	10
Illustration 9: schéma du comparateur .....	11
Illustration 10: schéma des connexions au bornier principal universel.....	13
Illustration 11: prototype capteur N°1 .....	14
Illustration 12: prototype capteur N°2 .....	14
Illustration 13: couvercle de la boîte de contrôle .....	15
Illustration 14: carte de réglage pour la détection côté piste.....	15
Illustration 15: carte de réglage pour la détection côté composant.....	16
Illustration 16: boîte de contrôle des réglage de détection.....	16

## Bibliographie

Thierry Lequeu, < [www.thierry-lequeu.fr](http://www.thierry-lequeu.fr) > , Mise à jour le mercredi 16 décembre 2009 à 16 h 37

sites : <[radiospares-fr.rs-online.com](http://radiospares-fr.rs-online.com)> et <[www.conrad.fr](http://www.conrad.fr)>

Photos tirées du rapport de L. GHIBAUDO, E. THOMAS de l'année précédente  
<<<http://www.thierry-lequeu.fr/data/DATA383.HTM>>>

**Schnelle PIN-Fotodiode**  
**High Speed PIN-Photodiode**  
**Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant**

**SFH 2302**



**Wesentliche Merkmale**

- Speziell geeignet für Anwendungen von 400nm bis 1050nm
- Sehr kurze Schaltzeit im spezifizierten Wellenlängenbereich
- Sehr kurze Schaltzeit bei geringer Sperrspannung (<5V)
- Extrem kurze Abklingzeit („slow tail“)
- 3 mm-Plastikbauform im LED-Gehäuse

**Anwendungen**

- Optische Laufwerke (CD, DVD)
- Lichtschranken für Gleich- und Wechselbetrieb
- Industrieelektronik
- „Messen/Steuern/Regeln“
- LWL
- Abstandsmesser

**Features**

- Especially suitable for applications from 400nm to 1050nm
- Fast switching time within the specified wavelength
- Fast switching time at low reverse voltage (<5V)
- Ultra short decay time („slow tail“)
- 3 mm LED plastic package

**Applications**

- Optical Disc Drives (CD, DVD)
- Photointerrupters
- Industrial electronics
- For control and drive circuits
- Fibre optic transmission systems
- Range Finders

Typ Type	Bestellnummer Ordering Code
SFH 2302	Q65110A6343

**Grenzwerte**  
**Maximum Ratings**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Betriebs- und Lagertemperatur Operating and storage temperature range	$T_{op}; T_{stg}$	- 40 ... + 100	°C
Sperrspannung Reverse voltage	$V_R$	15	V
Sperrspannung, $t < 120$ s Reverse voltage	$V_R$	20	V
Verlustleistung Total power dissipation	$P_{tot}$	150	mW
Elektrostatische Entladung Electrostatic Discharge Human Body Model according to EOS/ESD-5.1-1993	ESD	2	kV

**Kennwerte ( $T_A = 25$  °C)**  
**Characteristics**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value			Einheit Unit
		min	typ	max	
Spektrale Fotoempfindlichkeit des Chips Spectral sensitivity of the chip $\lambda = 650\text{nm}$ $\lambda = 780\text{nm}$	$\lambda_{S \max}$		0.45 0.5		A/W
Fotostrom, $V_R = 5$ V, $E_0 = 0.5$ mW/cm <sup>2</sup> Photocurrent $\lambda = 650\text{nm}$ $\lambda = 780\text{nm}$	$I_p$		10 11		µA
Wellenlänge der max. Fotoempfindlichkeit Wavelength of max. sensitivity	$\lambda_{S \max}$		820		nm
Spektraler Bereich der Fotoempfindlichkeit Spectral range of sensitivity $S = 10\%$ of $S_{\max}$	$\lambda$		400..1050		nm
Abmessung der bestrahlungsempfindlichen Fläche Dimensions of radiant sensitive area	$L \times B$ $L \times W$		0.6 × 0.6		mm × mm
Abstand Chipoberfläche zu Gehäuseoberfläche Distance chip front to case surface	$H$		2.4 ... 2.8		mm

