

Avril 2026

Projet de stockage électrique par batteries à Vezin-le-Coquet (35)

DOSSIER DE DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

ANNEXE VOLONTAIREMENT TRANSMISE N°2 : ÉTUDES ET ANALYSES ACOUSTIQUES

Maître d'ouvrage

Belle-Épine Energies

Étude réalisée par :

ENCIS Environnement



Documents présentés à la suite :

- Mail du 02/04/2026 du bureau d'étude acoustique ECIB ayant effectué l'étude acoustique initiale attestant qu'il n'y a pas besoin de refaire une étude acoustique étant donné que le projet retenu est moins impactant ;
- Note d'analyse rédigée par le bureau acoustique interne de BayWa r.e. en date du 26/03/2026 ;
- Rapport acoustique d'ECIB réalisé en 2024 pour un projet initial d'une puissance de 50 MW.

From: Benoît Bollengier <bbollengier@ecib-bruit.com>

Sent: jeudi 2 avril 2026 13:35

To: Théo Perdaems <Theo.Perdaems@baywa-re.fr>

Subject: RE: ECIB - Stockage BEEP (35)

Bonjour M. Perdaems,

Suite à nos différents échanges, je vous confirme que si le nombre de sources de bruit telles que vos enceintes de conversions de puissance, vos enceintes de stockage électroniques est revu à la baisse avec une capacité de votre centrale réduite, il n'est pas nécessaire de revoir l'étude et nos préconisations.

Cordialement,



Benoît BOLLENGIER | Responsable du développement

Portable : 07.44.91.11.24

Standard : 03.21.13.49.13

Z.I des Alouettes – 18, rue François Jacob – 62800 Liévin

<https://www.ecib-bruit.com/>

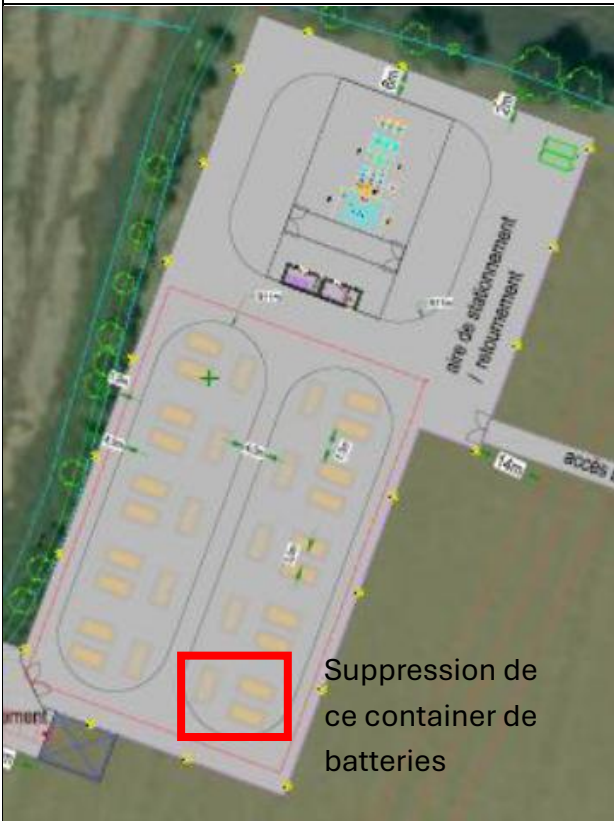
Écib est certifiée ISO 9001

Dans le cadre d'une évolution souhaitée par BAYWA R.E. France sur l'implantation d'équipements de stockages du projet de La Belle Epine à VEZIN LE COQUET (35), il est prévu que 10% de la capacité du site soit retirée : passage de 50MW à 45MW.

Les containers de batteries situés les plus au sud-est du site correspondant à une puissance de 5MW seraient retirés.

Or il s'agissait des containers les plus impactant pour les Zones à Émergences Réglementées (ZER) les plus sensibles car les plus proches des habitations situées au sud-est du site.

En ce sens, il est possible pour Ecib d'indiquer que l'impact acoustique de cette variante réduite de 10% de la capacité du site serait de fait identique ou plus faible que l'impact précédemment évalué dans le rapport référencé "CA5768, 19/12/2024", dans la mesure où la contribution sonore des 5MW de batterie originellement les plus au sud-est du site serait absente.

Variante de 50MW étudiée dans le rapport référencé « CA5768, 19/12/2024 »	Variante réduite à 45MW
 Suppression de ce container de batteries	

De plus, la précédente étude acoustique "CA5768, 19/12/2024", réalisée par ECIB, portait les conclusions suivantes :

« Une solution permettant d'atteindre les objectifs a été proposée, il s'agit par exemple d'une modification d'une partie des équipements par des équipements moins bruyant (version Noise Reduction) ainsi que l'implantation d'un écran acoustique absorbant en L qui a été décrit en page 25 de ce rapport.

Cet exemple de configuration permet d'atteindre les objectifs sonores au voisinage. »

Ces équipements de réduction de bruit et écran acoustique absorbant en L proposés par ECIB a été considéré dans la demande d'autorisation réalisée par BAYWA R.E. France.



LA BELLE EPINE

CA5768

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE



BayWa r.e.

Bastien BRANCHOUX

06 61 91 41 79

bastien.branchoux@baywa-re.fr



Votre contact Écib

Marc SZARCZYNSKI

06 77 85 49 60

marc@ecib-bruit.com

SOMMAIRE

1	OBJET	4
2	GRANDEURS ACOUSTIQUES UTILISEES	5
3	TEXTES DE REFERENCE.....	7
3.1	EXIGENCES REGLEMENTAIRES	7
3.2	NIVEAUX SONORES MAXIMUM EN LIMITE DE PROPRIETE	7
3.3	EMERGENCES ADMISSIBLES EN ZER.....	8
3.4	TONALITE MARQUEE	8
4	PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	9
4.1	ADRESSE D'IMPLANTATION	9
4.2	HORAIRES DE FONCTIONNEMENT	9
4.3	IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS DANS LEUR ENVIRONNEMENT	9
5	METHODOLOGIE	10
5.1	DEMARCHE	10
5.2	MODELISATION	11
5.2.1	Calcul	11
5.2.2	Limites du logiciel.....	11
6	ETAT INITIAL	12
6.1	MESURES ETAT INITIAL.....	12
6.1.1	Généralités	12
6.1.2	Localisation des points de mesure	12
6.1.3	Opérateurs concernés par le mesurage	13
6.1.4	Matériel de mesure	13
6.1.5	Conditions météorologiques.....	14
6.1.6	Résultats de mesures	16
6.2	DEFINITION DES OBJECTIFS	17
6.2.1	Pour rappel : les différents types de bruit	17
6.2.2	Contribution du site à ne pas dépasser au point P1	18
6.2.3	Contribution du site à ne pas dépasser au point P2	19

6.2.4	Récapitulatif des objectifs	20
7	ETAT PROJET	21
7.1	IMPLANTATION ET LOCALISATION	21
7.1	FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS	22
7.2	VOISINAGE	22
7.3	MODELISATION DES SOURCES DE BRUIT	23
7.4	CALCUL DE L'ETAT PROJET	24
7.5	ANALYSE DES RESULTATS ET PROPOSITION DE SOLUTIONS	25
7.5.1	Exemple(s) de réalisation(s) Ecib	26
8	ETAT PROTECTION – SOLUTION A	27
8.1	MODELISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	27
8.2	MODELISATION DES TRAITEMENTS	27
8.1	CALCUL DE L'ETAT PROTECTION – SOLUTION A	28
9	ETAT PROTECTION – SOLUTION B	29
9.1	MODELISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	29
9.2	MODELISATION DES TRAITEMENTS	29
9.3	CALCUL DE L'ETAT PROTECTION – SOLUTION B	30
10	CONCLUSION	31
	CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DES GARANTIES DE PERFORMANCES ACOUSTIQUES	32
	ANNEXES	33

1 OBJET

Dans le but d'étudier l'impact acoustique d'un projet de stockage sur le voisinage, la société BayWa r.e. nous a confié la mission de réaliser une étude sonore sur l'environnement des équipements qui seront implantés sur le site de La Belle Epine (35).

Le présent document a pour objet de présenter les résultats des mesures réalisées ainsi que les résultats obtenus grâce à la modélisation permettant de mettre en place un plan d'action pour réduire les nuisances sonores éventuelles.

2 GRANDEURS ACOUSTIQUES UTILISEES

Le décibel:

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que :

80 dB + 80 dB = 83 dB et 80 dB + 90 dB = 90 dB.

Le décibel A : dB(A):

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences.

Bruit ambiant

Le bruit ambiant est le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

Le bruit particulier est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée.

Bruit résiduel

Le bruit résiduel est le bruit ambiant en l'absence du bruit particulier.

Émergence

L'émergence est la modification du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier, perceptible sans exiger d'effort particulier. L'émergence est définie comme suit dans la norme AFNOR NFS 31-010.

« L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant, en présence du bruit particulier objet de l'étude, avec le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel, tels que déterminés au cours de l'intervalle d'observation :

$$E = L_{Aeq, Tpart} - L_{Aeq, Tres} »$$

Niveau continu équivalent pondéré A (LAeq)

Le LAeq sur un intervalle de temps donné correspond à un niveau fictif qui serait constant sur toute la durée de la mesure et qui contiendrait la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé. L'unité du niveau ainsi défini est le décibel pondéré A noté dB(A).

Définition mathématique du Leq

$$L_{eq}(t_1, t_2) = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} P^2(t) / P_0^2 dt \right]$$

où, (t2-t1) est la durée de calcul du Leq, P(t), la pression acoustique pondérée A, et P0 la pression acoustique de référence (20µPa).

Fréquence, octave et tiers d'octave

La fréquence d'un son correspond au nombre de variations d'oscillations identiques que réalise chaque molécule d'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz). Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera élevée, plus le son sera perçu comme aigu. A l'inverse, plus la fréquence d'un son sera faible, plus le son sera perçu comme grave.

En pratique, pour caractériser un son, on utilise des intervalles de fréquence.

Chaque intervalle de fréquence est caractérisé par ses deux bornes dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave, et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave.

L'analyse en fréquence par tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$f_c = \sqrt[3]{2} * f_1$
$\Delta f / f_c = 71\%$	$\Delta f / f_c = 23\%$

f_c : fréquence centrale
 $\Delta f = f_2 - f_1$

Echelle de niveaux sonores :

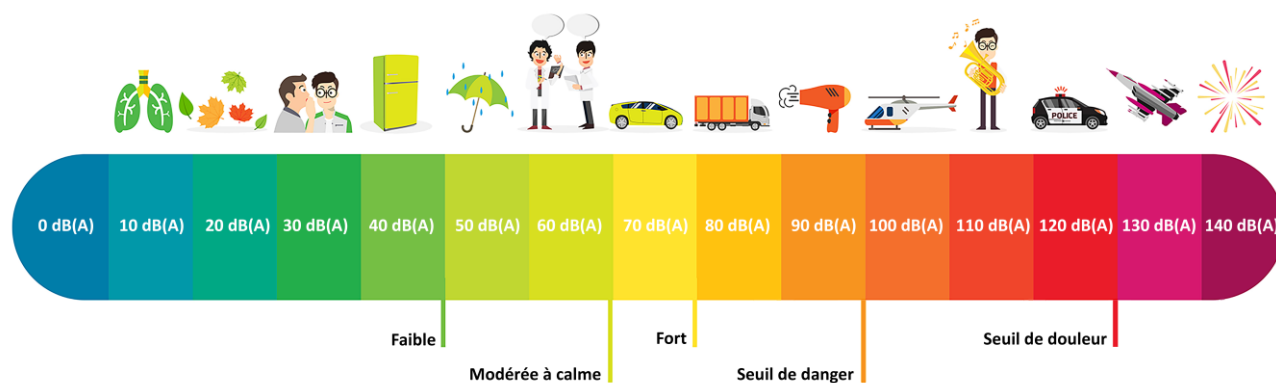


Figure 1 – Echelle des niveaux sonores

3 TEXTES DE REFERENCE

3.1 EXIGENCES REGLEMENTAIRES

Cette installation industrielle doit satisfaire aux exigences réglementaires spécifiques aux ICPE (Installations Classées pour la Protection de L'Environnement), fixées dans l'**arrêté du 23 janvier 1997**, en termes :

- de niveaux sonores maximum en limite de propriété ;
- d'émergence en Zones à Emergence Réglementée (ZER) ;
- de tonalités marquées en ZER.

Des exigences sont fixées pour chaque période réglementaire **diurne [7h-22h]** et **nocturne [22h-7h]**.

Ainsi, l'installation doit être construite, équipée et exploitée de façon à ce que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

3.2 NIVEAUX SONORES MAXIMUM EN LIMITE DE PROPRIETE

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'urgences admissibles.

Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder **70 dBA** pour la période de jour et **60 dBA** pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Pour cet établissement, les valeurs limites de niveaux sonores autorisés en limite de propriété sont données dans le tableau ci-dessous :

Emplacement des mesures	Niveau sonore maximum pour la période diurne allant de 07h00 à 22h00 sauf dimanches et jours fériés)	Niveau sonore maximum pour la période nocturne allant de 22h00 à 07h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Limite de propriété de l'établissement	70 dBA	60 dBA

3.3 EMERGENCES ADMISSIBLES EN ZER

En ZER, les valeurs limites d'émergence sont les suivantes :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée, incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période diurne allant de 07h00 à 22h00 sauf dimanches e	Emergence admissible pour la période nocturne allant de 22h00 à 07h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dBA et inférieur ou égal à 45 dBA	6 dBA	4 dBA
Supérieur à 45 dBA	5 dBA	3 dBA

3.4 TONALITE MARQUEE

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s	
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

4 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

4.1 ADRESSE D'IMPLANTATION

BayWa r.e. France
Rue de la Belle Epine
35132 Vezin-le-Coquet

4.2 HORAIRES DE FONCTIONNEMENT

Hypothèse conservatrice d'un fonctionnement continue de jour et de nuit.

4.3 IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS DANS LEUR ENVIRONNEMENT

Les équipements implantés sont décrits ci-dessous :

10 Enceintes de conversation de puissance : MVS5140-LS
20 Enceintes de stockage électronique : ST5015UX-2H

Les équipements seront implantés sur le site de La Belle Epine, les voisins les plus proches sont présents au nord et au sud du site.

5 METHODOLOGIE

5.1 DEMARCHE

L'étude est réalisée suivant trois étapes :

- Un état initial permettant de connaître les niveaux sonores actuellement présents au voisinage et de définir les objectifs ;
- Un état projet permettant d'estimer l'impact sonore du projet sur le voisinage ;
- Un état protection permettant de mettre en place un plan d'action pour diminuer l'impact du projet sur le voisinage.

5.2 MODELISATION

5.2.1 CALCUL

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur l'utilisation du logiciel de simulation acoustique CadnaA. La modélisation du site d'étude est réalisée en 3D. Elle intègre les paramètres suivants :

- la topographie,
- le bâti,
- les sources de bruit
- les obstacles (écrans, murs, talus...).

Les éléments topographiques 3D pour la réalisation du modèle acoustique proviennent de plans fournis par le client ainsi que d'un relevé terrain lors de l'intervention.

Les éléments modélisés (bâtiments, écrans...) sont les éléments pouvant avoir un impact sur la propagation du bruit dont il est question.

5.2.2 LIMITES DU LOGICIEL

Les niveaux sonores des sources correspondent à ceux disponibles dans les fiches techniques fournies par le client. Il est à noter qu'une marge d'erreur de calcul existe, occasionnée par les paramètres suivants :

- Distance importante entre les sources et les points de calcul ;
- Limite du logiciel en basses fréquences et dans le cas de topographies au relief marqué.

Les contributions sonores calculées correspondent au bruit particulier du ou des équipement(s) étudié(s), bruit ne prenant pas en compte le niveau de bruit résiduel ainsi que toutes sources sonores autres que celle(s) considérée(s).

Compte tenu de sources d'erreurs potentielles, une incertitude de + ou – 3dB(A) est considérée sur les résultats et gains sonores simulés.

