

ANNEXE 1

Au document:

Base Power System-BPS_CCTP_CNRS DR016_A03

Procédure de test et étalonnage de la carte

**BPS_V03-R1-R2
V.02**

**Lot n°03
Cartes électroniques BPS_V03**

Sommaire

Table des matières

1. Introduction	3
2. Description générale de la carte	3
3. Type de test	4
4. Spécifications de l'alimentation électrique et de l'instrumentation de mesure	5
5. Mesure des paramètres électriques des sorties basse tension	8
5.1 Mesures pour vérifier les valeurs de la tension de sortie de 5V, 3.3V, 2.5V, 1.8V, 1V	9
5.2 Mesures pour vérifier la tension de sortie 12V de la commande ON/OFF et le courant d'entrée	10
5.3 Mesures de la séquence temporelle de démarrage des sorties basse tension	11
5.4 Mesures du bruit des sorties basse tension	13
6. Mesures de caractérisation des capteurs de tension et de courant	15
6.1 Mesures du capteur de tension d'entrée de la ligne électrique principale	15
6.2 Mesures du capteur de courant des lignes de retour +375V et 375V de la sortie de ligne de puissance DUL 17	
6.3 Mesures du capteur de courant de ligne à basse tension de 5V	20
6.4 Mesures du capteur de courant Ligne 12V HYDRO	24
6.5 Mesures du capteur de courant ligne 12V LBL	27
7. Mesures de contrôle de l'interface de la carte DUL	29
7.1 Contrôle de l'alimentation de la carte DUL	29
7.2 Vérification de l'acquisition du signal du capteur de température de la carte DUL	30
7.3 Vérification de l'acquisition du signal d'alarme de la carte DUL	32
8. Programmation du microcontrôleur avec un micrologiciel pour les tests	36
USB Cable to PC	37
9. Rapport sur les résultats des tests	37
10. Critère de validation	38

1. Introduction

Ce document décrit les procédures de vérification de la fonctionnalité de la carte BPS_V03-R1, en indiquant les principaux paramètres électriques à vérifier. Les procédures d'étalonnage des capteurs et leurs configurations spécifiques sont également décrites.

2. Description générale de la carte

La carte à tester est essentiellement une alimentation en courant continu composée de plusieurs convertisseurs DC-DC abaisseurs et élévateurs et est conçue pour fonctionner avec des tensions d'entrée en courant continu de l'ordre de 260V÷400V. Un convertisseur DC-DC primaire (V375C5E50BL de VICOR Corp.), qui convertit la tension d'entrée en 5V et agit comme un "point de charge", se trouve à bord. Des convertisseurs secondaires abaisseurs/élévateurs supplémentaires alimentés par la ligne 5V fournissent les tensions continues stabilisées de 3,3V, 2,5V, 1,8V, 1V et 12V. Les lignes de sortie 5V, 3,3V, 2,5V, 1,8V, 1V ont une masse commune et sont isolées galvaniquement de la ligne d'entrée de la carte. La ligne de sortie 12V est également isolée galvaniquement de toute autre ligne ayant sa propre ligne de masse.

Toutes les sorties basse tension sont protégées par des limiteurs de courant qui se déclenchent en cas de surintensité ou de court-circuit. Les lignes 5V et 12V sont équipées de capteurs de surveillance du courant. Des capteurs de courant supplémentaires sont installés sur la sortie DUL Power Line, respectivement sur le +375V et le 375V RETURN. La carte BPS_V03-R1 est équipée d'un capteur de tension pour mesurer la tension de la ligne d'alimentation de l'entrée principale. Un microprocesseur sur la carte gère le contrôle des interrupteurs à semi-conducteurs de la sortie DUL Power Line et la lecture des capteurs de courant et de tension. En outre, le BPS_V03-R1 se connecte à la carte DUL en lui fournissant une alimentation de 5V et en recevant des signaux numériques et analogiques.

La carte accepte les commandes et transmet les données via le port de communication série standard RS232. La figure 1 montre la disposition des connecteurs de la carte BPS_V03-R1 utilisée pour effectuer les tests..

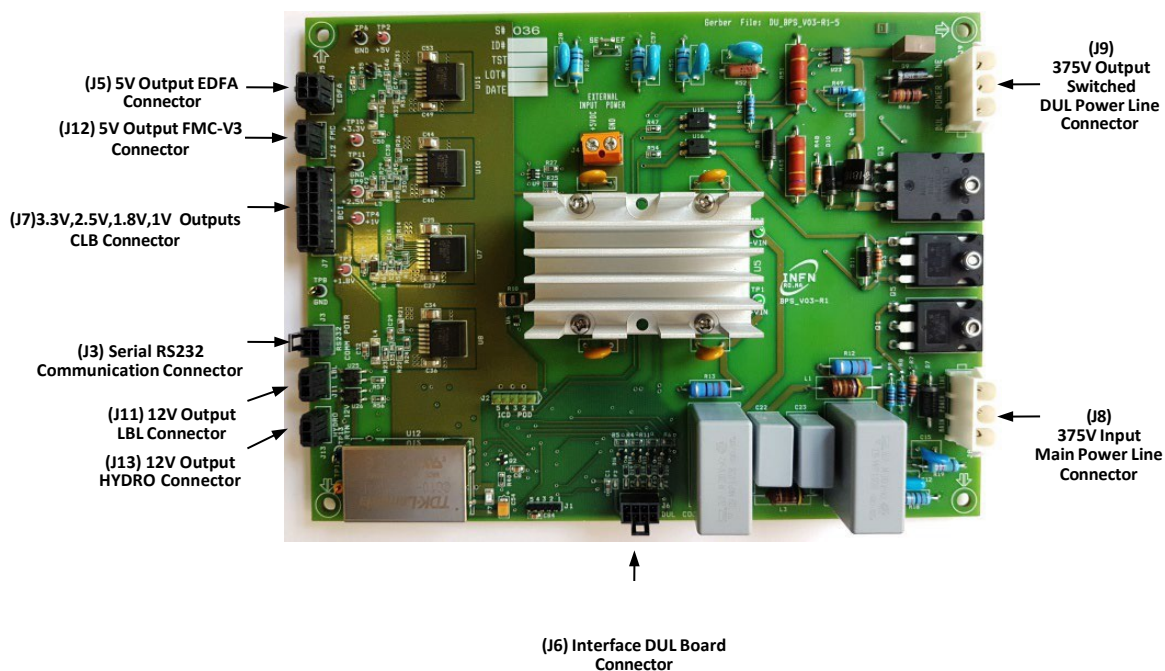


Fig. 1: BPS_V03-R1

3. Type de test

Les opérations de test nécessitent des mesures et des vérifications en soumettant la carte à des conditions de travail spécifiques. Les mesures visent à vérifier les paramètres électriques des sorties basse tension, la fonctionnalité des interrupteurs à semi-conducteurs et la caractérisation des capteurs de tension et de courant. En particulier, les opérations sont divisées en quatre catégories:

a) Mesures visant à vérifier les sorties basse tension

- 1) Mesure et vérification des valeurs de tension de sortie dans des conditions prédéfinies de charge et de tension d'alimentation d'entrée.
- 2) Mesure oscillographique et vérification de la séquence temporelle de démarrage des sorties de 3,3V, 2,5V, 1,8V, 1V.
- 3) Mesure oscillographique de la valeur crête à crête du bruit présent aux sorties de 3,3V, 2,5V, 1,8V, 1V, 12V et vérification du dépassement du seuil maximal autorisé.

b) Vérification de la fonctionnalité du commutateur à semi-conducteurs

- 1) Vérification de l'activation et de la désactivation de la ligne Vout12V LBL
- 2) Vérification de l'activation et de la désactivation de la ligne Vout12V Hydro
- 3) Vérification de l'activation et de la désactivation de la ligne +375V
- 4) Vérifier l'interrupteur ON et l'interrupteur OFF de la ligne 375 RETURN

c) Mesures d'étalonnage des capteurs

- 1) Acquisition à partir du terminal des données fournies par le capteur de tension de ligne d'entrée à des valeurs de tension prédéterminées dans la plage 260V÷400V, avec rapport des données correspondantes sous forme de tableau et de graphique cartésien.
- 2) Acquisition à partir du terminal des données fournies par les capteurs de courant des lignes de sortie +375V et de la ligne de retour 375V dans des conditions de charge prédéterminées, avec rapport des données correspondantes sous forme de tableau et de graphique cartésien.
- 3) Acquisition à partir du terminal des données fournies par le capteur de courant de ligne 5V dans des conditions de charge à l'intérieur de la plage prédéfinie avec rapport des données relatives sous forme de tableau et de graphique cartésien.
- 4) Acquisition à partir du terminal des données fournies par les capteurs de courant de la ligne 12V_Hydro et 12V_LBL dans des conditions de charge à l'intérieur de la plage prédéterminée, avec rapport des données correspondantes sous forme de tableau et de graphique cartésien.

d) Contrôle de l'interface de la carte DUL

- 1) Vérification de la tension de 5V au niveau du connecteur J6.
- 2) Vérification de l'acquisition correcte des signaux des capteurs de température de la carte DUL.
- 3) Acquisition correcte des signaux d'alarme.

4. Spécifications de l'alimentation électrique et de l'instrumentation de mesure

Les mesures décrites ci-dessous doivent être effectuées avec la carte alimentée par une source d'énergie primaire ayant les caractéristiques suivantes:

- Tension de sortie continue stabilisée ($\pm 0,1\%$), réglable de 250V à 400V
- Temps de montée de la tension de sortie entre 1ms et 5ms
- Montée en puissance monotone de la tension de sortie (pente pseudo-constante sans rebond)
- Courant de sortie $\geq 2,5$ A

La validité des mesures est fortement liée aux spécifications électriques de l'alimentation primaire, il est donc essentiel que celles-ci soient respectées. A titre d'exemple, nous proposons l'utilisation de l'alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6. La carte est alimentée par l'alimentation primaire à partir du connecteur J8 selon le brochage indiqué dans le tableau 8. Pour les mesures oscillographiques, il faut utiliser un oscilloscope à deux canaux isolés ou plus avec masse flottante (par exemple : Tektronix mod : THS720A ou type équivalent avec des caractéristiques identiques ou meilleures). L'utilisation d'un multimètre ISO-TEC IDM 305 ou d'un type équivalent ayant des caractéristiques égales ou supérieures est recommandée pour les mesures de tension et de courant en régime permanent.

Les opérations d'étalonnage des capteurs de courant nécessitent l'utilisation de charges ayant des valeurs de résistance et de puissance appropriées par rapport au courant à mesurer. Afin de simplifier les opérations d'étalonnage du capteur de courant, il est suggéré d'utiliser une "charge électronique programmable à courant continu" (par exemple, B&K Precision 8622) à la place des charges résistives.

Pour contrôler l'interface de la carte DUL, nous proposons l'utilisation d'un générateur de signaux carrés capable de fournir un signal compatible TTL de 1Hz et d'une alimentation en courant continu avec une sortie stabilisée réglable 0÷5V. La carte peut être contrôlée au moyen d'un ordinateur agissant comme un terminal doté d'un port série standard et d'un programme d'émulation de terminal approprié (par exemple RealTerm). Le câble série du terminal doit être connecté au port série RS232 de la carte. Afin de communiquer avec le terminal et de pouvoir envoyer les commandes nécessaires pour effectuer les tests, le micrologiciel dédié doit d'abord être installé sur la carte. La procédure d'installation est décrite au point 9. Le micrologiciel permet d'effectuer toutes les opérations de test et de collecte de données en envoyant des commandes spécifiques à partir du terminal. Vous trouverez ci-dessous une liste des commandes disponibles et un exemple de données reçues en réponse à la commande "C".

