

### SMART FINN, efficace en toute simplicité.

En raison de l'utilisation de plus en plus fréquente des DEL, il devenait de plus en plus crucial de se doter d'une solution rapide et efficace en vue de tester ces composants : le **Smart FINN™** répond parfaitement à cette attente en fournissant des relevés complets de **couleur et d'intensité**.



### Principe et mode de fonctionnement

Le Smart FINN™ est équipé d'un détecteur "tout en un" : en fait, il s'agit de quatre détecteurs combinés en un seul. Chaque détecteur est conçu afin de détecter une certaine gamme de couleur - bleu, rouge, vert ou incolore. En comparant les relevés, on peut obtenir une mesure très précise de la longueur d'onde de la lumière venant frapper le détecteur. La clé de cette conception réside dans sa simplicité.

A part l'alimentation électrique et une liaison à la masse, la seule connexion au détecteur est la sortie. Cette sortie indique à la fois la couleur et l'intensité lumineuse de la DEL testée.

La fréquence de sortie (en kHz) est directement liée à la longueur d'onde (couleur) de la lumière. En mesurant le signal en courant continu, on obtient une mesure de l'intensité lumineuse. Le signal est modulé par impulsions en largeur pour indiquer l'intensité de la lumière. Plus celle-ci sera intense, plus grande sera la largeur d'impulsion. La fréquence ne varie pas en fonction de la luminosité de la DEL.

### Fonctionnalités

- Détection sur la totalité du spectre des couleurs, depuis l'ultraviolet jusqu'à l'infrarouge
- Vaste plage de tensions de service (3,0 Vcc à 5,5 Vcc)
- Pointes de test standard utilisées pour les connexions
- Possibilité d'alimentation directe à partir d'une sortie numérique
- Identification des couleurs déterminée par un signal unique
- Relevé d'intensité lumineuse fourni par un signal de sortie en tension
- Montage soudé similaire aux sondes TestJet™
- Entièrement automatisé - ne nécessite aucune intervention d'un opérateur
- Distance recommandée entre la DEL et le détecteur : 2,54 mm - 6,35 mm ou plus

### Propriétés

- **Dimensions** : 12,34 mm x 12,31 mm x 4,47 mm (sondes à ressort non comprises)
- **Alimentation électrique** : A l'inverse du modèle FINN™ original, le Smart FINN™ nécessite une source d'alimentation en tension minimale, la tension pouvant varier dans la plage de 3,0 volts à 5,5 volts, avec une intensité caractéristique de 8 mA sous 5 V. L'alimentation est repérée par le signe + (plus) sur le circuit imprimé et par la présence d'un morceau de gaine thermorétractable de couleur rouge sur le conducteur. La masse quant à elle est repérée par le signe - (moins) sur le circuit imprimé et la présence d'un morceau de gaine thermorétractable de couleur noire sur le conducteur.

### Relevés pour les couleurs les plus courantes\*

Couleur	Longueur d'onde en nm	Valeur relevée en kHz
<b>Mesures typiques avec Vdd = 5,0</b>		
Rouge	650	12,20
Ambre	605	10,50
Jaune	585	9,38
Vert	565	8,68
Bleu	430	6,90
<b>Autres mesures avec Vdd = 5,0</b>		
Infrarouge	jusqu'à 660	12,1 à 12,5
Ultraviolet	inférieur à 380	6,25 à 6,8
Fluorescent	multiple	4,00
Blanc (rouge dominant)	multiple	4,4 à 6,0
Blanc (bleu dominant)	multiple	3,2 à 4,0
Saturation	-	1,996
Sombre	-	0,998

\* Permet d'effectuer des relevés sur une plage de 256 couleurs différentes. Ces valeurs sont données pour des conditions d'ambiance typiques (25° C).