6 ETAT INITIAL

Le but de cette étape est de connaître le niveau sonore présent actuellement sur site.

6.1 MESURES ETAT INITIAL

6.1.1 GENERALITES

Les mesures ont été réalisées par nos soins du mercredi 24 avril 2024 au jeudi 25 avril 2024.

La mesure a été réalisée en extérieur dans le jardin des deux riverains les plus exposés aux bruits pouvant être générés par les équipements (point P1 et P2).

Un point de mesure courte durée a été réalisé au futur emplacement du site (P0).

Le sonomètre a été placé à 1.5 m de hauteur à 2m de toute palissade. La localisation des points est reportée ci-après.

Ces mesures permettent de calculer le niveau de bruit résiduel sur la période nocturne ainsi que pour la période diurne.

6.1.2 LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

Le plan ci-dessous indique l'emplacement des points P0, P1 et P2 :



Figure 2 – Plan indiquant l'emplacement des points de mesures

Référence	Dénomination	Photo
P0	Emplacement du futur site	
P1	Zone à Emergences Réglementées Habitation 36 rue de la Belle Epine 35 132 VEZIN LE COQUET	
P2	Zone à Emergences Réglementées Habitation 17 rue de la Belle Epine 35 132 VEZIN LE COQUET	

Figure 3 – Tableau de présentation des points de mesures

6.1.3 OPERATEURS CONCERNES PAR LE MESURAGE

M. Marc SZARCZYNSKI, acousticien.

6.1.4 MATERIEL DE MESURE

Sonomètre intégrateur de classe 1 :

- Marque : 01dB de Type FUSION - Numéro de série : 15055
- Marque : 01dB de Type FUSION - Numéro de série : 15076

Un calibrage des sonomètres incluant un contrôle acoustique du microphone à l'aide d'un calibre conforme à la norme NF S 31-139 a été effectué avant et après chaque série de mesurages. Les écarts entre les valeurs lues lors de ces calibrages étaient inférieurs à 0,5 dB.

6.1.5 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m.s⁻¹, ou en cas de pluie marquée ;
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut donc tenir compte de deux zones d'éloignement :

- la distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- la distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

Les conditions météorologiques doivent être identifiées conformément aux indications du tableau ci-après.

U1 : vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur	T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3 : vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$)	T4 : nuit et (nuageux ou vent)
U5 : vent fort portant	T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage. L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

- État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

Conditions météorologiques rencontrées lors des mesures :

Certains points de mesures étant situés à plus de 40 mètres des futures sources sonores, nous tenons compte du codage U3 (vent nul) /T2 pour la période de mesure diurne (État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore) et du codage U3 (vent nul) /T4 pour la période de nocturne (État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore).

6.1.6 RESULTATS DE MESURES

Le tableau suivant présente les résultats de mesures des niveaux de bruit résiduel (arrondis à 0.5 dB(A)) au voisinage sur la période diurne :

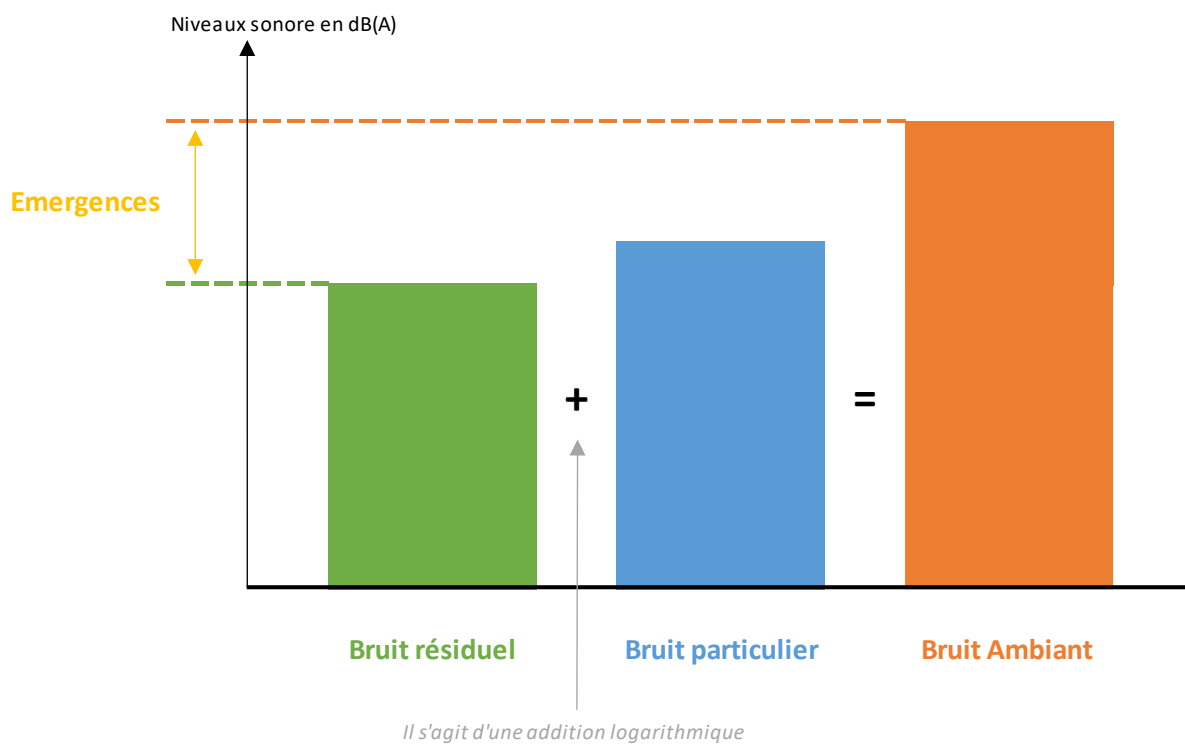
Période Diurne					
Emplacement des mesures	Période considérée	Date et heures	Niveau de bruit résiduel en période diurne (LAeq,T) en dB(A)		
			LAeq	L90	L50
P0	Toute la période de mesure	le 24/04/2024 de 16h34 à 17h04	52	39,5	44,5
P1	30 minutes les plus calmes	le 25/04/2024 de 12h25 à 12h55	50	42	44
P2	30 minutes les plus calmes	le 25/04/2024 de 10h00 à 10h30	50,5	36,5	43,5

Le tableau suivant présente les résultats de mesures des niveaux de bruit résiduel (arrondis à 0.5 dB(A)) au voisinage sur la période nocturne :

Période Nocturne					
Emplacement des mesures	Période considérée	Date et heures	Niveau de bruit résiduel en période nocturne (LAeq,T) en dB(A)		
			LAeq	L90	L50
P1	30 minutes les plus calmes	le 25/04/2024 de 00h47 à 01h17	43	39,5	42
P2	30 minutes les plus calmes	le 25/04/2024 de 00h37 à 01h07	40,5	38,5	40

6.2 DEFINITION DES OBJECTIFS

6.2.1 POUR RAPPEL : LES DIFFERENTS TYPES DE BRUIT



Bruit résiduel	Bruit habituel, équipements à l'arrêt
Bruit particulier	Bruit produit par les équipements seuls
Bruit Ambiant	Bruit équipement en fonctionnement
Emergences	Différence entre le bruit ambiant et le résiduel

$$\text{Bruit Ambiant} - \text{Bruit résiduel} = \text{Emergences}$$

Il s'agit d'une soustraction arithmétique

Le bruit particulier est une composante du bruit ambiant, c'est la contribution sonore des équipements.

6.2.2 CONTRIBUTION DU SITE A NE PAS DEPASSER AU POINT P1

Les mesures de bruit résiduel au voisinage permettent de définir l'objectif de contribution sonore maximale autorisée lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

Période diurne :

Après analyse, l'indice L50 a été choisi.

Un niveau de bruit résiduel de **44 dB(A)** a été relevé sur la période diurne.

La valeur maximale d'émergence autorisée de jour est de 5 dB(A).

De ce fait, le niveau de bruit ambiant lors du fonctionnement des équipements ne doit pas dépasser de plus de 5 dB(A) le niveau de bruit résiduel.

Afin de ne pas dépasser un niveau de bruit ambiant de $44 + 5 = 49$ dB(A), il conviendrait que la contribution sonore des équipements seuls (hors prises en compte des bruits extérieurs à leur fonctionnement) soit inférieure à 47.3 dB(A).

L'objectif est de ne pas dépasser une contribution sonore de 47.3 dB(A) au voisinage lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

Période nocturne :

Après analyse, l'indice L50 a été choisi.

Un niveau de bruit résiduel de **42 dB(A)** a été relevé sur la période nocturne.

La valeur maximale d'émergence autorisée de nuit est de 3 dB(A).

De ce fait, le niveau de bruit ambiant lors du fonctionnement des équipements ne doit pas dépasser de plus de 3 dB(A) le niveau de bruit résiduel.

Afin de ne pas dépasser un niveau de bruit ambiant de $42 + 3 = 45$ dB(A), il conviendrait que la contribution sonore des équipements seuls (hors prises en compte des bruits extérieurs à leur fonctionnement) soit inférieure à 42 dB(A).

L'objectif est donc de ne pas dépasser une contribution sonore de 42 dB(A) au voisinage lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

La période nocturne étant plus calme et les équipements pouvant fonctionner de nuit, la période nocturne sera utilisée comme période dimensionnante.

6.2.3 CONTRIBUTION DU SITE A NE PAS DEPASSER AU POINT P2

Les mesures de bruit résiduel au voisinage permettent de définir l'objectif de contribution sonore maximale autorisée lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

Période diurne :

Après analyse, l'indice L50 a été choisi.

Un niveau de bruit résiduel de **43.5 dB(A)** a été relevé sur la période diurne.

La valeur maximale d'émergence autorisée de jour est de 5 dB(A).

De ce fait, le niveau de bruit ambiant lors du fonctionnement des équipements ne doit pas dépasser de plus de 5 dB(A) le niveau de bruit résiduel.

Afin de ne pas dépasser un niveau de bruit ambiant de $43.5 + 5 = 48.5$ dB(A), il conviendrait que la contribution sonore des équipements seuls (hors prises en compte des bruits extérieurs à leur fonctionnement) soit inférieure à 46.8 dB(A).

L'objectif est de ne pas dépasser une contribution sonore de 46.8 dB(A) au voisinage lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

Période nocturne :

Après analyse, l'indice L50 a été choisi.

Un niveau de bruit résiduel de **40 dB(A)** a été relevé sur la période nocturne.

La valeur maximale d'émergence autorisée de nuit est de 3 dB(A).

De ce fait, le niveau de bruit ambiant lors du fonctionnement des équipements ne doit pas dépasser de plus de 3 dB(A) le niveau de bruit résiduel.

Afin de ne pas dépasser un niveau de bruit ambiant de $40 + 3 = 43$ dB(A), il conviendrait que la contribution sonore des équipements seuls (hors prises en compte des bruits extérieurs à leur fonctionnement) soit inférieure à 40 dB(A).

L'objectif est donc de ne pas dépasser une contribution sonore de 40 dB(A) au voisinage lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

L'objectif nocturne étant plus bas et les équipements pouvant fonctionner de nuit, la période nocturne sera utilisée comme période dimensionnante.

6.2.4 RECAPITULATIF DES OBJECTIFS

Le tableau suivant rappelle les objectifs de contribution sonore maximale à ne pas dépasser afin de respecter la réglementation en Zone à Emergences Réglementées pendant le fonctionnement de la totalité des équipements sur la période nocturne.

Emplacement des mesures	Période dimensionnante	Niveau de bruit résiduel mesuré en période nocturne en dB(A)	Emergence maximale autorisée en dB(A)	Niveau de bruit ambiant max autorisé en période diurne	Contribution maximale autorisée
		L50			
Point P1	Diurne	44	5	49	47.3
Point P1	Nocturne	42	3	45	42
Point P2	Diurne	43.5	5	48.5	46.8
Point P2	Nocturne	40	3	43	40

Nous nous fixons donc un objectif de contribution sonore nocturne maximale au point P1 de 42 dB(A) lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

Et nous nous fixons un objectif de contribution sonore nocturne maximale au point P2 de 40 dB(A) lors du fonctionnement de la totalité des équipements.

7 ETAT PROJET

Le but de ce chapitre est de calculer la contribution future du projet pendant le fonctionnement des équipements.

7.1 IMPLANTATION ET LOCALISATION

La localisation du projet est reportée ci-après :



Figure 4 – Localisation du projet

Equipements bruyants identifiés :

10 Enceintes de conversation de puissance : MVS5140-LS

20 Enceintes de stockage électronique : ST5015UX-2H

Il est à noter :

- Qu'une version « Noise reduction » de l'enceinte de stockage existe ;
- Que le PDL n'a pas été identifié comme source bruyante.

7.1 FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS

La situation considérée pour l'étude est le cas le plus défavorable acoustiquement : tous les équipements fonctionnant à 100% en simultané.

7.2 VOISINAGE

La vue aérienne ci-dessous présente le voisinage le plus exposé au projet.



7.3 MODELISATION DES SOURCES DE BRUIT

Les niveaux sonores des cogénérations proviennent des données fournies par le client disponible en annexes.

Ces valeurs sont intégrées au modèle numérique 3D sous forme de sources surfaciques (elles apparaissent en bleu sur l'image ci-dessous).

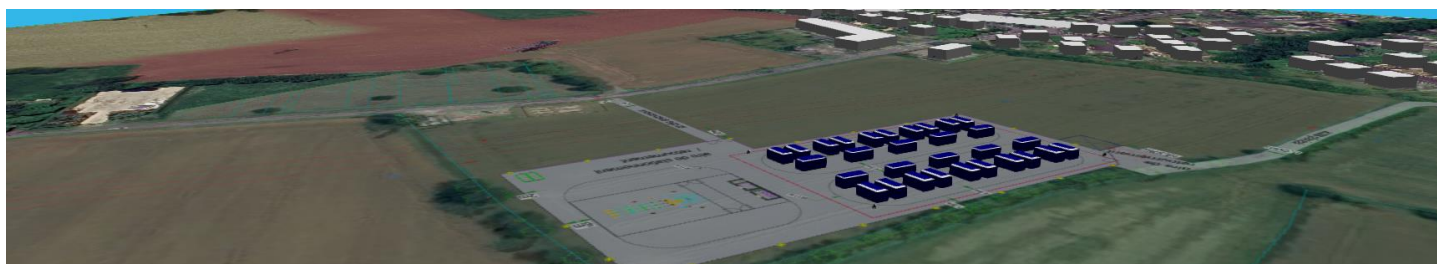
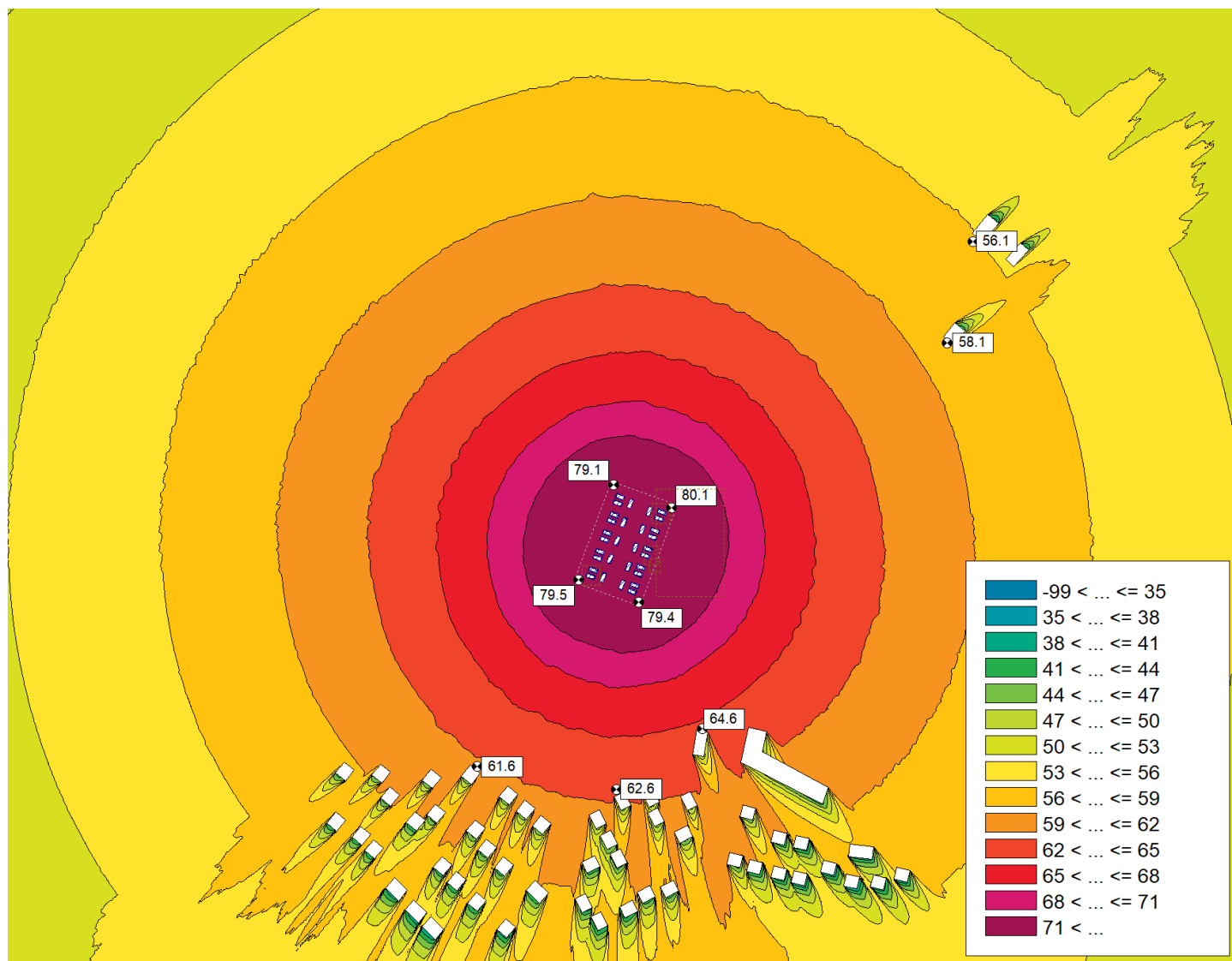


Figure 5 - Aperçu de la modélisation 3D (Etat projet)

7.4 CALCUL DE L'ÉTAT PROJET

Une courbe isophonique de l'état projet (avant la mise en place de protection) calculée à 1.5 m de hauteur est proposée ci-dessous :



La légende présente la contribution sonore simulée en dB(A).