Main menu:

Y : set 375V return switch ON

H : set 375V return switch OFF

U : set 375V direct switch ON

J : set 375V direct switch OFF

I : set 12V switch ON

K : set 12V switch OFF

O : set LBL switch ON

L : set LBL switch OFF

R : set HYDRO switch ON

F : set HYDRO switch OFF

Z : read all sensors once

X : read all sensors 10 times

C : read all sensors 50 times

V : read all sensors 500 times

B : read all sensors continuously

M : read all sensors once (readable format)

Q : read timer0 call counter

- : clear screen (128 new lines)

? : show this menu

Received command: 'C'

Sensor reading

T0CALLS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2

2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1

.....,,,

.....,,,

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 768

maximum value: 896

average value: 829.44

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 10688

maximum value: 11136

average value: 10935.04

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 5952

maximum value: 6400

average value: 6176.00

Stats for DU_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16960

maximum value: 18560

average value: 17733.12

Stats for DU_IRTN_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16640

maximum value: 18688

average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50

minimum value: 192

maximum value: 256

average value: 252.16

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50

minimum value: 5184

maximum value: 5248

average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50

minimum value: 4736

maximum value: 4800

average value: 4746.24

Les commandes ne sont traitées par la carte que si elles sont envoyées en lettres majuscules sans être suivies de la touche "entrée"..

La connexion au terminal s'effectue via le connecteur J3 de la carte (voir Fig. 2). Le port de communication série du terminal doit être conforme à la norme RS232 avec les paramètres suivants :

Vitesse de transmission = 115200 bits/s

Longueur des données = 8 bits

Bit d'arrêt = 1

Parité = none

Contrôle du débit = none

Le tableau 1 présente le brochage du connecteur J3 pour la connexion au terminal..

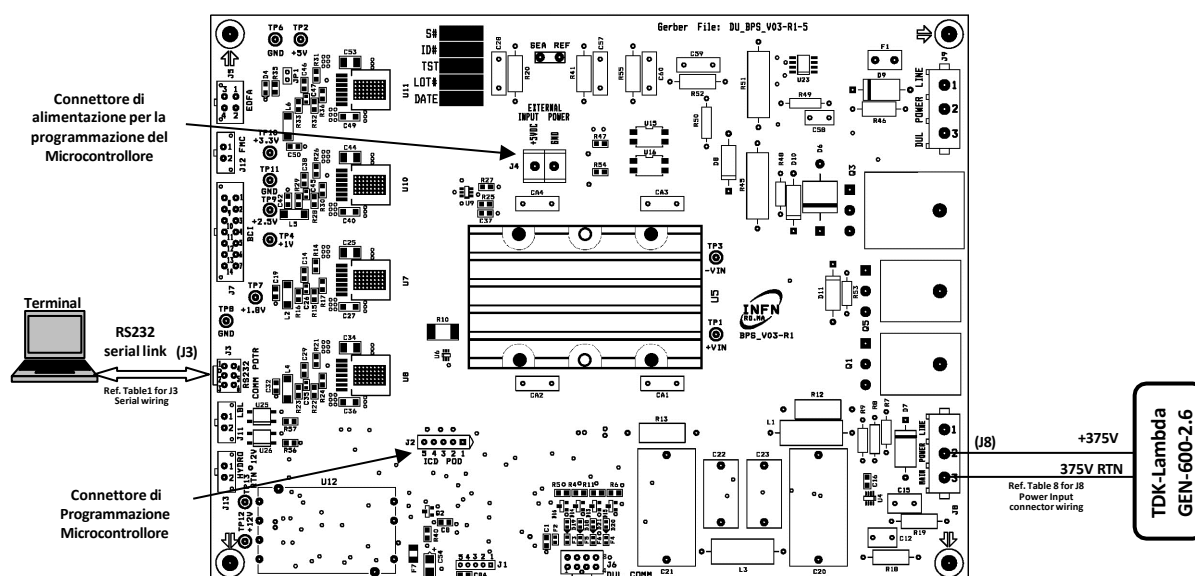


Fig. 2: Connexion du port série avec le terminal

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type
J3	Molex Nano-Fit 105310-1206	Molex Nano-Fit 105308-1206	1	N.C.	-
			2	GND	Signal return
			3	RXD	Signal in (to BPS_V03-R1)
			4	N.C.	-
			5	N.C.	-
			6	TXD	Signal out (from BPS_V03-R1)

Tableau 1 - Brochage du connecteur RS232 J3

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type
J6	Molex Nano-Fit 105310-1208	Molex Nano-Fit 105308-1208	1	ALRMNEG1	Digital Signal Input
			2	+5V	Power
			3	ALRMPOS1	Digital Signal Input
			4	TBOARD	Analog Signal Input
			5	ALRMNEG2	Digital Signal Input
			6	GND	Signal GND & Power Return
			7	ALRMPOS2	Digital Signal Input
			8	THEATSNK	Analog Signal Input

Tableau 2 - Brochage du connecteur d'interface de la carte J6 DUL

5. Mesure des paramètres électriques des sorties basse tension

L'essai doit être effectué conformément à la configuration illustrée à la figure 3. Toutes les lignes de sortie à basse tension doivent avoir leurs charges résistives connectées. Se référer aux tableaux 3, 4, 5, 6 et au tableau 15 ci-dessous pour des informations sur les valeurs de charge et la connexion aux connecteurs respectifs. Les mesures doivent être effectuées à des tensions d'alimentation d'entrée de 260V, 330V, 375V et 400V. Il est recommandé d'utiliser des résistances de charge de puissance adéquate équipées d'un dissipateur thermique afin de garantir une stabilité de $\pm 1\%$ sur la plage de température de travail.

NOTE : La carte n'a pas d'interrupteur d'alimentation, donc lorsque l'alimentation est appliquée au connecteur d'entrée J8, la carte est en marche.

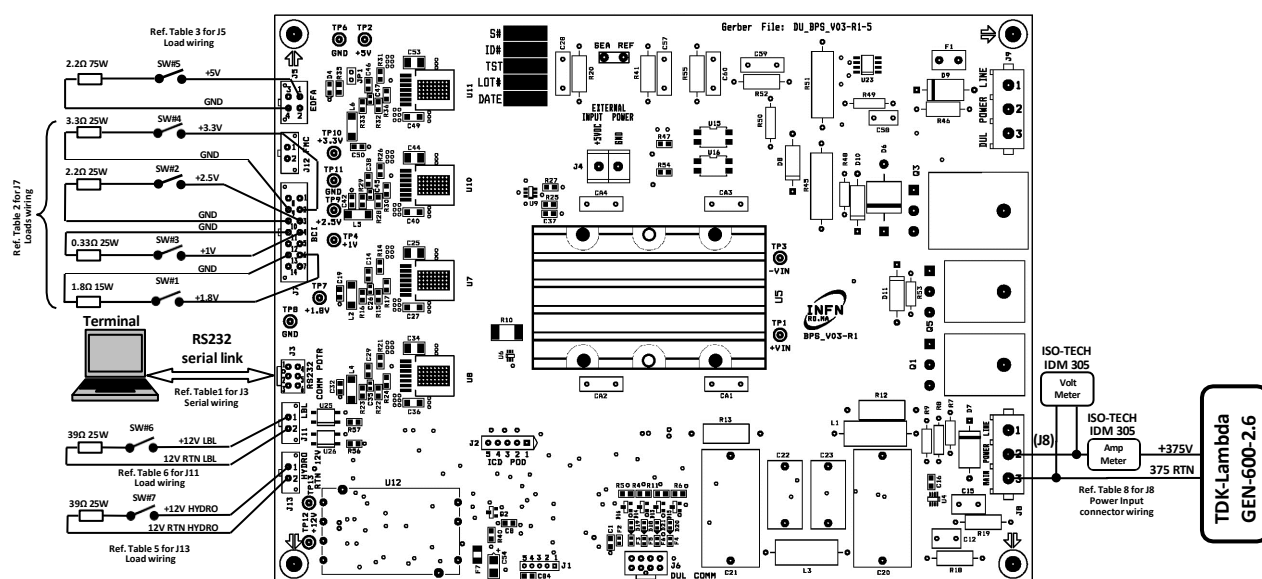


Fig. 3 : Configuration pour les mesures du courant d'entrée, de la tension de sortie et de la séquence de démarrage

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J7	Molex Micro-Fit 43045-1413	Molex Micro-Fit 43025-1400	1	5V	+5V Power	(not used)
			8	GND	GND (5V Power Return)	(not used)
			2	3.3V	+3.3V Power	3.3Ω $\pm 5\%$, 25W
			9	GND	GND (3.3V Power Return)	
			4-5	1V	+1V Power	0.33Ω $\pm 5\%$, 25W
			11,12	GND	GND (1V Power Return)	
			3	2.5V	+2.5V Power	2.2Ω $\pm 5\%$, 25W
			10	GND	GND (2.5V Power Return)	
			6	1.8V	+1.8V Power	1.8Ω $\pm 5\%$, 15W
			12	GND	GND (1.8V Power Return)	
			13	GND	GND	(not used)
			7	N.C	-	-

Tableau 3 - Brochage du connecteur J7 et valeur des charges résistives

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J5	Molex Micro-Fit 43045-0413	Molex Micro-Fit 43025-0400	1,2	5V	+5V Power	2.2Ω $\pm 5\%$, 75W
			3,4	GND	GND (5V Power Return)	

Tableau 4 - Brochage du connecteur J5 et valeur de la charge résistive

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J11	Molex Micro-Fit 43650-0215	Molex Micro-Fit 43645-0200	1	12V	+12V Power (LBL)	39Ω ±5%, 25W
			2	RTN	12V Return (LBL)	

Tableau 5 - Brochage du connecteur J11 et valeur de la charge résistive

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J13	Molex Micro-Fit 43650-0215	Molex Micro-Fit 43645-0200	1	12V	+12V Power (Hydro)	39Ω ±5%, 25W
			2	RTN	12VReturn (Hydro)	

Tableau 6 - Brochage du connecteur J13 et valeur de la charge résistive

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J9	TE Connectivity 350789-1	TE Connectivity 350766-1	1	+375V DU Power Switched Line	Positive Power Output	150Ω ÷ 7.5KΩ
			2	N.C.	-	
			3	RTN DU Power Switched Line	Power Output Return	

Tableau 7 - J9 Connecteur SWITCHED POWER LINE Brochage et valeur de la charge résistive

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Connect to
J8	TE Connectivity 350789-1	TE Connectivity 350766-1	1	NC	-	TDK Lambda GEN-600-2.6 Power Supply
			2	+375V Main Power Line Input	Positive Main Power Input	
			3	RTN Main Power Line Input	Main Power Input Return	

Tableau 8 - Brochage du connecteur J8 MAIN POWER LINE

Board Reference Connector	Board Connector P/N	Mates with Connector P/N	Pin#	Line Name	Line Type	Load Value
J12	Molex Micro-Fit 43650-0215	Molex Micro-Fit 43645-0200	1	5V	+5V Power (FMC V3)	-
			2	RTN	12V Return (FMC V3)	

Tableau 20 - Brochage du connecteur J12 FMC V3

5.1 Mesures pour vérifier les valeurs de la tension de sortie de 5V, 3.3V, 2.5V, 1.8V, 1V

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de caractéristiques égales
- Alimentation TDK-Lambda model : GEN-600-2.6.