### ▶ Références pour commander

Désignation	Référence
Smart FINN™ soudé	TC03SF-R
Smart FINN™ vertical	TC03SF-V
Connecteur pour embase 3 broches	TC03SF-C
Carte équipée	TC03SF

# !

## Avantages

- Haute précision des mesures de couleur et d'intensité
- Grande facilité de mise en place et d'utilisation : se place face à la DEL sans écartement critique à respecter ni fibres optiques à installer, pas d'interface série ou d'adressage de canaux numériques, aucun étalonnage nécessaire
- Compact, durable et adaptable, il peut être utilisé avec tout montage comportant des DEL nécessitant la vérification de leur couleur
- Convient pour tout environnement de test, y compris ICT, ou fonctionnel - et à toute plate-forme de test
- Détecte la totalité du spectre des DEL émettant dans le domaine visible
- Beaucoup plus rapide qu'une inspection réalisée par un opérateur en raison de l'automatisation complète du test
- Constitue une excellente solution, que vous testiez une seule DEL ou des centaines
- A démontré son efficacité dans un large éventail de secteurs industriels : automobile, solutions réseau, télécommunications, domaine médical et défense

## Comprendre les mesures

### Tension et luminosité

Ce détecteur est conçu pour s'adapter à un vaste éventail de DEL. Il comporte 2 gammes de luminosité de sortie. Il est à noter que de nombreux facteurs influent sur la quantité de lumière émise par la DEL qui vient frapper le détecteur et les valeurs en mcd citées dans les exemples peuvent différer de celles caractérisant effectivement les DEL.

La gamme inférieure concerne les DEL qui produisent les intensités lumineuses les plus basses, généralement inférieures à 20 mcd. S'étalant de 0 à  $V_{dd}/2$ , si l'on a  $V_{dd}$  à 5 Vcc, une DEL de 20 mcd donnera une tension de sortie de 2,5 V, alors qu'une DEL de 10 mcd donnera une tension de sortie de 1,25 Vcc.

La gamme supérieure concerne les DEL délivrant en gros de 20 à 200 mcd. Ici, les valeurs commencent à  $V_{dd}/2$ .

L'augmentation de la tension par mcd correspond à 1/8 de celle constatée pour la gamme inférieure. Ainsi, pour une DEL de 30 mcd, les 20 mcd initiaux comptent-ils pour 2,5 volts dans la tension de sortie, tandis que les 10 mcd restants ne représentent-ils que 0,16 Vcc.

Le détecteur produit des réponses légèrement différentes aux différentes longueurs d'ondes. Le rouge présente la réponse en sortie la plus élevée. La réponse dans le vert correspond à environ 80 % de celle du rouge. La réponse dans le bleu pur correspond pour sa part à environ 60 % de la réponse dans le rouge.

### Fréquence et couleur

Le Smart Finn fait appel à un microprocesseur avec circuit oscillateur intégré. Toutes les largeurs d'impulsions et fréquences de sortie sont conditionnées par la fréquence du circuit oscillateur. Cet oscillateur est calé à 3,2 MHz avec une  $V_{dd}$  de 5 Volts CC et sous une température de 25 degrés Celsius. La précision dans de telles conditions est de l'ordre de 0,5 %. Le microprocesseur crée la sortie en fréquence en augmentant la période du signal répétitif. La période augmente par incréments de 312,5 ns. Pour un vert typique, la période est de  $369 \times 312,5 \text{ ns} = 115,3 \mu\text{s}$  (8,672 kHz). Pour un jaune typique, la période est de  $341 \times 312,5 \text{ ns} = 106,6 \mu\text{s}$  (9,384 kHz). Il existe 27 autres fréquences possibles entre le vert et le jaune pour détecter d'infimes différences de couleur. On trouve 74 fréquences possibles entre le jaune et le rouge.

La fréquence va varier légèrement en fonction de la température et de la tension d'alimentation. Reportez-vous au paragraphe sur les sources d'erreur, plus loin dans le présent texte, pour augmenter la précision. La variation de fréquence n'a aucun effet sur les relevés de tension utilisés pour les tests de luminosité.