Le niveau de contribution sonore prévisionnel au voisinage est de 58.1 dB(A) au point P1 et de 64.6 au point P2.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 42 dB(A) au point P1 n'est pas atteint dans cette configuration.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 40 dB(A) au point P2 n'est pas atteint dans cette configuration.

Les niveaux sonores calculés en limite de propriété ne respectent pas les niveaux maximums autorisés de 60 dB(A) dans cette configuration.

7.5 ANALYSE DES RESULTATS ET PROPOSITION DE SOLUTIONS

Les mesures sur site ainsi que le modèle numérique ont permis de hiérarchiser les sources de bruits les plus impactantes au voisinage.

Lors du fonctionnement de l'ensemble des équipements, l'objectif fixé pour respecter la réglementation n'est pas atteint.

Afin d'atteindre les objectifs fixés, nous avons apporté des modifications au modèle numérique pour les sources de bruit prépondérantes. Ces modifications sont explicitées ci-dessous.

Deux solutions sont étudiées.

Solution A : Remplacement des enceintes de stockage électronique : ST5015UX-2H par leur version « Noise Reduction »

Solution B : Solution A + Installation d'un écran acoustique absorbant de type Ecib50 (ou équivalent) en L vers le voisin le plus exposé (cf. schéma ci-dessous).

- Hauteur 3.5 m
- Longueur 125m



Afin de masquer (visuellement) les sources de bruit du voisinage, nous vous conseillons l'installation de haies végétalisées sur toute la circonférence du site.

7.5.1 EXEMPLE(S) DE REALISATION(S) ECIB



8 ETAT PROTECTION – SOLUTION A

Le but de cette étape est d'intégrer les modifications à la situation projet afin de calculer la contribution du projet après la mise en place de la solution A.

8.1 MODELISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Le modèle créé pour l'état projet (sans les protections) est repris en intégrant les modifications afin de réduire le niveau sonore dans l'environnement.

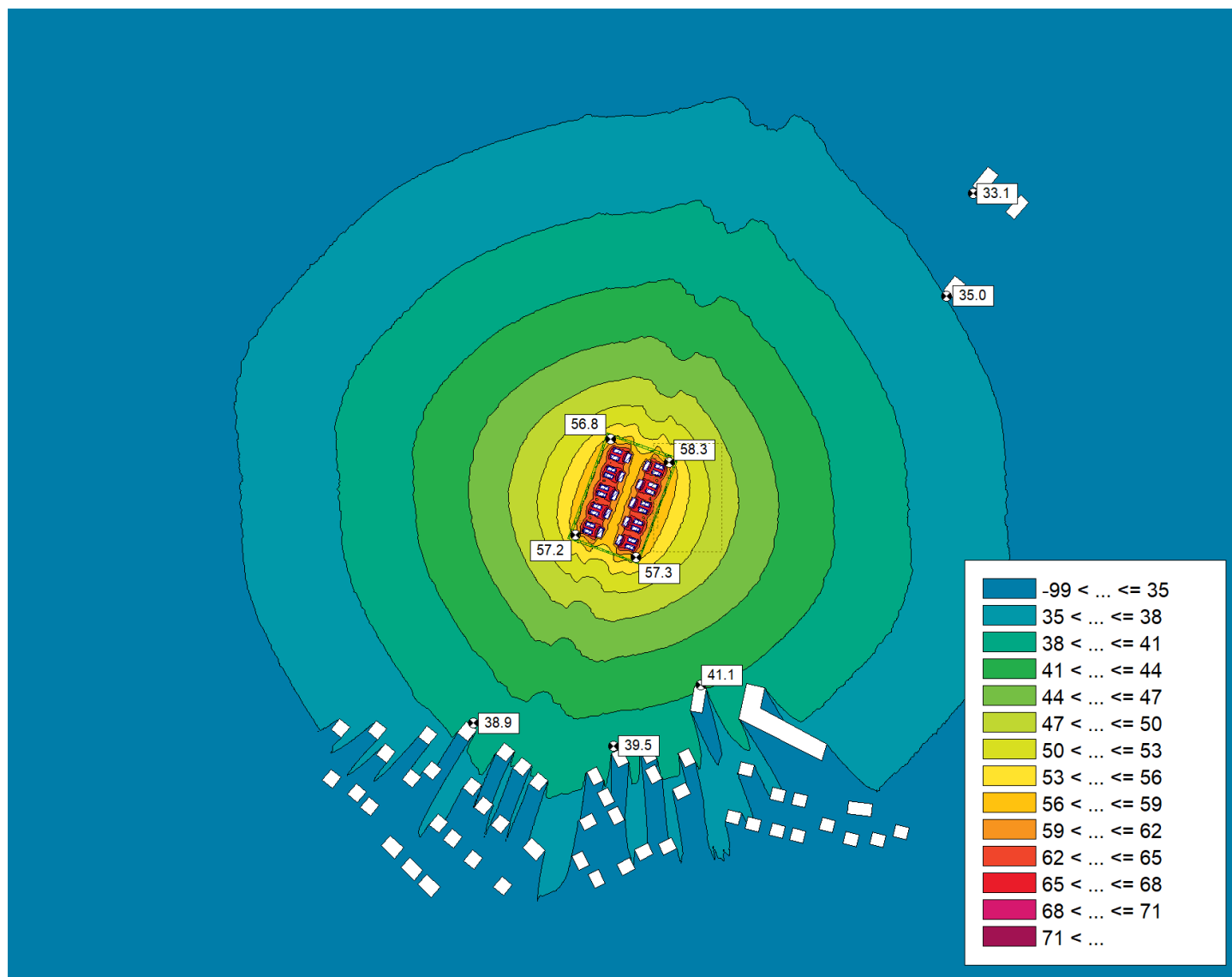
8.2 MODELISATION DES TRAITEMENTS

Afin d'estimer la contribution sonore de l'installation future après la mise en place de protections, la modélisation a été complétée par la mise en place de traitements (solution A).

Solution A : Remplacement des enceintes de stockage électronique : ST5015UX-2H par leur version « Noise Reduction »

8.1 CALCUL DE L'ÉTAT PROTECTION – SOLUTION A

Une courbe isophonique de l'état protection (solution A) calculée à 1.5 m de hauteur est proposée ci-dessous :



La légende présente la contribution sonore simulée en dB(A).

La mise en place des traitements présentés au chapitre précédent (solution A) permet un gain global d'environ 23 dB(A) au voisinage.

Le niveau de contribution sonore prévisionnel au voisinage est de 35 dB(A) au point P1 et de 41.1 au point P2.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 42 dB(A) au point P1 est atteint dans cette configuration.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 40 dB(A) au point P2 n'est pas atteint dans cette configuration.

Les niveaux sonores calculés en limite de propriété respectent bien les niveaux maximums autorisés de 60 dB(A) dans cette configuration.

9 ETAT PROTECTION – SOLUTION B

Le but de cette étape est d'intégrer les modifications à la situation projet afin de calculer la contribution du projet après la mise en place de la solution B.

9.1 MODELISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Le modèle créé pour l'état projet (sans les protections) est repris en intégrant les modifications afin de réduire le niveau sonore dans l'environnement.

9.2 MODELISATION DES TRAITEMENTS

Afin d'estimer la contribution sonore de l'installation future après la mise en place de protections, la modélisation a été complétée par la mise en place de traitements (solution B).

Solution B :

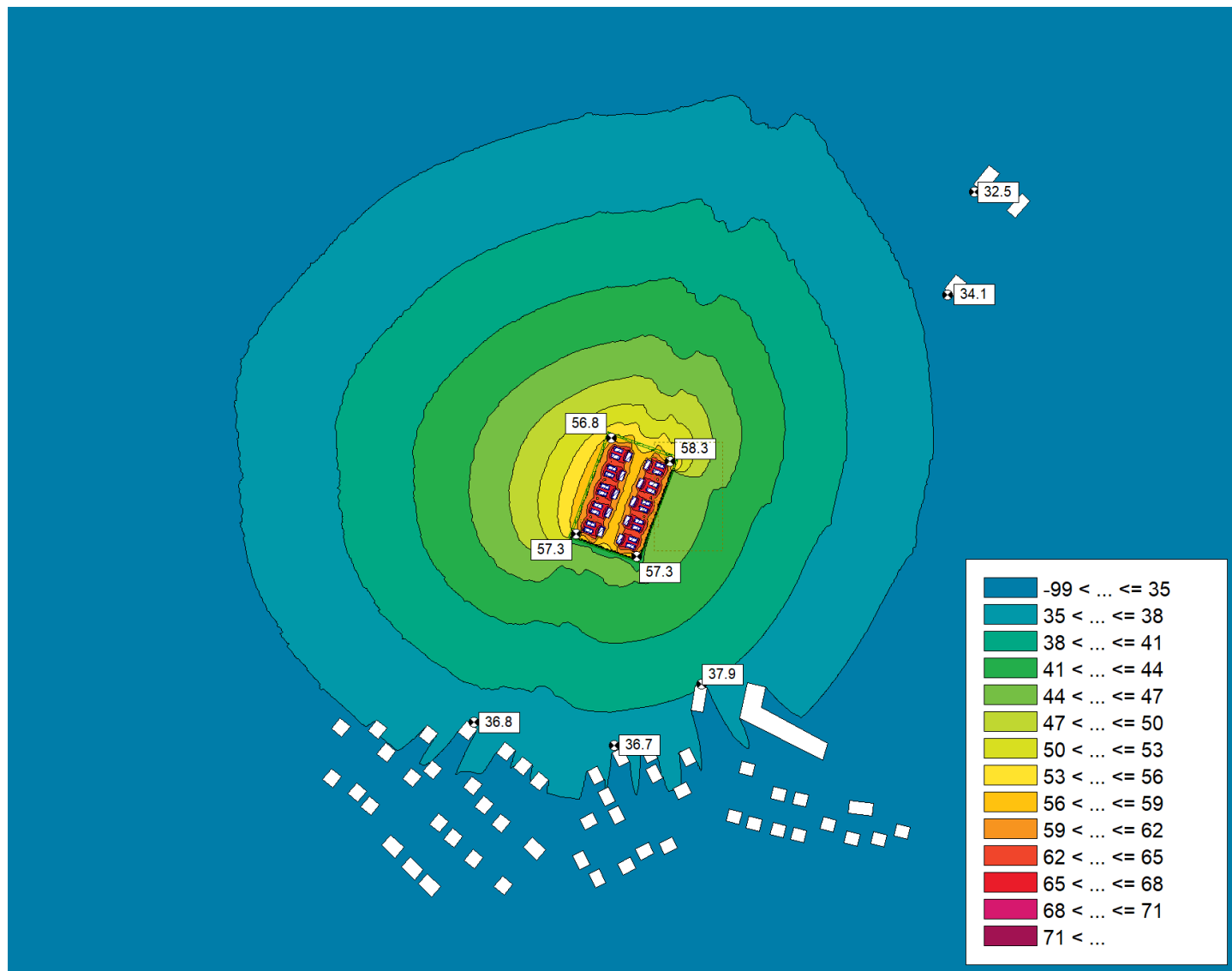
Remplacement des enceintes de stockage électronique : ST5015UX-2H par leur version « Noise Reduction »

Ecran en L (hauteur 3.5m) :

Panneaux acoustiques absorbants présentant un indice d'affaiblissement acoustique R_w de 31 dB minimum, de type Ecib50 ou équivalent.

9.3 CALCUL DE L'ÉTAT PROTECTION – SOLUTION B

Une courbe isophonique de l'état protection (solution B) calculée à 1.5 m de hauteur est proposée ci-dessous :



La légende présente la contribution sonore simulée en dB(A).

La mise en place des traitements présentés au chapitre précédent (solution B) permet un gain global d'environ 25 dB(A) au voisinage.

Le niveau de contribution sonore prévisionnel au voisinage est de 34.1 dB(A) au point P1 et de 37.9 au point P2.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 42 dB(A) au point P1 est atteint dans cette configuration.

L'objectif de contribution sonore max nocturne de 40 dB(A) au point P2 est atteint dans cette configuration.

Les niveaux sonores calculés en limite de propriété respectent bien les niveaux maximums autorisés de 60 dB(A) dans cette configuration.

10 CONCLUSION

Ce rapport présente l'étude acoustique au voisinage de l'implantation d'équipements de stockages le site de La Belle Epine à VEZIN LE COQUET (35).

Des mesures de bruit ont été réalisées en avril 2024 par Ecib. Elles ont permis de relever les niveaux de bruit existant actuellement sur le site.

Un modèle acoustique a été réalisé en 3D avec le logiciel de calcul CadnaA. Ce modèle a permis de calculer l'impact de la future implantation sur le voisinage.

Des cartes isophoniques des différents états projet et protection réalisées au-dessus du sol à 1.5 m ont été produites.

La mise en place de réductions permet d'atteindre l'objectif de contribution sonore pour l'état projet.

Une solution permettant d'atteindre les objectifs a été proposée, il s'agit par exemple d'une modification d'une partie des équipements par des équipements moins bruyant (version Noise Reduction) ainsi que l'implantation d'un écran acoustique absorbant en L qui a été décrit en page 25 de ce rapport.

Cet exemple de configuration permet d'atteindre les objectifs sonores au voisinage.

Il est à noter que les niveaux de contributions sonores en Limite de Propriété sont inférieurs à 60 dB(A) pour les solutions A et B. Les niveaux sonores maximums autorisés en Limite de Propriété sont donc respectés pour ces deux solutions.

Des solutions alternatives peuvent être envisagées. Celles proposées dans ce rapport sont les solutions les plus pertinentes en l'état, cependant elles pourraient être amenées à évoluer où à être modifiées dans la mesure où elles permettent de respecter les contributions sonores au voisinage et en limite de propriété.

