

	<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	

## Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB

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

Reference Documents (RD)			
RD	Title	Reference	Version
1.			
2.			
3.			
4.			

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b> <b>Page : 2/18</b>
---	---	--	--

## 1. Prérequis

- La carte IB est entièrement câblée
- Le microcontrôleur est pré-programmé
- La carte IB doit être connectée au banc IB qui assure les fonctions suivantes :
  - Alimentation de la carte avec les tensions +6V, -6V et 3,3V.
  - Simulation de la consommation de la carte HVPA à l'aide de charges.
  - Exécution des tests nécessaires à la vérification des critères d'acceptation.

## 2. Connecteurs

- 7 x Samtec QSE-20-01-L-D-A
- 2 x Tyco 6469076-1



## 3. Critères d'acceptation de la carte IB

1.1. Le test fonctionnel consiste à :

- [EXG#1] Vérifier les tensions d'alimentation et la consommation de la carte (tensions, courants, inrush)
- [EXG#2] Vérifier le bon fonctionnement du lien SPI
- [EXG#3] Vérifier l'acquisition des HouseKeepings
- [EXG#4] Tester la ligne reset du microcontrôleur
- [EXG#5] Vérifier en temporel le signal de référence de la haute tension REF\_HT\_DUx pour différentes vitesses de montée en tension et de consignes

Vérifier le ON/OFF de la HT et la sécurité HT

- [EXG#6] Vérifier la mise OFF de la HT (après une mise ON)
- [EXG#7] Vérifier la mise ON de la HT (après la mise OFF)
- [EXG#8] Vérifier la coupure de la HT si détection d'un défaut
- [EXG#9] Vérifier la réactivation de la sécurité
- [EXG#10] Contrôle de la continuité des 28 pistes des signaux de données HG+, HG-, LG+, LG-

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	

Page : 3/18



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

Remarque :

- x va de 0 à 7
- Les valeurs et tolérances sont à titre indicatif... (28/05/2025)

### Alimentations

Label	Tension (A Injecter et Vérifier)		Courant (mA) (A Vérifier)			
	Typique (V)	Tolérance	Min	Typique	Max	
+6V	+6	De +5,9 à +6,3		460 (AC)		
-6V	-6	De -6,3 à -5,9		92 (AC)		
+3V3	+3,3	+/-5%		~3,5 (AC)		<i>Hors communication SPI</i>
	Tension (A Vérifier)		Courant (mA) (A Vérifier) <i>La décision d'inclure cette mesure de courant sera prise à l'issue de tests en interne à l'IRAP</i>			Charges Externes(Ω) ~0,1%
	Typique (V)	Tolérance	Min	Typique	Max	
+6V_DUx	+6	+/-5%	2,2	2,35	2,5	2,55k
-6V_DUx	-6	+/-5%	-2,7	-2,5	-2,3	2,4k
+3V3_DUx	+3,3	+/-5%	38,2	40,2	42,3	82
+1V8_DUx	+1,8	+/-5%	5,5	5,8	6,2	309
V_TRANSFO_DUx	+6V	+/-5%	4,75	5,0	5,25	1,2k

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	

Page : 4/18

## Sorties



Label	Min (V)	Typique (V)	Max (V)	Commentaire	Charges
V_OSC_DUx	-6 +/-0,3	-	+6 +/-0,3	+6V → « Haute Tension OFF » -6V → « Haute Tension ON »	1k vers +6V
REF_HT_DUx	0 +/-0,15	-	5,0 +/-0,25	De 0V à 5,0V Consigne de la HT 4,7V est la tension réf max	Oui
SPI_MISO	0 +/-0,15	-	3,3 +/-0,175		
Valeurs lues par le microcontrôleur de la carte					
Label	Min (mA)	Typique (mA)	Max (V)	Commentaire	
Voltage Measure VMx	TBD	TBD	TBD	Haute Tension 0 < HT < 1500V (TBC)	
Current Measure CMx HK_I_A_x	TBD	TBD	TBD	Courant de la partie HT	
Current Channel CCx HK_I_HVPA_x	49 TBD	52 TBD	55 TBD	Courant de la carte HVPA	



