



CAHIER DES CHARGES EQUIPEMENT

Ref. (Chrono No.): **DOCC_NOTE_2024_06**

Version A

Date: 27/11/2024

Alimentations de puissance AC/DC quatre quadrant

DIFFUSION LIBRE



Sommaire

1.	OBJET	3
2.	DEFINITION	3
3.	DOCUMENTS APPLICABLES	3
4.	INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE	3
5.	CONFIDENTIALITE	3
6.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	3
6.1	Contexte d'acquisition et d'utilisation.....	3
6.2	Spécifications électriques	4
6.2.1	Caractéristiques électriques.....	4
6.2.2	Exigences techniques fonctionnelles minimales.....	5
6.2.3	Exigences techniques fonctionnelles optionnelles	6
7.	ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION.....	6
7.1	Environnement, Facilities	6
7.2	Livraison	6
8.	DELAIS.....	6
9.	QUALITE	7
10.	SECURITE ET CONFORMITE.....	7
10.1	Analyse de risque.....	7
10.2	Risques liés à l'électricité	8
10.2.1	Généralités	8
10.2.2	Présence d'un onduleur (UPS)	8
10.3	Signalisation	8
10.4	Contrôles Réglementaires.....	8
10.4.1	Contrôle équipement de travail	8
10.4.2	Contrôle réglementaire électrique.....	9
11.	DOCUMENTATION EQUIPEMENT.....	9
12.	CONDITIONS DE RECEPTION	9
13.	GARANTIE	9
14.	MAINTENANCE	10

1. OBJET

Le présent cahier des charges spécifie les besoins techniques relatifs à l'acquisition de deux alimentations de puissance AC/DC quatre quadrants.

2. DEFINITION

Dans ce document, l'entreprise qui se verra attribuer le marché est dénommée « le fournisseur ».

Le donneur d'ordre est dénommé « CEA ».

3. DOCUMENTS APPLICABLES

Le fournisseur doit se conformer aux documents et ensemble des procédures en vigueur au CEA/GRENOBLE, ci-dessous une liste non exhaustive :

EQ/CS23-10 : Règles applicables aux entreprises extérieures ; EQ/CS23-11 : Applicable rules for outside companies (version anglaise)

Ces documents sont consultables à la demande du fournisseur.

4. INTERFACE CLIENT - PRESTATAIRE

Les interlocuteurs techniques pour les prestations de base et complémentaires sont :

M. Romain MONTHEARD :

Tél : +33 (0)5 36 25 96 22

Adresse électronique : romain.montheard@cea.fr

5. CONFIDENTIALITE

Le fournisseur s'engage à conserver confidentielles et s'interdit de communiquer à un tiers, l'accord préalable et écrit du CEA, tout ou partie des informations et/ou connaissances du CEA ou de toute tierce partie, auxquelles il pourrait avoir ou avoir eu accès à l'occasion de la prestation réalisée pour le compte du CEA.

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1 Contexte d'acquisition et d'utilisation

Sur son site de Toulouse/Labège, le CEA en Occitanie a déployé des plateformes technologiques lui permettant de mener des activités de recherche et développement et de transfert technologique, en lien avec des acteurs industriels et académiques régionaux.

Parmi celles-ci, la Plateforme Electronique de Puissance (EDEP) mène des activités qui s'intègrent dans le contexte de l'introduction des nouveaux matériaux de Puissance (GaN, SiC...) et sont orientées suivant trois axes : le test électrique de composants de Puissance, le

développement de packaging de puissance innovants et le développement d'applications et architectures de puissance disruptives.

Pour accompagner la monter en puissance de ses moyens de test, le CEA Occitanie souhaite acquérir deux alimentations de puissance AC/DC quatre quadrants. Cette amélioration des capacités de test en puissance répond aux besoins spécifiques des recherches appliquées en électronique de puissance, pour la réalisation de tests électriques spécifiques orientés vers les composants Grand Gap type GaN et SiC.

Les alimentations de laboratoire sont destinées à fournir de la puissance à un équipement sous test, à partir d'un réseau alternatif triphasé. Elles doivent pouvoir délivrer du courant continu (DC) ou alternatif (AC) monophasé et triphasé.