2007-04-27

2

**Opto Semiconductors**

**OSRAM**

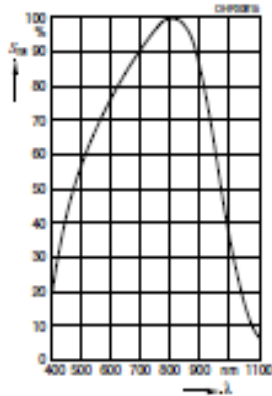
**Kennwerte** ( $T_A = 25\text{ °C}$ )  
**Characteristics** (cont'd)

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value			Einheit Unit
		min	typ	max	
Halbwinkel Half angle	$\varphi$		$\pm 17$		Grad deg.
Dunkelstrom, $V_R = 5\text{ V}$ Dark current	$I_R$		0.05	5	nA
Anstiegs- und Abfallzeit des Fotostromes Rise and fall time of the photocurrent, 10% - 90%	$t_r, t_f$		1.8		ns
$V_R = 5\text{ V}, R_L = 50\ \Omega; \lambda = 650\text{ nm}; I_p = 1\text{ mA}$	$t_r, t_f$		2.0		ns
$V_R = 5\text{ V}, R_L = 50\ \Omega; \lambda = 780\text{ nm}; I_p = 1\text{ mA}$					
Kapazität, $f = 1\text{ MHz}, E = 0, V_R = 0\text{ V}$ Capacitance	$C_0$		3	5	pF
Temperaturkoeffizient von $I_p$ Temperature coefficient of $I_p$	$TC_1$		-0.03		%/K
$\lambda = 650\text{ nm}$			-0.01		%/K
$\lambda = 780\text{ nm}$					
Rauschäquivalente Strahlungsleistung <sup>1)</sup> Noise equivalent power, $V_R = 5\text{ V}, \lambda = 650\text{ nm}$			$8.9 \times 10^{-15}$		$\frac{W}{\sqrt{\text{Hz}}}$

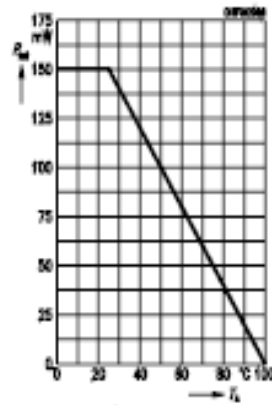
$$^1) \text{ NEP} = 17,9 \times 10^{-15} \times \frac{\sqrt{I_R}}{S_\lambda}$$



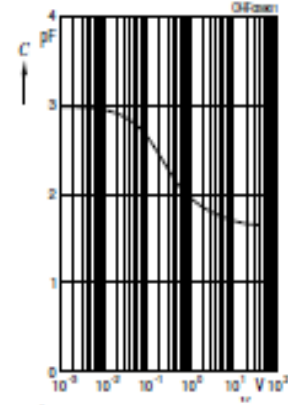
**Relative Spectral Sensitivity**  
 $S_{rel} = f(\lambda)$



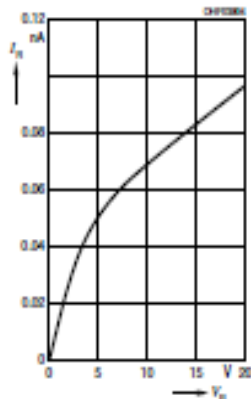
**Total Power Dissipation**  
 $P_{tot} = f(T_A)$



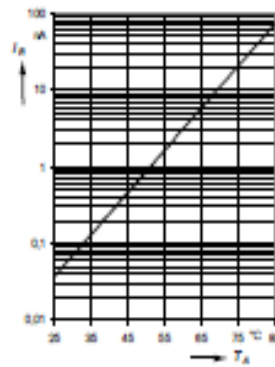
**Capacitance**  
 $C_D = f(V_{BI}, E = 0)$



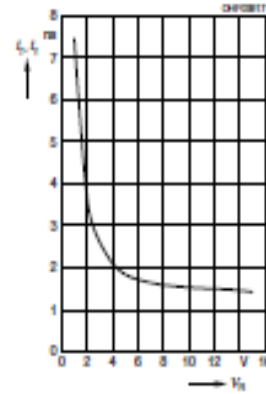
**Dark Current**  
 $I_D = f(V_{BI}, E = 0)$