Le Smart Finn va déterminer si la source de lumière contient d'importantes quantités des trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu) et la traiter comme une lumière blanche. La réponse à la lumière blanche est une fréquence variable entre 3,1 kHz et 6,2 kHz ; la fréquence sera plus proche de 3,1 kHz pour une lumière blanche comportant une majorité de composante bleue, et plus proche de 6,2 kHz pour une lumière blanche comportant une majorité de composante rouge. En outre, la brillance de la lumière est proportionnelle à la moyenne du signal de sortie en Vcc.

Une saturation (1,996 kHz) va se produire si la lumière est trop vive. Le relevé du noir (998,4 Hz) est obtenu si la lumière est trop faible pour être mesurée.

## Sources d'erreurs

### Lumière extérieure et DEL adjacentes

Il faut empêcher que la lumière issue de sources autres que le dispositif à tester atteigne la surface du détecteur pendant la réalisation des mesures. La lumière ambiante d'un éclairage industriel peut conduire à l'obtention d'un relevé de 8,9 kHz pour une DEL verte dont la valeur est normalement de 8,68 kHz.

### Distance

L'un des principaux avantages du Smart Finn est qu'il n'a pas besoin de toucher la DEL. Plus le détecteur est éloigné de la DEL, plus basse est la réponse en tension du détecteur. Si la DEL est faible (20 mcd ou moins), la face du détecteur doit se trouver de 2,5 mm à 3,8 mm environ de la DEL. Les DEL de luminosité moyenne (20 à 100 mcd) peuvent être plus éloignées : de 3,8 mm à 6,35 mm. Quant aux DEL les plus lumineuses (100 à 200 mcd), elles doivent se trouver à 6,35 mm ou plus pour obtenir les meilleurs résultats. En cas d'utilisation d'un conduit de lumière, cette distance doit être mesurée entre la lentille de la DEL et la face avant du conduit de lumière, avec un léger jeu entre le détecteur et l'autre extrémité du conduit.

### Vdd autre que 5 V

Si la  $V_{dd}$  est ramenée à 3,5 Vcc, la fréquence du microprocesseur va monter à environ 2 % au-dessus de la fréquence pour une  $V_{dd}$  de 5 V. De 3,5 V à 2,7 V, la fréquence va commencer à se rapprocher de la valeur pour 5 V.

Adoptez 5 V comme valeur  $V_{dd}$  chaque fois que possible. Si l'alimentation est en 3,0 V ou 3,5 V, les limites de fréquence peuvent être ajustées en se basant sur le relevé pour le noir. Par exemple, la valeur relevée pour le noir se situe à 998,4 Hz (valeur nominale) sous 5 V, mais comme vous utilisez une alimentation en 3,3 V, le relevé de noir est à 1016 Hz. Ceci représente une différence de 1,8 %, de sorte que tous les relevés de fréquence attendus seront 1,8 % plus élevés. Ainsi, plutôt que de tester le vert pour une fréquence de 8,68 kHz  $\pm$  3 % sous 5 V, le test recherchera une valeur de 8,84 kHz  $\pm$  3 %.

### Saturation

Si la fréquence de sortie est de 1,996 kHz, le détecteur est saturé. Si possible, réduisez l'intensité de la DEL. Une autre façon de s'affranchir de la saturation consiste à éloigner le détecteur de la DEL ou de passer à un conduit de lumière de plus faible diamètre.