L'équipement sous test est typiquement un convertisseur AC/DC ou DC/DC débitant sur une charge active DC capable de réinjecter l'énergie sur le réseau triphasé.

Il est également prévu d'opérer l'équipement sous test en mode bidirectionnel, les alimentations seraient alors utilisées comme charges, AC ou DC ; pour cette raison, la proposition d'une solution technique pouvant fonctionner sur quatre quadrants est requise.

6.2 Spécifications électriques

6.2.1 Caractéristiques électriques

Le tableau 1 ci-dessous donne les spécifications électriques à couvrir par une seule alimentation.

Les caractéristiques en mode charge active 4Q ne sont pas détaillées ici mais devront être précisées par le fournisseur.

<i>AC input</i>	Wiring connection		3ph + Earth (+ Neutral)
	Line voltage	RMS	3x 400Vrms
	Line current	RMS	NC
	PF	typ	> 0,98
	Frequency		48 - 62Hz
<i>AC output</i>	Output voltage	L-N	277Vrms/400Vpk
		L-L	480Vrms
	Output current	RMS	90A(1ph)/30A(3ph)
		peak	NC
	Output power	per phase	5kVA
		max	15kVA
	VOLTAGE SETTING		
	Range		0 - 277Vrms (L-N)
	Resolution		0,01V
	Accuracy		0,1% FS
	CURRENT SETTING		
	Resolution		0,01A
	Accuracy		0,2% FS
	FREQUENCY		
	Set range		16 - 100 Hz
	Set resolution		0,01Hz

	Set accuracy		0,1% FS
	<i>PHASE</i>		
	Set range		0 - 360°
	Set resolution		0,1°
<i>DC output</i>	<i>VOLTAGE SETTING</i>		
	Resolution		0,01V
	Accuracy		0,1% FS
	<i>CURRENT SETTING</i>		
	Resolution		0,01A
	Accuracy		0,3% FS
	<i>POWER (max)</i>		
	Phase power	per phase	18kW
	Output power	max	54kW
<i>Voltage stability</i>	Line regulation		
	Dynamic response	typ	< 1ms
<i>Efficiency</i>		typ	88%

Tableau 1. Spécifications électriques

6.2.2 Exigences techniques fonctionnelles minimales

- Les deux alimentations proposées devront être identiques.
- Les alimentations devront pouvoir être associées en parallèle afin d'augmenter la puissance totale, l'une étant configurable en « maître » et une ou plusieurs autres étant configurées en « esclave ». Les signaux véhiculés entre les alimentations le seront par fibre optique.
- Utilisée en mode charge, chaque alimentation devra pouvoir se comporter soit comme un simulateur de réseau, soit comme une charge émulée composée d'éléments passifs RLC et intégrant éventuellement un redresseur.
- Utilisée en mode charge, chaque alimentation devra réinjecter l'énergie absorbée sur le réseau (avec une efficacité typique comparable à celle donnée au Tableau 1).
- Les sorties de chaque alimentation devront être isolées.
- Chaque alimentation devra être dotée d'une interface physique de contrôle et de monitoring, notamment un écran tactile.
- Chaque alimentation devra être pilotable à distance par des réseaux de communication standard (par ex Ethernet, RS232, etc...).
- Les accessoires nécessaires à la mise en parallèle (puissance, signal) d'au moins deux alimentations seront également proposés par le fournisseur.

6.2.3 Exigences techniques fonctionnelles optionnelles

Option 1 : Facteur de forme d'une alimentation de type châssis 19 pouces hauteur 3U

Option 2 : Fréquence AC supérieure ou égale à 500Hz

Option 3 : Fréquence AC en mode source supérieure ou égale à 1500Hz

Option 4 : Possibilité d'utilisation en mode amplificateur de puissance pour application Power HIL

Option 5 : Fonctionnalités d'émulation de batterie et/ou de panneau photovoltaïque

7. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL, LIEU D'INSTALLATION

7.1 Environnement, Facilities

Le fournisseur transmettra en réponse à son offre les besoins en fluide, alimentation électrique et toutes autres interfaces nécessaires.