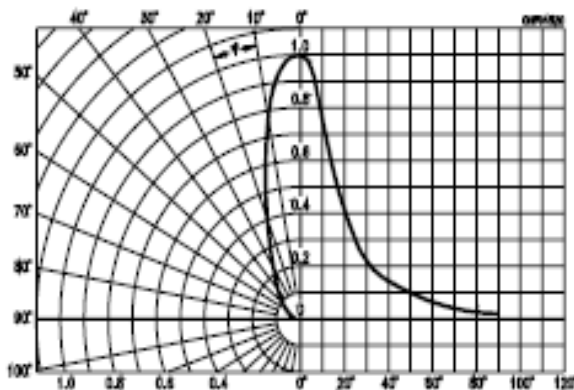
**Dark Current**  
 $I_D = f(T_A), E = 0, V_{BI} = 5 V$



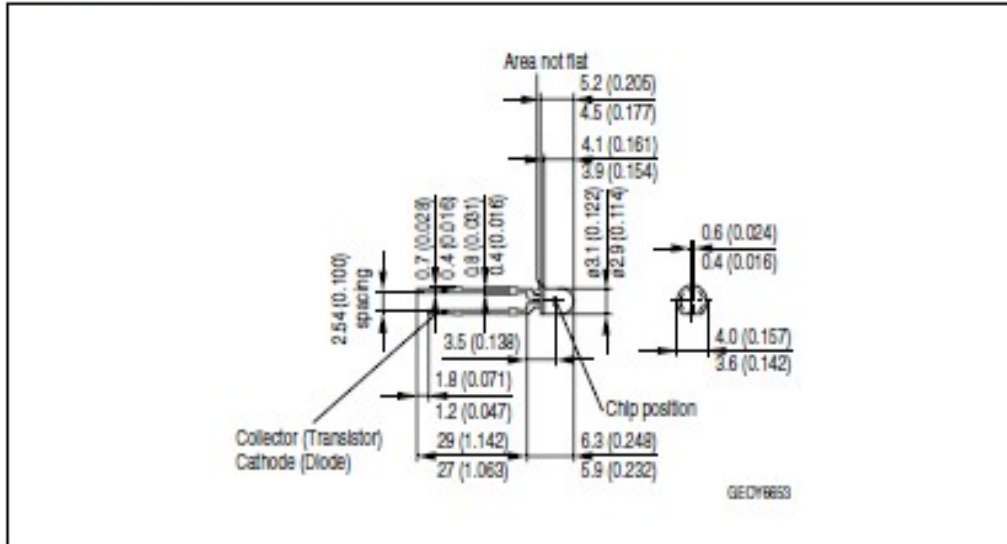
**Switching Time**  
 $t_r, t_f = f(V_{BI})$



**Directional Characteristics**  
 $S_{rel} = f(\theta)$

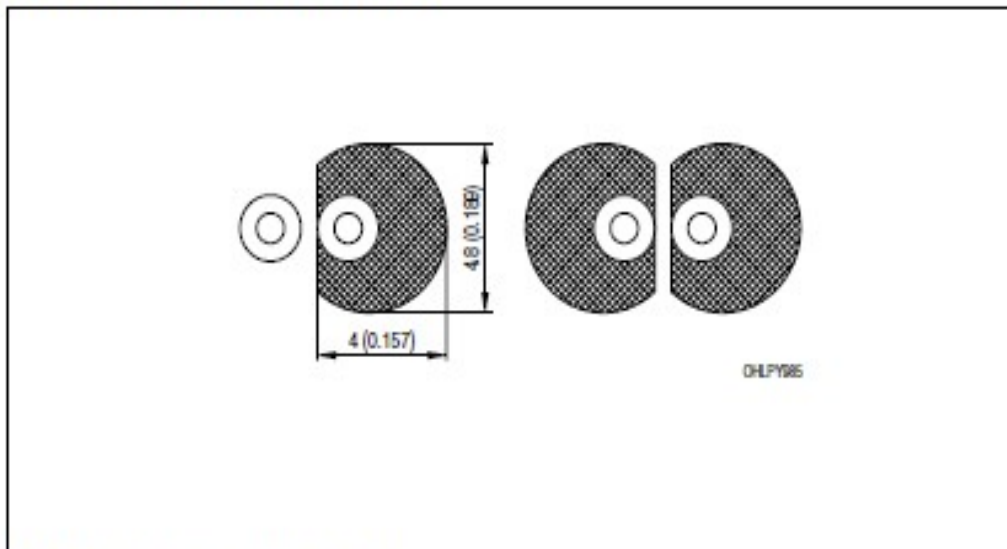


**Maßzeichnung  
Package Outlines**



Maße in mm (Inch) / Dimensions in mm (Inch)