Marc SZARCZYNSKI
Acousticien

CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DES GARANTIES DE PERFORMANCES ACOUSTIQUES

1. Champ d'application des conditions

Ces conditions générales régissent exclusivement tous les contrats dans lesquels la société ECIB fournit des garanties de performances acoustiques.

2. Performances acoustiques in-situ

Les garanties portent sur divers éléments, tels que le niveau de pression acoustique en un point spécifié dans un environnement donné, la puissance acoustique émise par un équipement, l'isolement aux bruits aériens d'un encoffrement, l'isolement entre deux locaux, la perte d'insertion d'un équipement d'insonorisation, la durée de réverbération d'un local, et la décroissance spatiale par rapport à une source de référence dans un local.

3. Exclusions des garanties de performances acoustiques in-situ

- 3.1 Les garanties ne s'appliquent pas en cas de non-concordance des données acoustiques provenant de différents documents contractuels.
- 3.2 Les garanties ne s'appliquent pas dans le cas où les niveaux sonores sont différents que ceux pris en compte dans l'offre de ECIB (exemple : le nombre et la liste des sources prises en compte, la production sonore liée aux conditions de fonctionnement, les caractéristiques des sources, la propagation du son, tout phénomène solidien, un bruit résiduel in-situ différent, une modification de l'objectif de performances acoustiques, et l'impossibilité d'obtenir les informations nécessaires).
- 3.3 Modification des solutions techniques dans le devis par ECIB sans accord préalable.
- 3.4 Absence de fourniture de garanties si ECIB ne peut mettre en œuvre les solutions techniques prévues.
- 3.5 Non-installation des équipements d'insonorisation par ECIB.
- 3.6 Transmission sonore par voie solidienne (sauf si une suspension antivibratoire est explicitement prévue dans le devis d'ECIB).
- 3.7 Émission sonore par une source non entièrement protégée par les dispositifs d'insonorisation d'ECIB.

4. Vérification des performances acoustiques garanties

La vérification est effectuée en présence d'un représentant d'ECIB, selon une norme de mesurage NF ou ISO convenu d'un commun accord. Sauf indication contraire, les niveaux acoustiques globaux sont calculés entre 125 et 4000 Hz en bandes de 1/1 octave, et seules les valeurs globales sont exprimées en décibel A.

5. Termes correctifs et tolérances associées des résultats de mesures

Les termes correctifs comprennent les écarts constatés pour les mesures de réception, la correction du bruit de fond, une marge de 3 décibels sur les niveaux acoustiques, une tolérance de 20% sur les durées de réverbération, et une correction de 0,25 décibels A par doublement de la distance à la source sur les décroissances spatiales du niveau de pression acoustique.

6. Clause résolutoire

Les garanties seront caduques si le client ne permet pas à ECIB de vérifier les performances acoustiques dans un délai d'un mois à compter de la fin des travaux.

7. Durée de la garantie des performances acoustiques

Sauf stipulation contraire, la garantie des performances acoustiques a une durée de 1 an.

ANNEXES

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 1 of 7
	Security Classification	Confidential

MVS Noise Test Report

Device Information			
Tested model	MVS5140-LS-US		
Applicable models	MVS5140-LS/MVS5140-LS-US		
Dimensions	6026x2858x2435mm		
Supplier	Sungrow Power Supply Co., Ltd.		
Supplier address	No. 1699, Xiyou Rd., High-tech Zone, Hefei City, Anhui Province, China		
Tel.	+86 551 65327834	Fax	+86-0551-65327800
E-mail	info@sungrow.cn	Website	www.sungrowpower.com
Test Information			
Instrumentation	Simcenter 12-channel Handheld Data Acquisition System		
	B&K Acoustic calibrator		
Testing site	Placed on the open ground, no reflectors within 10m		
Testing time	November 13, 2023		
Tested parameters	A-weighted sound-power level		
Parameter unit	dBA		
Reference standard	ISO 3744:2010 Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane ISO 11201 Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a workstation and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections		

Address: No.1699 Xiyou Rd., High-tech Industry Development Zone, Hefei, Anhui Province, China

Table of Contents

1 STATEMENT.....3

2 SOUND POWER LEVEL TEST 4

2.1 TEST ENVIRONMENT.....4

2.2 TEST CONDITION 4

2.3 TEST DATA.....5

2.4 TEST RESULT AND CONCLUSION 5

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 3 of 7
	Security Classification	Confidential

1 Statement

1. The report is invalid if:

- 1) Quote all or part of the report without the approval of Sungrow Acoustical Laboratory;
- 2) Other conditions;

2. Sungrow Acoustical Laboratory is only responsible for the results of test samples

3. If you have any doubts or questions about the report, please contact Sungrow Acoustical Laboratory within one week after receiving the report

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 4 of 7
	Security Classification	Confidential

2 Sound power level test

2.1 Test environment

Description of test environment: Placed on the open ground, no reflectors within 10m



Ambient temperature: 10°C

Ambient humidity: 50%RH

Note: This test environment is the local weather condition at the time, and the whole machine is not operating in this ambient temperature.

2.2 Test condition

No.	Operating condition
1	MVS SCC operates at full power

In view of the limitation of test conditions, only SCC cabinet operates at full power in this test, and the MV transformer does not operate.

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 5 of 7
	Security Classification	Confidential

2.3 Test data

- a) Background noise value
54.7dBA
- b) Time-average sound level of tested sound source $L_{p,T}$ (corrected)
Operating condition 1: 63.21dBA
- c) Background noise correction value K_1
0.65 dBA
- d) Test environment correction value K_2
0 dBA

2.4 Test result and conclusion

a. The test results of sound power level under each operating condition are as follows:

No.	Operating condition	Sound power level/dBA	Expanded uncertainty U/dBA
1	MVS SCC operates at full power	83.76	2.5

Note: The sound power level of MV transformer is 58.64dBA, which has little impact on the test results of sound power level of the whole machine and can be ignored.

Attachment: Sound power level octave spectrum

Operating condition 1: MVS SCC operating at full power

1/3 frequency multiplication (Hz)	Surface average sound pressure level $\overline{L_p A}$, dBA	Sound power level L_{WA} , dBA
50	31.64	52.19
63	32.38	52.93
80	34.38	54.93
100	39.77	60.32
125	42.03	62.58
160	46.67	67.22
200	47.42	67.97
250	54.34	74.89
315	54.99	75.54
400	52.31	72.86

500	53.31	73.86
630	52.96	73.51
800	51.89	72.44
1000	51.60	72.15
1250	51.72	72.27
1600	50.76	71.31
2000	49.10	69.65
2500	48.36	68.91
3150	45.41	65.96
4000	43.50	64.05
5000	40.18	60.73
6300	35.82	56.37
8000	31.19	51.74
10000	28.41	48.96

Note: The maximum center frequency of octave can be expanded according to requirements.

b. After correction, the sound pressure level test results at the measuring point 1m away from the machine surface are as follows:

No.	Operating condition	Front/dBA	Right/dBA	Back/dBA	Left/dBA	Top/dBA	Expanded uncertainty/dBA
1	MVS SCC operates at full power	58.8	51.5*	70.9	61.3	62.0	2.5

Note: The data with * is close to the background noise, and the noise correction result is given according to the test value of -3dBA.

Attachment: Sound pressure level octave spectrum

Operating condition 1: MVS SCC operating at full power

1/3 frequency multiplication	Front average sound pressure	Right average sound pressure	Back average sound pressure	Left average sound pressure	Top average sound pressure
------------------------------	------------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page	Page 7 of 7
	Security Classification	Confidential

(Hz)	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA	level L _{p,T} /dBA
50	27.29	29.30	34.19	29.24	33.23
63	28.78	24.97	36.21	31.82	37.03
80	29.52	31.17	39.84	35.07	36.92
100	34.42	35.85	42.96	38.77	41.41
125	37.83	37.08	45.78	40.57	44.18
160	46.87	41.14	55.44	44.50	48.90
200	43.54	41.33	56.82	47.40	47.94
250	48.76	44.09	63.75	54.84	52.94
315	47.69	46.25	62.93	53.33	51.55
400	47.81	42.85	61.62	51.90	50.62
500	49.09	43.76	60.11	52.35	52.80
630	48.94	45.30	59.38	52.41	53.43
800	49.77	44.94	59.38	49.79	51.39
1000	51.20	45.31	58.61	49.55	51.70
1250	49.17	44.63	59.37	48.98	52.89
1600	48.11	42.75	58.25	48.20	50.35
2000	46.09	40.70	56.69	46.18	48.39
2500	42.69	38.75	57.38	44.76	47.85
3150	39.13	35.71	53.90	41.82	44.08
4000	35.68	32.15	51.75	39.58	42.85
5000	31.30	30.18	47.46	34.40	36.16
6300	29.59	29.45	45.34	31.05	32.73
8000	27.42	28.65	41.06	29.65	30.16
10000	26.31	27.77	36.65	28.03	28.39

Noise Test Report

PowerTitan2.0 (2H, HX)



1 Introduction

This document describes noise test result of PowerTitan2.0 (2H, HX).

This document is intended to be used by the specific addressees. No part of this document may be reproduced or distributed in any form or by any means without the prior written permission of SUNGROW Power Supply Co., Ltd.

2 Noise Test

2.1 Test Environment

- (1) Installation conditions: Open ground without reflecting planes.
- (2) Simulated ambient temperature: $-30^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ (Rated power)
- (3) Ambient humidity: 52%RH
- (4) Positions of sound level microphones:

Sensor location in sound power level test (test distance $d=1.5\text{m}$, number of measuring points $N=37$)

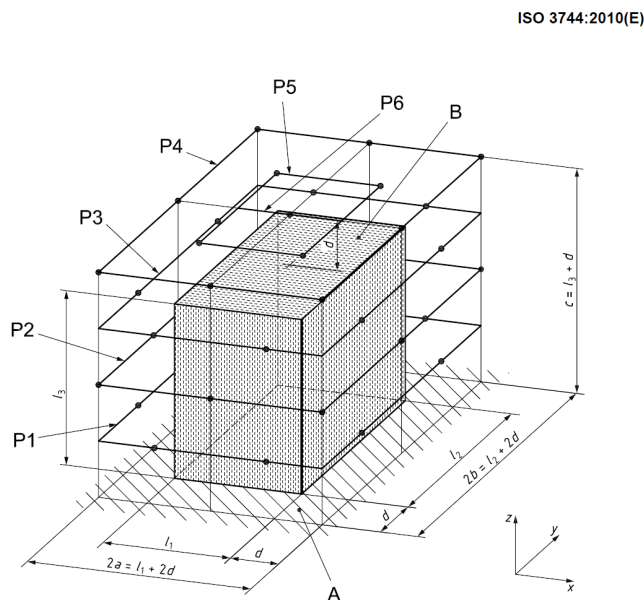


Fig. 1 Positions of Sound Power Level Microphones

Sensor location in sound pressure level test (test distance $d=1\text{m}$, noise on the front, rear, left, right, and top of the product are tested)

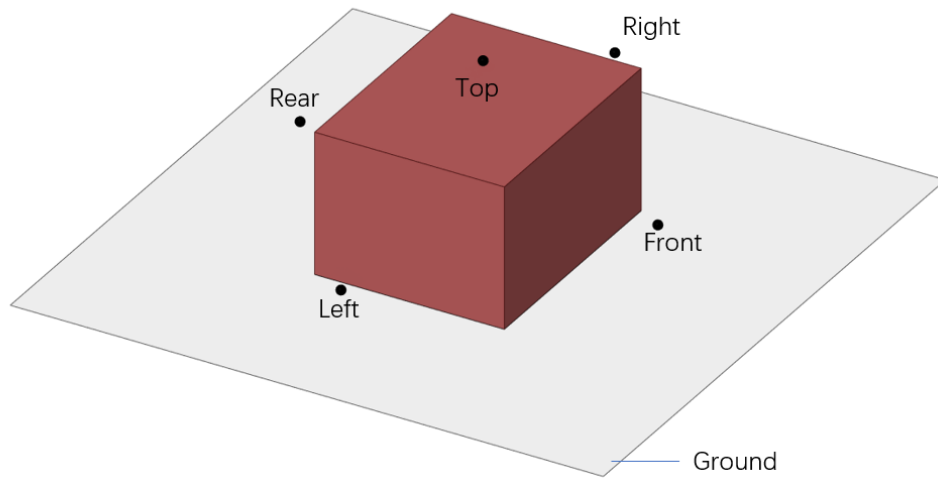


Fig. 2 Positions of Sound Pressure Level Microphones

(5) On-site test environment:



Fig. 3 Test Environment

(6) Background noise: 52.89 dBA

2.2 Test Standards

ISO 3744:2010 *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy*

levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane

ISO 11201 Acoustics—Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections.

2.3 Test Equipment:

Tab. 1 Test Equipment:

Equipment Preparation	Manufacturing Plant	Model	No.	Approved on	Effective Date
Simcenter 12-input Handheld Data Acquisition System	Siemens Industrial Software (Beijing) Co., Ltd.	SCADAS XS	SC-XS12-ACL	2023-09-14	2024-09-13
Acoustic calibrator	PCB	Larson Davis CAL200	21799	2023-10-30	2024-10-29

2.4 Test Condition

Tab. 2 Test Condition

No.	Working Conditions
1	0.5C_45℃ Ambient Temperature_100% Power
2	0.5C_45℃ Ambient Temperature_80% Power
3	0.5C_45℃ Ambient Temperature_50% Power
4	0.5C_35℃ Ambient Temperature_100% Power
5	0.5C_35℃ Ambient Temperature_80% Power
6	0.5C_35℃ Ambient Temperature_50% Power
7	0.5C_30℃ Ambient Temperature_100% Power
8	0.5C_30℃ Ambient Temperature_80% Power

9	0.5C_30℃ Ambient Temperature_50% Power
10	0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_100% Power
11	0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_80% Power
12	0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_50% Power

2.5 Test Result and Conclusion

2.5.1 Sound Power Level Test Result

Tab. 3 Sound Power Level Test Result

Working Conditions	Sound Power Level/dBA	Extended measurement uncertainty U/dB
0.5C_45℃ Ambient Temperature_100% Power	86.26	2.9
0.5C_45℃ Ambient Temperature_80% Power	86.26	2.9
0.5C_45℃ Ambient Temperature_50% Power	80.09	2.9
0.5C_35℃ Ambient Temperature_100% Power	80.87	2.9
0.5C_35℃ Ambient Temperature_80% Power	78.90	2.9
0.5C_35℃ Ambient Temperature_50% Power	78.01	2.9
0.5C_30℃ Ambient Temperature_100% Power	80.87	2.9
0.5C_30℃ Ambient Temperature_80% Power	78.90	2.9
0.5C_30℃ Ambient Temperature_50% Power	78.01	2.9
0.5C_≤25℃ Ambient	80.87	2.9

Temperature_100% Power		
0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_80% Power	78.90	2.9
0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_50% Power	78.01	2.9

2.5.2 Sound Pressure Level Test Result

Tab. 4 Maximum Sound Pressure Level Test Results of Positions 1m Away from the Surface

Working Conditions	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
0.5C_45℃ Ambient Temperature_100% Power	61.00	63.32	60.86	65.44	73.54
0.5C_45℃ Ambient Temperature_80% Power	61.00	63.32	60.86	65.44	73.54
0.5C_45℃ Ambient Temperature_50% Power	61.43	63.37	61.19	65.41	66.81
0.5C_35℃ Ambient Temperature_100% Power	61.13	62.41	60.85	65.74	67.72
0.5C_35℃ Ambient Temperature_80% Power	59.36	59.89	58.39	65.35	63.99
0.5C_35℃ Ambient Temperature_50% Power	59.28	59.45	59.01	64.50	62.05
0.5C_30℃ Ambient Temperature_100% Power	61.13	62.41	60.85	65.74	67.72
0.5C_30℃ Ambient Temperature_80% Power	59.36	59.89	58.39	65.35	63.99
0.5C_30℃ Ambient Temperature_50% Power	59.28	59.45	59.01	64.50	62.05
0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_100% Power	61.13	62.41	60.85	65.74	67.72

0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_80% Power	59.36	59.89	58.39	65.35	63.99
0.5C_≤25℃ Ambient Temperature_50% Power	59.28	59.45	59.01	64.50	62.05