## Entrées

Label	Min (V)	Typique (V)	Max (V)	Commentaire
CRTL_HT_DUx	0 +/-0,15	-	3,2 +/-0,15	De 0V à 3,2V Contrôle de la HT 3,175V est la tension max HT ON
IB_UC_RESET	0 +/-0,15	0	3,3 +/-0,175	0V → Fonctionnement nominal 3,3V → Reset du µContrôleur
SPIEN_HV	0 +/-0,15	-	3,3 +/-0,175	
SPI_SCK	0 +/-0,15	-	3,3 +/-0,175	Fréquence : ~1,5MHz
SPI_MOSI	0 +/-0,15	-	3,3 +/-0,175	

## Signaux de données



Label	Continuité en 4 fils		
	Min (Ω)	Typique (Ω)	Max (Ω)
HG+_DUx, LG+_DUx HG-_DUx, LG-_DUx	-	< 1	-

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la  carte Interface Board (IB) -  Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b>
		<b>Page : 5/18</b>	

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b> <b>Page : 6/18</b>
---	---	--	--

#### 4. Détail des fonctions à réaliser (A compléter)

1. Vérifier les tensions d'alimentation et la consommation de la carte (tensions, courants, inrush) [EXG#1]
  - Vérifier les inrush currents des alimentations : +6V, -6V
  - Chronogramme de démarrage des tensions
  - Vérifier les tensions en régime nominal
  
2. Vérifier le bon fonctionnement du lien SPI [EXG#2]
  - Contrôler les signaux du lien SPI (fréquence, niveau en tension)
  - Configurer le microcontrôleur pour passer sur l'application cf. chapitre Lien SPI
  - Lire le registre « CURRENT-TRIP » (CT), adresse 0x24, valeur attendue 12489,75mA
  
3. Vérifier l'acquisition des HouseKeepings [EXG#3]
  - Lire les valeurs par défaut des registres
  
4. Tester la ligne reset du microcontrôleur [EXG#4]
  - Avec HT ON
  - Vérifier que la HT se coupe (tension Vosc et registre « disable\_hv » (DIS) adresse 0x40)
  - Vérifier que le microcontrôleur est à nouveau accessible

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b> <b>Page : 7/18</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	

5. Vérifier le bon fonctionnement de la gestion de la haute tension
  - Vérifier en temporel les signaux REF\_HT\_DUx et CTRL\_HT pour différentes vitesses de montée en tension (registre RS) et de consigne (registre VSx), vérifier également la mesure de la HT par le registre Voltage Measure VMx [EXG#5]
  - Vérifier le ON/OFF de la HT et la sécurité HT tab. 1, en jouant sur le paramètre THRESHOLD (registre CTx)



Exigence	A vérifier				COMMENT
	HK_I_A Registre CMx	HT ON/OFF registre SWx (SWicth voltage x)	VOSC (V)	Bit DU du registre : Disable_HV (DIS)	
[EXG#6]	≤ THRS (Current Trip)	HT ON puis HT OFF	+6 (disable)	1	<b>Vérifier la mise OFF de la HT après une mise ON</b> HT on puis off, protection on
[EXG#7]	≤ THRS (Current Trip)	HT OFF puis HT ON	-6 (enable)	1	<b>Vérifier la mise ON de la HT après la mise OFF</b> HT off puis on, protection on
[EXG#8]	≤ THRS Puis >THRS (Current Trip)	HT ON puis HK_I_A >THRS	+6 (disable)	0	<b>Vérifier la coupure de la HT si détection d'un défaut</b> protection devient off
[EXG#9]	≤ THRS (Current Trip)	Réactivation de la sécurité le registre disable_hv (DIS) puis HT ON	-6 (enable)	1	<b>Vérifier la réactivation de la sécurité</b> protection on

tab. 1.

