



<div>CEA/CESTA/DLP/SISE/LIM</div> <div>DO 16 24/07/25</div> <div></div> <div>25ZZWM000016</div> <div>diffusé le : 25/07/25</div>	Page : 1/11
<div>CAHIER DES CHARGES DU DRIVER DE SORTIE DES FUTURS EQUIPEMENTS DE SYNCHRONISATION</div>	

INS SZ015 ZWM CDC 25000016 A

EMETTEUR	
<div>Nom</div> <div>Unité</div> <div>Fonction</div>	<div>Nathalie FERRIOU-DAURIOS</div> <div>CESTA/DLP/SISE</div> <div>Cheffe de Service</div>
<div>Date</div> <div>Signature</div>	
<div>Affaire suivie par : Thierry SOMERLINCK</div> <div>DLP/SISE/LIM</div>	
<div>Ce document est la propriété du CEA et ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation</div>	

Origine : CEA/CESTA/DLP/SISE/LIM		Référence à :	
Classification : Diffusion Ordinaire	E.P :	Affaire :	Contrat :
Identification du document			
Nature : CDC	Référence : 16	Date : 24/07/25	Nombre de pages: 11
Rédacteur : Thierry SOMERLINCK			
Titre : CAHIER DES CHARGES DU DRIVER DE SORTIE DES FUTURS EQUIPEMENTS DE SYNCHRONISATION			
Résumé : Ce document constitue la spécification technique de besoin pour la réalisation d'un composant dont la fonction principale est de générer un pulse sous 50 $\Omega$ , conditionné en temps par l'entrée et en amplitude. Ce composant a fait l'objet d'une spécification technique par la société Greenfield Technology sur la base du besoin exprimé dans le cadre du projet INNOVAL initié par la cellule innovation du CEA/VALDUC.			
Mots clés :			

REPERTOIRE DES EVOLUTIONS			
INDICE	DATE	NATURE DES EVOLUTIONS	PAGES MODIFIEES
A	24/07/2025	Edition initiale	-
B			
C			
La version applicable est le document au dernier indice			
ARCHIVAGE DE LA VERSION PERIMEE		TRANSFERT BCA	<input type="checkbox"/>
		ELIMINATION	<input type="checkbox"/>

VERIFICATION ET APPROBATION DE DOCUMENT			
INDICE	FONCTION	NOM DE L'APPROBATEUR	UNITE
A			
B			
C			
Chaque approbateur reçoit une copie du document			

## **SOMMAIRE**

<b>1. PRESENTATION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CONTEXTE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. EXEMPLE DE REALISATION.....</b>	<b>5</b>
3.1. Composant EL7547 .....	5
3.2. Composant ISL55110 .....	6
<b>4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MODULES EXISTANTS .....</b>	<b>7</b>
4.1. Module TTL .....	7
4.2. Module 2.5 à 10 V (à base de transistor) .....	7
4.3. Module 5 à 20 V .....	7
4.4. Module 32 V .....	7
4.5. Module 15 à 70 V .....	7
<b>5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU COMPOSANT A DEVELOPPER .....</b>	<b>8</b>
5.1. Général .....	8
5.2. Fonction de base .....	8
5.2.1. Délais E/S .....	8
5.2.2. Entrée .....	8
5.2.3. Sortie Standard .....	8
5.3. Fonction pulse gaussien .....	9
5.3.1 Délais E/S .....	9
5.3.2 Sortie .....	9
5.4 Sortie directe + diode optique pour obtenir des pulse s optiques .....	9
5.4.1 Délais E/S .....	9
5.4.2 Sortie .....	9
5.5 Sortie directe + MOSFET pour obtenir des pulse s HT .....	10
5.5.1 Délais E/S .....	10
5.5.2 Sortie .....	10
<b>6. FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>10</b>
6.1. Principe .....	10
6.2. Timing des opérations .....	11
6.3. Interface .....	11
<b>7. TRAVAUX.....</b>	<b>11</b>

## GLOSSAIRE

### *Liste des différents sigles utilisés dans le document*

LVPECL	LVPECL est dérivé des technologies ECL et PECL et utilise généralement une tension d'alimentation de 3,3 V et la terre.
TTL	Un signal TTL est défini comme niveau logique bas entre 0 V et 0,8 V (VIL), et comme niveau logique haut entre 2,0 V et 5 V (VIH).
G	Gaussien

## **1. PRESENTATION**

Ce document constitue la spécification technique de besoin pour la réalisation d'un composant dont la fonction principale est de générer un pulse sous 50  $\Omega$ , conditionné en temps par l'entrée et en amplitude.