Les mesures décrites dans cette section ne nécessitent pas de communication avec le terminal. Les résultats doivent être enregistrés dans le rapport au format Excel comme indiqué dans le tableau 9.

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 260V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Placer les interrupteurs **SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7** en position fermée.
- 4) Allumer la sortie du générateur TDK-Lambda
- 5) Mesurer la tension aux bornes de la résistance de charge de ligne de **5V** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout 5V**
- 6) Mesurer la tension aux bornes de la résistance de charge de la ligne **3,3V** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout 3.3V**
- 7) Mesurez la tension aux bornes de la résistance de charge de la ligne **2,5V** et enregistrez la valeur dans la colonne **Vout 2.5V**
- 8) Mesurez la tension aux bornes de la résistance de charge de la ligne **1,8V** et enregistrez la valeur dans la colonne **Vout 1.8V**
- 9) Mesurer la tension aux bornes de la résistance de charge de la ligne **1V** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout 1V** du rapport.
- 10) Couper la sortie du générateur TDK-Lambda.

Répétez les étapes 4 à 9, en réglant la tension du générateur d'énergie primaire sur **330V, 375V, 400V**.

5.2 Mesures pour vérifier la tension de sortie 12V de la commande ON/OFF et le courant d'entrée

Instruments de mesure requis

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de mêmes spécifications
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6.

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 9..

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 260V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Placer les interrupteurs **SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7** en position fermée.
- 4) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) S'assurer que la liste des commandes s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les réglages du terminal.
- 6) Envoyer la commande "I" (set 12V switch ON) à partir du terminal.
- 7) Mesurer la tension aux extrémités de la résistance de charge de la ligne **12V (J11)** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout12V LBL Power up**

- 8) Mesurer la tension aux extrémités de la résistance de charge de la ligne **12V (J13)** et enregistrer la valeur de la mesure dans la colonne **Vout12V Hydro Power up**.
- 9) Envoyer la commande "O" depuis le terminal (mettre l'interrupteur LBL sur ON)
- 10) Mesurer la tension aux extrémités de la résistance de charge de la ligne **12V (J11)** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout12V LBL Switch ON**
- 11) Envoyer la commande "R" depuis le terminal (mettre l'interrupteur HYDRO sur ON)
- 12) Mesurer la tension à travers la résistance de charge de la ligne **12V (J13)** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout12V Hydro Switch ON**
- 13) Mesurer le courant d'entrée et enregistrer la valeur dans la colonne **Iin Current**.
- 14) Envoyer la commande "L" depuis le terminal (mettre l'interrupteur LBL sur OFF)
- 15) Mesurer la tension à travers la résistance de charge de la ligne **12V (J11)** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout12V LBL Switch OFF**.
- 16) Envoyer la commande "F" depuis le terminal (mettre l'interrupteur HYDRO sur OFF).
- 17) Mesurer la tension aux extrémités de la résistance de charge de la ligne **12V (J13)** et enregistrer la valeur dans la colonne **Vout12V Hydro Switch OFF**
- 18) Envoyer la commande "K" depuis le terminal (mettre l'interrupteur 12V sur OFF)
- 19) Couper la sortie du générateur TDK-Lambda.

Répétez les étapes 4 à 18, en réglant la tension du générateur d'énergie primaire sur **330V, 375V, 400V**.

BPS_V03-R1: Mesures du courant d'entrée et des sorties basse tension													
Date:	Ambient Temperature xx °C												
Board ID#0000	Vin [V]	Iin Current [mA]	Vout 5V [V]	Vout 3.3V [V]	Vout 2.5V [V]	Vout 1.8V [V]	Vout 1V [V]	Vout12V LBL (J11) [V]			Vout 12V Hydro (J13) [V]		
								Power up	Switch ON	Switch OFF	Power up	Switch ON	Switch OFF
	260.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#
	330.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#
	375.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#
	400.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#

Tableau 9 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures des paramètres électriques des sorties basse tension

5.3 Mesures de la séquence temporelle de démarrage des sorties basse tension

Le but de ce test est de mesurer les délais de la séquence d'activation des sorties de 1V, 1.8, 2.5V, 3,3V par rapport à la sortie 5V. Le test doit être effectué conformément à la configuration de la figure 3. Toutes les lignes de sortie basse tension doivent avoir leurs charges connectées. Voir les tableaux 3 et 4 pour des informations sur les valeurs de charge et la connexion correcte aux connecteurs respectifs. Les mesures doivent être effectuées avec la carte alimentée à 375V. La figure 5 montre les points de test pour la connexion des sondes d'oscilloscope. Le signal du point de test '+5V' doit être défini comme déclencheur afin de mesurer le temps de retard de la séquence d'allumage par rapport au front montant de 5V.

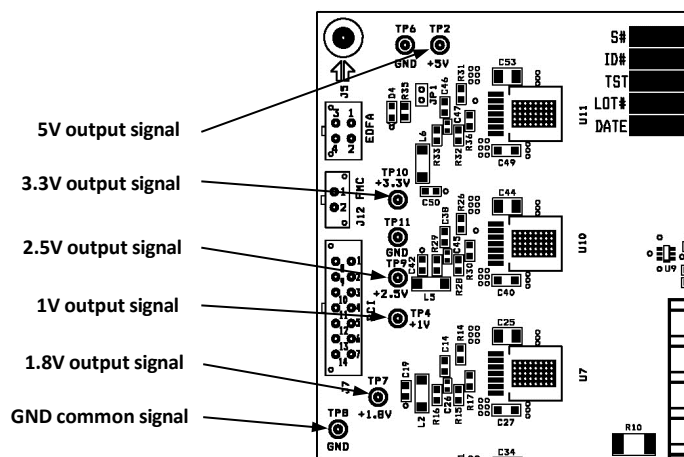


Fig. 5 : Points de mesure de la séquence d'allumage de 1V, 1.8V, 2.5V, 3.3V

Instruments de mesure nécessaires:

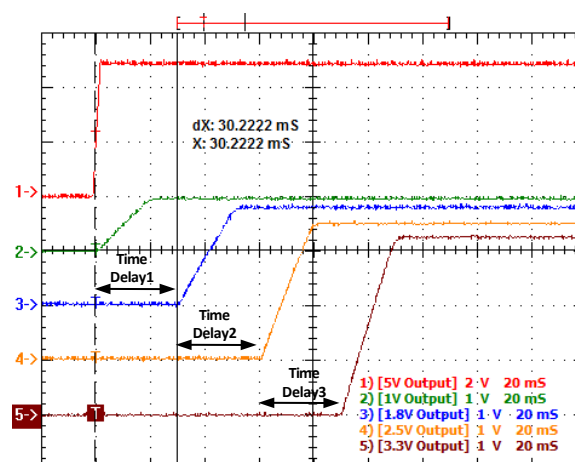
- Tektronix mod THS720A
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6.

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 10.

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur **375V**
- 2) S'assurer que la limitation du courant de sortie du générateur primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Placer les commutateurs **SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7** en position fermée.
- 4) Activer la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) Enregistrer dans le rapport **Low Voltage Outputs Sequencer Measurements** le temps de retard des sorties basse tension par rapport au front montant de la sortie 5V dans les colonnes respectives en joignant les formes d'ondes acquises
- 6) Désactiver la sortie du générateur TDK-Lambda.

Dans les formes d'onde 1, à des fins de démonstration, des signaux de mesure oscillographiques typiques sont représentés.



Formes d'onde 1 : BPS_V03-R1 Séquence de sorties basse tension

BPS_V03-R1: Low Voltage Outputs Sequencer Measurements					
Date: gg.mm.aaa	Ambient Temperature xx °C				
Board ID#0000	Vin [V]	Time Delay 5V to 1V [ms]	Time Delay 5V to 1.8V [ms]	Time Delay 5V to 2.5V [ms]	Time Delay 5V to 3.3V [ms]
	375.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#

Tableau 10-Template to be included in the report for measurements of the startup time sequence of low-voltage outputs

5.4 Mesures du bruit des sorties basse tension

L'essai doit être effectué conformément à la configuration illustrée à la figure 3. Toutes les lignes de sortie basse tension doivent être connectées à leurs charges. Se référer aux tableaux 3, 4, 5, 6 et au tableau 15 pour des informations sur les valeurs de charge et la connexion correcte aux connecteurs respectifs. Les mesures doivent être effectuées avec la carte alimentée à **375V**. La figure 6 montre les points de connexion des sondes d'oscilloscope pour la mesure du bruit. Comme le GND de la ligne 12V est isolé galvaniquement du reste des GND des lignes basse tension, les mesures ne peuvent pas être effectuées simultanément avec des oscilloscopes multicanaux dont les sondes ont une masse commune.

Il est recommandé d'utiliser l'oscilloscope avec un canal isolé flottant à la terre ou d'effectuer la mesure du bruit de la ligne 12V séparément. Le paramètre à évaluer à partir des formes d'onde est la valeur crête à crête du signal de bruit de chaque sortie. Pour effectuer la mesure du bruit, nous suggérons d'utiliser la sonde spécifique adaptée à cet effet, connectée directement aux points de test, en réglant le canal d'entrée de l'oscilloscope sur AC et en limitant la bande à 20MHz.

Instruments de mesure nécessaires:

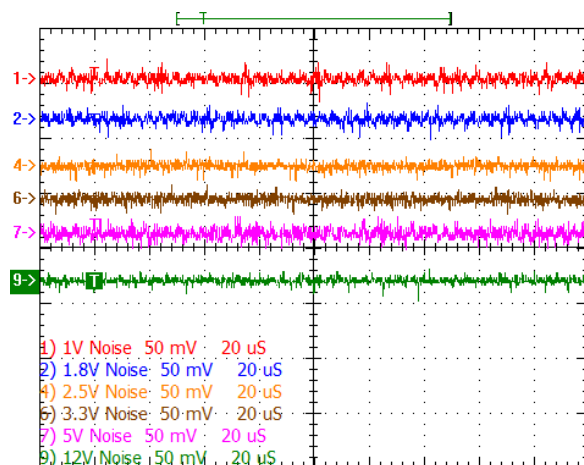
- Tektronix mod THS720A
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod: GEN-600-2.6

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 11.

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur **375V**
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Placer les interrupteurs **SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7** en position fermée.
- 4) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) S'assurer que la liste des commandes s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les réglages du terminal.
- 6) Envoyer depuis le terminal la commande "I" (mettre l'interrupteur 12V sur ON)
- 7) Envoyer du terminal la commande "R" (mettre l'interrupteur HYDRO sur ON)
- 8) Envoyer du terminal la commande "O" (mettre l'interrupteur LBL sur ON)
- 7) Enregistrer dans le rapport **Outputs Noise Measurements** la valeur crête à crête du signal de bruit dans les colonnes des sorties basse tension respectives.
- colonnes des sorties basse tension respectives et joindre les formes d'ondes acquises.
- 9) Éteindre la sortie du générateur TDK-Lambda.

Dans les formes d'onde 2, à des fins de démonstration, des signaux oscillographiques provenant de mesures de bruit sont montrés..