Labels apparaissant dans le schéma électrique :

- REF\_HT\_Dux** : Tension de référence pour le channel x en V
- CTRL\_HT\_Dux** : Tension mesurée pour le channel x en V
- HK\_I\_A\_x** : Courant de consommation du CW en  $\mu A$  pour le channel x (conso au niveau du transformateur de la carte HVPA). Correspond au registre Current Measure DUx
- HK\_I\_HVPA\_x** : Mesure du courant de consommation totale de la carte HVPA en  $\mu A$  pour le channel x (interne à la carte IB). Permet de détecter la présence d'un DU

6. Contrôle de la continuité des 28 pistes des signaux de données HG+, HG-, LG+, LG- [EXG#10]
  - Vérifier la continuité en 4fils

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b>
			<b>Page : 8/18</b>

## 5. Lien SPI

Configuration du lien SPI:

- The clock polarity is active on the high state: CPOL = 0
- The clock phase starts at the first edge: CPHA = 1
- The SPI serial data transfers start with the MSB
- Nominal frequency: 1,5MHz
- Voltages: 3,3V

Fonctionnement lors de la mise ON de la carte :

- Le microcontrôleur démarre sur le bootloader
  - En attente de commandes pour passer sur l'application
- 1 - Send READ\_STATUS to the bootloader
  - 2 - Check the status value, 30 -> The bootloader is well launched, no command has been launched
  - 3 - Send LOAD\_VECTORS to the bootloader
  - 4 - Send JUMP\_TO\_APPLICATION to the bootloader