L'entrée sera attaquée par un signal mono / différentiel de type LVPECL / LVDS qui fixera la largeur du pulse.

## **2. CONTEXTE**

A ce jour cette fonction est réalisée par différents modules :

- Module TTL,
- Module 10V,
- Module 20V,
- Module 32V
- Module 15 – 70V

Le schéma du driver 2.5 – 10 V, actuellement implanté dans les esclaves (générateurs de retard fabriqués par la société Greenfield Technology de type GFT1004), pourra être envoyé sur demande afin de s'inspirer de l'étage d'entrée différentiel à base de transistor NPN et de l'étage de sortie à base de transistor PNP. Ce driver utilise des composants obsolètes.

## **3. EXEMPLE DE REALISATION**

### **3.1. Composant EL7547**

Le composant CMOS de référence EL7457 (Intersil) est utilisé dans les équipements GFT9404 et MOD745.

Il est capable de :

Sortir du courant sur 50  $\Omega$ ,

Avec des amplitudes de 16 V et entre 2 niveaux -5 V +10 V par exemple,

Avec des temps de montée/descente qui sont typiquement de 2 ns / 10 ns.

### 3.2. Composant ISL55110

Le composant référence ISL55110 est utilisé dans les équipements GFT1604.

Il est capable de :

Sortir du courant sur  $50\ \Omega$ ,

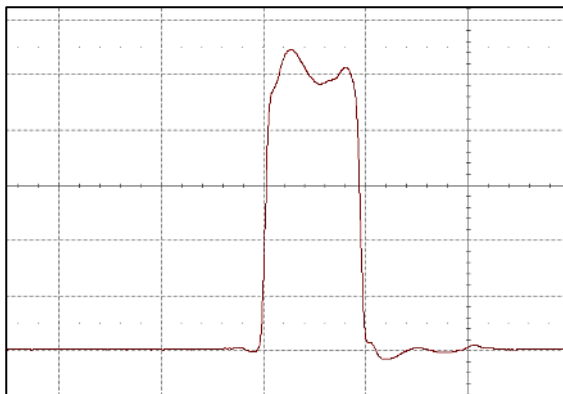
Avec des amplitudes de 1.5 à 5 V sous  $50\ \Omega$  ou de 3 à 10 V sous  $50\ \Omega$  ou  $1\ \text{k}\Omega$

Avec des temps de montée/descente qui sont de 800 ps sous  $50\ \Omega$ .

Ci-dessous un exemple de forme de pulse :

10 V, 10 ns width pulse

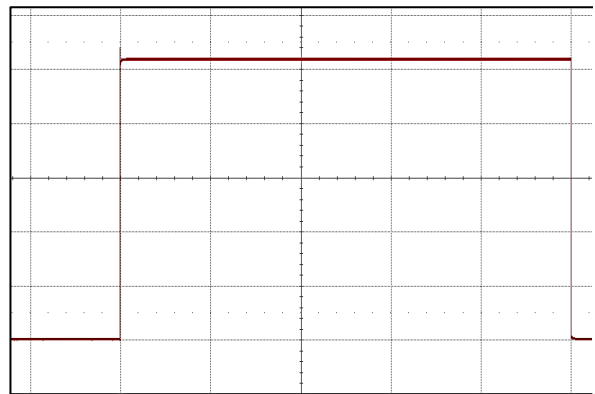
Rise time = 788 ps, Fall time = 766 ps



(10 ns/div, 2.0 V/div)

10 V, 10 ms width pulse

Rise time = 800 ps, Fall time = 800 ps



(2 ms/div, 2.0 V/div)

#### **4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MODULES EXISTANTS**

##### **4.1. Module TTL**

Amplitude	1.5 à 5 V sous 50 $\Omega$ ou 3 à 10 V sous 1 k $\Omega$
Polarité	+/-
Temps de montée / descente	1 ns / 1 ns
Largeur	5 ns à DC
Charge	50 $\Omega$ / 1 k $\Omega$

##### **4.2. Module 2.5 à 10 V (à base de transistor)**

Amplitude	2.5 à 10 V sous 50 $\Omega$
Polarité	+
Temps de montée / descente	700 ps / < 1 ns
Largeur	50 ns à 10 ms
Charge	50 $\Omega$

##### **4.3. Module 5 à 20 V**

Amplitude	5 à 20 V sous 50 $\Omega$
Polarité	+
Temps de montée / descente	3 ns / 3 ns
Largeur	100 ns à 1 $\mu$ s
Charge	50 $\Omega$

##### **4.4. Module 32 V**

Amplitude	32 V sous 50 $\Omega$
Polarité	+
Temps de montée / descente	3 ns / 3 ns
Largeur	1 $\mu$ s
Charge	50 $\Omega$