Appendix: Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum

Tab. 5 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_45℃_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA} , dBA
25	48.90
31.5	51.63
40	54.85
50	57.14
63	65.26
80	59.41
100	61.61
125	68.65
160	65.05
200	69.29
250	69.13
315	70.98
400	71.90
500	73.70
630	75.99
800	78.32
1000	79.15
1250	76.32
1600	75.48
2000	73.80
2500	71.94

3150	70.18
4000	68.30
5000	66.52
6300	65.03
8000	63.73
10000	60.57
12500	56.01
16000	53.26
20000	49.40

Tab. 6 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_45°C_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	48.90
31.5	51.63
40	54.85
50	57.14
63	65.26
80	59.41
100	61.61
125	68.65
160	65.05
200	69.29
250	69.13
315	70.98
400	71.90
500	73.70
630	75.99
800	78.32
1000	79.15

1250	76.32
1600	75.48
2000	73.80
2500	71.94
3150	70.18
4000	68.30
5000	66.52
6300	65.03
8000	63.73
10000	60.57
12500	56.01
16000	53.26
20000	49.40

Tab. 7 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_45°C_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	37.59
31.5	41.79
40	46.09
50	53.35
63	51.11
80	52.20
100	58.83
125	56.38
160	60.25
200	61.88
250	61.80
315	63.10
400	64.31

500	67.50
630	69.08
800	70.85
1000	74.98
1250	70.30
1600	69.26
2000	67.13
2500	64.80
3150	64.06
4000	61.92
5000	60.65
6300	58.45
8000	56.05
10000	52.44
12500	49.72
16000	49.75
20000	46.84

Tab. 8 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_35°C_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power levelL_{WA}, dBA
25	38.38
31.5	41.64
40	46.47
50	52.85
63	53.45
80	52.53
100	61.39
125	57.24
160	61.91

200	63.13
250	63.06
315	64.29
400	65.75
500	68.49
630	70.63
800	71.81
1000	75.29
1250	70.92
1600	69.82
2000	67.77
2500	65.64
3150	64.67
4000	62.64
5000	61.56
6300	59.91
8000	57.74
10000	53.94
12500	50.61
16000	49.81
20000	47.03

Tab. 9 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_35℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power levelL_{WA}, dBA
25	35.88
31.5	39.36
40	44.71
50	49.80
63	54.29

80	52.52
100	55.61
125	55.88
160	57.99
200	60.52
250	60.08
315	61.44
400	62.60
500	65.99
630	67.40
800	69.62
1000	74.20
1250	68.90
1600	67.84
2000	65.74
2500	64.34
3150	63.03
4000	60.48
5000	59.30
6300	56.82
8000	54.10
10000	50.96
12500	48.98
16000	48.48
20000	46.35

Tab. 10 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_35°C_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	35.35

31.5	38.19
40	42.75
50	49.23
63	50.51
80	50.22
100	53.46
125	52.76
160	57.03
200	59.38
250	58.82
315	59.93
400	61.13
500	63.74
630	65.90
800	68.90
1000	73.64
1250	68.18
1600	67.31
2000	65.33
2500	62.61
3150	61.60
4000	59.31
5000	58.06
6300	55.32
8000	52.70
10000	49.98
12500	48.32
16000	47.99

20000	45.82
-------	-------

Tab. 11 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_30°C_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	38.38
31.5	41.64
40	46.47
50	52.85
63	53.45
80	52.53
100	61.39
125	57.24
160	61.91
200	63.13
250	63.06
315	64.29
400	65.75
500	68.49
630	70.63
800	71.81
1000	75.29
1250	70.92
1600	69.82
2000	67.77
2500	65.64
3150	64.67
4000	62.64
5000	61.56
6300	59.91

8000	57.74
10000	53.94
12500	50.61
16000	49.81
20000	47.03

Tab. 12 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_30℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	35.88
31.5	39.36
40	44.71
50	49.80
63	54.29
80	52.52
100	55.61
125	55.88
160	57.99
200	60.52
250	60.08
315	61.44
400	62.60
500	65.99
630	67.40
800	69.62
1000	74.20
1250	68.90
1600	67.84
2000	65.74
2500	64.34

3150	63.03
4000	60.48
5000	59.30
6300	56.82
8000	54.10
10000	50.96
12500	48.98
16000	48.48
20000	46.35

Tab. 13 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_30°C_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	35.35
31.5	38.19
40	42.75
50	49.23
63	50.51
80	50.22
100	53.46
125	52.76
160	57.03
200	59.38
250	58.82
315	59.93
400	61.13
500	63.74
630	65.90
800	68.90
1000	73.64

1250	68.18
1600	67.31
2000	65.33
2500	62.61
3150	61.60
4000	59.31
5000	58.06
6300	55.32
8000	52.70
10000	49.98
12500	48.32
16000	47.99
20000	45.82

Tab. 14 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_≤25°C_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power level L_{WA}, dBA
25	38.38
31.5	41.64
40	46.47
50	52.85
63	53.45
80	52.53
100	61.39
125	57.24
160	61.91
200	63.13
250	63.06
315	64.29
400	65.75

500	68.49
630	70.63
800	71.81
1000	75.29
1250	70.92
1600	69.82
2000	67.77
2500	65.64
3150	64.67
4000	62.64
5000	61.56
6300	59.91
8000	57.74
10000	53.94
12500	50.61
16000	49.81
20000	47.03

Tab. 15 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_≤25℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power levelL_{WA}, dBA
25	35.88
31.5	39.36
40	44.71
50	49.80
63	54.29
80	52.52
100	55.61
125	55.88
160	57.99

200	60.52
250	60.08
315	61.44
400	62.60
500	65.99
630	67.40
800	69.62
1000	74.20
1250	68.90
1600	67.84
2000	65.74
2500	64.34
3150	63.03
4000	60.48
5000	59.30
6300	56.82
8000	54.10
10000	50.96
12500	48.98
16000	48.48
20000	46.35

Tab. 16 Sound Power Level 1/3-Octave Spectrum (0.5C_≤25℃_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Sound power levelL_{WA}, dBA
25	35.35
31.5	38.19
40	42.75
50	49.23
63	50.51

80	50.22
100	53.46
125	52.76
160	57.03
200	59.38
250	58.82
315	59.93
400	61.13
500	63.74
630	65.90
800	68.90
1000	73.64
1250	68.18
1600	67.31
2000	65.33
2500	62.61
3150	61.60
4000	59.31
5000	58.06
6300	55.32
8000	52.70
10000	49.98
12500	48.32
16000	47.99
20000	45.82

Appendix: Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum

Tab. 17 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_45°C_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
-----------------	-----------	----------	----------	-----------	---------

25	15.18	15.68	13.73	15.76	44.90
31.5	24.45	26.02	20.54	22.77	47.25
40	38.30	38.55	38.32	37.55	47.72
50	31.99	30.26	31.60	30.99	50.01
63	37.04	35.66	37.08	37.80	52.20
80	44.88	41.02	45.02	39.76	51.41
100	40.27	36.65	38.84	37.73	51.10
125	43.00	42.90	43.42	41.93	53.46
160	44.03	48.33	44.58	43.05	55.78
200	43.92	48.20	45.42	45.19	55.35
250	47.78	46.59	44.58	47.41	53.81
315	45.75	49.36	45.23	45.61	57.05
400	44.74	49.84	44.34	47.03	59.54
500	45.57	51.58	46.06	49.08	60.52
630	47.79	50.87	47.37	51.96	63.63
800	51.52	53.06	51.11	55.96	66.12
1000	55.64	56.63	54.97	62.97	64.35
1250	52.33	55.79	53.64	53.66	63.51
1600	49.66	52.43	50.34	51.75	63.13
2000	48.25	50.89	47.79	50.08	61.38
2500	45.16	48.06	44.21	48.26	59.85
3150	42.93	44.74	40.91	46.12	58.74
4000	38.93	42.44	37.72	43.59	56.68
5000	36.59	39.39	35.12	42.46	55.34
6300	34.13	36.69	32.43	39.96	55.15
8000	31.41	34.92	30.52	36.63	54.33
10000	28.78	31.75	28.65	32.43	52.74
12500	27.05	28.96	27.07	28.71	48.77

16000	25.66	26.60	25.66	26.24	43.65
20000	23.94	24.11	23.65	22.68	34.84

Tab. 18 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_45℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.18	15.68	13.73	15.76	44.90
31.5	24.45	26.02	20.54	22.77	47.25
40	38.30	38.55	38.32	37.55	47.72
50	31.99	30.26	31.60	30.99	50.01
63	37.04	35.66	37.08	37.80	52.20
80	44.88	41.02	45.02	39.76	51.41
100	40.27	36.65	38.84	37.73	51.10
125	43.00	42.90	43.42	41.93	53.46
160	44.03	48.33	44.58	43.05	55.78
200	43.92	48.20	45.42	45.19	55.35
250	47.78	46.59	44.58	47.41	53.81
315	45.75	49.36	45.23	45.61	57.05
400	44.74	49.84	44.34	47.03	59.54
500	45.57	51.58	46.06	49.08	60.52
630	47.79	50.87	47.37	51.96	63.63
800	51.52	53.06	51.11	55.96	66.12
1000	55.64	56.63	54.97	62.97	64.35
1250	52.33	55.79	53.64	53.66	63.51
1600	49.66	52.43	50.34	51.75	63.13
2000	48.25	50.89	47.79	50.08	61.38
2500	45.16	48.06	44.21	48.26	59.85
3150	42.93	44.74	40.91	46.12	58.74
4000	38.93	42.44	37.72	43.59	56.68
5000	36.59	39.39	35.12	42.46	55.34

6300	34.13	36.69	32.43	39.96	55.15
8000	31.41	34.92	30.52	36.63	54.33
10000	28.78	31.75	28.65	32.43	52.74
12500	27.05	28.96	27.07	28.71	48.77
16000	25.66	26.60	25.66	26.24	43.65
20000	23.94	24.11	23.65	22.68	34.84

Tab. 19 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_45℃_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	18.51	17.53	17.43	15.89	29.91
31.5	24.25	25.01	22.81	22.15	32.48
40	32.08	34.81	33.94	33.86	35.69
50	37.81	39.45	36.24	34.74	39.80
63	37.71	35.87	34.97	35.33	37.71
80	37.29	35.51	36.82	36.68	38.40
100	39.39	37.60	37.75	38.05	49.90
125	40.46	36.20	38.76	38.69	45.05
160	40.09	42.24	38.80	40.79	45.45
200	42.92	48.81	42.49	44.39	46.30
250	47.72	49.34	41.45	46.36	47.64
315	45.41	45.07	41.64	43.69	50.53
400	44.73	46.73	42.89	44.27	52.88
500	45.45	48.96	46.39	48.25	55.40
630	47.36	50.23	48.21	51.14	56.99
800	51.99	53.16	51.16	55.41	58.12
1000	56.18	56.91	54.25	63.23	58.36
1250	53.60	56.21	53.48	52.92	57.78
1600	51.63	54.80	52.18	51.28	56.88
2000	48.86	51.63	48.87	49.41	54.15

2500	46.09	48.54	49.02	48.79	52.61
3150	43.88	45.42	50.24	50.68	51.95
4000	40.49	43.65	46.86	45.31	50.37
5000	35.74	36.55	35.70	40.76	49.13
6300	33.09	32.65	31.93	38.33	48.69
8000	29.95	30.21	29.49	34.30	46.36
10000	28.17	28.44	28.28	29.46	42.34
12500	26.94	27.06	27.03	26.96	36.75
16000	25.63	25.77	25.57	25.10	34.08
20000	23.92	24.03	23.67	22.53	26.23

Tab. 20 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_35℃_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.57	15.97	15.78	16.16	29.45
31.5	21.50	22.58	19.44	20.20	31.01
40	31.23	33.87	32.83	31.62	33.80
50	33.12	32.75	34.12	32.37	39.40
63	34.86	33.51	34.03	33.88	37.85
80	38.27	38.56	36.79	37.05	39.70
100	38.19	36.79	37.67	37.01	50.44
125	39.11	35.63	36.94	38.50	45.30
160	40.12	41.77	38.46	42.89	47.65
200	42.19	46.53	42.49	44.84	48.10
250	46.70	46.98	41.45	45.56	48.70
315	43.82	44.61	40.43	44.13	51.37
400	42.64	45.22	42.41	44.37	53.81
500	44.08	47.13	45.02	47.92	55.64
630	46.81	48.09	46.93	51.22	58.72
800	51.91	52.14	51.41	55.82	59.07

1000	56.43	56.75	55.08	63.65	59.11
1250	53.26	56.09	54.00	53.64	58.79
1600	50.88	53.10	52.01	52.11	57.29
2000	48.37	50.44	49.23	49.90	55.02
2500	44.97	46.02	45.28	47.61	53.09
3150	45.56	42.27	46.09	49.93	52.71
4000	38.70	38.85	40.21	43.20	50.67
5000	35.49	35.80	34.72	40.89	50.31
6300	33.01	33.23	31.48	38.43	50.07
8000	29.99	30.84	29.51	34.53	48.39
10000	28.12	28.86	28.21	29.61	44.85
12500	26.84	27.18	26.97	26.99	39.10
16000	25.61	25.88	25.56	25.19	36.02
20000	23.89	23.99	23.66	22.58	27.53

Tab. 21 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_35℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.26	17.87	15.55	17.15	29.72
31.5	25.88	28.97	25.10	24.68	29.97
40	37.82	42.76	40.88	40.81	39.51
50	34.79	37.37	36.12	32.39	37.80
63	36.15	34.02	34.38	34.61	35.19
80	39.87	38.87	39.02	37.25	39.19
100	40.62	35.30	38.26	38.03	46.39
125	41.20	39.93	39.66	38.53	44.51
160	42.90	46.18	42.26	40.62	43.07
200	43.21	47.95	43.27	44.36	45.25
250	46.73	45.98	41.51	45.43	46.27
315	44.77	46.94	42.26	42.62	48.35

400	42.87	44.08	42.61	43.10	50.34
500	42.99	46.74	43.91	47.17	52.45
630	45.94	47.12	46.55	50.41	54.15
800	50.40	49.20	49.15	55.04	55.31
1000	53.92	52.58	51.40	63.74	55.42
1250	49.92	51.24	50.34	51.78	54.62
1600	48.48	49.64	48.64	50.22	53.28
2000	46.46	47.26	45.92	48.51	51.26
2500	43.60	45.06	43.73	46.55	49.98
3150	41.49	42.57	41.02	44.14	49.07
4000	37.28	39.41	38.43	41.07	47.85
5000	35.08	34.19	34.00	40.50	47.33
6300	33.17	32.29	31.49	38.12	46.41
8000	29.76	29.80	29.43	34.12	43.45
10000	28.05	28.14	28.11	29.30	39.03
12500	26.85	26.91	26.93	26.94	33.89
16000	25.60	25.64	25.61	25.08	32.72
20000	23.96	24.03	23.63	22.60	25.04

Tab. 22 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_35℃_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	14.20	17.56	17.25	16.26	26.74
31.5	22.26	31.14	25.67	27.48	31.05
40	30.57	30.64	32.01	30.25	32.46
50	33.87	33.50	33.17	32.56	34.65
63	35.04	32.20	33.26	33.53	35.91
80	37.22	35.01	33.15	36.78	38.51
100	36.89	33.57	34.71	36.34	43.77
125	37.44	34.21	34.70	35.63	42.14

160	38.27	38.25	41.49	38.70	42.16
200	41.23	40.68	43.48	43.37	44.75
250	46.46	40.17	39.66	45.65	45.63
315	43.80	41.93	41.23	44.63	48.42
400	41.42	41.60	42.91	42.93	47.73
500	42.76	44.51	43.75	47.13	48.64
630	46.18	46.89	46.81	50.69	51.01
800	50.42	50.10	50.42	55.27	53.23
1000	54.58	54.19	53.04	62.33	54.55
1250	50.40	52.64	51.91	52.41	53.97
1600	48.19	49.70	49.42	50.54	51.62
2000	46.32	47.12	46.08	48.58	49.39
2500	43.10	42.86	42.49	46.49	47.07
3150	41.03	38.88	39.18	44.14	45.97
4000	37.14	35.76	35.97	41.13	44.65
5000	35.50	33.42	34.14	40.54	43.17
6300	33.16	31.06	31.62	37.89	40.43
8000	30.14	29.30	29.87	34.15	35.98
10000	28.36	28.14	28.23	29.25	32.18
12500	26.96	26.94	27.09	26.91	28.76
16000	25.57	25.66	25.59	25.07	29.55
20000	23.89	23.96	23.72	22.56	24.11

