

DOCUMENTATION

Documentation PP 1 : Batterie équipant le char Leclerc	2
Documentation PP 2 : Chargeur UL30F	2
Documentation PP 3 : Diagramme des cas d'utilisation de Smart-remisage	3
Documentation PP 4 : MODBUS	4
Documentation PP 5 : Transceiver	5
Documentation PP 6 : FPG05 Testeur fonctionnel	5
Documentation PP 7 : Série E24	6
Documentation PP 8 : Xbee Commandes AT (extraits)	6
Documentation PP 9 : SHT25 Extraits de documentation	7
Documentation PP 10 : Protocole de communication entre le EHC et le serveur SIGFOX (extrait)	9

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC1 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 1 : Batterie équipant le char Leclerc



NSN 6140-12-190-9027
HAWKER P/N: 9750N7018

- Sealed for life
- Long shelf life
- High engine starting capability
- Supplied filled and charged
- Exceptional charge acceptance
- Robust - shock/vibration
- Fully air transportable
- UN 2800 Class 8 exempt

ARMASAFE plus is currently installed in Military vehicles throughout the world. Based on Hawker's recombination technology, the battery provides maximum performance with minimum maintenance.

ARMASAFE plus NBB 248 is approved to VG 96924 T 09 specification.

ARMASAFE plus is the battery to keep the army on the move.

TECHNICAL DETAILS

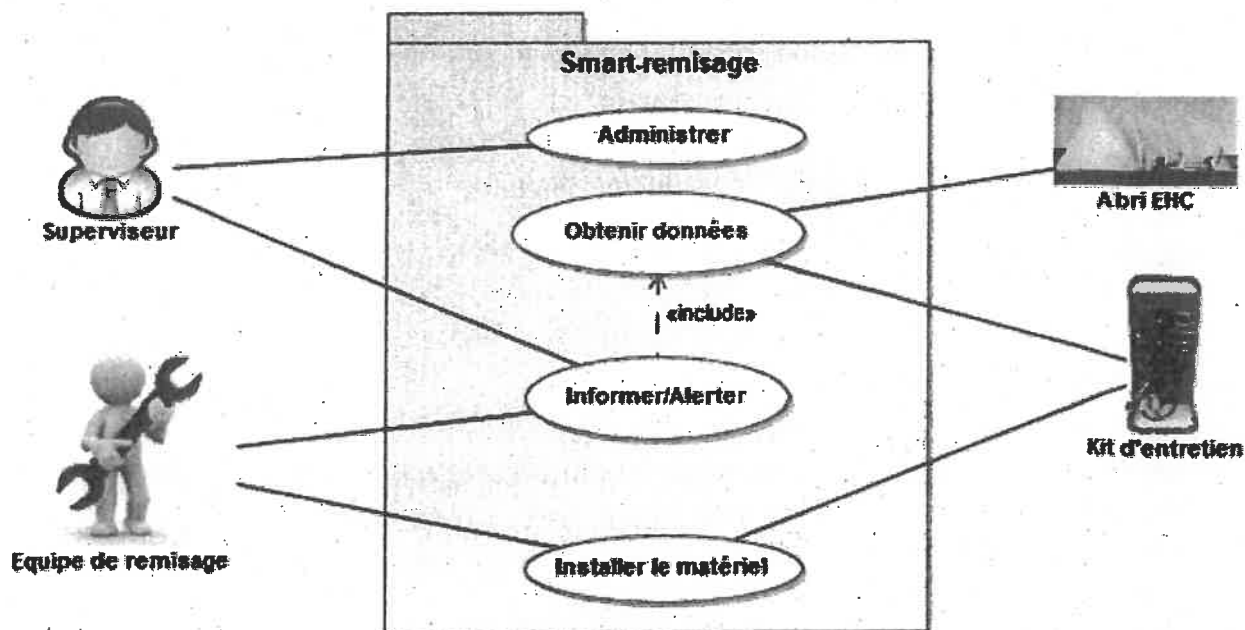
- Nominal Voltage** 12 Volts
- Charging Voltage** 14.25 ± 0.25V
- Nominal Capacity** 100Ah (C₅)
- Operating Temperature**
Continuous -30°C to +40°C
Intermittent -40°C to +55°C
- Storage** 2 years
≤ 20°C (without recharge)
- Weight (max)** 39.5Kg
- CCA (S.A.E)** 1050A
- Terminals to DIN 72 311 Part 4**