##### **4.5. Module 15 à 70 V**

Amplitude	15 à 70 V sous 50 $\Omega$
Polarité	+
Temps de montée / descente	3 ns / 15 ns
Largeur	50 ns à 5 $\mu$ s
Charge	50 $\Omega$

## 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU COMPOSANT A DEVELOPPER

### 5.1. Général

Alimentation	+ 5 V ou +3.3 V pour la partie numérique Alimentation comprise entre 0.5 V et 5 V (pour obtenir l'amplitude de sortie)
Consommation	< 250 mW (A.C)
T° de fonctionnement	0 à 60°C

### 5.2. Fonction de base

#### 5.2.1. Délais E/S

Temps de transit du composant	< 5 ns (par rapport au front montant)
Stabilité	< 5 ps /°C
Jitter rms	< 2 ps

#### 5.2.2. Entrée

Niveau	LVPECL
Impédance	100 $\Omega$
Mode	Mono ou différentiel
Taux de répétition	DC à > 50 MHz
Largeur	< 5 ns à DC

#### 5.2.3. Sortie Standard

Amplitude	0.5 à 3.3 V et si possible 5 V
Impédance	50 $\Omega$ / 1 k $\Omega$ (doit pouvoir fonctionner en cc sans casse du composant ou de l'équipement pendant quelques minutes)
Polarité	+/-
Temps de montée / descente	< 500 ps / < 500 ps, objectif < 100 ps
Forme	Rectangulaire



### 5.3. Fonction pulse gaussien

#### 5.3.1 Délais E/S

Temps de transit du composant	< 7 ns (par rapport au front montant)
Stabilité	< 7 ps /°C
Jitter rms	< 5 ps

#### 5.3.2 Sortie

Amplitude	Fixe, max 3.3 V
Impédance	50 $\Omega$ (doit pouvoir fonctionner en cc sans casse du composant ou de l'équipement pendant quelques minutes)
Polarité	+
Temps de montée / descente	< 400 ps (100 ps souhaité)
Largeur du pulse	500 ps, si possible largeur variable (valeur min de 100 ps)
Forme	Gaussienne

### 5.4 Sortie directe + diode optique pour obtenir des pulses optiques

#### 5.4.1 Délais E/S

Temps de transit du composant	< 10 ns (par rapport au front montant)
Stabilité	< 10 ps /°C
Jitter rms	< 5 ps

#### 5.4.2 Sortie

Puissance optique	Entre 0.1 mW et 1 mW via une diode laser externe
Polarité	+
Temps de montée	< 500 ps avec objectif < 100 ps
Largeur à mi-hauteur	De 100 ps à > 1 ns
Forme	Rectangulaire ou gaussienne

## 5.5 Sortie directe + MOSFET pour obtenir des pulses HT

### 5.5.1 Délais E/S

Temps de transit du composant	< 10 ns (par rapport au front montant)
Stabilité	< 10 ps /°C
Jitter rms	< 5 ps

### 5.5.2 Sortie

Amplitude	5 V à 70 V*
Impédance	50 $\Omega$ (doit pouvoir fonctionner en cc sans casse du composant ou de l'équipement pendant quelques minutes)
Polarité	+
Temps de montée / descente	< 1000 ps
Largeur du pulse	5 ns à 10 ms (10 V d'amplitude)
Forme	Rectangulaire

\* afin de limiter la consommation du composant, il est prévu de limiter les spécifications en fonction du rapport cyclique et de la fréquence de fonctionnement.

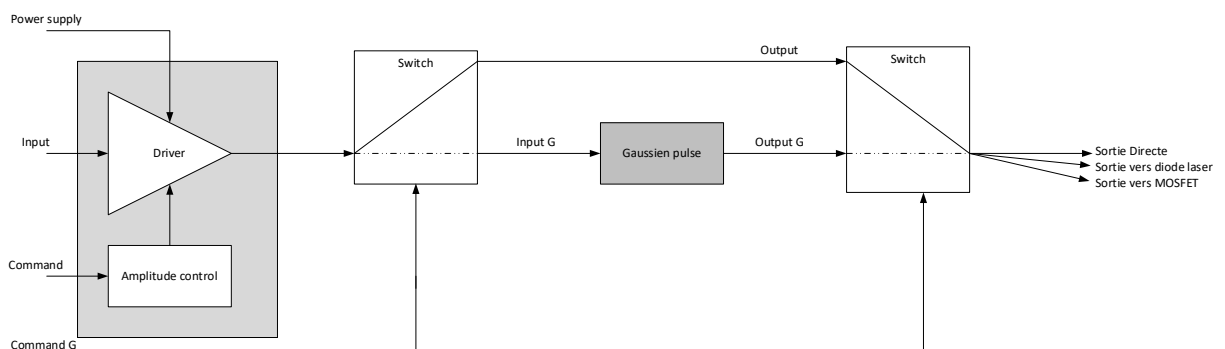
## 6. FONCTIONNEMENT

### 6.1. Principe

La fonction principale de ce composant est de fournir une impulsion d'amplitude réglable sur 50  $\Omega$ . Le pulse est conditionné en largeur par l'entrée.