7.2 Livraison

Tout matériel livré devra porter la référence de la commande ainsi que le nom du destinataire. Le fournisseur devra prévoir toutes les dispositions pour décharger et installer l'équipement. Les livraisons seront effectuées entre 8h et 16h30 du Lundi au Vendredi.

Le matériel devra être installé sur le site du **CEA OCCITANIE**.

CEA Occitanie
51, rue de l'innovation
F-31670 LABEGE
FRANCE

L'équipement et l'ensemble de ses périphériques devront être livrés propres et conditionnés de manière sérieuse et appropriée.

Les plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être adaptés aux poids et volumes des éléments afin d'assurer un transport sécurisé et éviter par la suite tout litige lié à un mauvais conditionnement.

L'ensemble des plateaux de transport, palettes et caisses d'emballage devront être évacués par le fournisseur (traitement des déchets d'emballage non pris en charge par le CEA).

8. DELAIS

L'équipement sera installé sur site et réceptionné dans un **délai souhaité de 12 semaines** à compter de la date To de notification de la commande par le CEA.

9. QUALITE

Pour l'ensemble de ses activités, le fournisseur applique un système qualité d'un niveau équivalent à la norme ISO 9001.

Des écarts significatifs et/ou répétés à ce cahier des charges sont notifiés au fournisseur (sous forme de mail-anomalie ou Fiche d'amélioration) pour action corrective dans un délai imparti.

Le CEA Grenoble se réserve la possibilité de contrôler à tout moment, le fonctionnement effectif du système, au moyen d'audits qualité qui peuvent être réalisés dans les locaux du prestataire et sur le site du CEA Grenoble.

Les éventuelles mesures réalisées par le fournisseur pour les tests de réception devront être conformes aux exigences du paragraphe 7.1.5 de l'ISO 9001 (Ressources pour la surveillance et la mesure). Si le fournisseur sous-traite ces mesures, elles devront être accompagnées d'un certificat de conformité.

10. SECURITE ET CONFORMITE

Comme exigé dans les conditions générales d'achat du CEA, le fournisseur s'engage à considérer la sécurité comme une priorité absolue dans la conception, la préparation et l'exécution des prestations objet du Marché.

Il prend connaissance et applique les « règles applicables aux entreprises extérieures du centre de Grenoble » (cf. chapitre 4 documents applicables).

Il applique, tant pour ce qui le concerne que pour ce qui concerne les sous-traitants éventuels quel qu'en soit le rang, les dispositions législatives et réglementaires en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

L'équipement devra être conforme aux réglementations en vigueur.

L'équipement sera certifié CE, fera l'objet d'un « marquage CE » et sera accompagné d'une déclaration CE de conformité (cf. § 12 Documentation).

10.1 Analyse de risque

Le Fournisseur transmettra une analyse des risques de l'équipement, en intégrant tous les équipements de sécurité associés, leurs actions et leurs asservissements.

Cette analyse devra mettre en évidence les risques spécifiques liés à l'équipement et la justification du choix des mesures de protection associées.

Le fournisseur devra transmettre cette analyse au CEA, dès la phase de conception (cf. § 11 Documentation).

10.2 Risques liés à l'électricité

10.2.1 Généralités

L'équipement devra être conforme à la réglementation en vigueur, notamment :

- « Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension » 2014/35/EU ;
- « Compatibilité électromagnétique » 2014/30/EU ;
- « Limitation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques » (2011/65/UE).

Si l'équipement est composé d'appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire, celui-ci devra être conforme à la norme NF EN 61010-1.

10.2.2 Présence d'un onduleur (UPS)

Sans objet

10.3 Signalisation

Les risques résiduels seront signalés sur la machine par des pictogrammes de danger réglementaires (triangles à fond jaune), assortis éventuellement d'un texte complémentaire. Dans ce cas, ce texte sera libellé en Français.