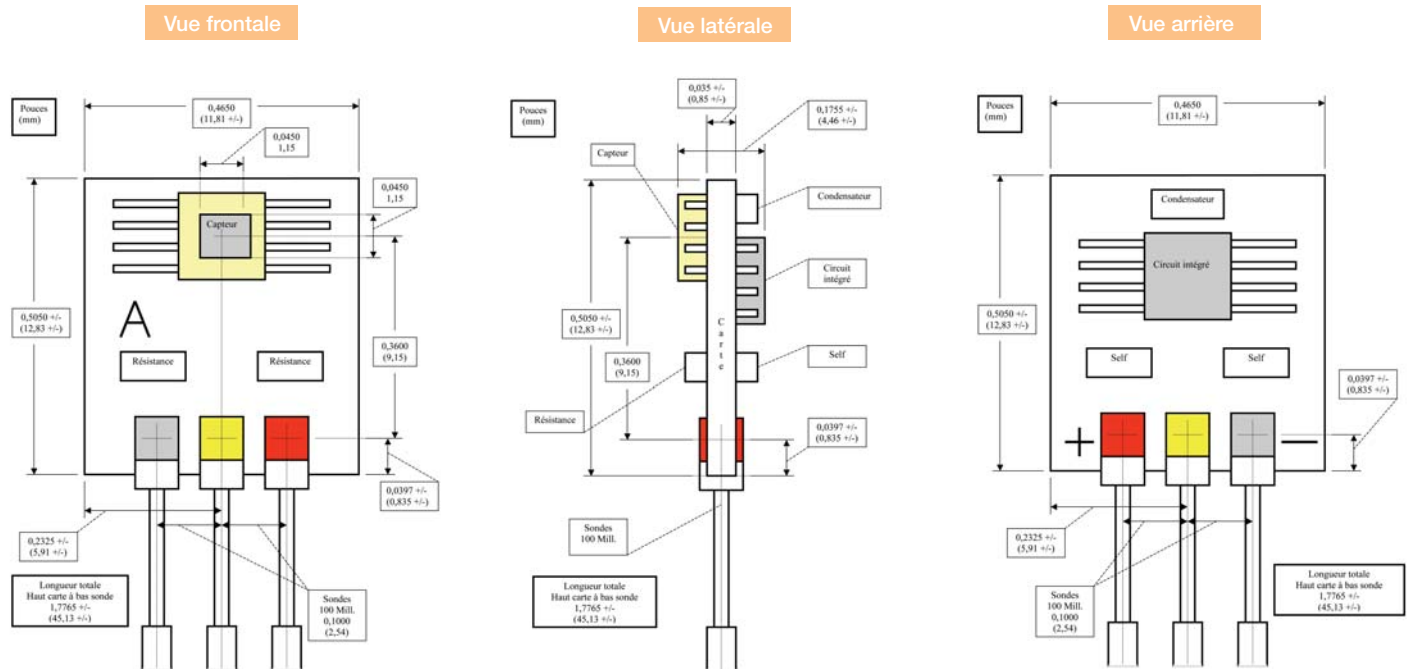
### Température

A mesure que la température augmente, la fréquence du microprocesseur décroît légèrement. Ainsi, si le test est réalisé sous 50 °C, le relevé de fréquence peut chuter de 1 %. De la même façon, si le test est effectué sous 0 °C, la fréquence va s'élever de 1 % environ. La plupart des environnements de test sont maintenus entre 20 et 35 °C et la variation en fréquence due à la température dans cette plage est inférieure à 0,3 %.

## SMART FINN - Instructions de montage

Ces schémas sont destinés à vous aider dans la conception d'un montage de test. Ils montrent le TC03SF-V (Smart FINN vertical) et le TC03SF-R (Smart FINN coudé). Il existe 2 autres références disponibles qui sont identiques au TC03SF-V, sauf que les sondes rainurées sont installées sur la carte à circuits imprimés. Ceci laisse des orifices qui acceptent des plots de 25 mil carrés pour les besoins d'un montage flexible.