Formes d'ondes 2 : BPS_V03-R1 Bruit des sorties basse tension

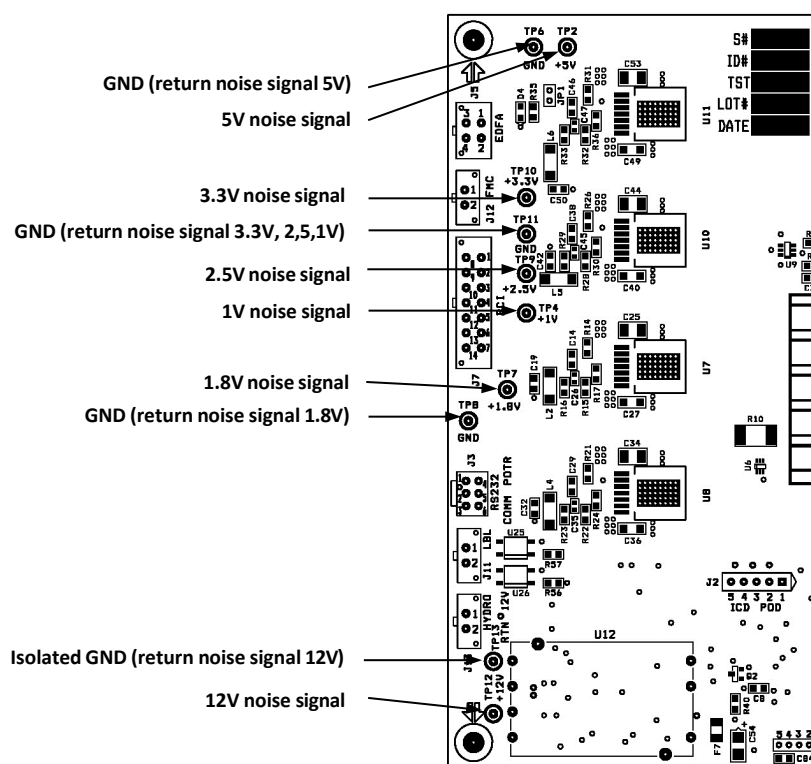


Fig. 6 : Points de mesure du bruit des sorties 1V, 1,8V, 2,5V, 3,3V, 5V, 12V

BPS_V03-R1: Outputs Noise Measurements							
Date: gg.mm.aaa	Ambient Temperature xx °C						
Board ID#0000	Vin [V]	5V Noise Voltage [mVp-p]	3.3V Noise Voltage [mVp-p]	2.5V Noise Voltage [mVp-p]	1.8V Noise Voltage [mVp-p]	1V Noise Voltage [mVp-p]	12V Noise Voltage [mVp-p]
	375.0	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#	Val.#

Tableau 11 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures du bruit de sortie à basse tension

6. Mesures de caractérisation des capteurs de tension et de courant

La carte est équipée de plusieurs capteurs de tension et de courant. Le capteur de tension mesure la tension de l'entrée de la ligne d'alimentation principale, les capteurs de courant mesurent le courant circulant dans les lignes de sortie des lignes d'alimentation 5V, 12V et DUL. L'objectif du test est de vérifier le fonctionnement des capteurs et de recueillir des données pour leur étalonnage..

Pour effectuer les mesures d'étalonnage du capteur de courant, on utilise des charges variables qui sont connectées aux sorties correspondantes et qui ont une valeur résistive appropriée par rapport au courant à mesurer. Pour obtenir des résultats dans des limites de tolérance acceptables, il est recommandé d'utiliser des charges ayant une stabilité de $\pm 1\%$ sur la plage de température de fonctionnement. Des mesures plus précises du capteur de courant DUL Power Line (375V et 375V Return) peuvent être effectuées en utilisant comme charge l'instrument DC Electronic Load indiqué au paragraphe 4. Lorsque l'utilisation du DC Electronic Load n'est pas possible, des charges résistives de puissance adéquate équipées d'un dissipateur thermique peuvent être utilisées comme alternative.

6.1 Mesures du capteur de tension d'entrée de la ligne électrique principale

L'essai doit être effectué conformément à la configuration indiquée à la figure 7. Les mesures pour la vérification du fonctionnement et l'étalonnage du capteur de tension doivent être effectuées à des tensions d'entrée comprises entre 260V à 400V par pas de 10V.

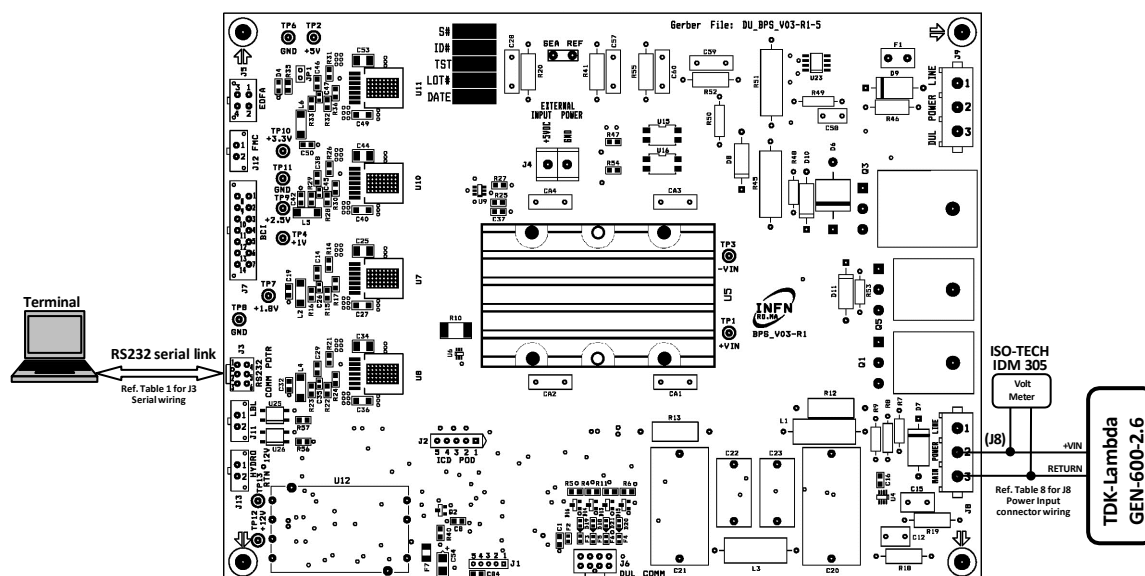


Fig. 7 : Configuration pour les mesures d'étalonnage du capteur de tension d'entrée de la ligne électrique principale

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de caractéristiques égales
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme dans le tableau 12.

Procedure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda à 260V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 4) S'assurer que la liste des commandes s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les paramètres du terminal.
- 5) Envoyer la commande "C" (lire tous les capteurs 50 fois) à partir du terminal. En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant :

Received command: 'C'

Sensor reading

T0CALLS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2

2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1

.....,,

.....,,

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 768

maximum value: 896

average value: 829.44

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 10688

maximum value: 11136

average value: 10935.04

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 5952

maximum value: 6400

average value: 6176.00

Stats for DU_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16960

maximum value: 18560

average value: 17733.12

Stats for DU_IRTN_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16640

maximum value: 18688

average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50

minimum value: 192

maximum value: 256

average value: 252.16 <-----

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50

minimum value: 5184

maximum value: 5248

average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50

minimum value: 4736

maximum value: 4800

average value: 4746.24

- 6) Enregistrer dans le rapport la valeur de la tension de la ligne d'alimentation primaire mesurée par le voltmètre dans la colonne **Input Voltage Voltmeter Measurement** et dans la colonne **BPS_V_MON Terminal Data** la valeur correspondante indiquée par la flèche dans les données reçues.
- 7) la valeur correspondante indiquée par la flèche à partir des données reçues.
- 8) Augmenter la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda de 10V et répéter la procédure à partir de l'étape 5 jusqu'à ce que la valeur de 400V soit atteinte.
- 9) Couper la sortie du générateur TDK-Lambda.

BPS V03-R1 ID#0000 Input Main Powe Line Voltage Sensor Data	
Date: dd.mm.yyyy	Ambient Temperature xx °C
Input Voltage Voltmeter Measurement [V]	BPS_V_MON Terminal Data (Data average)
260	Val.#1
270	Val.#2
280	.
.	.
400	Val.#15

Tableau 12 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures d'étalonnage des capteurs de tension

6.2 Mesures du capteur de courant des lignes de retour +375V et 375V de la sortie de ligne de puissance DUL

Le contrôle du fonctionnement et les mesures d'étalonnage des capteurs de courant doivent être effectués avec la carte alimentée à 375V. Pour ces mesures, nous recommandons l'utilisation de l'instrument DC Electronic Load connecté à la sortie DUL Power Line, qui joue le rôle d'une charge programmable dans la plage de 150Ω à 7,5KΩ afin de fixer le courant circulant dans le capteur. Si l'instrument DC Electronic Load n'est pas disponible, les mesures peuvent être effectuées en utilisant 8 résistances de puissance à connecter à la sortie DUL Power Line à l'aide de commutateurs actionnés de manière appropriée. Le schéma de connexion est illustré dans la configuration de la Fig. 8. Les résistances de charge doivent être choisies en respectant les exigences de stabilité énumérées au paragraphe 6. A titre d'exemple, le tableau 13 suivant indique les spécifications des résistances de puissance à utiliser.

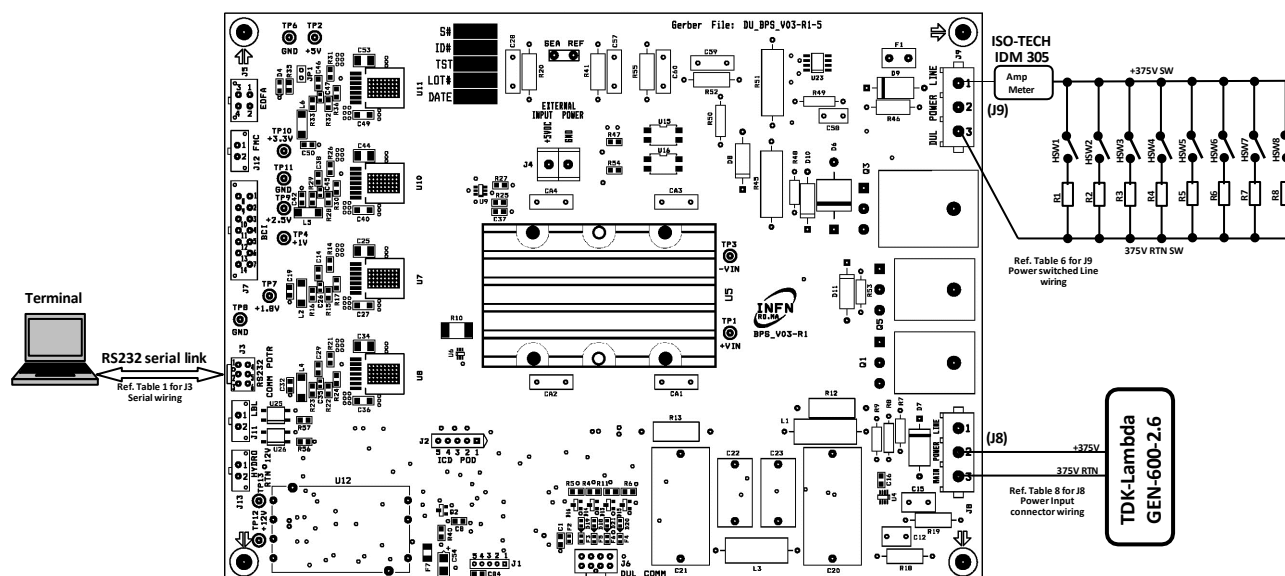


Fig. 8 : Configuration pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant des lignes de retour +375V et 375V de la sortie DUL Power Line

DUL Power Line Resistive Load Specifications				
Fig. 8 Resistor Ref.	Resistive Load Value	Load Power	Component P/N	RS Component Code
R1	8.2k Ω	50W	HSA508K2J	807-7180
R2	5.6k Ω	50W	HS50 5K6 J	252-2877
R3	4.7k Ω	100W	RS Pro	175-2450
R4	3.3k Ω	100W	HS100 3K3 J	252-2962
R5	1k Ω	500W	RPS0500DH1001JB	789-1213
R6	470 Ω	500W	RPS0500DH4700JB	821-9959
R7	235 Ω	1KW	Voir note 1	
R8	157 Ω	1.5KW	Voir note 1	

Tableau 13 - Résistances de charge pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant des lignes de retour +375V et 375V

Note 1: la charge de puissance R7 est constituée de 2 résistances R6 connectées en parallèle

Note 2: la charge de puissance R8 est constituée de 3 résistances R6 connectées en parallèle

Avertissement :

en raison de la puissance de sortie élevée (jusqu'à environ 900 W), les résistances R5, R6, R7, R8 doivent être montées sur des dissipateurs thermiques appropriés afin d'éviter les effets de dérive thermique.