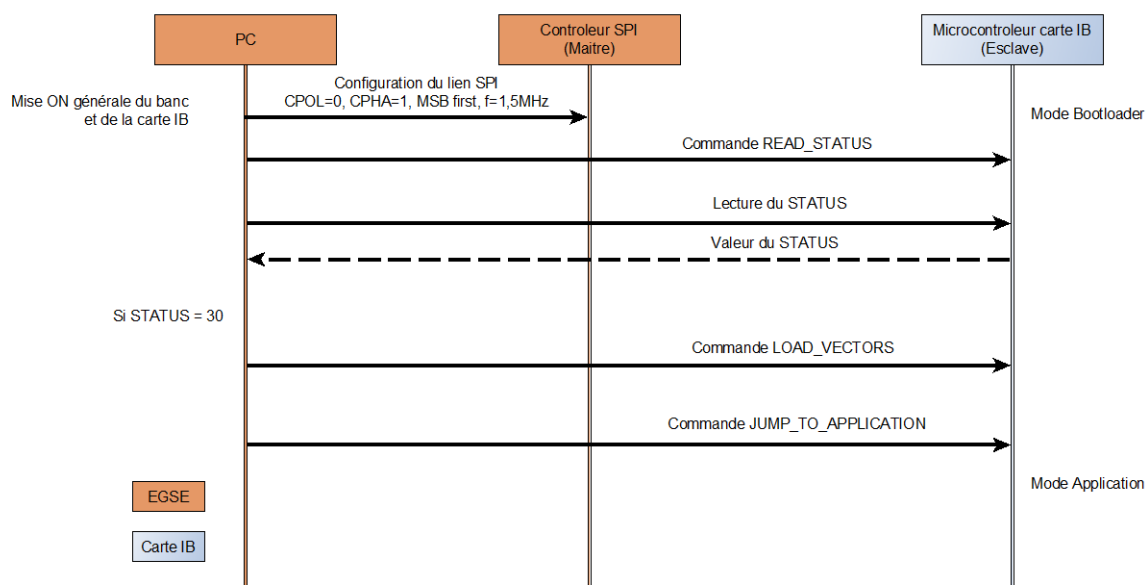




Fig. 1. Diagramme de démarrage du microcontrôleur de la carte IB

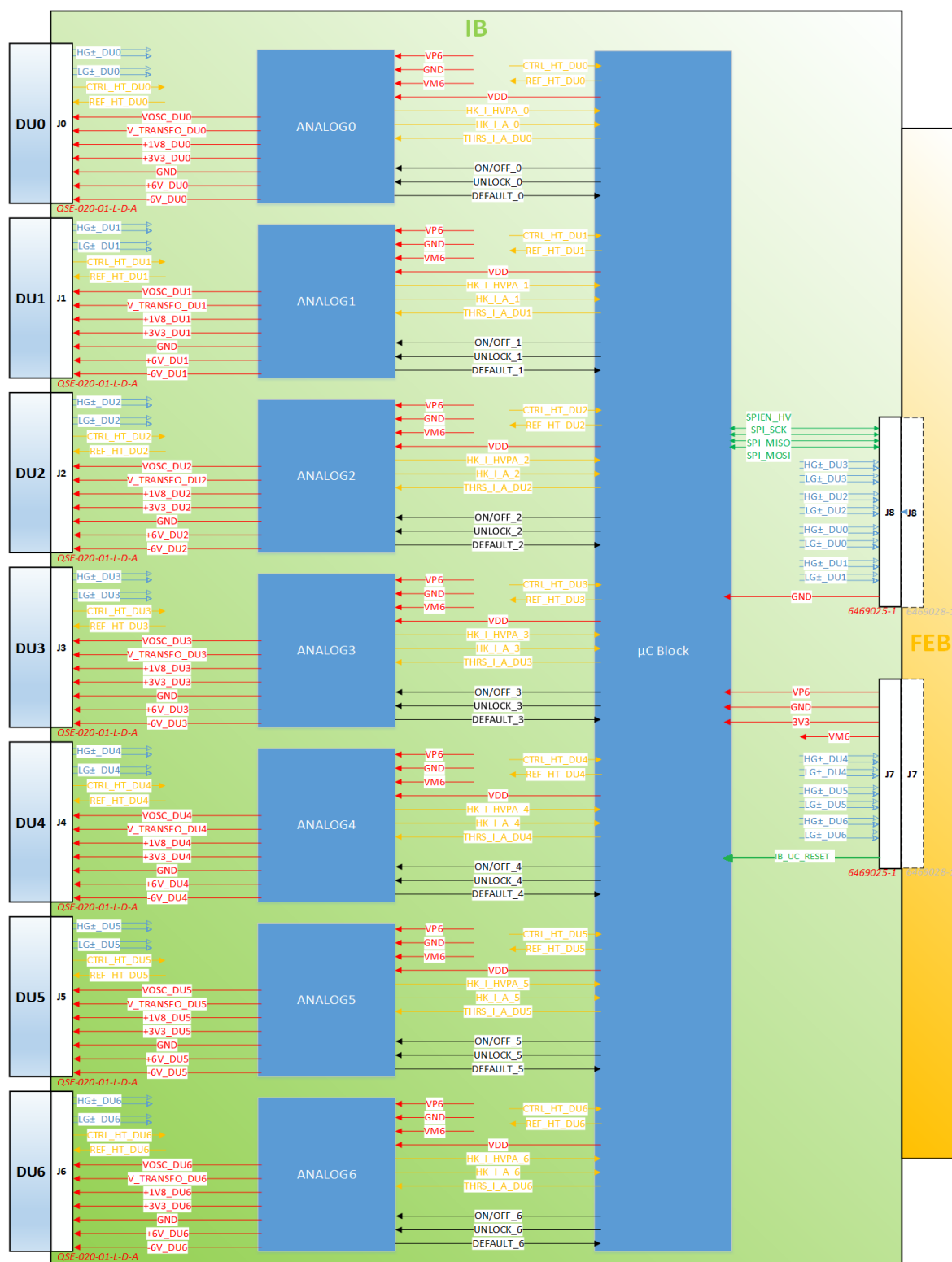
A la fin de cette séquence, les tests fonctionnels de la carte peuvent être déroulés.

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la  carte Interface Board (IB) -  Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b> <b>Page : 9/18</b>
---	---	--	--



Remarque :

- Toutes les données acquises seront sauvegardées dans une base de données
- Le nombre maximal de cycles de connexion/déconnexion (matage/dématage) des connecteurs doit être respecté
- Les séquences de vecteurs tests seront fournies

## 6. Synoptique général de la carte IB V6 PROTO



## 7. Exemple de banc de test

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025</b> <b>Page : 12/18</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	



## 8. SPI SLC Mapping Table (IB Application v4.6)

### Global Variables

Adresse	+0x00	+0x02	+0x04	+0x06	+0x08	+0x0A	+0x0C	+0x0E
0x0000	MS	MS	KEY	KEY	RS	RS	SRST	SRST
0x0010	TEMP	TEMP	SN	SN	ID_FPM	ID_FPM	ID_IB	ID_IB
0x0020	SC	SC	CT	CT	AutoC	AutoC	OFFST	OFFST
0x0030	VSL	VSL	SWV	SWV	SI2C	SI2C		
0x0040	DIS	DIS	LSC	LSC	LIC	LIC	LCV	LCV
0x0050	INP	INP	INM	INM	I2CS	I2CS		