Tab. 23 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_30℃_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.57	15.97	15.78	16.16	29.45
31.5	21.50	22.58	19.44	20.20	31.01
40	31.23	33.87	32.83	31.62	33.80
50	33.12	32.75	34.12	32.37	39.40

63	34.86	33.51	34.03	33.88	37.85
80	38.27	38.56	36.79	37.05	39.70
100	38.19	36.79	37.67	37.01	50.44
125	39.11	35.63	36.94	38.50	45.30
160	40.12	41.77	38.46	42.89	47.65
200	42.19	46.53	42.49	44.84	48.10
250	46.70	46.98	41.45	45.56	48.70
315	43.82	44.61	40.43	44.13	51.37
400	42.64	45.22	42.41	44.37	53.81
500	44.08	47.13	45.02	47.92	55.64
630	46.81	48.09	46.93	51.22	58.72
800	51.91	52.14	51.41	55.82	59.07
1000	56.43	56.75	55.08	63.65	59.11
1250	53.26	56.09	54.00	53.64	58.79
1600	50.88	53.10	52.01	52.11	57.29
2000	48.37	50.44	49.23	49.90	55.02
2500	44.97	46.02	45.28	47.61	53.09
3150	45.56	42.27	46.09	49.93	52.71
4000	38.70	38.85	40.21	43.20	50.67
5000	35.49	35.80	34.72	40.89	50.31
6300	33.01	33.23	31.48	38.43	50.07
8000	29.99	30.84	29.51	34.53	48.39
10000	28.12	28.86	28.21	29.61	44.85
12500	26.84	27.18	26.97	26.99	39.10
16000	25.61	25.88	25.56	25.19	36.02
20000	23.89	23.99	23.66	22.58	27.53

Tab. 24 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_30℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
-----------------	-----------	----------	----------	-----------	---------

25	15.26	17.87	15.55	17.15	29.72
31.5	25.88	28.97	25.10	24.68	29.97
40	37.82	42.76	40.88	40.81	39.51
50	34.79	37.37	36.12	32.39	37.80
63	36.15	34.02	34.38	34.61	35.19
80	39.87	38.87	39.02	37.25	39.19
100	40.62	35.30	38.26	38.03	46.39
125	41.20	39.93	39.66	38.53	44.51
160	42.90	46.18	42.26	40.62	43.07
200	43.21	47.95	43.27	44.36	45.25
250	46.73	45.98	41.51	45.43	46.27
315	44.77	46.94	42.26	42.62	48.35
400	42.87	44.08	42.61	43.10	50.34
500	42.99	46.74	43.91	47.17	52.45
630	45.94	47.12	46.55	50.41	54.15
800	50.40	49.20	49.15	55.04	55.31
1000	53.92	52.58	51.40	63.74	55.42
1250	49.92	51.24	50.34	51.78	54.62
1600	48.48	49.64	48.64	50.22	53.28
2000	46.46	47.26	45.92	48.51	51.26
2500	43.60	45.06	43.73	46.55	49.98
3150	41.49	42.57	41.02	44.14	49.07
4000	37.28	39.41	38.43	41.07	47.85
5000	35.08	34.19	34.00	40.50	47.33
6300	33.17	32.29	31.49	38.12	46.41
8000	29.76	29.80	29.43	34.12	43.45
10000	28.05	28.14	28.11	29.30	39.03
12500	26.85	26.91	26.93	26.94	33.89

16000	25.60	25.64	25.61	25.08	32.72
20000	23.96	24.03	23.63	22.60	25.04

Tab. 25 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_30℃_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	14.20	17.56	17.25	16.26	26.74
31.5	22.26	31.14	25.67	27.48	31.05
40	30.57	30.64	32.01	30.25	32.46
50	33.87	33.50	33.17	32.56	34.65
63	35.04	32.20	33.26	33.53	35.91
80	37.22	35.01	33.15	36.78	38.51
100	36.89	33.57	34.71	36.34	43.77
125	37.44	34.21	34.70	35.63	42.14
160	38.27	38.25	41.49	38.70	42.16
200	41.23	40.68	43.48	43.37	44.75
250	46.46	40.17	39.66	45.65	45.63
315	43.80	41.93	41.23	44.63	48.42
400	41.42	41.60	42.91	42.93	47.73
500	42.76	44.51	43.75	47.13	48.64
630	46.18	46.89	46.81	50.69	51.01
800	50.42	50.10	50.42	55.27	53.23
1000	54.58	54.19	53.04	62.33	54.55
1250	50.40	52.64	51.91	52.41	53.97
1600	48.19	49.70	49.42	50.54	51.62
2000	46.32	47.12	46.08	48.58	49.39
2500	43.10	42.86	42.49	46.49	47.07
3150	41.03	38.88	39.18	44.14	45.97
4000	37.14	35.76	35.97	41.13	44.65
5000	35.50	33.42	34.14	40.54	43.17

6300	33.16	31.06	31.62	37.89	40.43
8000	30.14	29.30	29.87	34.15	35.98
10000	28.36	28.14	28.23	29.25	32.18
12500	26.96	26.94	27.09	26.91	28.76
16000	25.57	25.66	25.59	25.07	29.55
20000	23.89	23.96	23.72	22.56	24.11

Tab. 26 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_≤25℃_100% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.57	15.97	15.78	16.16	29.45
31.5	21.50	22.58	19.44	20.20	31.01
40	31.23	33.87	32.83	31.62	33.80
50	33.12	32.75	34.12	32.37	39.40
63	34.86	33.51	34.03	33.88	37.85
80	38.27	38.56	36.79	37.05	39.70
100	38.19	36.79	37.67	37.01	50.44
125	39.11	35.63	36.94	38.50	45.30
160	40.12	41.77	38.46	42.89	47.65
200	42.19	46.53	42.49	44.84	48.10
250	46.70	46.98	41.45	45.56	48.70
315	43.82	44.61	40.43	44.13	51.37
400	42.64	45.22	42.41	44.37	53.81
500	44.08	47.13	45.02	47.92	55.64
630	46.81	48.09	46.93	51.22	58.72
800	51.91	52.14	51.41	55.82	59.07
1000	56.43	56.75	55.08	63.65	59.11
1250	53.26	56.09	54.00	53.64	58.79
1600	50.88	53.10	52.01	52.11	57.29
2000	48.37	50.44	49.23	49.90	55.02

2500	44.97	46.02	45.28	47.61	53.09
3150	45.56	42.27	46.09	49.93	52.71
4000	38.70	38.85	40.21	43.20	50.67
5000	35.49	35.80	34.72	40.89	50.31
6300	33.01	33.23	31.48	38.43	50.07
8000	29.99	30.84	29.51	34.53	48.39
10000	28.12	28.86	28.21	29.61	44.85
12500	26.84	27.18	26.97	26.99	39.10
16000	25.61	25.88	25.56	25.19	36.02
20000	23.89	23.99	23.66	22.58	27.53

Tab. 27 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_≤25℃_80% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	15.26	17.87	15.55	17.15	29.72
31.5	25.88	28.97	25.10	24.68	29.97
40	37.82	42.76	40.88	40.81	39.51
50	34.79	37.37	36.12	32.39	37.80
63	36.15	34.02	34.38	34.61	35.19
80	39.87	38.87	39.02	37.25	39.19
100	40.62	35.30	38.26	38.03	46.39
125	41.20	39.93	39.66	38.53	44.51
160	42.90	46.18	42.26	40.62	43.07
200	43.21	47.95	43.27	44.36	45.25
250	46.73	45.98	41.51	45.43	46.27
315	44.77	46.94	42.26	42.62	48.35
400	42.87	44.08	42.61	43.10	50.34
500	42.99	46.74	43.91	47.17	52.45
630	45.94	47.12	46.55	50.41	54.15
800	50.40	49.20	49.15	55.04	55.31

1000	53.92	52.58	51.40	63.74	55.42
1250	49.92	51.24	50.34	51.78	54.62
1600	48.48	49.64	48.64	50.22	53.28
2000	46.46	47.26	45.92	48.51	51.26
2500	43.60	45.06	43.73	46.55	49.98
3150	41.49	42.57	41.02	44.14	49.07
4000	37.28	39.41	38.43	41.07	47.85
5000	35.08	34.19	34.00	40.50	47.33
6300	33.17	32.29	31.49	38.12	46.41
8000	29.76	29.80	29.43	34.12	43.45
10000	28.05	28.14	28.11	29.30	39.03
12500	26.85	26.91	26.93	26.94	33.89
16000	25.60	25.64	25.61	25.08	32.72
20000	23.96	24.03	23.63	22.60	25.04

Tab. 28 Sound Pressure Level 1/3-Octave Spectrum(0.5C_≤25℃_50% Power)

1/3-Octave (Hz)	Right/dBA	Rear/dBA	Left/dBA	Front/dBA	Top/dBA
25	14.20	17.56	17.25	16.26	26.74
31.5	22.26	31.14	25.67	27.48	31.05
40	30.57	30.64	32.01	30.25	32.46
50	33.87	33.50	33.17	32.56	34.65
63	35.04	32.20	33.26	33.53	35.91
80	37.22	35.01	33.15	36.78	38.51
100	36.89	33.57	34.71	36.34	43.77
125	37.44	34.21	34.70	35.63	42.14
160	38.27	38.25	41.49	38.70	42.16
200	41.23	40.68	43.48	43.37	44.75
250	46.46	40.17	39.66	45.65	45.63
315	43.80	41.93	41.23	44.63	48.42

400	41.42	41.60	42.91	42.93	47.73
500	42.76	44.51	43.75	47.13	48.64
630	46.18	46.89	46.81	50.69	51.01
800	50.42	50.10	50.42	55.27	53.23
1000	54.58	54.19	53.04	62.33	54.55
1250	50.40	52.64	51.91	52.41	53.97
1600	48.19	49.70	49.42	50.54	51.62
2000	46.32	47.12	46.08	48.58	49.39
2500	43.10	42.86	42.49	46.49	47.07
3150	41.03	38.88	39.18	44.14	45.97
4000	37.14	35.76	35.97	41.13	44.65
5000	35.50	33.42	34.14	40.54	43.17
6300	33.16	31.06	31.62	37.89	40.43
8000	30.14	29.30	29.87	34.15	35.98
10000	28.36	28.14	28.23	29.25	32.18
12500	26.96	26.94	27.09	26.91	28.76
16000	25.57	25.66	25.59	25.07	29.55
20000	23.89	23.96	23.72	22.56	24.11

Note: In the above noise test, the supplier of the liquid cooling unit is Sanhe Tongfei, and the supplier of the air cooler fan is EBM. If there is a change in the supplier, there may be deviations in the test data.

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 1 of Page39
	Classification	Confidential

Power Titan 2.0_2H-HX Noise Test Report

Prepared Yang Hang Date: 2024-03-21

by:

Reviewed Yao Qi Date: 2024-03-21

by:

Approved Bai Jingjing, Liu Hu, Date: 2024-03-21

by: Ge Jingyu

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 2 of Page39
	Classification	Confidential

Contents

1 DESCRIPTION.....3

2 NOISE TEST 4

2.1 GENERAL INFORMATION 4

2.2 NOISE SOURCE UNDER TEST.....4

2.3 TEST ENVIRONMENT.....4

2.4 TEST BASIS: 4

2.5 TEST INSTRUMENT.....5

2.6 TEST CONDITION 5

2.7 TEST DATA 6

2.8 TEST RESULT AND CONCLUSIONS 7

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 3 of Page39
	Classification	Confidential

1 Description

1. The report is invalid if:

- 1) Quoting all or part of the report without the approval of Sungrow Acoustic Laboratory;
- 2) Other cases;

2. Sungrow Acoustic Laboratory is only responsible for the results of the test samples

3. If you have any questions or doubts about the content of the report, please contact the Sungrow

Acoustic Laboratory for feedback within one week from receipt of the report.

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 4 of Page39
	Classification	Confidential

2 Noise Test

2.1 General Information

Applicant department: PV & Energy - Storage Energy BU

Applicants: Yu Xueqian, Ge Jingyu

Test date: 2023-12-25

Tester: Yang Hang

2.2 Noise Source Under Test

Sample name: Power Titan2.0_2H-HX

Sample model: ST5015UX_2H-HX

Sample number: ~

Water-cooled unit: Sanhe Tongfei

Air cooler fan: EBM

Received date: 2023-12-23

Rated operating ambient temperature: -30°C-50°C (derate above 45°C)

Auxiliary equipment and its acoustic treatment: none

Installation conditions: placed on open ground

2.3 Test environment

Test environment: Located on the open ground

Simulated ambient temperature: -30°C~45°C (rated)

Ambient humidity: 38%RH

2.4 Test basis:

Test basis: ISO 3744:2010 Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free

PV & Storage BG/Product Technology Center/Thermal Design Department

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 5 of Page39
	Classification	Confidential

field over a reflecting plane

Test basis: ISO 11201 Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections for a reflecting plane in an essentially free field

2.5 Test Instrument

Equipment	Manufacturer	Model	No.	Calibration date	Valid date
Simcenter 12-channel handheld data acquisition system	Siemens Industry. Software(Beijing) Co., Ltd.	SCADAS XS	SC-XS12-ACL	2023-02-23	2024-02-22
Acoustic Calibrator	B&K	4231	3010773	2023-02-23	2024-02-22

2.6 Test Condition

No.	Working condition
Working condition 1	2H-HX system_45℃ ambient temperature_100% power
Working condition 2	2H-HX system_45℃ ambient temperature_80% power
Working condition 3	2H-HX system_45℃ ambient temperature_50% power
Working condition 4	2H-HX system_35℃ ambient temperature_100% power
Working condition 5	2H-HX system_35℃ ambient temperature_80% power
Working condition 6	2H-HX system_35℃ ambient temperature_50% power
Working	2H-HX system_30℃ ambient temperature_100% power

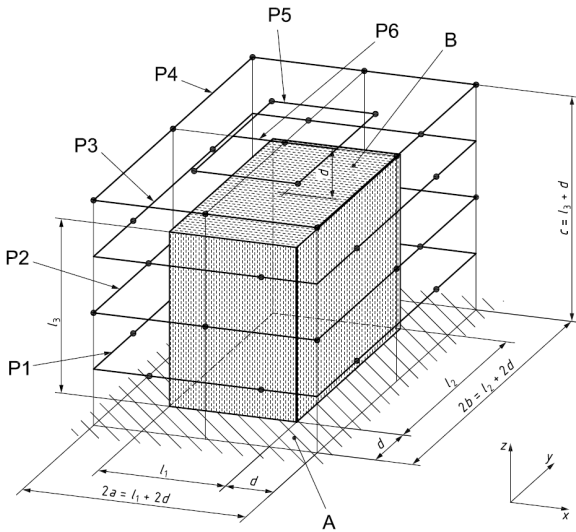
condition 7	
Working condition 8	2H-HX system_30℃ ambient temperature_80% power
Working condition 9	2H-HX system_30℃ ambient temperature_50% power
Working condition 10	2H-HX system_25℃ ambient temperature_100% power
Working condition 11	2H-HX system_25℃ ambient temperature_80% power
Working condition 12	2H-HX system_25℃ ambient temperature_50% power

2.7 Test Data

a) Microphone location diagram

Schematic diagram of the position of the sound power level test microphone (test distance $d=1.5\text{m}$, test points number $N=37$)