### Détecteur vertical - TC03SF-V



### Câblage

- Rouge (+) vers Vdd (typiquement 5 V commutée)
- Noir (-) vers masse (réf. 0 V)
- Incolore (o) sortie vers appareil de mesure ou matrice de commutation

### Conduits de lumière

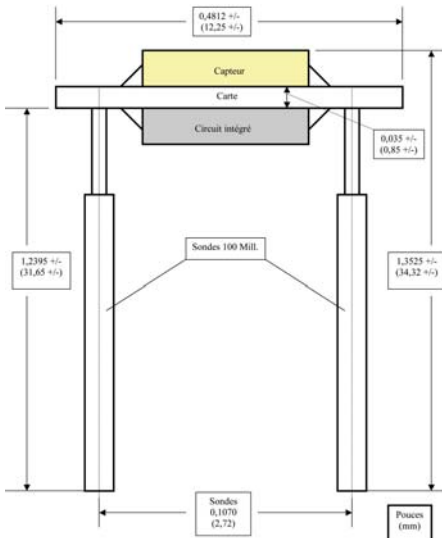
Si les dispositifs sont trop proches les uns des autres et qu'un conduit se révèle nécessaire, plusieurs options sont à disposition. Tout d'abord, vous avez le choix entre gainé et non gainé. Nous recommandons le conduit non gainé parce qu'il est moins cher et a un cœur de plus grand diamètre. Certains préfèrent le conduit gainé du fait qu'il possède une barrière visible contre la lumière extérieure, mais l'enveloppe extérieure du conduit non gainé réfléchit elle aussi la lumière extérieure. Dans les applications typiques, la distance est courte (inférieure à 30 cm) et le conduit est quelque peu protégé par les éléments du montage de test, aussi n'est-il pas nécessaire de recourir à un modèle gainé.

Il est aussi impératif de bien choisir le diamètre du cœur. Sur le Smart Finn, la surface du détecteur se présente comme un carré de 1,15 mm de côté. Un conduit non gainé de 2 mm de diamètre couvrira entièrement la surface du détecteur. Considérez maintenant l'autre extrémité. La DEL, dont le placement peut varier légèrement, doit impérativement demeurer en face de la portion émissive du conduit. Pour les petites DEL montées en surface, 2 mm suffisent pour réaliser des mesures homogènes. Dans d'autres situations physiques, il faudra peut-être recourir à du 2,5 ou 3 mm.

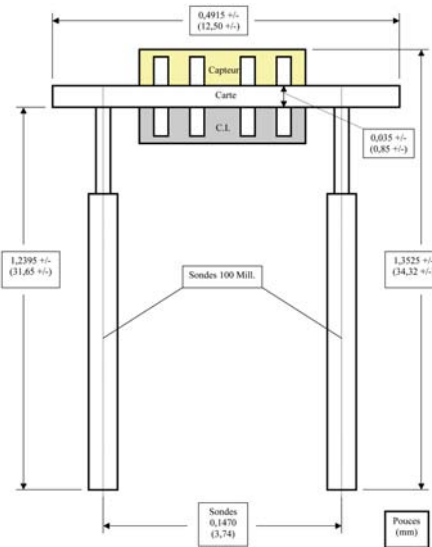
La coupe et le polissage ne sont pas des opérations difficiles. N'oublions pas qu'il ne s'agit pas de réaliser un raccord critique de fibre optique, mais simplement de faire passer la lumière dans le conduit. Après avoir coupé le conduit, poncez la surface au moyen de papier de verre à grain fin. Vous devez éliminer tout le matériau qui a fondu ou s'est opacifié pendant la coupe. Dès que la face apparaît lisse, servez-vous de carton (non peint) pour exécuter le polissage final. Si vous souhaitez contrôler le fini obtenu, visualisez une DEL à travers le conduit et vérifiez si la luminosité n'est pas atténuée. Si l'extrémité n'est pas suffisamment polie, une partie de la lumière va être réfléchiée par la surface irrégulière plutôt que de pénétrer dans le conduit et la luminosité va s'en trouver réduite.