Documentation PP 2 : Chargeur UL30F

- Tension d'alimentation : 230V ± 10 % / 50-65 Hz
- Puissance absorbée : < 500 VA (max.)
- Tension de sortie : max. 35 VDC ± 1 % (limite d'appareil)
- Tension de sortie – précharge : 28,8 VDC ± 1 % (tension constante)
- Courant de sortie – charge principale : 8 A ± 5 % (tension constante)
- Tension de sortie – charge principale : 28,8 VDC ± 1 % (tension constante)
- Courant de sortie – charge d'entretien : 1 A ± 5 % (courant constant)

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC2 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 3 : Diagramme des cas d'utilisation de Smart-remisage



Administrer : L'administrateur peut visualiser, ajouter un site, un kit de l'IMA. Il peut consulter le journal des défauts des sites. L'administrateur peut visualiser les états de fonctionnement des kits d'entretien et les états des abris.

Obtenir données : Des données telles que le courant délivré, la tension des batteries et la température du câble sont récupérées. Une mesure du taux d'hydrogène est faite au niveau des batteries. En cas de dépassement du seuil, l'alimentation du kit d'entretien est coupée. Le taux d'humidité et la température de l'enceinte sont mesurés.

Informier/Alerter : A tout moment l'équipe de remisage peut consulter l'état de charge des batteries et intervenir dès la charge terminée. Lors d'un défaut (température câble trop importante, dégagement d'hydrogène...), les acteurs sont alertés. Toutes les données sont consultables.

Installer le matériel : Le remisageur installe le kit d'entretien. Il installe le détecteur de gaz sur le banc de batteries.

Documentation PP 4 : MODBUS

Le bus MODBUS a été créé par la société Modicon pour interconnecter les automates programmables.

Principe :

Ce protocole fonctionne selon les normes de transmission de type RS485, RS232...

Le format est :

Vitesse de transmission : 9600 ou 19200 bits/seconde

Trame : 7 ou 8 bits sans parité

Parité : avec ou sans parité

Stop : 1

Le protocole :

- le maître parle à un esclave et attend sa réponse ;
- le maître parle à l'ensemble des esclaves, sans attente de réponse (diffusion générale) ;
- il ne peut y avoir sur la ligne qu'un seul équipement en train d'émettre ;
- aucun esclave ne peut envoyer un message sans une demande préalable du maître ;
- le dialogue entre les esclaves est impossible ;
- Les trames sont transmises en mode RTU (Remote Terminal Unit) : les données sont sur 8 bits.

Structure du message en mode RTU :

La trame ne contient ni octet d'en-tête de message ni octet de fin de message. Elle est définie de la manière suivante :

START	N° esclave	Code fonction	n paramètres	CRC	END
Silence > 3,5 octets	1 octet	1 octet	n octets	2 octets	Silence > 3,5 octets

- N° esclave : de 1 à 247.
- N° fonction :
 - 01 : Demande de lecture de n bits de sortie consécutifs,
 - 02 : Demande de lecture de n bits d'entrée consécutifs,
 - 03 : Demande de lecture de n octets de sortie consécutifs,
 - 05 : Écriture d'un bit interne ou de sortie,
 - 06 : Écriture d'un mot interne ou registre...

Il existe 19 fonctions possibles sur MODBUS. Ces fonctions sont codées sur 1 octet en hexadécimal, tous les équipements ne supportent pas toutes les fonctions.

- 1^{er} paramètre : Nombre d'octets adressés ou valeur du bit ou du mot écrit selon la fonction utilisée.
- 2^{ème} paramètre : Adresse du premier bit ou du premier registre adressé.
- Autres paramètres : Données écrites dans plusieurs mots consécutifs.
- CRC16 : Contrôle par redondance cyclique pour détecter les erreurs de transmission.
- La détection de fin de trame est réalisée sur un silence supérieur ou égal à 3,5 octets.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC4 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 5 : Transceiver