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de caractéristiques égales
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6
- Charges résistives selon le tableau 13 (ou charge électronique CC programmable)

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 14.

Procédure à suivre lors de l'utilisation de charges résistives:

- 1) Régler les interrupteurs **HSW1, HSW2, HSW3, HSW4, HSW5, HSW6, HSW7, HSW8** en position ouverte.
- 2) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur **375V**
- 3) S'assurer que la limitation du courant de sortie du générateur TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 4) Allumer la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) S'assurer que la liste des commandes s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les paramètres du terminal.
- 6) Envoyer depuis le terminal la commande "Y" (mettre l'interrupteur de retour 375V sur ON)
- 7) Envoyer de l'indicateur la commande "U" (mettre l'interrupteur direct 375V sur ON)
- 8) Envoyer du terminal la commande "C" (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant :

Received command: 'C'

Sensor reading

T0CALLS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2

2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1

.....,,

.....,,

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 768

maximum value: 896

average value: 829.44

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 10688

maximum value: 11136

average value: 10935.04

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 5952

maximum value: 6400

average value: 6176.00

Stats for DU_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16960

maximum value: 18560

average value: 17733.12 <-----

Stats for DU_IRTN_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16640

maximum value: 18688

average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50

minimum value: 192

maximum value: 256

average value: 252.16

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50

minimum value: 5184

maximum value: 5248

average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50

minimum value: 4736

maximum value: 4800

average value: 4746.24

- 9) Enregistrer dans le rapport la valeur du courant de sortie de la ligne électrique DUL mesurée par l'ampèremètre dans la colonne **375V Switched Line Ampmeter Measurement** et les valeurs indiquées par les flèches à partir des données reçues dans les colonnes respectives **DU_I_MON Terminal Data** et **DU_IRTN_MON Terminal Data**.
- 10) Envoyer depuis le terminal la commande "J" (mettre l'interrupteur direct 375V sur OFF)
- 11) Envoyer la commande "H" depuis le terminal (mettre l'interrupteur de retour 375V sur OFF)
- 12) Désactiver la sortie du générateur TDK-Lambda
- 13) Répéter la mesure à partir du point 4 en fermant un interrupteur à la fois dans la séquence **HSW1, HSW2, HSW3, HSW4, HSW5, HSW6, HSW7, HSW8** en gardant tous les autres ouverts.

BPS V03-R1 ID#0000 375V Switched Line Current Sensor Data			
Date: gg.mm.aaa		Ambient Temperature xx °C	
Load Value	375V Switched Line Ampmeter Measurement [mA]	DU_I_MON Terminal Data (Data average)	DU_IRTN_MON Terminal Data (Data average)
no load (All Switch Open)	Value#1	Value#1	Value#1
8.2kΩ (Only HSW1 Closed)	Value#2	Value#2	Value#2
5.6kΩ (Only HSW2 Closed)	...	...	...
4.7kΩ (Only HSW3 Closed)	...	...	...
3.3kΩ (Only HSW4 Closed)	...	...	...
1kΩ (Only HSW5 Closed)	...	...	...
470Ω (Only HSW6 Closed)	...	...	...
235Ω (Only HSW7 Closed)	...	...	...
157Ω (Only HSW8 Closed)	Value#9	Value#9	Value#9

Tableau 14 - Modèle à inclure dans le rapport pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant des lignes de retour +375V et 375V

6.3 Mesures du capteur de courant de ligne à basse tension de 5V

Le contrôle de fonctionnement et les mesures d'étalonnage du capteur de courant de ligne 5V doivent être effectués avec la carte alimentée à **375V**. Pour ces mesures, 7 résistances de puissance connectées aux sorties basse tension respectives sont utilisées.

Les charges sont allumées une par une au moyen d'interrupteurs selon la séquence temporelle indiquée dans la procédure. Le schéma de connexion est illustré dans le montage de la Fig. 9. Les résistances de charge doivent avoir les exigences de stabilité énumérées à la section 6. A titre d'exemple, le tableau 15 suivant indique les spécifications des résistances de puissance à utiliser.

1V, 1.8V, 2.5V, 3.3V, 5V, 12V Resistive Load Specifications				
Fig. 9 Line Output	Resistor Load Value	Resistor Load Power	Component P/N	RS Component Code
5V	2.2Ω ±5%	75W	HS75 2R2 J	309-1021
3.3V	3.3Ω ±5%	25W	HS25 3R3 J	160-708
1V	0.33Ω ±5%	25W	HS25 R33 J	160-679
2.5V	2.2Ω ±5%	25W	HS25 2R2 J	157-538
1.8V	1.8Ω ±5%	15W	HS15 1R8 J	615-0353
12V_HYDRO	39Ω	25W	HS25 39R J	107-3914
12V_LBL	39Ω	25W	HS25 39R J	107-3914

Tableau 15 - Résistances de charge pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant de ligne 5V

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 16

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimeter ISO-TECH IDM 305 o equivalente di pari caratteristiche
- Terminale di comunicazione
- Alimentatore TDK-Lambda mod: GEN-600-2.6
- Charges résistives conformément au tableau 15 (ou, à défaut, charge électronique CC programmable)

Procedure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Ouvrez les interrupteurs SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7.
- 4) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) S'assurer que le menu de commande s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les paramètres du terminal.
- 6) Envoyer depuis le terminal la commande "I" (mettre l'interrupteur 12V sur ON)
- 7) Envoyer du terminal la commande "O" (mettre l'interrupteur LBL sur ON)
- 8) Envoyer du terminal la commande "R" (mettre l'interrupteur HYDRO sur ON)
- 9) Envoyer du terminal la commande "C" (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant

Received command: 'C'

Sensor reading

```
T0CALLS,5V_I_MON,LBL_I_MON,HYDRO_I_MON,DU_I_MON,DU_IRTN_MON,BPS_V_MON,THEATSNK,TBOARD,ALRMNEG1,ALRMNEG2,ALRMPOS1,ALRMPOS2
2408734,832,10816,6272,16960,18112,256,5248,4736,1,1,1,1
2408960,832,11136,6080,17984,17664,256,5184,4736,1,1,1,1
```

.....,,



.....

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1
 2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 768
 maximum value: 896
 average value: 829.44 <-----

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 10688
 maximum value: 11136
 average value: 10935.04

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 5952
 maximum value: 6400
 average value: 6176.00

Stats for DU_I_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 16960
 maximum value: 18560
 average value: 17733.12

Stats for DU_IRTN_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 16640
 maximum value: 18688
 average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50
 minimum value: 192
 maximum value: 256
 average value: 252.16

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50
 minimum value: 5184
 maximum value: 5248
 average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50
 minimum value: 4736
 maximum value: 4800
 average value: 4746.24

- 10) Enregistrer dans le rapport la valeur de la chute de tension mesurée sur la résistance R10 dans la colonne R10 Voltage Drop et la valeur indiquée par la flèche dans la colonne 5V_I_MON Terminal Data.
- 11) Répéter la mesure à partir de l'étape 9 en fermant un interrupteur à la fois dans la séquence SW#1, SW#2, SW#3, SW#4, SW#5, SW#6, SW#7 en gardant les interrupteurs déjà fermés dans la même position.
- 12) Éteindre la sortie du générateur TDK-Lambda.

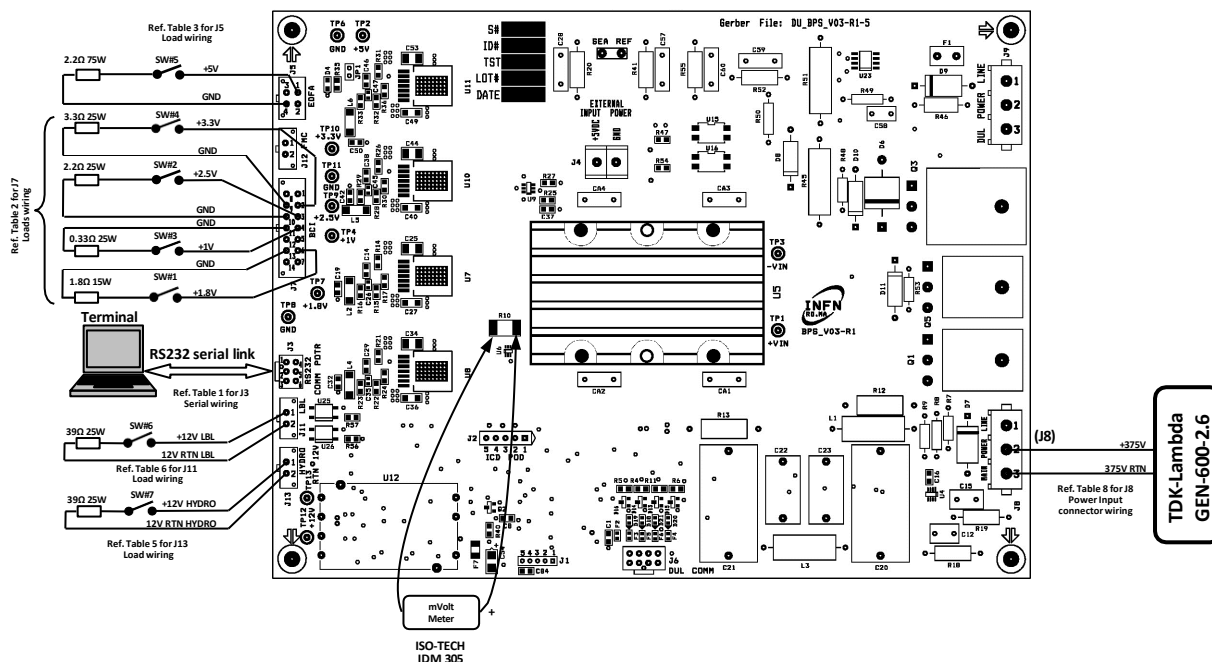


Fig. 9 : Configuration pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant de ligne 5V

BPS V03-R1 ID#XX 5V Current Sensor Data			
Date: gg.mm.aaa			Ambient Temperature xx °C
Switch conditions		R10 Voltage Drop [mV]	5V_I_MON Terminal Data (Data average)
closed	open		
-	All Switch open	Val.#1	Val.#1
SW#1	SW#2-SW#3 SW#4-SW#5 SW#6-SW#7	Val.#2	Val.#2
SW#1-SW#2	SW#3-SW#4 SW#5-SW#6 SW#7	...	...
SW#1-SW#2 SW#3	SW#4-SW#5 SW#6-SW#7	...	...
SW#1-SW#2 SW#3-SW#4	SW#5-SW#6 SW#7	...	...
SW#1-SW#2 SW#3-SW#4 SW#5	SW#6-SW#7	...	...
SW#1-SW#2 SW#3-SW#4 SW#5- SW#6	SW#7	Val.#7	Val.#7
All Switch closed	-	Val.#8	Val.#8

Tableau 16 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures d'étalonnage du capteur actuel 5V

6.4 Mesures du capteur de courant Ligne 12V HYDRO

Les mesures de vérification du fonctionnement et d'étalonnage du capteur de courant de la ligne 12V HYDRO doivent être effectuées avec la carte alimentée à 375V. Pour ces mesures, 5 résistances de puissance de 100Ω 16W sont utilisées comme charge variable connectée à la ligne 12V HYDRO actionnée par les interrupteurs selon la séquence temporelle indiquée dans la procédure. Le schéma de connexion est illustré dans la Fig. 10

Les résistances de charge doivent satisfaire aux exigences de stabilité énumérées à la section 6. À titre d'exemple, les résistances de puissance ayant le numéro de référence suivant peuvent être utilisées : HSA10100RJ Code RS720-4925. Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 17.