10.4 Contrôles Réglementaires

Le CEA fera réaliser par un organisme agréé de son choix les contrôles réglementaires nécessaires, pour s'assurer de la conformité réglementaire de l'équipement fourni.

Les éventuelles non-conformités seront corrigées au plus tôt par le Fournisseur sans que celui-ci puisse argumenter une quelconque indemnité. En fonction de la gravité des anomalies relevées, le CEA peut décider de suspendre les opérations de mise en service dans l'attente de la résolution des problèmes (cf. article 30 du chapitre 11 des CGA).

10.4.1 Contrôle équipement de travail

L'équipement fourni devra respecter la réglementation en vigueur en France. Cette réglementation inclut les textes Européens.

Les différentes normes applicables à la machine doivent être respectées.

Les règles générales prévues par la Directive « machine » 2006/42/CE sur l'utilisation des Equipements de travail et moyens de protection devront être respectées.

Cf. chapitre 14. Le CEA fera réaliser un contrôle équipement de travail sur le lieu d'installation. Le rapport issu de ce contrôle devra être vierge de toute non-conformité. En cas de non-conformité, un second contrôle devra être fait après installation de l'équipement sur le site.

10.4.2 Contrôle réglementaire électrique

Le CEA fera réaliser une fois l'équipement installé sur site un contrôle réglementaire électrique avant la première mise en service par un organisme de contrôle agréé de son choix.

11. DOCUMENTATION EQUIPEMENT

Le fournisseur de l'équipement s'engage à fournir (liste non exhaustive) :

- la notice d'utilisation rédigée en français (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE)
- la notice d'entretien et de maintenance (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE) ;
- la déclaration CE (conformément à la directive « machine » 2006/42/CE) ;
- Analyse de risques de l'équipement (cf § 10.1), les instructions de sécurité et l'identification des risques.

12. CONDITIONS DE RECEPTION

La réception est prononcée après livraison complète de l'équipement et à la fin des opérations d'installation, de mise en service, et après essais satisfaisants. S'il y a eu des remarques lors de la pré-réception (si elle a été réalisé en usine cf. 11.5.1 Contrôle équipement de travail) il faudra vérifier que les solutions apportées sont conformes aux exigences sécurité (par exemple, se référer au formulaire FOR259).

La réception fait l'objet d'un procès-verbal rédigé par le CEA et signé contradictoirement par les représentants du CEA et du fournisseur.

Critères de prononciation de la réception :

- Conformité réglementaire de l'équipement (cf. § 10)
- Exigences techniques contractuelles

13. GARANTIE

Nonobstant la garantie légale, l'équipement est garanti **1 an** à dater de la réception contre tout vice de matière, de fabrication, de montage et de fonctionnement, en conformité avec les spécifications techniques du cahier des charges.

Cette garantie couvre les pièces (hors consommables), la main d'oeuvre, les transports et les déplacements.

Pendant la période de garantie, le fournisseur s'engage à intervenir pour les dépannages au plus tard dans les 48 heures suivant la réception d'une télécopie ou d'un courrier électronique de demande d'intervention du CEA. Ces prestations sont effectuées tous les jours, du lundi au vendredi de 8 heures à 17 heures.

En cas d'indisponibilité, la période de garantie est prolongée d'une durée équivalente au temps d'arrêt de l'Équipement.

14. MAINTENANCE

A la fin de la période de garantie, le CEA aura la possibilité de souscrire un contrat de maintenance.

Dans son offre de prix, le fournisseur chiffrera, pour information, des prestations de maintenance en tenant compte des niveaux d'exigences suivants :

- Full service (engagements sur des temps de disponibilité de l'équipement incluant les prestations de maintenance préventive, maintenance corrective illimitée et fourniture pièces détachées). Par défaut, les performances attendues dans le contrat Full Service sont celles du présent cahier des charges ;
-
- Maintenance préventive (pièces et main d'oeuvre) + maintenances correctives à la demande (taux horaires) avec respects de délais d'intervention et de réparation.

Suite à l'ajustement des besoins du CEA en termes de maintenance, le contrat de maintenance pourra être mis en place à l'issue de la période de garantie suite à négociations.

XXXX