### Per Channel Variables (CH0 to CH6)

Adresse	+0x00	+0x02	+0x04	+0x06	+0x08	+0x0A	+0x0C	+0x0E
0x0060	CS0	CS0	SW0	SW0	ID_DU0	ID_DU0	CT0	CT0
0x0070	VS0	VS0	CC0	CC0	VM0	VM0	CM0	CM0
0x0080	CS1	CS1	SW1	SW1	ID_DU1	ID_DU1	CT1	CT1
0x0090	VS1	VS1	CC1	CC1	VM1	VM1	CM1	CM1
0x00A0	CS2	CS2	SW2	SW2	ID_DU2	ID_DU2	CT2	CT2
0x00B0	VS2	VS2	CC2	CC2	VM2	VM2	CM2	CM2
0x00C0	CS3	CS3	SW3	SW3	ID_DU3	ID_DU3	CT3	CT3
0x00D0	VS3	VS3	CC3	CC3	VM3	VM3	CM3	CM3
0x00E0	CS4	CS4	SW4	SW4	ID_DU4	ID_DU4	CT4	CT4
0x00F0	VS4	VS4	CC4	CC4	VM4	VM4	CM4	CM4
0x0100	CS5	CS5	SW5	SW5	ID_DU5	ID_DU5	CT5	CT5
0x0110	VS5	VS5	CC5	CC5	VM5	VM5	CM5	CM5
0x0120	CS6	CS6	SW6	SW6	ID_DU6	ID_DU6	CT6	CT6
0x0130	VS6	VS6	CC6	CC6	VM6	VM6	CM6	CM6



		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 13/18</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	

### Extended Channel Variables (VT, VC, HVm, SC) v4.6 IB Code



Adresse	+0x00	+0x02	+0x04	+0x06	+0x08	+0x0A	+0x0C	+0x0E
0x0150	VT0	VT0	VC0	VC0	HVm0	HVm0	SC0	SC0
0x0160	VT1	VT1	VC1	VC1	HVm1	HVm1	SC1	SC1
0x0170	VT2	VT2	VC2	VC2	HVm2	HVm2	SC2	SC2
0x0180	VT3	VT3	VC3	VC3	HVm3	HVm3	SC3	SC3
0x01A0	VT4	VT4	VC4	VC4	HVm4	HVm4	SC4	SC4
0x01B0	VT5	VT5	VC5	VC5	HVm5	HVm5	SC5	SC5
0x01C0	VT6	VT6	VC6	VC5	HVm6	HVm6	SC6	SC6

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 14/18</b>



Address	Name	Label	Type	Read/Write	Unit	Comment
0x0000	MS	Module Status	unsigned 32 bits	Read		Bit0 : HV_DU0 state Bit1 : HV_DU1 state Bit2 : HV_DU2 state Bit3 : HV_DU3 state Bit4 : HV_DU4 state Bit5 : HV_DU5 state Bit6 : HV_DU6 state
0x0004	KEY			Read		Read 0xABCDEF → IB Application is alive
0x0008	RS	Ramp Speed	float 32 bits	Read/Write	V/s	High voltage Ramp Speed
0x000C	SRST	Software ReSet		Read/Write		Write 0xABCDDCBA → Application jumps to the Bootloader
0x0010	TEMP	Temporary variable	float 32 bits	Read		Used for debugging
0x0014	SN	IB soft Serial Number	unsigned 32 bits	Read	ASCII	
0x0018	ID_FPM	FPM Identity				
0x001C	ID_IB	IB Identity				
0x0020	SC	Switch Current	int32			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 : applied Current Trip = 0 for all DUs</li> <li>- 1 : applied Current Trip = CTx for all DUX (i.e. all DUs are set to their own CT value)</li> <li>- 2 : applied Current Trip = max value for all DUs (i.e. the tripping is disable)</li> </ul>
0x0024	CT	Current Trip general	float 32 bits	Read/Write	μA	(THReShold)
0x0028	AutoC	AutoCalibration	int32			autocalibration of VCx variable
0x002C	OFFST		int32			
0x0030	VSL	Voltage Set Low	float 32 bits	Read/Write	V	
0x0034	SWV	Mode de fonctionnement de la haute tension Switch Voltage	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes: 0=Low (<400V) 1=Nominal 2=OFF 3=Star Transit
0x0038	SI2C	Switch i2c	int32			The default value is 0. Set to 1 always run i2c messages to ADC chips on the IB
0x0040	DIS	Disable HV	unsigned 16 bits	Read		Bits 0–6: HV DUX lock Reports the default and allows to reset channels after overcurrent trigger
0x0044	LSC	Upper Limit Coeff	float 32 bits	Read/Write		Upper limit coefficient for the Star transit mode
0x0048	LIC	Lower Limit Coeff	float 32 bits	Read/Write		lower limit coefficient for the Star transit mode