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de caractéristiques équivalentes
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6

Procedure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Ouvrez les interrupteurs SW#8, SW#9, SW#10, SW#11, SW#12.
- 4) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) Assurez-vous que le menu de commande s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les paramètres du terminal.
- 6) Envoyer depuis le terminal la commande "I" (mettre l'interrupteur 12V sur ON)
- 7) Envoyer du terminal la commande "R" (mettre l'interrupteur HYDRO sur ON)
- 8) Envoyer du terminal la commande "C" (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant

Received command: 'C'

Sensor reading

TOTALS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2

2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1

.....,,

.....,,

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 768

maximum value: 896

average value: 829.44

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 10688

maximum value: 11136

average value: 10935.04

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 5952

maximum value: 6400

average value: 6176.00 <-----

Stats for DU_I_MON:
 number of readings: 50
 minimum value: 16960
 maximum value: 18560
 average value: 17733.12

Stats for DU_IRTN_MON:
 number of readings: 50
 minimum value: 16640
 maximum value: 18688
 average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:
 number of readings: 50
 minimum value: 192
 maximum value: 256
 average value: 252.16

Stats for THEATSNK:
 number of readings: 50
 minimum value: 5184
 maximum value: 5248
 average value: 5241.60

Stats for TBOARD:
 number of readings: 50
 minimum value: 4736
 maximum value: 4800
 average value: 4746.24

- 9) Enregistrer dans le rapport la valeur du courant mesuré dans la colonne 12V HYDRO Current Ampmeter Measuremet et la valeur indiquée par la flèche dans la colonne 12V_I_MON_HYD Terminal Data.
- 10) Répéter la mesure à partir de l'étape 8 en fermant un interrupteur à la fois dans la séquence SW#8, SW#9, SW#10, SW#11, SW#12 en gardant les interrupteurs déjà fermés dans la même position.
- 11) Éteindre la sortie du générateur TDK-Lambda.

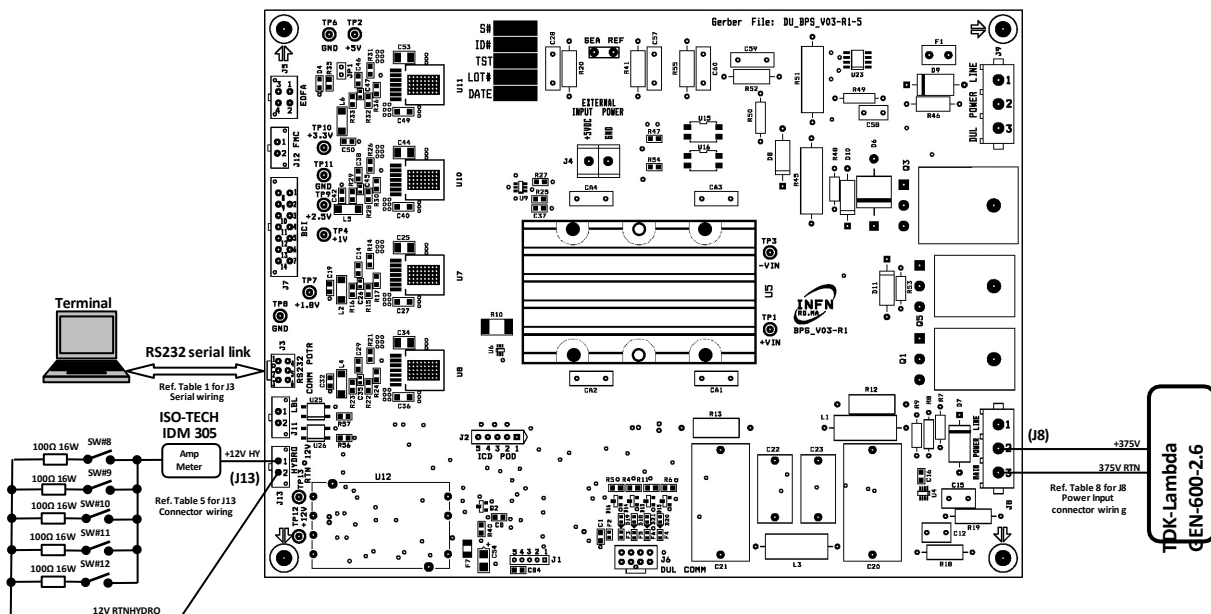


Fig. 10 : Configuration pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant de ligne 12V

BPS V03-R1 ID#0000 12V HYDRO Current Sensor Data		
Date: gg.mm.aaa		Ambient Temperature xx °C
12V Output Line load [Ω]	12V HYDRO Current Ampmeter Measuremet [mA]	12V_I_MON_HYD Terminal Data (Data average)
Unloaded	Val.#1	Val.#1
100	Val.#2	Val.#2
50	...	...
33.3	...	...
25	...	...
12.5	Val.#6	Val.#6

Tableau 17 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant de la ligne 12V HYDRO

6.5 Mesures du capteur de courant ligne 12V LBL

Le contrôle de fonctionnement et les mesures d'étalonnage du capteur de courant de ligne 12V LBL doivent être effectués avec la carte alimentée à 375V en utilisant les mêmes charges que celles utilisées pour le capteur de courant de ligne 12V HYDRO. Le circuit composé des 5 résistances, des interrupteurs et de l'ampèremètre doit être déconnecté du connecteur J13 et connecté au connecteur adjacent J11. Les instruments de mesure sont identiques à ceux utilisés pour la mesure du capteur de courant de la ligne 12V HYDRO décrite au paragraphe précédent.

Les résultats des mesures doivent être consignés dans le rapport au format Excel comme indiqué dans le tableau 18.

BPS V03-R1 ID#0000 12V LBL Current Sensor Data		
Date: gg.mm.aaa		Ambient Temperature xx °C
12V Output Line load [Ω]	12V LBL Current Ampmeter Measuremet [mA]	12V_I_MON_LBL Terminal Data (Data average)
Unloaded	Val.#1	Val.#1
100	Val.#2	Val.#2
50	...	...
33.3	...	...
25	...	...
12.5	Val.#6	Val.#6

Tableau 18 - Modèles à inclure dans le rapport pour les mesures d'étalonnage du capteur de courant 12V LBL

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Régler les commutateurs **SW#8, SW#9, SW#10, SW#11, SW#12** en position ouverte.

- 4) Activez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 5) S'assurer que le menu de commande s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifiez la connexion de la ligne série RS232 et/ou les paramètres du terminal.
- 6) Envoyer depuis le terminal la commande "I" (mettre l'interrupteur 12V sur ON)
- 7) Envoyer du terminal la commande "O" (mettre l'interrupteur LBL sur ON)
- 8) Envoyer du terminal la commande "C" (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant

Received command: 'C'

Sensor reading

TOCALLS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2

2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1

.....,,,

.....,,,

2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1

2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 768

maximum value: 896

average value: 829.44

Stats for LBL_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 10688

maximum value: 11136

average value: 10935.04 <-----

Stats for HYDRO_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 5952

maximum value: 6400

average value: 6176.00

Stats for DU_I_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16960

maximum value: 18560

average value: 17733.12

Stats for DU_IRTN_MON:

number of readings: 50

minimum value: 16640

maximum value: 18688

average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50

minimum value: 192

maximum value: 256

average value: 252.16

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50

minimum value: 5184

maximum value: 5248

average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50
 minimum value: 4736
 maximum value: 4800
 average value: 4746.24

- 9) Enregistrer dans le rapport la valeur du courant mesuré dans la colonne 12V Current Ampmeter Measuremet et la valeur indiquée par la flèche dans la colonne 12V_I_MON_LBL Terminal Data
- 10) Répéter la mesure à partir de l'étape 8 en fermant un interrupteur à la fois dans la séquence SW#8, SW#9, SW#10, SW#11, SW#12 en gardant les interrupteurs déjà fermés dans la même position.
- 11) Éteindre la sortie du générateur TDK-Lambda.

7. Mesures de contrôle de l'interface de la carte DUL

Le BPS_V03-R1 est connecté à la carte DUL via le connecteur J6. Par cette connexion, le BPS_V03-R1 fournit la tension d'alimentation de 5V, reçoit les signaux analogiques du capteur de température et les signaux numériques d'alarme (compatibles TTL). Le but de ce test est de vérifier la tension d'alimentation et l'acquisition correcte des signaux du capteur de température et de l'alarme. Pour effectuer le test, un générateur d'ondes carrées (sortie TTL) est utilisé pour générer les signaux d'alarme, et une alimentation en courant continu est utilisée pour fournir les signaux du capteur de température. Le test pour le contrôle de l'interface de la carte DUL doit être effectué avec le BPS_V03-R1 alimenté à 375V.

7.1 Contrôle de l'alimentation de la carte DUL

Le test doit être effectué selon le schéma de la figure 11..

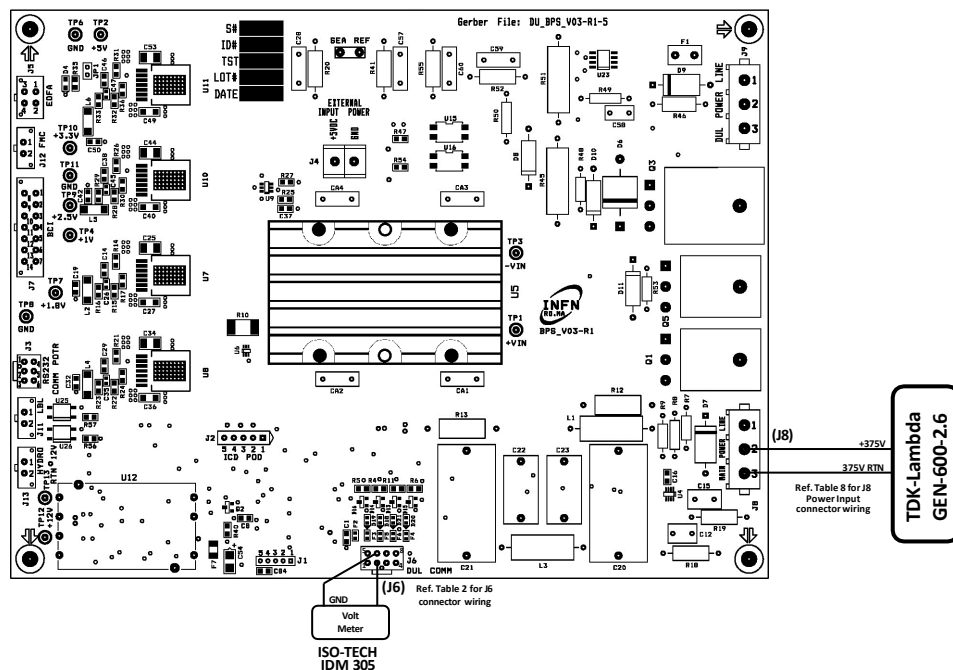


Fig. 11 : Configuration pour la vérification de la tension d'alimentation de la carte DUL

Instruments de mesure nécessaires:

- Multimètre ISO-TECH IDM 305 ou équivalent de spécifications égales
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6.