Référence	SN75155	MAX485	MAX232	MAX3232	MAX3485
Interface	RS232	RS422-RS485	RS232	RS232	RS422-RS485
Alim. Typ.	+/- 4.5 à 12V	0-5V	0-5V	0-3.3V	0-3.3V
Nombre de transmetteurs	1	1	2	2	1
Vitesse Max.	400 kbps	2.5 Mbps	120 kbps	250 kbps	10 Mbps

Documentation PP 6 : FPG05 Testeur fonctionnel

Type FPG05
 Numéro d'article (PN) PG05.001 000
 Fabricant Nortec Electronics GmbH & Co. KG C 3410
 D-22926 Ahrensburg
 Tel.: 04102 - 4 20 02
 Fax : 04102 - 4 28 40
 Email: info@nortec-electronics.de
 Tension d'entrée 12 à 31VDC
 Courant d'entrée 100mA
 Protection IP 54
 Précision Tension ±0,1V
 Courant..... ±0,2A
 Température ±0,5°
 Plage de température fonctionnement: -10° bis +50°
 stockage:-20° bis +70°
 Dimensions (LxBxH) en mm 125x160x96
 Poids..... 1250g
 Connection véhicule 900 mm avec connecteur CA3106 E16S-4P-B
 Connection chargeur CA3102 E16S-4S-B

MODBUS Protocole :

Adresse Registre	Valeur	Exemple de valeurs
1	Tension x 10 [V]	266 = 26,6 V
2	Courant x10 [A]	106 = 10,6 A
3	Température x10 [K]	3110 = 311 K - 273 = 38 °C

Les registres sont des mots de 2 octets.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC5 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 7 : Série E24

E24 (±5%) : 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 180
 200 - 220 - 240 - 270 - 300 - 330 - 360 - 390
 430 - 470 - 510 - 560 - 620 - 680 - 750 - 820 - 910

Documentation PP 8 : Xbee Commandes AT (extraits)

To Enter AT Command Mode:

Send the 3-character command sequence "+++ " and observe guard times before and after the command characters. [Refer to the "Default AT Command Mode Sequence" below.]

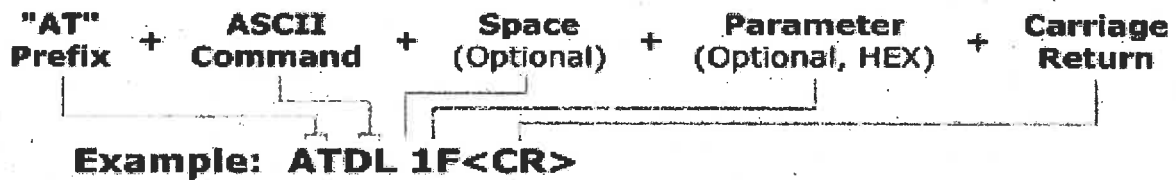
To Exit AT Command Mode:

1. Send the ATCN (Exit Command Mode) command (followed by a carriage return).

To Send AT Commands:

Send AT commands and parameters using the syntax shown below.

Figure 2-08. Syntax for sending AT Commands



To read a parameter value stored in the RF module's register, omit the parameter field.

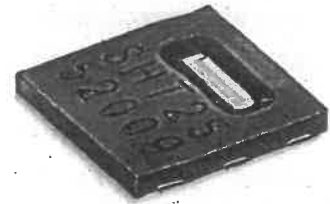
WR	Special	Write. Write parameter values to non-volatile memory so that parameter modifications persist through subsequent power-up or reset. Note: Once WR is issued, no additional characters should be sent to the module until after the response "OK\r" is received.
CH	Networking {Addressing}	Channel. Set/Read the channel number used for transmitting and receiving data between RF modules (uses 802.15.4 protocol channel numbers).
ID	Networking {Addressing}	PAN ID. Set/Read the PAN (Personal Area Network) ID. Use 0xFFFF to broadcast messages to all PANs.
DH	Networking {Addressing}	Destination Address High. Set/Read the upper 32 bits of the 64-bit destination address. When combined with DL, it defines the destination address used for transmission. To transmit using a 16-bit address, set DH parameter to zero and DL less than 0xFFFF. 0x000000000000FFFF is the broadcast address for the PAN.
DL	Networking {Addressing}	Destination Address Low. Set/Read the lower 32 bits of the 64-bit destination address. When combined with DH, DL defines the destination address used for transmission. To transmit using a 16-bit address, set DH parameter to zero and DL less than 0xFFFF. 0x000000000000FFFF is the broadcast address for the PAN.
MY	Networking {Addressing}	16-bit Source Address. Set/Read the RF module 16-bit source address. Set MY = 0xFFFF to disable reception of packets with 16-bit addresses. 64-bit source address (serial number) and broadcast address (0x000000000000FFFF) is always enabled.
SH	Networking {Addressing}	Serial Number High. Read high 32 bits of the RF module's unique IEEE 64-bit address. 64-bit source address is always enabled.
SL	Networking {Addressing}	Serial Number Low. Read low 32 bits of the RF module's unique IEEE 64-bit address. 64-bit source address is always enabled.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC6 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 9 : SHT25 Extraits de documentation