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 15/18</b>
		<i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	



<b>0x004C</b>	<b>LCV</b>	Voltage Control Limit	float 32 bits	Read/Write	V	Control limit for the voltage for the Star transit mode)
<b>0x0050</b>	<b>INP</b>	Positive Increment	float 32 bits	Read/Write		Positive increment for the Star transit mode
<b>0x0054</b>	<b>INM</b>	Negative Increment	float 32 bits	Read/Write		Negative increment for the Star transit mode
<b>0x0058</b>	<b>I2CS</b>	I2C State	int32	Read		Indicates the active state of the I2C, such as an LED blink status
<b>0x0060</b>	<b>CS0</b>	Channel Status DU0	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
<b>0x0064</b>	<b>SW0</b>	Switch Voltage DU0	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
<b>0x0068</b>	<b>ID_DU0</b>	Identity DU0				
<b>0x006C</b>	<b>CT0</b>	Current Trip DU0	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
<b>0x0070</b>	<b>VS0</b>	Voltage Set DU0	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
<b>0x0074</b>	<b>CC0</b>	Current HVPA DU0	float 32 bits	Read	V	
<b>0x0078</b>	<b>VM0</b>	Voltage Measure DU0	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
<b>0x007C</b>	<b>CM0</b>	Current Measure DU0	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
<b>0x0080</b>	<b>CS1</b>	Channel Status DU1	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
<b>0x0084</b>	<b>SW1</b>	Switch Voltage DU1	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
<b>0x0088</b>	<b>ID_DU1</b>	Identity DU1				
<b>0x008C</b>	<b>CT1</b>	Current Trip DU1	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
<b>0x0090</b>	<b>VS1</b>	Voltage Set DU1	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
<b>0x0094</b>	<b>CC1</b>	Current HVPA DU1	float 32 bits	Read	V	
<b>0x0098</b>	<b>VM1</b>	Voltage Measure DU1	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
<b>0x009C</b>	<b>CM1</b>	Current Measure DU1	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
<b>0x00A0</b>	<b>CS2</b>	Channel Status DU2	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
<b>0x00A4</b>	<b>SW2</b>	Switch Voltage DU2	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
<b>0x00A8</b>	<b>ID_DU2</b>	Identity DU2				
<b>0x00AC</b>	<b>CT2</b>	Current Trip DU2	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
<b>0x00B0</b>	<b>VS2</b>	Voltage Set DU2	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
<b>0x00B4</b>	<b>CC2</b>	Current HVPA DU2	float 32 bits	Read	V	
<b>0x00B8</b>	<b>VM2</b>	Voltage Measure DU2	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
<b>0x00BC</b>	<b>CM2</b>	Current Measure DU2	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
<b>0x00C0</b>	<b>CS3</b>	Channel Status DU3	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
<b>0x00C4</b>	<b>SW3</b>	Switch Voltage DU3	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
<b>0x00C8</b>	<b>ID_DU3</b>	Identity DU3				
<b>0x00CC</b>	<b>CT3</b>	Current Trip DU3	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
<b>0x00D0</b>	<b>VS3</b>	Voltage Set DU3	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
<b>0x00D4</b>	<b>CC3</b>	Current HVPA DU3	float 32 bits	Read	V	

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la  carte Interface Board (IB) -  Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 16/18</b>
---	---	--	---