**Empfohlenes Lötpaddesign Wellenlöten (TTW)  
Recommended Solder Pad TTW Soldering**



Maße in mm (Inch) / Dimensions in mm (Inch)

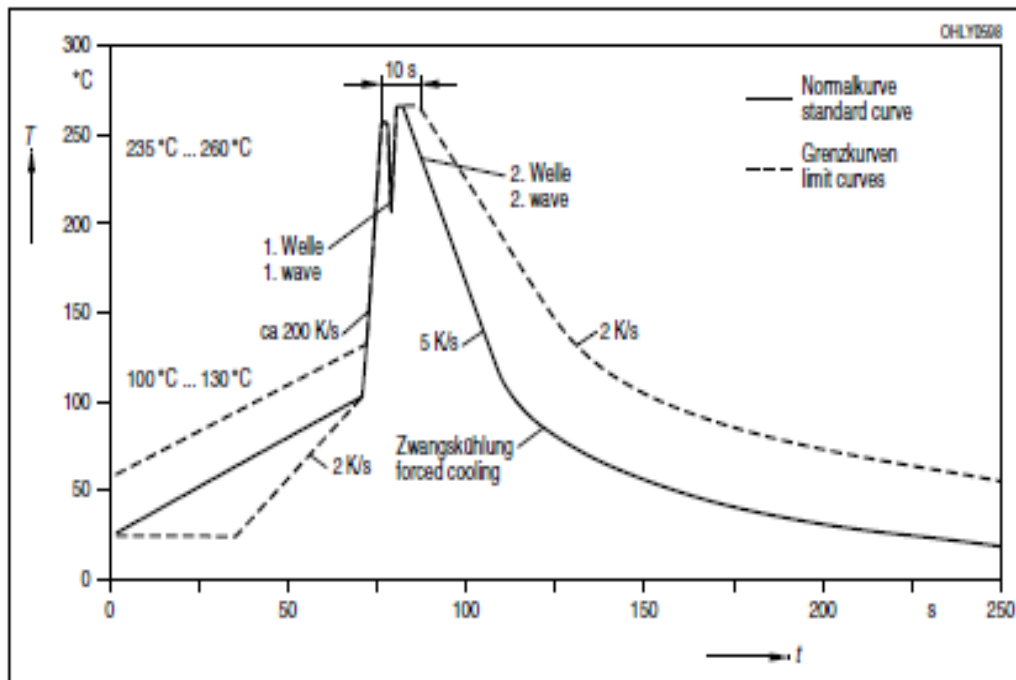
2007-04-27

5

**Opto Semiconductors**

**OSRAM**

**Lötbedingungen**  
**Soldering Conditions**  
**Wellenlöten TTW (nach CECC 00802)**  
**TTW Soldering (acc. to CECC 00802)**



Published by  
**OSRAM Opto Semiconductors GmbH**  
**Wernerwerkstrasse 2, D-93049 Regensburg**  
[www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)  
 © All Rights Reserved.

EU RoHS and China RoHS compliant product



此产品符合欧盟 RoHS 指令的要求；  
 按照中国的相关法规和标准，不含有毒有害物质或元素。

The information describes the type of component and shall not be considered as assured characteristics. Terms of delivery and rights to change design reserved. Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact our Sales Organization.

**Packing**

Please use the recycling operators known to you. We can also help you – get in touch with your nearest sales office. By agreement we will take packing material back, if it is sorted. You must bear the costs of transport. For packing material that is returned to us unsorted or which we are not obliged to accept, we shall have to invoice you for any costs incurred.

**Components used in life-support devices or systems must be expressly authorized for such purpose!** Critical components<sup>1</sup>, may only be used in life-support devices or systems<sup>2</sup> with the express written approval of OSRAM OS.

<sup>1</sup> A critical component is a component used in a life-support device or system whose failure can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system, or to affect its safety or effectiveness of that device or system.

<sup>2</sup> Life support devices or systems are intended (a) to be implanted in the human body, or (b) to support and/or maintain and sustain human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user may be endangered.