Preliminary Datasheet SHT25 Humidity and Temperature Sensor

- Fully calibrated with 1.8%RH accuracy
- Digital output, I²C interface
- Low power consumption
- Excellent long term stability
- DFN type package – reflow solderable



Sensor Performance

Relative Humidity

Parameter	Condition	min	typ	max	Units
Resolution ¹	12 bit		0.04		%RH
	8 bit		0.7		%RH
Accuracy tolerance ²	typ		±1.8		%RH
	max	see Figure 2			%RH
Repeatability			±0.1		%RH
Hysteresis			±1		%RH
Nonlinearity			<0.1		%RH
Response time ³	τ 63%		8		s
Operating Range	extended ⁴	0		100	%RH
Long Term Drift ⁵	normal		< 0.5		%RH/yr

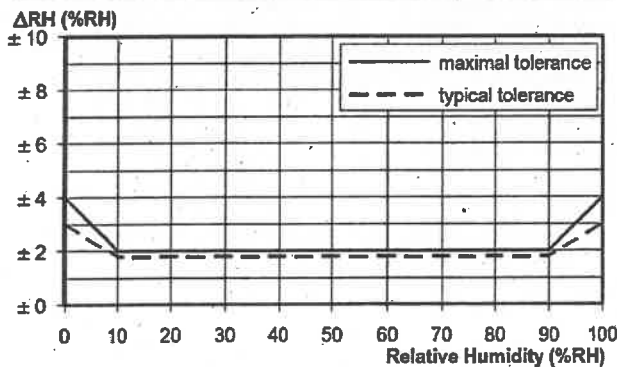


Figure 2 Typical and maximal tolerance at 25°C for relative humidity. For extensive information see Users Guide, Sect. 1.2.

Temperature

Parameter	Condition	min	typ	max	Units
Resolution ¹	14 bit		0.01		°C
	12 bit		0.04		°C
Accuracy tolerance ²	typ		±0.2		°C
	max	see Figure 3			°C
Repeatability			±0.1		°C
Operating Range	extended ⁴	-40		125	°C
		-40		257	°F
Response Time ⁷	τ 63%	5		30	s
Long Term Drift			< 0.04		°C/yr

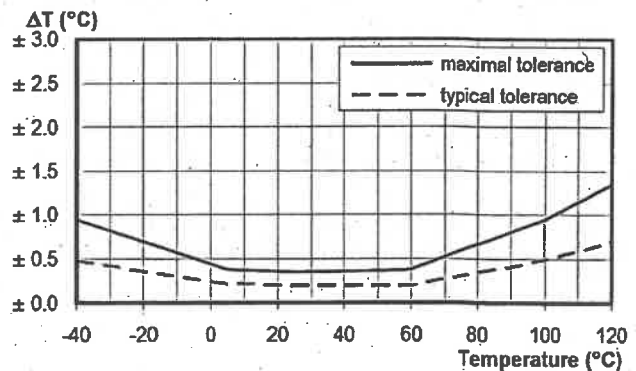


Figure 3 Maximal tolerance for temperature sensor in °C.

Electrical Specification

Parameter	Conditions	min	typ	max	Units
Supply Voltage, VDD		2.1	3.0	3.6	V
Supply Current, IDD ⁶	measuring	200	300	330	μA
Power Dissipation ⁸	sleep mode	-	0.5	1.2	μW
	measuring	0.6	0.9	1.0	mW
	average 8bit	-	3.2	-	μW
Heater	VDD = 3.0 V	5.5mW, ΔT = + 0.5-1.5°C			
Communication	digital 2-wire interface, true I ² C protocol				

Table 1 Electrical specification. For absolute maximum values see Section 4.1 of Users Guide.