Les mesures décrites dans cette section ne nécessitent pas de communication avec le terminal. Les résultats doivent être enregistrés dans le rapport au format Excel comme indiqué dans le tableau 19..

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Allumer la sortie du générateur TDK-Lambda
- 4) Vérifier que la valeur mesurée par le voltmètre entre les contacts 6 et 2 de J6 est de $5V \pm 2\%$.
- 5) Enregistrer dans le rapport dans la colonne Vérifier 5V sur la broche n° 2 J6 OK si positif ou NO OK si négatif
- 6) négatif
- 7) Couper la sortie du générateur TDK-Lambda.

7.2 Vérification de l'acquisition du signal du capteur de température de la carte DUL

L'essai doit être effectué selon le montage illustré à la figure 12. Les signaux des deux capteurs de température sont reproduits par l'alimentation en courant continu réglée pour fournir une tension de 0,7 V pour le capteur "TBOARD" et de 2,9 V pour le capteur "THEATSNK".

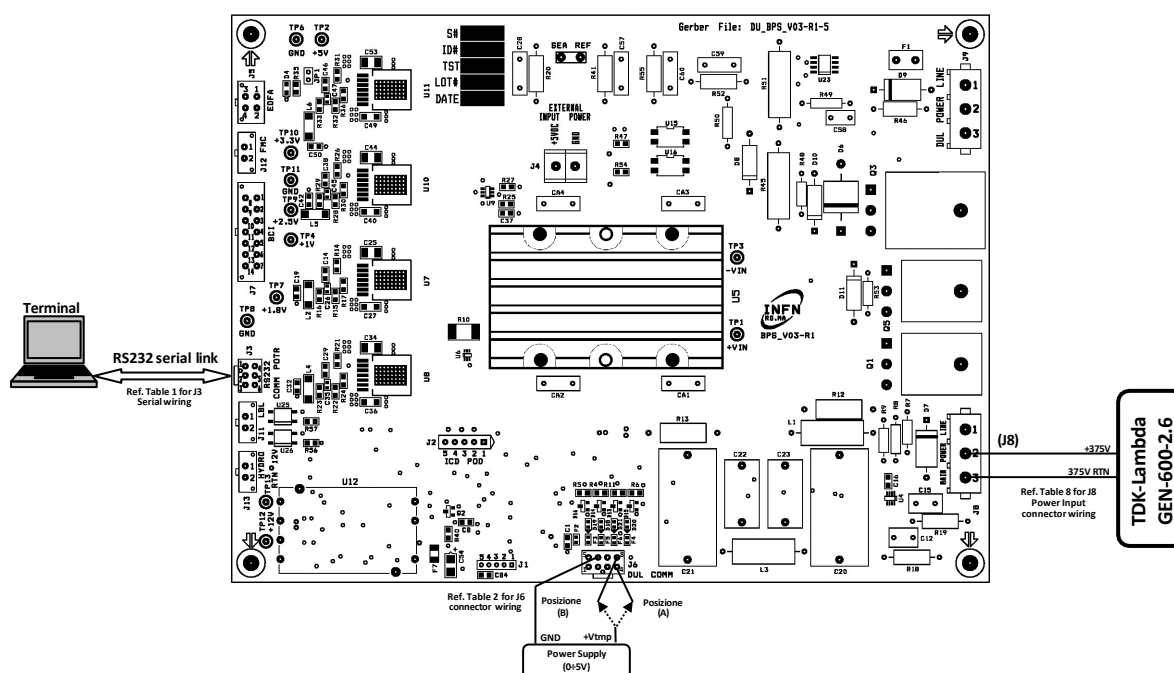


Fig. 12 : Configuration pour la vérification de l'acquisition du signal du capteur de température

Instruments de mesure nécessaires:

- Alimentation DC stabilisée avec sortie réglable 0÷5V
- Terminal de communication
- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6.

Les résultats doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 19..

Procedure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Allumez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 4) S'assurer que le menu de commande s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifier la connexion de la ligne série RS232 et/ou les réglages du terminal.
- 5) Appliquer une tension de +0,7V entre le contact 6 (GND) et 4 du connecteur J6 (voir Fig. 12 Position A).
- 6) Envoyer la commande "C" à partir du terminal (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant

Received command: 'C'

Sensor reading

```

TOCALLS, 5V_I_MON, LBL_I_MON, HYDRO_I_MON, DU_I_MON, DU_IRTN_MON, BPS_V_MON, THEATSNK, TBOARD, ALRMNEG1, ALRMNEG2, ALRMPOS1, ALRMPOS2
2408734, 832, 10816, 6272, 16960, 18112, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1
2408960, 832, 11136, 6080, 17984, 17664, 256, 5184, 4736, 1, 1, 1, 1
....., ....., .....
....., ....., .....
2419397, 832, 10944, 6208, 17216, 17984, 256, 5248, 4736, 1, 1, 1, 1
2419619, 832, 10880, 6080, 17728, 18432, 256, 5248, 4800, 1, 1, 1, 1

```

Measurement statistics over 50 readings:

Stats for 5V_I_MON:

```

number of readings: 50
minimum value: 768
maximum value: 896
average value: 829.44

```

Stats for LBL_I_MON:

```

number of readings: 50
minimum value: 10688
maximum value: 11136
average value: 10935.04

```

Stats for HYDRO_I_MON:

```

number of readings: 50
minimum value: 5952
maximum value: 6400
average value: 6176.00

```

Stats for DU_I_MON:

```

number of readings: 50
minimum value: 16960
maximum value: 18560
average value: 17733.12

```

Stats for DU_IRTN_MON:

```

number of readings: 50
minimum value: 16640

```

maximum value: 18688
average value: 17780.48

Stats for BPS_V_MON:

number of readings: 50
minimum value: 192
maximum value: 256
average value: 252.16

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50
minimum value: 5184
maximum value: 5248
average value: 5241.60

Stats for TBOARD:

number of readings: 50
minimum value: 4736
maximum value: 4800
average value: 4746.24 <-----

- 7) Enregistrez dans le rapport la valeur de la tension appliquée dans la colonne Tension du signal d'entrée du capteur de température et la valeur indiquée par la flèche dans la colonne TBOARD.
- 8) Appliquer une tension de +2,9V entre le contact 6 (GND) et 8 du connecteur J6 (voir Fig. 12 Position B).
- 9) Envoyer la commande "C" depuis le terminal (lire tous les capteurs 50 fois). En réponse à la commande "C", la carte transmet l'écran de données suivant:

.....

.....

Stats for THEATSNK:

number of readings: 50
minimum value: 5184
maximum value: 5248
average value: 5241.60 <-----

Stats for TBOARD:

number of readings: 50
minimum value: 4736
maximum value: 4800
average value: 4746.24

- 10) Enregistrer dans le rapport la valeur de la tension appliquée dans la colonne Tension du signal d'entrée du capteur de température et la valeur indiquée par la flèche dans la colonne THEATSNK.

7.3 Vérification de l'acquisition du signal d'alarme de la carte DUL

L'essai doit être effectué conformément à la configuration illustrée à la figure 13. Les signaux d'alarme sont fournis par le générateur d'ondes carrées réglé pour émettre un signal compatible TTL de 1 Hz..

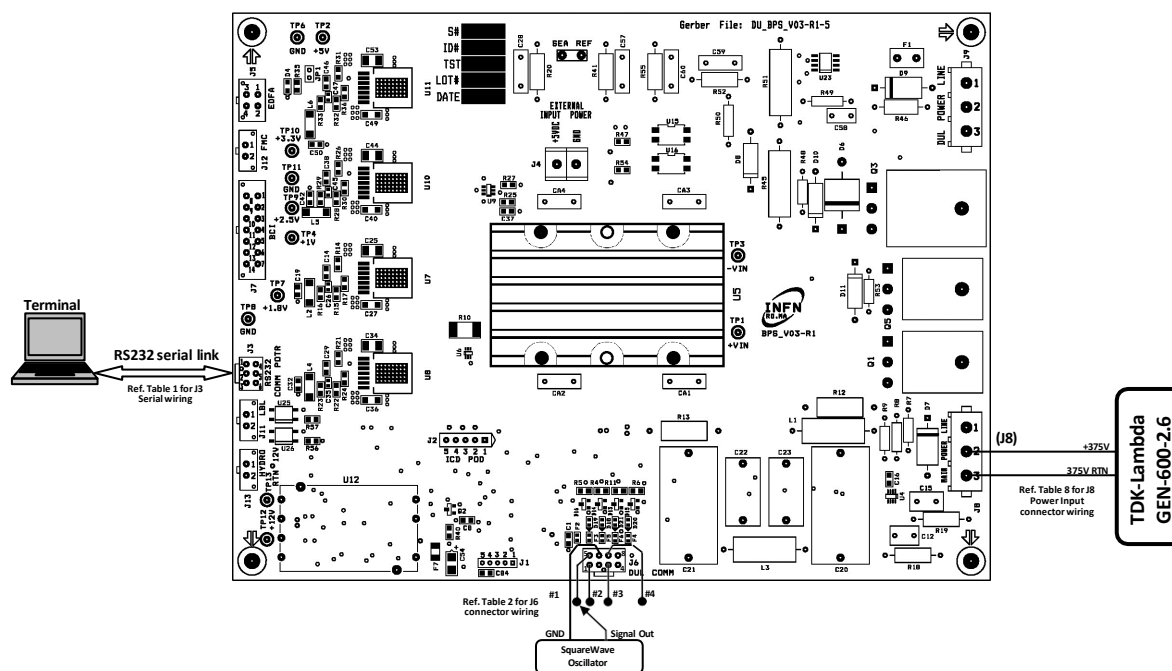


Fig. 13 : Configuration pour le contrôle de l'acquisition du signal d'alarme

Instruments de mesure nécessaires:

- Alimentation TDK-Lambda mod : GEN-600-2.6.
- Terminal de communication
- Générateur d'ondes carrées

Les résultats doivent être consignés dans le rapport au format Excel, comme indiqué dans le tableau 19.

Procédure:

- 1) Régler la valeur de la tension du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda sur 375V
- 2) Assurez-vous que la limitation du courant de sortie du générateur d'alimentation primaire TDK-Lambda est réglée sur 2,5 A.
- 3) Allumez la sortie du générateur TDK-Lambda.
- 4) S'assurer que le menu de commande s'affiche sur le terminal. Si ce n'est pas le cas, vérifier la connexion de la ligne série RS232 et/ou les réglages du terminal.
- 5) Appliquer entre le contact 6 (GND) et 1 de J6 le signal 1Hz (signal ALRMNEG1)
- 6) Envoyer la commande "B" (lecture continue de tous les capteurs) à partir du terminal. En réponse à la commande "B", la carte transmet les données suivantes en continu:

```

.....
6347289, 768, 320, 17984, 18112, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
6347494, 896, 320, 17664, 17280, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
6347700, 896, 320, 18304, 17216, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
6347906, 832, 320, 17792, 17344, 256, 9984, 10048 1, 1, 1, 1
6348111, 768, 320, 18112, 18048, 256, 9984, 10048 1, 1, 1, 1
.....
6351604, 832, 320, 18944, 18432, 256, 9984, 10048 1, 1, 1, 1
6352632, 896, 320, 17600, 17792, 256, 9984, 10112 1, 1, 1, 1
6352837, 768, 320, 17216, 18240, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
6353043, 832, 320, 17472, 18048, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
6353248, 768, 320, 17472, 17856, 256, 9984, 10048 0, 1, 1, 1
.....