2007-04-27

6

**Silizium-PIN-Fotodiode mit Tageslichtsperrfilter**  
**Silicon PIN Photodiode with Daylight Filter**  
**Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant**

SFH 235 FA



**Wesentliche Merkmale**

- Speziell geeignet für Anwendungen bei 880 nm
- Kurze Schaltzeit (typ. 20 ns)
- 5 mm-Plastikbauform im LED-Gehäuse
- Auch gegurtet lieferbar

**Anwendungen**

- IR-Fernsteuerung von Fernseh- und Rundfunkgeräten, Videorecordern, Lichtdimmern und Gerätefernsteuerungen
- Lichtschranken für Gleich- und Wechsellichtbetrieb

**Features**

- Especially suitable for applications of 880 nm
- Short switching time (typ. 20 ns)
- 5 mm LED plastic package
- Also available on tape and reel

**Applications**

- IR-remote control of hi-fi and TV sets, video tape recorders, dimmers, remote control of various equipment
- Photointerrupters

Typ Type	Bestellnummer Ordering Code
SFH 235 FA	Q62702P0273

**Grenzwerte**  
**Maximum Ratings**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Betriebs- und Lagertemperatur Operating and storage temperature range	$T_{op}; T_{stg}$	- 40 ... + 100	°C
Sperrspannung Reverse voltage	$V_R$	32	V
Verlustleistung, $T_A = 25\text{ °C}$ Total power dissipation	$P_{tot}$	150	mW

**Kennwerte ( $T_A = 25\text{ °C}$ ,  $\lambda = 870\text{ nm}$ )**  
**Characteristics**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Fotostrom Photocurrent $V_R = 5\text{ V}$ , $E_a = 1\text{ mW/cm}^2$	$I_p$	50 ( $\geq 40$ )	$\mu\text{A}$
Wellenlänge der max. Fotoempfindlichkeit Wavelength of max. sensitivity	$\lambda_{S\text{ max}}$	900	nm
Spektraler Bereich der Fotoempfindlichkeit $S = 10\%$ von $S_{\text{max}}$ Spectral range of sensitivity $S = 10\%$ of $S_{\text{max}}$	$\lambda$	740 ... 1120	nm
Bestrahlungsempfindliche Fläche Radiant sensitive area	$A$	7	$\text{mm}^2$
Abmessung der bestrahlungsempfindlichen Fläche Dimensions of radiant sensitive area	$L \times B$ $L \times W$	$2.65 \times 2.65$	$\text{mm} \times \text{mm}$
Halbwinkel Half angle	$\varphi$	$\pm 65$	Grad deg.
Dunkelstrom, $V_R = 10\text{ V}$ Dark current	$I_R$	2 ( $\leq 30$ )	nA
Spektrale Fotoempfindlichkeit Spectral sensitivity	$S_\lambda$	0.63	A/W
Quantenausbeute Quantum yield	$\eta$	0.9	Electrons Photon
Leerlaufspannung, $E_a = 0.5\text{ mW/cm}^2$ Open-circuit voltage	$V_O$	320 ( $\geq 250$ )	mV

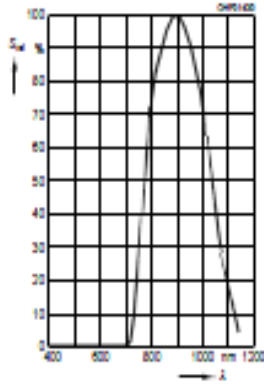
2005-03-30

2

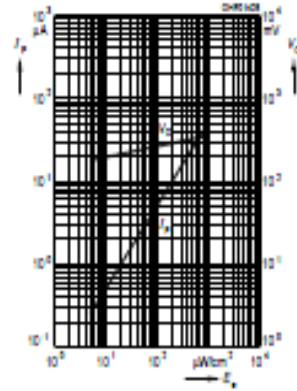
Kennwerte ( $T_A = 25\text{ °C}$ ,  $\lambda = 870\text{ nm}$ )  
 Characteristics (cont'd)