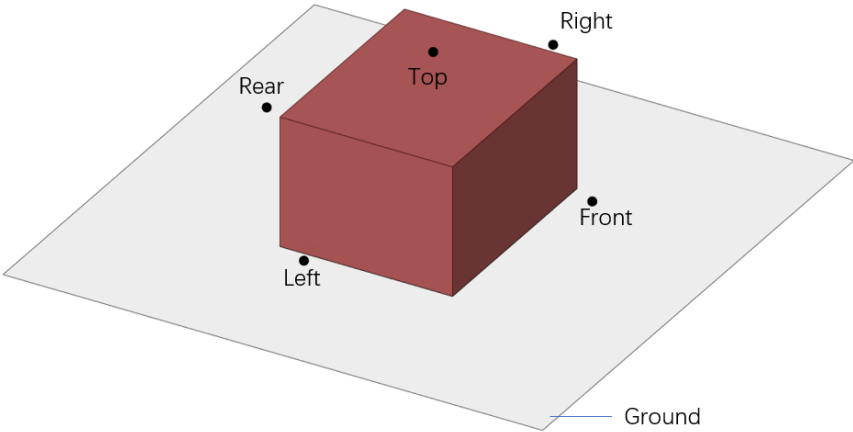
ISO 3744:2010(E)



- Microphone location

Figure C.10 in the reference standard ISO3744-Annex C for microphone layout

Schematic diagram of the position of the sound pressure level test microphone (test distance d=1m, test in five directions: front, back, left, right and top)



b) On-site test picture



c) Background noise value

Background noise	54.20dBA
------------------	----------

2.8 Test Result and Conclusions

2.8.1 The test results of sound power levels under the operating conditions are as follows:

No.	Working condition	Sound power level/dBA	Extended measurement uncertainty U/dB

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 8 of Page39
	Classification	Confidential

Working condition 1	2H-HX system_45℃ ambient temperature_100% power	110.80	2.53
Working condition 2	2H-HX system_45℃ ambient temperature_80% power	110.80	2.53
Working condition 3	2H-HX system_45℃ ambient temperature_50% power	99.97	2.53
Working condition 4	2H-HX system_35℃ ambient temperature_100% power	103.06	2.53
Working condition 5	2H-HX system_35℃ ambient temperature_80% power	98.30	2.53
Working condition 6	2H-HX system_35℃ ambient temperature_50% power	92.11	2.53
Working condition 7	2H-HX system_30℃ ambient temperature_100% power	103.06	2.53
Working condition 8	2H-HX system_30℃ ambient temperature_80% power	98.30	2.53
Working condition 9	2H-HX system_30℃ ambient temperature_50% power	91.29	2.53
Working condition 10	2H-HX system_25℃ ambient temperature_100% power	103.06	2.53
Working condition 11	2H-HX system_25℃ ambient temperature_80% power	98.30	2.53
Working condition 12	2H-HX system_25℃ ambient temperature_50% power	91.29	2.53

2.8.2 The maximum sound pressure levels (dBA) of each surface @1m under various operating conditions are as follows:

No.	Working condition	Right	Back	Left	Front	Top
-----	-------------------	-------	------	------	-------	-----

		side	side	side	side	side
Working condition 1	2H-HX system_45℃ ambient temperature_100% power	72.78	77.12	75.81	81.65	99.81
Working condition 2	2H-HX system_45℃ ambient temperature_80% power	72.78	77.12	75.81	81.65	99.81
Working condition 3	2H-HX system_45℃ ambient temperature_50% power	67.93	67.49	68.63	70.79	87.45
Working condition 4	2H-HX system_35℃ ambient temperature_100% power	68.44	70.11	69.72	73.96	91.58
Working condition 5	2H-HX system_35℃ ambient temperature_80% power	67.72	66.21	68.15	69.28	85.39
Working condition 6	2H-HX system_35℃ ambient temperature_50% power	66.86	63.54	66.25	64.62	79.86
Working condition 7	2H-HX system_30℃ ambient temperature_100% power	68.44	70.11	69.72	73.96	91.58
Working condition 8	2H-HX system_30℃ ambient temperature_80% power	67.72	66.21	68.15	69.28	85.39
Working condition 9	2H-HX system_30℃ ambient temperature_50% power	66.76	63.41	65.46	63.96	79.08
Working condition 10	2H-HX system_25℃ ambient temperature_100% power	68.44	70.11	69.72	73.96	91.58
Working condition 11	2H-HX system_25℃ ambient temperature_80% power	67.72	66.21	68.15	69.28	85.39
Working condition 12	2H-HX system_25℃ ambient temperature_50% power	66.76	63.41	65.46	63.96	79.08

Attachment 1: 1/3 octave band data of sound power level under various working conditions

Working condition 1	2H-HX system_45℃ ambient temperature_100% power
---------------------	---

1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.20
31.5	47.36
40	54.21
50	56.36
63	58.41
80	61.87
100	67.63
125	74.68
160	76.60
200	81.60
250	83.78
315	87.00
400	97.66
500	107.59
630	95.42
800	95.86
1000	101.48
1250	98.13
1600	100.02
2000	99.07
2500	96.61
3150	93.93
4000	92.12
5000	89.44
6300	86.20
8000	81.31
10000	75.90

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 11 of Page39
	Classification	Confidential

12500	70.66
16000	65.43
20000	58.11

Working condition 2	2H-HX system_45℃ ambient temperature_80% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.20
31.5	47.36
40	54.21
50	56.36
63	58.41
80	61.87
100	67.63
125	74.68
160	76.60
200	81.60
250	83.78
315	87.00
400	97.66
500	107.59
630	95.42
800	95.86
1000	101.48
1250	98.13
1600	100.02
2000	99.07
2500	96.61
3150	93.93

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 12 of Page39
	Classification	Confidential

4000	92.12
5000	89.44
6300	86.20
8000	81.31
10000	75.90
12500	70.66
16000	65.43
20000	58.11

Working condition 3	2H-HX system_45℃ ambient temperature_50% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.81
31.5	47.55
40	56.44
50	55.33
63	56.11
80	58.43
100	61.53
125	68.78
160	70.32
200	75.71
250	81.09
315	96.32
400	84.08
500	85.39
630	91.25
800	86.95
1000	89.20

1250	87.70
1600	87.54
2000	86.49
2500	84.23
3150	81.93
4000	80.07
5000	75.88
6300	71.54
8000	67.46
10000	63.23
12500	57.71
16000	50.99
20000	44.43

Working condition 4	2H-HX system_35℃ ambient temperature_100% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	40.50
31.5	47.84
40	55.16
50	57.74
63	55.68
80	58.02
100	63.30
125	68.13
160	73.48
200	77.83
250	78.65
315	95.31

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 14 of Page39
	Classification	Confidential

400	98.10
500	87.40
630	91.55
800	92.71
1000	92.02
1250	90.71
1600	91.06
2000	90.04
2500	87.73
3150	85.22
4000	83.71
5000	80.17
6300	75.59
8000	71.02
10000	66.76
12500	61.66
16000	55.37
20000	47.75

Working condition 5	2H-HX system_35℃ ambient temperature_80% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.66
31.5	49.03
40	53.62
50	56.25
63	55.74
80	57.17
100	61.20

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 15 of Page39
	Classification	Confidential

125	67.06
160	72.69
200	73.86
250	82.51
315	94.31
400	82.32
500	84.46
630	89.61
800	86.19
1000	87.37
1250	86.19
1600	85.93
2000	84.89
2500	82.67
3150	80.34
4000	78.17
5000	73.88
6300	69.73
8000	65.81
10000	61.50
12500	55.68
16000	48.87
20000	43.18

Working condition 6	2H-HX system_35℃ ambient temperature_50% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.28
31.5	48.91

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 16 of Page39
	Classification	Confidential

40	56.18
50	60.22
63	54.92
80	56.24
100	59.40
125	66.38
160	68.42
200	79.29
250	86.12
315	75.60
400	78.68
500	83.19
630	81.33
800	81.60
1000	81.69
1250	80.83
1600	79.61
2000	78.33
2500	76.63
3150	73.85
4000	70.79
5000	66.96
6300	63.55
8000	59.21
10000	53.62
12500	47.29
16000	42.09
20000	40.27

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 17 of Page39
	Classification	Confidential

Working condition 7	2H-HX system_30℃ ambient temperature_100% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	40.50
31.5	47.84
40	55.16
50	57.74
63	55.68
80	58.02
100	63.30
125	68.13
160	73.48
200	77.83
250	78.65
315	95.31
400	98.10
500	87.40
630	91.55
800	92.71
1000	92.02
1250	90.71
1600	91.06
2000	90.04
2500	87.73
3150	85.22
4000	83.71
5000	80.17
6300	75.59

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 18 of Page39
	Classification	Confidential

8000	71.02
10000	66.76
12500	61.66
16000	55.37
20000	47.75

Working condition 8	2H-HX system_30℃ ambient temperature_80% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.66
31.5	49.03
40	53.62
50	56.25
63	55.74
80	57.17
100	61.20
125	67.06
160	72.69
200	73.86
250	82.51
315	94.31
400	82.32
500	84.46
630	89.61
800	86.19
1000	87.37
1250	86.19
1600	85.93
2000	84.89

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 19 of Page39
	Classification	Confidential

2500	82.67
3150	80.34
4000	78.17
5000	73.88
6300	69.73
8000	65.81
10000	61.50
12500	55.68
16000	48.87
20000	43.18

Working condition 9	2H-HX system_30℃ ambient temperature_50% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	37.34
31.5	48.20
40	53.31
50	59.53
63	56.34
80	55.86
100	59.85
125	65.91
160	68.84
200	82.14
250	84.19
315	74.82
400	79.40
500	81.26
630	80.64

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 20 of Page39
	Classification	Confidential

800	80.49
1000	80.90
1250	80.05
1600	78.78
2000	77.49
2500	75.62
3150	72.70
4000	69.60
5000	65.95
6300	62.40
8000	57.87
10000	52.01
12500	45.90
16000	41.13
20000	39.83

Working condition 10	2H-HX system_25°C ambient temperature_100% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	40.50
31.5	47.84
40	55.16
50	57.74
63	55.68
80	58.02
100	63.30
125	68.13
160	73.48
200	77.83

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 21 of Page39
	Classification	Confidential

250	78.65
315	95.31
400	98.10
500	87.40
630	91.55
800	92.71
1000	92.02
1250	90.71
1600	91.06
2000	90.04
2500	87.73
3150	85.22
4000	83.71
5000	80.17
6300	75.59
8000	71.02
10000	66.76
12500	61.66
16000	55.37
20000	47.75

Working condition 11	2H-HX system_25℃ ambient temperature_80% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA
25	39.66
31.5	49.03
40	53.62
50	56.25
63	55.74

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 22 of Page39
	Classification	Confidential

80	57.17
100	61.20
125	67.06
160	72.69
200	73.86
250	82.51
315	94.31
400	82.32
500	84.46
630	89.61
800	86.19
1000	87.37
1250	86.19
1600	85.93
2000	84.89
2500	82.67
3150	80.34
4000	78.17
5000	73.88
6300	69.73
8000	65.81
10000	61.50
12500	55.68
16000	48.87
20000	43.18

Working condition 12	2H-HX system_25℃ ambient temperature_50% power
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{WA} /dBA

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 23 of Page39
	Classification	Confidential

25	37.34
31.5	48.20
40	53.31
50	59.53
63	56.34
80	55.86
100	59.85
125	65.91
160	68.84
200	82.14
250	84.19
315	74.82
400	79.40
500	81.26
630	80.64
800	80.49
1000	80.90
1250	80.05
1600	78.78
2000	77.49
2500	75.62
3150	72.70
4000	69.60
5000	65.95
6300	62.40
8000	57.87
10000	52.01
12500	45.90

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 24 of Page39
	Classification	Confidential

16000	41.13
20000	39.83

Attachment 2: 1/3 octave band data of sound power level under various working conditions

Working condition 1	2H-HX system_45℃ ambient temperature_100% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	15.71	20.72	19.44	11.59	48.46
31.5	23.77	25.21	24.58	19.62	51.58
40	36.14	32.82	33.15	30.74	53.25
50	35.53	36.02	36.45	32.00	55.78
63	35.51	36.07	36.93	31.55	56.02
80	44.68	39.27	39.08	44.01	56.20
100	39.55	39.13	41.26	41.35	59.79
125	47.46	43.59	48.89	48.88	65.82
160	48.88	47.64	50.47	49.92	67.62
200	51.68	48.69	54.03	50.51	70.65
250	52.14	53.47	57.31	58.46	69.28
315	51.14	52.42	54.45	56.81	73.13
400	59.61	63.71	61.91	68.59	86.22
500	69.97	72.97	74.34	77.80	96.76
630	58.83	64.52	61.05	65.82	83.70
800	59.67	62.41	61.29	65.29	84.41
1000	64.41	69.62	64.02	72.76	90.23
1250	62.66	66.77	60.65	71.94	86.28
1600	56.94	67.58	59.88	71.55	89.64

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 25 of Page39
	Classification	Confidential

2000	55.43	64.21	56.97	69.86	87.97
2500	52.79	60.14	52.14	66.96	86.09
3150	50.80	56.43	49.09	64.79	83.07
4000	45.95	53.69	45.84	64.10	80.42
5000	41.26	51.47	42.09	58.19	77.81
6300	36.33	47.10	37.86	53.64	74.28
8000	29.68	40.25	32.52	47.00	69.28
10000	23.50	33.97	24.80	41.18	61.07
12500	20.64	26.51	18.37	33.09	55.43
16000	18.78	19.68	14.86	24.94	49.40
20000	17.08	15.37	12.84	18.43	41.38

Working condition 2	2H-HX system_45℃ ambient temperature_80% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	15.71	20.72	19.44	11.59	48.46
31.5	23.77	25.21	24.58	19.62	51.58
40	36.14	32.82	33.15	30.74	53.25
50	35.53	36.02	36.45	32.00	55.78
63	35.51	36.07	36.93	31.55	56.02
80	44.68	39.27	39.08	44.01	56.20
100	39.55	39.13	41.26	41.35	59.79
125	47.46	43.59	48.89	48.88	65.82
160	48.88	47.64	50.47	49.92	67.62
200	51.68	48.69	54.03	50.51	70.65
250	52.14	53.47	57.31	58.46	69.28

315	51.14	52.42	54.45	56.81	73.13
400	59.61	63.71	61.91	68.59	86.22
500	69.97	72.97	74.34	77.80	96.76
630	58.83	64.52	61.05	65.82	83.70
800	59.67	62.41	61.29	65.29	84.41
1000	64.41	69.62	64.02	72.76	90.23
1250	62.66	66.77	60.65	71.94	86.28
1600	56.94	67.58	59.88	71.55	89.64
2000	55.43	64.21	56.97	69.86	87.97
2500	52.79	60.14	52.14	66.96	86.09
3150	50.80	56.43	49.09	64.79	83.07
4000	45.95	53.69	45.84	64.10	80.42
5000	41.26	51.47	42.09	58.19	77.81
6300	36.33	47.10	37.86	53.64	74.28
8000	29.68	40.25	32.52	47.00	69.28
10000	23.50	33.97	24.80	41.18	61.07
12500	20.64	26.51	18.37	33.09	55.43
16000	18.78	19.68	14.86	24.94	49.40
20000	17.08	15.37	12.84	18.43	41.38

Working condition 3	2H-HX system_45℃ ambient temperature_50% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	16.21	23.08	19.67	11.44	31.66
31.5	20.83	24.75	20.95	18.30	34.19
40	25.62	27.43	28.36	22.04	35.93

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 27 of Page39
	Classification	Confidential

50	34.93	35.39	35.72	29.60	38.12
63	33.20	32.75	33.02	29.27	39.08
80	32.29	32.51	33.25	31.75	43.50
100	36.24	36.00	37.45	37.18	49.64
125	40.17	39.25	44.80	40.60	58.67
160	42.59	40.49	45.31	43.05	61.42
200	45.61	43.71	48.25	45.82	65.09
250	50.47	48.54	53.70	54.49	67.81
315	60.22	60.92	65.04	65.43	81.31
400	49.74	52.06	52.76	56.21	72.57
500	52.88	54.58	57.31	55.89	74.04
630	56.32	60.49	59.82	61.29	79.79
800	56.19	55.59	57.54	58.25	75.43
1000	62.34	58.36	57.71	61.80	77.54
1250	61.65	59.19	57.66	61.67	75.80
1600	53.24	55.79	50.88	59.14	77.62
2000	52.94	52.99	47.81	58.27	75.59
2500	50.89	50.35	46.99	55.71	73.89
3150	49.62	47.66	44.34	53.76	70.76
4000	44.64	45.53	42.19	52.60	68.19
5000	39.78	40.88	40.25	45.79	64.23
6300	35.16	37.00	35.53	40.18	60.05
8000	28.69	30.50	30.09	33.90	55.75
10000	22.43	24.21	22.39	28.52	48.89
12500	20.25	19.23	17.31	22.61	42.87
16000	18.60	16.21	14.59	18.67	35.09
20000	17.10	14.62	12.84	16.70	27.74