0x00D8	VM3	Voltage Measure DU3	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
0x00DC	CM3	Current Measure DU3	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
0x00E0	CS4	Channel Status DU4	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
0x00E4	SW4	Switch Voltage DU4	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
0x00E8	ID_DU4	Identity DU4				
0x00EC	CT4	Current Trip DU4	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
0x00F0	VS4	Voltage Set DU4	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
0x00F4	CC4	Current HVPA DU4	float 32 bits	Read	V	
0x00F8	VM4	Voltage Measure DU4	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
0x00FC	CM4	Current Measure DU4	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
0x0100	CS5	Channel Status DU5	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
0x0104	SW5	Switch Voltage DU5	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
0x0108	ID_DU5	Identity DU5				
0x010C	CT5	Current Trip DU5	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
0x0110	VS5	Voltage Set DU5	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
0x0114	CC5	Current HVPA DU5	float 32 bits	Read	V	
0x0118	VM5	Voltage Measure DU5	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
0x011C	CM5	Current Measure DU5	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
0x0120	CS6	Channel Status DU6	unsigned 16 bits	Read/Write		0: DU not detected 1: DU detected
0x0124	SW6	Switch Voltage DU6	unsigned 16 bits	Read/Write		Modes 0–3
0x0128	ID_DU6	Identity DU6				
0x012C	CT6	Current Trip DU6	float 32 bits	Read/Write	μA	Current trip of the DU
0x0130	VS6	Voltage Set DU6	float 32 bits	Read/Write	V	Voltage set of the DU
0x0134	CC6	Current HVPA DU6	float 32 bits	Read	V	
0x0138	VM6	Voltage Measure DU6	float 32 bits	Read	V	HT Value of the DU
0x013C	CM6	Current Measure DU6	float 32 bits	Read	μA	Consumption current of the high voltage system of the DU
<b>Debug address (v4.6 du code IB)</b>						
0x0150	VT0	Voltage Target0	float 32 bits		V	
0x0154	VC0	Voltage Coefficient 0				internal dev purposes
0x0158	HVm0	Mean High Voltage 0	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x015C	SC0	Switch Current 0	int32	Read	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : Current Trip is set to 0. Can be used to switch security system for all DUs</li> <li>• 1 : Current Trip is set to the nominal value (cf. CT and CTx). Usual value</li> </ul>
0x0160	VT1	Voltage Target1	float 32 bits		V	
0x0164	VC1	Voltage Coefficient 1	float 32 bits	Read	V	
0x0168	HVm1	Mean High Voltage 1	int32	Read	mV	in ~10 sec time

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la carte Interface Board (IB) - Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 17/18</b>
---	---	--	---

0x016C	SC1	Switch Current 1	int32	Read	-	Cf SC0
0x0170	VT2	Voltage Target2	float 32 bits		V	
0x0174	VC2	Voltage Coefficient 2				internal dev purposes
0x0178	HVm2	Mean High Voltage 2	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x017C	SC2	Switch Current 2	int32	Read	-	Cf SC0
0x0180	VT3	Voltage Target3	float 32 bits		V	
0x0184	VC3	Voltage Coefficient 3				internal dev purposes
0x0188	HVm3	Mean High Voltage 3	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x018C	SC3	Switch Current 3	int32	Read	-	Cf SC0
0x01A0	VT4	Voltage Target4	float 32 bits		V	
0x01A4	VC4	Voltage Coefficient 4				internal dev purposes
0x01A8	HVm4	Mean High Voltage 4	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x01AC	SC4	Switch Current 4	int32	Read	-	Cf SC0
0x01B0	VT5	Voltage Target5	float 32 bits		V	
0x01B4	VC5	Voltage Coefficient 5				internal dev purposes
0x01B8	HVm5	Mean High Voltage 5	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x01BC	SC5	Switch Current 5	int32	Read	-	Cf SC0
0x01C0	VT6	Voltage Target6	float 32 bits		V	
0x01C4	VC6	Voltage Coefficient 6				internal dev purposes
0x01C8	HVm6	Mean High Voltage 6	int32	Read	mV	in ~10 sec time
0x01CC	SC6	Switch Current 6	int32	Read	-	Cf SC0

		<b>MST-CAM / NectarCAM</b> <i>Critères d'acceptation de la  carte Interface Board (IB) -  Banc de Test IB</i>	<b>Ref. : XXXXX</b> <b>Ed. : 0</b> <b>Rev. : 1</b> <b>Date: 28/05/2025      Page : 18/18</b>
---	---	--	---