Packaging Information

Sensor Type	Packaging	Quantity	Order Number
SHT25	Tape & Reel	400	1-100769-01
	Tape & Reel	1500	1-100768-01

This datasheet is subject to change and may be amended without prior notice.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC7 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

5 Communication with Sensor

SHT25 communicates with true I²C protocol. For information on I²C beyond the information in the following Sections please refer to the following website:

<http://www.standardics.nxp.com/support/i2c/>

Please note that all sensors are set to the same I²C address, as defined in Section 5.3.¹⁴

Furthermore, please note, that Sensirion provides an exemplary sample code on its home page – compare www.sensirion.com/sht25.

5.1 Start Up Sensor

As a first step, the sensor is powered up to the chosen supply voltage VDD (between 2.1V and 3.6V). After power-up, the sensor needs at most 15ms, while SCL is high, for reaching idle state, i.e. to be ready accepting commands from the master (MCU). Current consumption during start up is 350µA maximum.

5.2 Start / Stop Sequence

Each transmission sequence begins with Start condition (S) and ends with Stop condition (P) as displayed in Figure 13 and Figure 14.

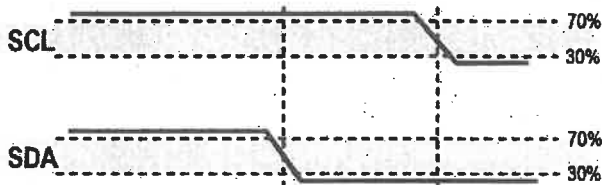


Figure 13 Transmission Start condition (S) - a high to low transition on the SDA line while SCL is high. The Start condition is a unique state on the bus created by the master, indicating to the slaves the beginning of a transmission sequence (bus is considered busy after a Start).

6.2 Temperature Conversion

The temperature T is calculated by inserting temperature signal output S_T into the following formula (result in °C), no matter which resolution is chosen:

$$T = -46.85 + 175.72 \cdot \frac{S_T}{2^{16}}$$

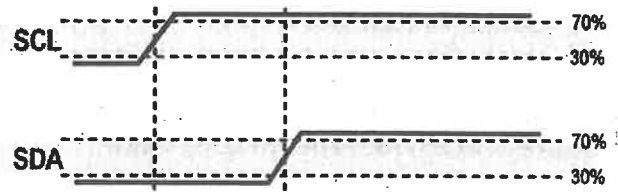


Figure 14 Transmission Stop condition (P) - a low to high transition on the SDA line while SCL is high. The Stop condition is a unique state on the bus created by the master, indicating to the slaves the end of a transmission sequence (bus is considered free after a Stop).

5.3 Sending a Command

After sending the Start condition, the subsequent I²C header consists of the 7-bit I²C device address '1000'000' and an SDA direction bit (Read R: '1', Write W: '0'). The sensor indicates the proper reception of a byte by pulling the SDA pin low (ACK bit) after the falling edge of the 8th SCL clock. After the issue of a measurement command ('1110'0011' for temperature, '1110'0101' for relative humidity), the MCU must wait for the measurement to complete. The basic commands are summarized in Table 6. *Hold master* or *no hold master* modes are explained in next Section.

Command	Comment	Code
Trigger T measurement	hold master	1110'0011
Trigger RH measurement	hold master	1110'0101
Trigger T measurement	no hold master	1111'0011
Trigger RH measurement	no hold master	1111'0101
Write user register		1110'0110
Read user register		1110'0111
Soft reset		1111'1110

Table 6 Basic command set, RH stands for relative humidity, and T stands for temperature

Resolution	RH typ	RH max	T typ	T max	Units
14 bit			66	85	ms
13 bit			33	43	ms
12 Bit	22	29	17	22	ms
11 bit	12	15	9	11	ms
10 bit	7	9			ms
8 bit	3	4			ms

Table 7 Measurement times for RH and T measurements at different resolutions. Typical values are recommended for calculating energy consumption while maximum values shall be applied for calculating waiting times in communication.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC8 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	

Documentation PP 10 : Protocole de communication entre le EHC et le serveur SIGFOX (extrait)

L'abonnement Sigfox souscrit permet l'envoi de 140 messages de 12 octets par jour.