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Kurzschlußstrom, $E_a = 0.5\text{ mW/cm}^2$ Short-circuit current	$I_{SC}$	22	$\mu\text{A}$
Anstiegs- und Abfallzeit des Fotostromes Rise and fall time of the photocurrent $R_L = 50\ \Omega$ ; $V_R = 5\text{ V}$ ; $\lambda = 850\text{ nm}$ ; $I_p = 800\ \mu\text{A}$	$t_r, t_f$	20	ns
Durchlaßspannung, $I_F = 100\text{ mA}$ , $E = 0$ Forward voltage	$V_F$	1.3	V
Kapazität, $V_R = 0\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$ , $E = 0$ Capacitance	$C_0$	72	pF
Temperaturkoeffizient von $V_O$ Temperature coefficient of $V_O$	$TC_V$	-2.8	mV/K
Temperaturkoeffizient von $I_{SC}$ Temperature coefficient of $I_{SC}$	$TC_I$	0.03	%/K
Rauschäquivalente Strahlungsleistung Noise equivalent power $V_R = 10\text{ V}$	$NEP$	$4.0 \times 10^{-14}$	$\frac{\text{W}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
Nachweisgrenze, $V_R = 10\text{ V}$ Detection limit	$D^*$	$6.6 \times 10^{12}$	$\frac{\text{cm} \times \sqrt{\text{Hz}}}{\text{W}}$

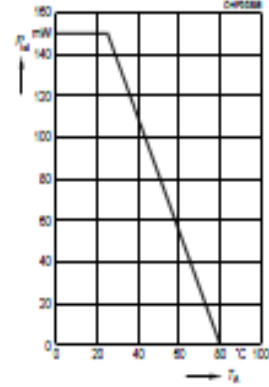
Relative Spectral Sensitivity  
 $S_{rel} = f(\lambda)$



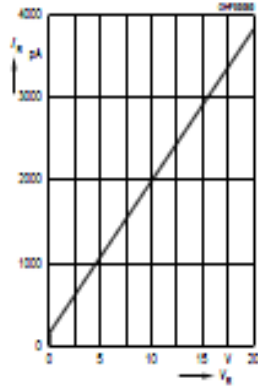
Photocurrent  $I_p = f(E_a), V_R = 5 V$   
 Open-Circuit Voltage  
 $V_O = f(E_a)$



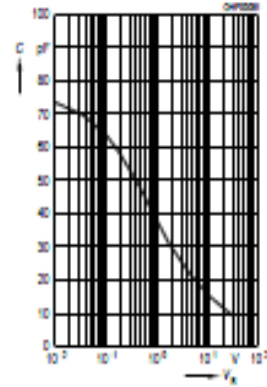
Total Power Dissipation  
 $P_{tot} = f(T_A)$



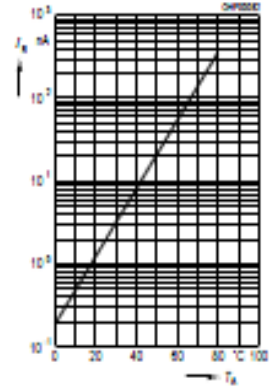
Dark Current  
 $I_R = f(V_R), E = 0$



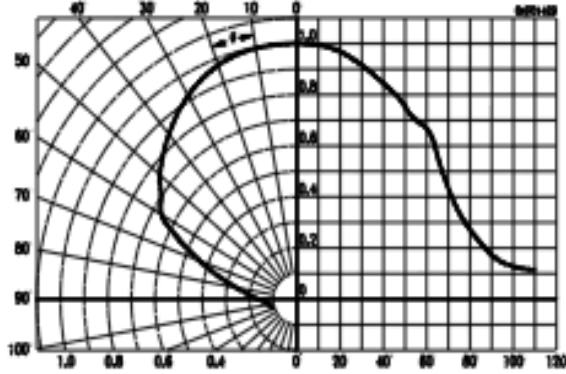
Capacitance  
 $C = f(V_R), f = 1 MHz, E = 0$