L'application principale de ce composant est d'être utilisé comme driver de sortie d'un générateur de Pulse et de retard.

Il peut également être utilisé comme mise en forme de signaux logiques.



Les interface d'entrées / sorties sont les suivantes :

Entrées :

- Power supply,
- Input
- Command (si programmation de l'amplitude par un bus série)
- Command G

Sortie :

- Output

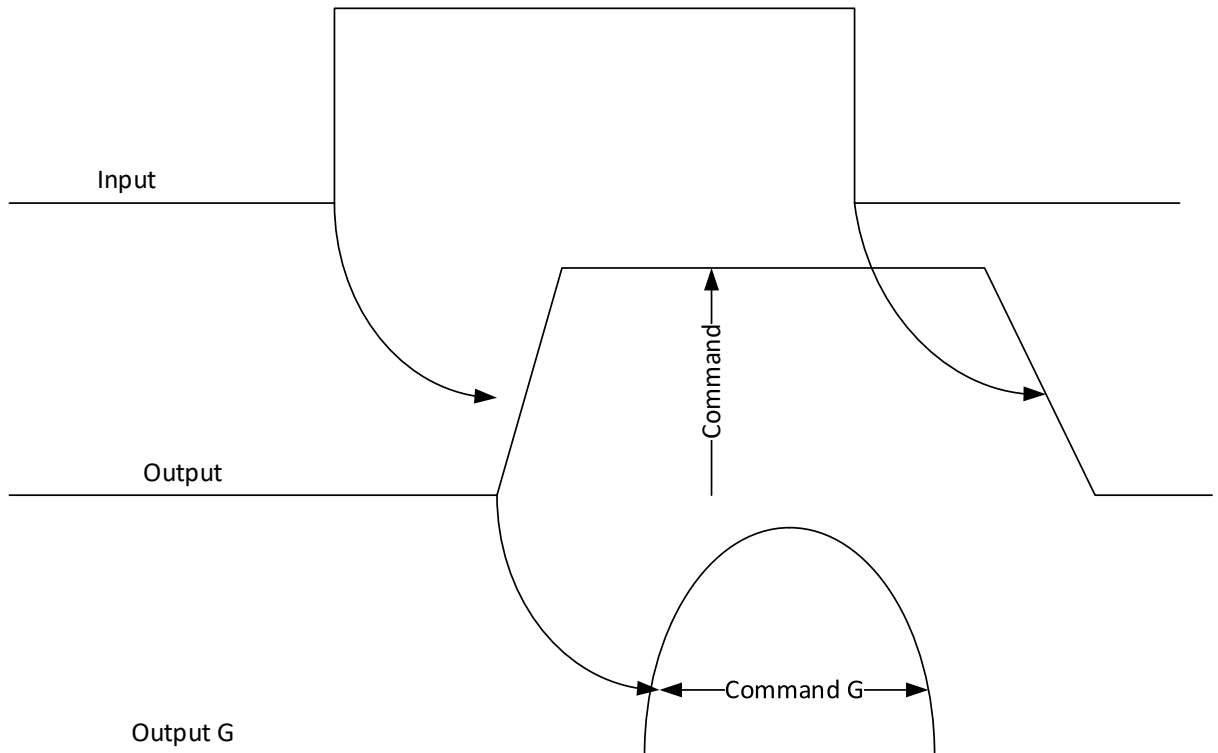
## 6.2. Timing des opérations

Le timing comprend trois phases pour la fonction de base :

Réglage de l'amplitude, de la forme de l'impulsion et du temps de montée

Le front de montée de l'entrée démarre le début du pulse de sortie

Le front de descente de l'entrée commande la fin de l'impulsion de sortie



## 6.3. Interface

Le composant devra être réalisé dans un boîtier standard type QFN.

## 7. TRAVAUX

Cette étude comprendra principalement les travaux suivants :

- Etude du composant
- Réalisation de prototype(s) -> 10 exemplaires
- Test et qualification des prototypes -> vérification des spécifications énoncées au chapitre 5