```

- 7) Vérifier que les données de la colonne en surbrillance changent d'état (1,0).
- 8) Enregistrer dans le rapport dans la colonne Check AlamrNeg1 OK si le résultat est positif ou NO OK si'il est négatif
- 9) Interrompre le processus d'acquisition en envoyant la commande ' ?
- 10) Appliquer entre le contact 6 (GND) et 5 de J6 le signal 1Hz (signal ALRMNEG2)
- 11) Envoyer la commande "B" (lecture continue de tous les capteurs) depuis le terminal. En réponse à la commande 'B', la carte transmet en continu les données suivantes:

```

.....
6347289, 768, 320, 17984, 18112, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
6347494, 896, 320, 17664, 17280, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
6347700, 896, 320, 18304, 17216, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
6347906, 832, 320, 17792, 17344, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6348111, 768, 320, 18112, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
.....
6351604, 832, 320, 18944, 18432, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6352632, 896, 320, 17600, 17792, 256, 9984, 10112, 1, 1, 1, 1
6352837, 768, 320, 17216, 18240, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
6353043, 832, 320, 17472, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
6353248, 768, 320, 17472, 17856, 256, 9984, 10048, 1, 0, 1, 1
.....

```

- 12) Vérifier que les données de la colonne en surbrillance changent d'état (1,0).
- 13) Enregistrer dans le rapport dans la colonne Check AlamrNeg2 OK si le résultat est positif ou NO OK si négatif
- 14) Interrompre le processus d'acquisition en envoyant la commande ' ?
- 15) Appliquer entre le contact 6 (GND) et 3 de J6 le signal 1Hz (signal ALRMPOS1)
- 16) Envoyer la commande "B" (lecture continue de tous les capteurs) depuis le terminal. En réponse à la commande "B", la carte transmet en continu les données suivantes:

```

.....
6347289, 768, 320, 17984, 18112, 256, 9984, 10048, 1, 1, 0, 1
6347494, 896, 320, 17664, 17280, 256, 9984, 10048, 1, 1, 0, 1
6347700, 896, 320, 18304, 17216, 256, 9984, 10048, 1, 1, 0, 1
6347906, 832, 320, 17792, 17344, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6348111, 768, 320, 18112, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
.....

```

```

.....
6351604, 832, 320, 18944, 18432, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6352632, 896, 320, 17600, 17792, 256, 9984, 10112, 1, 1, 1, 1
6352837, 768, 320, 17216, 18240, 256, 9984, 10048, 1, 1, 0, 1
6353043, 832, 320, 17472, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 1, 0, 1
6353248, 768, 320, 17472, 17856, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
.....

```

- 17) Vérifier que les données de la colonne en surbrillance changent d'état (1,0).
- 18) Enregistrer dans le rapport dans la colonne Check AlamrPos1 OK si le résultat est positif ou NO OK s'il est négatif
- 19) Interrompre le processus d'acquisition en envoyant la commande ' ?
- 20) Appliquer entre le contact 6 (GND) et 7 de J6 le signal 1Hz (signal ALRMPOS2)
- 21) Envoyer la commande "B" (lecture continue de tous les capteurs) depuis le terminal. En réponse à la commande 'B', la carte transmet les données suivantes en continu:

```

.....
6347289, 768, 320, 17984, 18112, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
6347494, 896, 320, 17664, 17280, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
6347700, 896, 320, 18304, 17216, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
6347906, 832, 320, 17792, 17344, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6348111, 768, 320, 18112, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
.....
6351604, 832, 320, 18944, 18432, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 1
6352632, 896, 320, 17600, 17792, 256, 9984, 10112, 1, 1, 1, 1
6352837, 768, 320, 17216, 18240, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
6353043, 832, 320, 17472, 18048, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
6353248, 768, 320, 17472, 17856, 256, 9984, 10048, 1, 1, 1, 0
.....

```

- 22) Vérifier que les données de la colonne en surbrillance changent d'état (1,0).
- 23) Enregistrer dans le rapport dans la colonne Check AlamrPos2 OK si positif ou NO OK si négatif
- 24) Éteignez la sortie du générateur TDK-Lambda.

BPS_V03-R1: DUL Interface Check

Date:	Temperature Sensor Data Measurements			Power & Alarm Signal Check				
	Temp. Sensor (ppm) Signal Voltage [V]	TBOARD [Count]	THEATSNK [Count]	Check 5V on pin# 2 J6	Check AlarmNeg1	Check AlarmNeg2	Check AlarmPos1	Check AlarmPos2
Board ID#0000	0,7	Val.#1	-	OK	OK	OK	OK	OK
	2,9	-	Val.#2					

Tableau 19 - Modèles à inclure dans le rapport de contrôle de l'interface de la carte DUL

8. Programmation du microcontrôleur avec un micrologiciel pour les tests

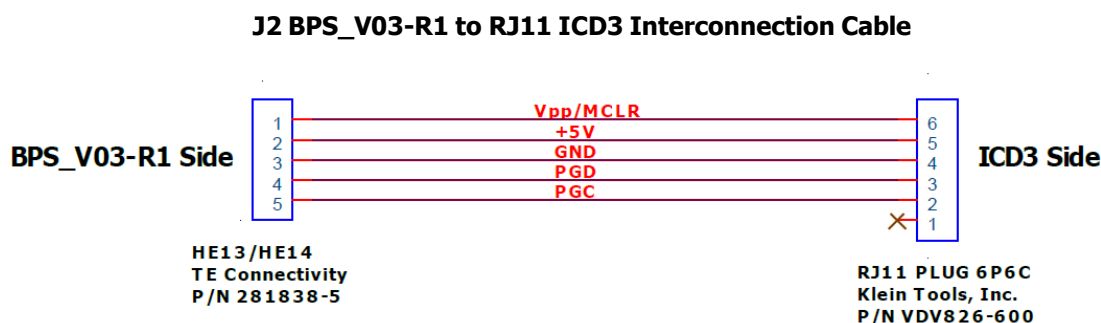
A bord se trouve le microcontrôleur PIC18F26K22-I/SO fabriqué par MICROCHIP, qui acquiert les données du capteur, contrôle les lignes de sortie et gère la communication avec le terminal. Pour effectuer les tests, il est nécessaire de programmer le microcontrôleur avec le firmware "bpsV3_pic18f_testbench.X.production.hex" spécialement écrit à cet effet et fourni avec ce document. La programmation du microcontrôleur doit être effectuée à l'aide de l'outil de programmation approprié pour le microcontrôleur spécifique. Il existe sur le marché différents outils de programmation pour le PIC18F26K22-I/SO ; la procédure est décrite ci-dessous en utilisant le module de programmation ICD3 et le logiciel MPLAB IDE comme environnement de développement, tous deux fournis par MICROCHIP. Des informations plus détaillées sur l'utilisation de cet outil de programmation sont disponibles sur le site officiel de MICROCHIP:

<https://www.microchip.com/developmenttools/ProductDetails/dv164035>.

Pour programmer le PIC18F26K22-I/SO à l'aide du module ICD3, il est nécessaire de le connecter avec un câble ad hoc au connecteur J2 ICD-POD de la carte BPS_V03-R1 (voir Fig. 2).

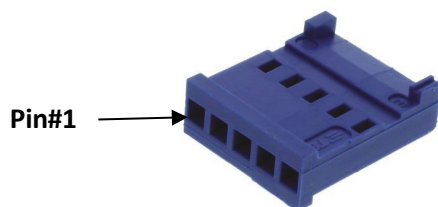
Le câble de connexion doit être terminé du côté ICD3 par le connecteur RJ11 PLUG 6P6C UNSHIELDED et du côté BPS_V03-R1 par le connecteur HE13/HE14, femelle, 5 contacts, 1 rangée, pitch 2.54mm P/N 281838-5.

Les Fig. 18 et Fig. 19 montrent le schéma de câblage et les détails techniques des connecteurs pour l'assemblage des câbles.



Side BPS_V03-R1 Cable Header Connector P/N	Pin#	Line Name
TE Connectivity 281838-5	1	Vpp/MCLR
	2	+5V
	3	GND
	4	PGD
	5	PGC

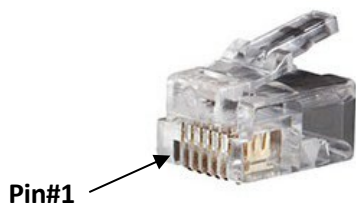
Side BPS_V03-R1 Cable Header Connector Pin-out



TE Connectivity P/N 281838-5 pin assignment

Side ICD3 Cable Header Connector P/N	Pin#	Line Name
Klein Tools, Inc. VDV826-600	1	NC
	2	PGC
	3	PGD
	4	GND
	5	+5V
	6	Vpp/MCLR

Side ICD3 RJ11 PLUG 6P6C UNSHIELDED Connector Pin-out



RJ11 PLUG 6P6C UNSHIELDED pin assignment

Fig. 19 : Brochage du connecteur du câble de programmation

Pour effectuer la programmation, la carte doit être alimentée par le connecteur dédié J4 avec une alimentation externe à une tension de 5V @1A. La figure 20 montre un diagramme des interconnexions nécessaires à la programmation du microcontrôleur.

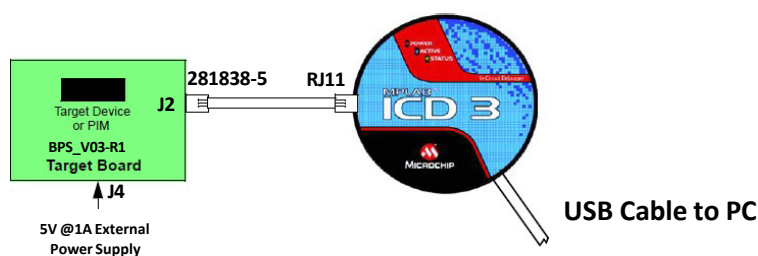


Fig. 20 : Configuration pour la programmation du microcontrôleur PIC18F26K22-I/SO

9. Rapport sur les résultats des tests

Chaque carte possède un code d'identification numérique unique composé de quatre chiffres. Ce code est inscrit sur la face supérieure de la carte de circuit imprimé (voir fig. 1). Pour chaque carte, il convient d'établir un rapport contenant son numéro d'identification ainsi que les valeurs des paramètres électriques mesurés et, le cas échéant, les formes d'ondes oscillographiques correspondantes. Le rapport doit de préférence être établi en format numérique. A titre d'exemple, un fichier excel résumant les résultats de tous les tests décrits est joint à ce document.

10. Critère de validation

Dans le cas où il est vérifié qu'une ou plusieurs valeurs des paramètres électriques mesurés ne sont pas comprises dans les limites de tolérance spécifiées dans le tableau de référence, la feuille est classée comme "non conforme" et doit donc être mise au rebut. La feuille d'essai de la carte classée comme non conforme doit porter la mention "TEST NON PASSÉ" en mettant en évidence la ou les valeurs qui dépassent les limites de tolérance.

Si toutes les valeurs mesurées se situent dans la plage de tolérance définie dans le tableau de référence, la carte est classée "conforme" et la mention "TEST PASSÉ" est inscrite sur sa feuille d'essai.