Les messages sont de la forme :

N° octet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contenu	Type de message	Données										

Types de messages :

Type Message	Valeur Type Message	Nombre octet Données	Signification des données remarques
Alerte Gaz	'A'	1	Identifiant 8 bits du détecteur de gaz ayant déclenché l'alerte.
Information EHC	'I'	3 octets	<p>Octet 1 : MSB de la valeur signée 16 bits de la température exprimée en 1/10^{ème} de degré.</p> <p>Octet 2 : LSB de la valeur signée 16 bits de la température</p> <p>Ex : 27,2 °C → 272 → 0x0110 octet 1 = 0x01 et octet 2 = 0x10</p> <p>Ex : -4 °C → -40 → 0xFFD8 octet 1 = 0xFF et octet 2 = 0xD8</p> <p>Octet 3 : Valeur 8 bits du taux d'humidité relative.</p> <p>Ex : RH = 95% → Octet 3 = 0x5F</p>
Défaut PDDG	'D'	1	<p>Identifiant 8 bits du détecteur de gaz en défaut.</p> <p>Cela signifie qu'il n'a plus donné signe de vie au collecteur alors qu'il a été décelé actif (sous tension ↔ en service)</p>
Mesures PDDG	'M'	10	<p>Mesures des tensions et courants de charge de chaque passerelle-détecteur de gaz.</p> <p>Voir description détaillée (Page Doc 10).</p>

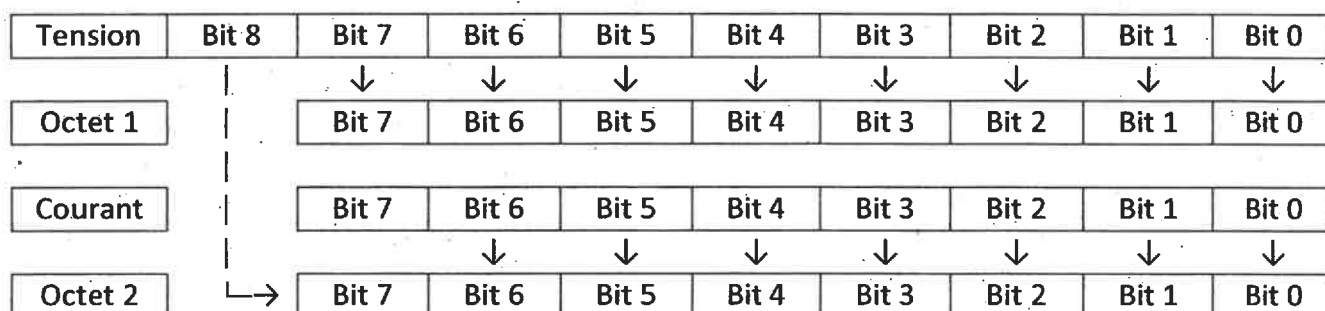
Description détaillée des messages de mesures PDDG :

Les octets sont partagés de la façon suivante :

- Les 2 premiers pour la passerelle-détecteur de gaz n°1
- Les 2 suivants pour la passerelle-détecteur de gaz n°2
- Etc.

Les deux octets de chaque PDDG sont composés de la façon suivante :

- Les valeurs de la tension x10 (codées sur 9 bits) et du courant x10 (codées sur 8 bits) sont converties en hexadécimal ;
- Le premier octet est constitué de l'octet de poids faible de la tension x10 ;
- Le deuxième octet est constitué de l'octet du courant x10 dont le bit de poids fort prend la valeur du bit n°8 de la tension x10.



Exemple : pour une PDDG ayant une tension de charge de 29,6 V et un courant de charge de 1,5 A

1. 29,6 V => 296 = 0x128 et 1,5A => 15 = 0x0F.
2. octet 1 = 0x28.
3. octet 2 = 0b1000 0000 + 0b0000 1111 = 0x8F.

Session 2021	BTS Systèmes Numériques Option B Électronique et Communications Épreuve E4	Page DOC10 sur 10
21SN4SNEC1	Documentation	