# Détecteur coudé - TC03SF-R

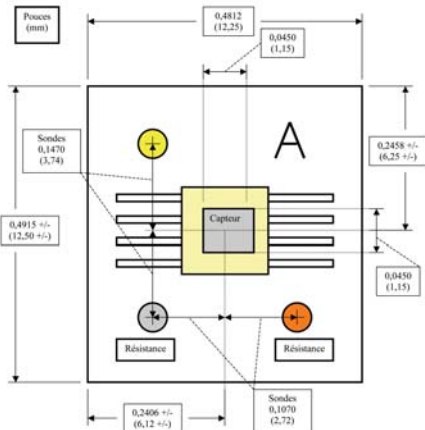
Vue frontale



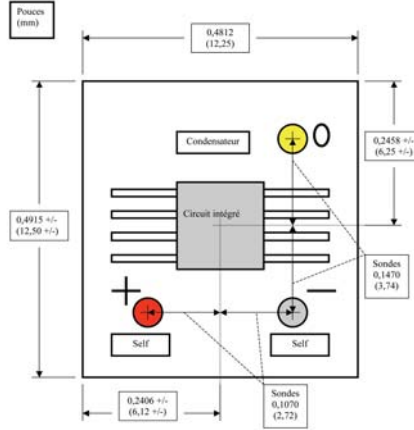
Vue latérale



Vue de dessus



Vue de dessous



## Valeurs maxima absolues sur la plage de températures de service à l'air libre (sauf précision contraire)

- Tension d'alimentation, VDD 6 V <sup>(1)</sup>
- Plage de températures de service à l'air libre : TA 0°C à 70°C
- Plage de températures de stockage : -25°C à 85°C
- Intensité maximum pour sortie : ±25 mA

Les contraintes allant au-delà des valeurs indiquées sous "valeurs maxima absolues" peuvent entraîner un endommagement définitif de l'appareil. Il s'agit là uniquement de classes de contrainte et le bon fonctionnement de l'appareil dans ces conditions ou toutes autres conditions au-delà de celles indiquées sous "conditions de service recommandées" n'est pas implicite. L'exposition à des conditions correspondant au maximum absolu pendant des périodes prolongées peut nuire à la fiabilité de l'appareil.

(1) Toutes les valeurs de tension sont données par rapport à la masse.

## Conditions de service recommandées

	MINI	NOM	MAXI	UNITE
Tension d'alimentation, VDD	2,7	5	5,5	V
Plage de températures de service à l'air libre, TA	0	25	70°	C
Courant d'alimentation	-	7,5	12 <sup>(2)</sup>	mA

(2) Charges additionnelles sur la broche de sortie non incluses.

## Caractéristiques électriques sous 5 V CC

Caractéristiques <sup>(1)</sup>	Symbole	Mini	Maxi	Unité
<b>Sortie haute tension</b>	VOH			V
I <sub>charge</sub> = -2,0 mA, toutes broches d'E/S		VDD-0,4	VDD	
I <sub>charge</sub> = -15,0 mA, toutes broches d'E/S		VDD-0,8	-	
<b>Sortie basse tension</b>	VOL			V
I <sub>charge</sub> = 1,6 mA, toutes broches d'E/S		Vss	0,4	
I <sub>charge</sub> = 15,0 mA, toutes broches d'E/S		-	0,8	

(1) VDD = 4,5 à 5,5 Vcc, VSS = 0 Vcc

## Caractéristiques électriques sous 3 V CC

Caractéristiques <sup>(2)</sup>	Symbole	Mini	Maxi	Unité
<b>Sortie haute tension</b>	VOH			V
I <sub>charge</sub> = -0,6 mA, toutes broches d'E/S		VDD-0,3	-	
I <sub>charge</sub> = -4,0 mA, toutes broches d'E/S		VDD-1,0	-	
<b>Sortie basse tension</b>	VOL			V
I <sub>charge</sub> = 0,5 mA, toutes broches d'E/S		-	0,3	
I <sub>charge</sub> = 6,0 mA, toutes broches d'E/S		-	1,0	

(2) VDD = 2,7 à 3,3 Vcc, VSS = 0 Vcc