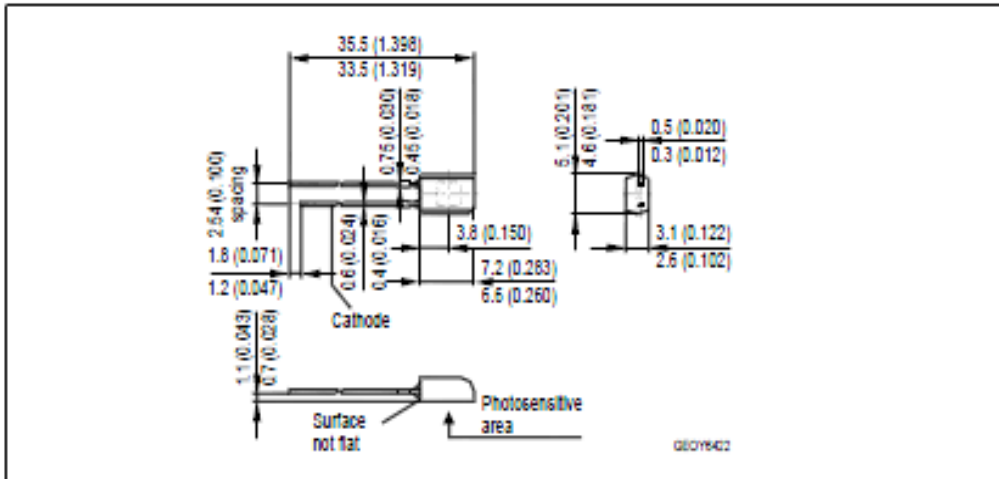
Dark Current  
 $I_R = f(T_A), V_R = 10 V, E = 0$



Directional Characteristics  
 $S_{rel} = f(\varphi)$



**Maßzeichnung  
Package Outlines**

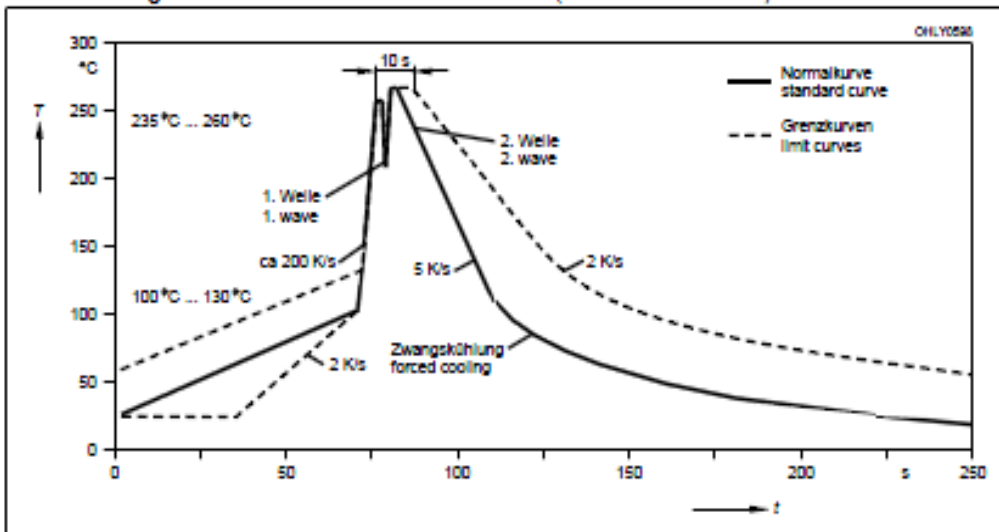


Maße werden wie folgt angegeben: mm (Inch) / Dimensions are specified as follows: mm (inch).

**Lötbedingungen  
Soldering Conditions**

**Wellenlöten (TTW)  
TTW Soldering**

(nach CECC 00802)  
(acc. to CECC 00802)



2005-03-30

5

Opto Semiconductors

**OSRAM**



---

Published by  
OSRAM Opto Semiconductors GmbH  
Wernerwerkstrasse 2, D-93049 Regensburg  
[www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)

© All Rights Reserved.

The information describes the type of component and shall not be considered as assured characteristics. Terms of delivery and rights to change design reserved. Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact our Sales Organization.

**Packing**

Please use the recycling operators known to you. We can also help you – get in touch with your nearest sales office. By agreement we will take packing material back, if it is sorted. You must bear the costs of transport. For packing material that is returned to us unsorted or which we are not obliged to accept, we shall have to invoice you for any costs incurred.

**Components used in life-support devices or systems must be expressly authorized for such purpose!** Critical components <sup>1</sup>, may only be used in life-support devices or systems <sup>2</sup> with the express written approval of OSRAM OS.

<sup>1</sup> A critical component is a component used in a life-support device or system whose failure can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system, or to affect its safety or effectiveness of that device or system.

<sup>2</sup> Life support devices or systems are intended (a) to be implanted in the human body, or (b) to support and/or maintain and sustain human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user may be endangered.

