|  |
| --- |
| Critères d’acceptation de la carte HVPA -  Banc de Test HVPA |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Modifications du Document** | | | | |
| **Edition** | **Révision** | **Date** | **Pages Modifiées** | **Observations** |
| 0 | 0 | 28/05/2025 | / | Création |
|  |  |  |  |  |

# Prérequis

* La carte HVPA est entièrement câblée sans le photomultiplicateur
* La carte HVPA doit être connectée au banc HVPA qui assure les fonctions suivantes :
  + Alimentation de la carte avec les tensions +6V, -6V, +3V3, +1V8
  + Relève les différents signaux nécessaires
  + Exécution des tests nécessaires à la vérification des critères d’acceptation

# Connecteurs

* 1 x Samtec QTE-20-01-L-D-A (Mâle)
* 1 x PM1 pour PHOTOMULTIPLIER Tube, PM\_R12992-100

# Critères d’acceptation de la carte HVPA

## Le test fonctionnel consiste à :

1. Vérifier les tensions d’alimentation et la consommation de la carte (tensions, courants, inrush)

Vérifier le bon fonctionnement de la haute tension :

1. Vérifier l’acquisition temporelle de la sortie
2. Relever le temps de démarrage de l’oscillateur
3. Relever la fréquence au primaire et secondaire du transfo
4. Relever le délai de coupure de la HT
5. Vérifier le bon fonctionnement du préamplificateur (PACTA)

## Tableau récapitulatif des tensions et courants des E/S à vérifier

Remarque :

* Les valeurs et tolérances sont à titre indicatif… (25/02/2025)
* Il existe un point sur la carte qui monte à 2kV (attention à la tenue en tension sur le banc de test)

**Alimentations**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | **Tension**  **(A Injecter et Vérifier)** | | **Courant (mA)**  **(A Vérifier)** | | |  |
|  | Typique (V) | Tolérance | Min | Typique | Max |  |
| +6V\_DU | +6 | +/-5% | *2,2* | *2,35* | *2,5* |  |
| -6V\_DU | -6 | +/-5% | *-2,7* | *-2,5* | *-2,3* |  |
| +3V3\_DU | +3,3 | +/-5% | *38,2* | *40,2* | *42,3* |  |
| +1V8\_DU | +1,8 | +/-5% | *5,5* | *5,8* | *6,2* |  |
| V\_TRANSFO\_DU | +6V | +/-5% | *4,75* | *5,0* | *5,25* |  |

**Sorties**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | Min (V) | Typique (V) | Max (V) | Commentaire | Charges |
| CRTL\_HT\_DU | 0  +/-0,15 | - | +3,2  +/-0,15 | De 0V à 3,2V Contrôle de la HT  3,175V est la tension max HT ON |  |
| Cathode K,  DYX avec X de 1 à 7 | 0 | - |  | 0V, -1500V |  |
| Primaire et  Secondaire du transfo | *-6V AC*  +/-0,3 | - | 0  +/-0,15 | Tension et fréquence à relevées |  |

**Entrées**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Label** | Min (V) | Typique (V) | Max (V) | Commentaire |
| Anode P |  |  |  | Impulsion en tension  ~quelques centaines de mV |
| V\_OSC\_DU | -6  +/-0,3 | - | +6  +/-0,3 | +6V 🡪 Haute Tension OFF  -6V 🡪 Haute Tension ON |
| REF\_HT\_DU | 0  +/-0,15 | - | 4,7  +/-0,25 | De 0V à 4,7V Consigne de la HT |

**Signaux de données**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mode commun | | | Mode différentiel | | |
| **Label** | Min (V) | Typique (V) | Max (V) | Min (V) | Typique (V) | Max (V) |
| HG+ | ~-200mV |  | 0 |  |  | 400mV |
| HG- |  |  | ~+200mV |  |  |  |
| LG+ | ~-20mV |  | 0 |  |  |  |
| LG- |  |  | ~+20mV |  |  | 40mV |

# Détail des fonctions à réaliser

1. Mesurer les tensions d’alimentation et la consommation de la carte (tensions, courants, inrushs) [EXG#1]

* Mesurer les inrush currents des alimentations : +6V\_DU, -6V\_DU, +3V3\_DU, +1V8\_DU, VTRANSFO\_DU
* Chronogramme de démarrage des tensions
* Vérifier les tensions et les courants en régime nominal

1. Vérifier le bon fonctionnement de la haute tension

* En injectant le signal VOSC (ON / OFF)
  + - Consignes REF\_HT :
    - HT REF\_HT CTRL\_HT
    - 0 V 0 V 0 V
    - 800 V 2,5 V 1,715 V
    - **1000 V 3,1 V 2,125 V Nominal bas**
    - 1200 V 3,75 V 2,555 V
    - 1400 V 4,375 V 2,96 V
    - 1450 V 4,53 V 3,07 V **Nominal haut**
    - 1500 V 4,7 V 3,175 V MAX
* Vérifier la sortie CTRL\_HT en temporel pour différentes valeurs de REF\_HT [EXG#2]
* Mesurer en temporel les valeurs de haute tension : Cathode K, DY1, DY2, DY3, DY4, DY5, DY6, DY7, faire les relevés par point dynode et pas en parallèle [EXG#2]
* Relever le temps de démarrage de l’oscillateur après le ON/OFF du VOSC [EXG#3] A confirmer
* Relever la fréquence au primaire et secondaire du transfo, tension primaire et secondaire [EXG#4] A confirmer
* Relever le délai de coupure de la HT (~35s) [EXG#5]

1. Vérifier le bon fonctionnement du préamplificateur [EXG#6]

* Injecter en tension des impulsions sur P (broche 9) de PM1 (sur une charge de 50ohms, avec un générateur disposant d’une sortie 50 ohms) f=1MHz, amp=40mVpp, offset=-12mV, width(high level)=980ns, leading=5ns, trailing=5ns.1 impulsion négative toutes les µs.
* Relever en temporel les tensions HG+, HG-, LG+, LG-, en mode différentiel et en mode commun, bande passante >= 300MHzet **un échantillonnage de 1Gech/s sur chacune des voies**

Remarque :

* Toutes les données acquises seront sauvegardées dans une base de données
* Une carte Ib avec le banc de test IB peut aussi être utilisée pour réaliser les différentes fonctions