Working condition 4	2H-HX system_35℃ ambient temperature_100% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	16.13	20.67	16.10	13.05	29.45
31.5	20.24	25.24	20.87	19.41	34.19
40	23.27	26.67	27.78	23.70	35.36
50	33.44	34.06	33.65	30.57	37.69
63	35.64	34.64	41.12	39.01	40.97
80	32.73	32.88	34.23	31.04	45.83
100	35.65	33.88	36.88	37.38	52.78
125	40.91	37.33	42.02	41.20	58.76
160	44.63	44.02	49.60	45.87	64.03
200	46.95	44.88	49.12	46.49	67.61
250	48.84	47.12	53.14	52.31	65.82
315	55.91	58.90	59.09	61.85	85.09
400	61.07	64.41	66.30	69.24	84.81
500	53.89	57.01	57.99	57.94	76.26
630	55.45	60.65	58.29	60.95	79.81
800	57.75	60.33	59.03	62.91	81.25
1000	62.42	60.37	58.54	64.49	80.46
1250	61.73	60.77	57.92	64.66	78.98
1600	53.30	58.72	52.47	62.70	81.42
2000	53.30	55.97	49.46	61.54	79.41
2500	51.35	53.44	48.66	58.98	77.70
3150	50.06	50.73	47.84	56.96	74.32
4000	44.79	47.70	43.41	56.39	72.00

5000	40.08	44.05	40.60	49.58	68.69
6300	35.44	39.63	36.03	43.71	64.22
8000	28.89	32.92	30.65	37.27	59.38
10000	22.56	26.54	23.05	31.92	52.52
12500	20.24	20.71	17.53	25.18	47.04
16000	18.60	16.69	14.67	19.52	39.92
20000	17.06	14.71	12.87	16.83	31.32

Working condition 5	2H-HX system_35℃ ambient temperature_80% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.57	20.43	17.63	10.31	30.77
31.5	20.38	24.25	22.04	16.26	33.19
40	31.22	33.73	31.78	26.20	37.29
50	31.87	32.67	35.12	29.74	36.54
63	32.76	31.45	33.28	27.83	37.14
80	31.32	31.12	32.30	31.12	42.31
100	34.06	33.91	35.07	35.49	48.57
125	38.92	37.31	43.02	39.10	57.22
160	43.39	41.86	45.99	43.67	62.60
200	43.94	41.95	47.53	44.34	63.30
250	51.99	49.64	55.18	56.35	69.28
315	60.31	57.81	64.54	62.98	77.30
400	48.39	50.24	52.09	54.63	70.41
500	52.76	54.27	57.01	55.59	73.47
630	54.23	59.67	58.27	58.90	78.04

800	55.49	55.16	57.65	57.85	74.86
1000	62.11	57.53	57.27	60.82	75.35
1250	61.68	58.34	57.16	60.39	73.79
1600	52.70	54.05	49.92	57.50	75.74
2000	53.02	51.19	46.54	56.71	74.01
2500	50.89	49.33	46.95	54.48	72.19
3150	49.67	46.58	44.26	52.43	68.93
4000	44.51	44.46	42.03	50.90	66.24
5000	39.83	39.82	40.31	44.39	62.03
6300	35.30	36.35	35.56	39.06	58.22
8000	28.94	29.92	30.17	32.58	53.95
10000	22.77	23.53	22.60	27.19	47.09
12500	20.37	18.88	17.31	21.88	40.73
16000	18.66	16.15	14.63	18.49	32.85
20000	17.11	14.56	12.82	16.70	26.41

Working condition 6	2H-HX system_35℃ ambient temperature_50% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.92	21.69	18.19	12.31	24.70
31.5	20.55	23.45	21.14	15.22	25.72
40	31.91	33.22	33.11	27.63	32.17
50	34.39	32.71	32.79	29.53	31.71
63	34.15	32.07	33.36	29.96	33.25
80	40.49	34.76	36.03	38.21	39.95
100	35.00	34.41	36.10	35.83	45.62

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 31 of Page39
	Classification	Confidential

125	37.58	36.36	38.85	39.27	56.28
160	40.22	38.65	42.87	41.15	58.19
200	48.49	43.98	50.93	46.75	69.64
250	54.95	51.13	61.76	55.44	73.34
315	43.24	44.08	46.39	46.83	61.51
400	47.12	47.88	50.07	50.78	67.08
500	52.00	52.27	56.67	53.55	71.16
630	52.49	55.84	55.76	52.94	69.39
800	55.09	53.89	56.47	55.79	68.89
1000	62.13	56.67	56.51	57.87	68.23
1250	61.66	56.65	56.81	55.58	66.52
1600	52.68	50.51	49.01	51.98	68.65
2000	52.44	47.47	44.82	51.82	66.65
2500	50.66	46.80	45.90	50.08	65.27
3150	49.40	44.01	43.03	47.74	61.18
4000	44.26	42.90	41.40	44.98	57.65
5000	39.61	37.67	40.00	40.40	54.22
6300	35.06	35.04	35.05	35.61	51.18
8000	28.73	28.54	29.78	28.30	46.75
10000	22.69	21.67	22.07	22.96	38.75
12500	20.41	18.19	17.14	19.98	31.39
16000	18.62	15.96	14.59	18.13	24.64
20000	17.05	14.50	12.86	16.58	22.99

Working condition 7	2H-HX system_30℃ ambient temperature_100% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side

1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	16.13	20.67	16.10	13.05	29.45
31.5	20.24	25.24	20.87	19.41	34.19
40	23.27	26.67	27.78	23.70	35.36
50	33.44	34.06	33.65	30.57	37.69
63	35.64	34.64	41.12	39.01	40.97
80	32.73	32.88	34.23	31.04	45.83
100	35.65	33.88	36.88	37.38	52.78
125	40.91	37.33	42.02	41.20	58.76
160	44.63	44.02	49.60	45.87	64.03
200	46.95	44.88	49.12	46.49	67.61
250	48.84	47.12	53.14	52.31	65.82
315	55.91	58.90	59.09	61.85	85.09
400	61.07	64.41	66.30	69.24	84.81
500	53.89	57.01	57.99	57.94	76.26
630	55.45	60.65	58.29	60.95	79.81
800	57.75	60.33	59.03	62.91	81.25
1000	62.42	60.37	58.54	64.49	80.46
1250	61.73	60.77	57.92	64.66	78.98
1600	53.30	58.72	52.47	62.70	81.42
2000	53.30	55.97	49.46	61.54	79.41
2500	51.35	53.44	48.66	58.98	77.70
3150	50.06	50.73	47.84	56.96	74.32
4000	44.79	47.70	43.41	56.39	72.00
5000	40.08	44.05	40.60	49.58	68.69
6300	35.44	39.63	36.03	43.71	64.22
8000	28.89	32.92	30.65	37.27	59.38
10000	22.56	26.54	23.05	31.92	52.52

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 33 of Page39
	Classification	Confidential

12500	20.24	20.71	17.53	25.18	47.04
16000	18.60	16.69	14.67	19.52	39.92
20000	17.06	14.71	12.87	16.83	31.32

Working condition 8	2H-HX system_30℃ ambient temperature_80% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.57	20.43	17.63	10.31	30.77
31.5	20.38	24.25	22.04	16.26	33.19
40	31.22	33.73	31.78	26.20	37.29
50	31.87	32.67	35.12	29.74	36.54
63	32.76	31.45	33.28	27.83	37.14
80	31.32	31.12	32.30	31.12	42.31
100	34.06	33.91	35.07	35.49	48.57
125	38.92	37.31	43.02	39.10	57.22
160	43.39	41.86	45.99	43.67	62.60
200	43.94	41.95	47.53	44.34	63.30
250	51.99	49.64	55.18	56.35	69.28
315	60.31	57.81	64.54	62.98	77.30
400	48.39	50.24	52.09	54.63	70.41
500	52.76	54.27	57.01	55.59	73.47
630	54.23	59.67	58.27	58.90	78.04
800	55.49	55.16	57.65	57.85	74.86
1000	62.11	57.53	57.27	60.82	75.35
1250	61.68	58.34	57.16	60.39	73.79
1600	52.70	54.05	49.92	57.50	75.74

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 34 of Page39
	Classification	Confidential

2000	53.02	51.19	46.54	56.71	74.01
2500	50.89	49.33	46.95	54.48	72.19
3150	49.67	46.58	44.26	52.43	68.93
4000	44.51	44.46	42.03	50.90	66.24
5000	39.83	39.82	40.31	44.39	62.03
6300	35.30	36.35	35.56	39.06	58.22
8000	28.94	29.92	30.17	32.58	53.95
10000	22.77	23.53	22.60	27.19	47.09
12500	20.37	18.88	17.31	21.88	40.73
16000	18.66	16.15	14.63	18.49	32.85
20000	17.11	14.56	12.82	16.70	26.41

Working condition 9	2H-HX system_30℃ ambient temperature_50% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.24	19.00	19.33	8.83	22.92
31.5	18.56	21.16	19.30	12.23	25.25
40	37.90	40.33	38.07	27.93	38.78
50	38.99	35.47	37.66	33.16	35.33
63	38.92	35.47	35.72	32.58	34.97
80	37.64	36.85	38.73	33.74	38.01
100	37.09	35.71	38.13	36.70	44.37
125	39.31	39.98	39.91	39.15	53.80
160	41.68	43.25	44.94	41.30	58.68
200	50.28	45.69	52.78	48.70	70.61
250	55.45	49.74	58.63	53.05	73.19

315	42.98	44.65	46.30	46.33	59.77
400	47.75	49.31	50.53	50.65	68.06
500	52.04	51.93	56.36	52.20	68.69
630	52.69	55.89	55.58	52.73	68.53
800	55.13	53.68	56.50	55.41	67.03
1000	61.91	56.46	56.55	57.49	66.69
1250	61.23	56.20	56.83	55.12	65.36
1600	52.56	50.16	48.95	51.13	67.18
2000	52.54	46.91	45.00	50.99	65.15
2500	50.54	46.62	45.97	49.54	63.60
3150	49.34	44.12	43.07	47.01	59.69
4000	44.24	42.69	41.37	44.00	56.11
5000	39.65	37.41	40.02	39.65	52.96
6300	34.99	34.80	35.07	34.98	49.89
8000	28.51	28.39	29.57	27.28	45.21
10000	22.17	21.53	21.76	21.88	36.88
12500	20.12	18.10	16.85	19.39	29.62
16000	18.58	16.00	14.51	17.98	23.22
20000	17.08	14.53	12.84	16.62	22.48

Working condition 10	2H-HX system_25℃ ambient temperature_100% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	16.13	20.67	16.10	13.05	29.45
31.5	20.24	25.24	20.87	19.41	34.19
40	23.27	26.67	27.78	23.70	35.36

50	33.44	34.06	33.65	30.57	37.69
63	35.64	34.64	41.12	39.01	40.97
80	32.73	32.88	34.23	31.04	45.83
100	35.65	33.88	36.88	37.38	52.78
125	40.91	37.33	42.02	41.20	58.76
160	44.63	44.02	49.60	45.87	64.03
200	46.95	44.88	49.12	46.49	67.61
250	48.84	47.12	53.14	52.31	65.82
315	55.91	58.90	59.09	61.85	85.09
400	61.07	64.41	66.30	69.24	84.81
500	53.89	57.01	57.99	57.94	76.26
630	55.45	60.65	58.29	60.95	79.81
800	57.75	60.33	59.03	62.91	81.25
1000	62.42	60.37	58.54	64.49	80.46
1250	61.73	60.77	57.92	64.66	78.98
1600	53.30	58.72	52.47	62.70	81.42
2000	53.30	55.97	49.46	61.54	79.41
2500	51.35	53.44	48.66	58.98	77.70
3150	50.06	50.73	47.84	56.96	74.32
4000	44.79	47.70	43.41	56.39	72.00
5000	40.08	44.05	40.60	49.58	68.69
6300	35.44	39.63	36.03	43.71	64.22
8000	28.89	32.92	30.65	37.27	59.38
10000	22.56	26.54	23.05	31.92	52.52
12500	20.24	20.71	17.53	25.18	47.04
16000	18.60	16.69	14.67	19.52	39.92
20000	17.06	14.71	12.87	16.83	31.32

Working condition 11	2H-HX system_25℃ ambient temperature_80% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.57	20.43	17.63	10.31	30.77
31.5	20.38	24.25	22.04	16.26	33.19
40	31.22	33.73	31.78	26.20	37.29
50	31.87	32.67	35.12	29.74	36.54
63	32.76	31.45	33.28	27.83	37.14
80	31.32	31.12	32.30	31.12	42.31
100	34.06	33.91	35.07	35.49	48.57
125	38.92	37.31	43.02	39.10	57.22
160	43.39	41.86	45.99	43.67	62.60
200	43.94	41.95	47.53	44.34	63.30
250	51.99	49.64	55.18	56.35	69.28
315	60.31	57.81	64.54	62.98	77.30
400	48.39	50.24	52.09	54.63	70.41
500	52.76	54.27	57.01	55.59	73.47
630	54.23	59.67	58.27	58.90	78.04
800	55.49	55.16	57.65	57.85	74.86
1000	62.11	57.53	57.27	60.82	75.35
1250	61.68	58.34	57.16	60.39	73.79
1600	52.70	54.05	49.92	57.50	75.74
2000	53.02	51.19	46.54	56.71	74.01
2500	50.89	49.33	46.95	54.48	72.19
3150	49.67	46.58	44.26	52.43	68.93
4000	44.51	44.46	42.03	50.90	66.24

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 38 of Page39
	Classification	Confidential

5000	39.83	39.82	40.31	44.39	62.03
6300	35.30	36.35	35.56	39.06	58.22
8000	28.94	29.92	30.17	32.58	53.95
10000	22.77	23.53	22.60	27.19	47.09
12500	20.37	18.88	17.31	21.88	40.73
16000	18.66	16.15	14.63	18.49	32.85
20000	17.11	14.56	12.82	16.70	26.41

Working condition 12	2H-HX system_25℃ ambient temperature_50% power				
Measuring point location	Right side	Back side	Left side	Front	Top side
1/3 octave (Hz)	Sound power level L_{pA} /dBA				
25	17.24	19.00	19.33	8.83	22.92
31.5	18.56	21.16	19.30	12.23	25.25
40	37.90	40.33	38.07	27.93	38.78
50	38.99	35.47	37.66	33.16	35.33
63	38.92	35.47	35.72	32.58	34.97
80	37.64	36.85	38.73	33.74	38.01
100	37.09	35.71	38.13	36.70	44.37
125	39.31	39.98	39.91	39.15	53.80
160	41.68	43.25	44.94	41.30	58.68
200	50.28	45.69	52.78	48.70	70.61
250	55.45	49.74	58.63	53.05	73.19
315	42.98	44.65	46.30	46.33	59.77
400	47.75	49.31	50.53	50.65	68.06
500	52.04	51.93	56.36	52.20	68.69
630	52.69	55.89	55.58	52.73	68.53

 Sungrow Power Supply Co., Ltd.	Page Number	Page 39 of Page39
	Classification	Confidential

800	55.13	53.68	56.50	55.41	67.03
1000	61.91	56.46	56.55	57.49	66.69
1250	61.23	56.20	56.83	55.12	65.36
1600	52.56	50.16	48.95	51.13	67.18
2000	52.54	46.91	45.00	50.99	65.15
2500	50.54	46.62	45.97	49.54	63.60
3150	49.34	44.12	43.07	47.01	59.69
4000	44.24	42.69	41.37	44.00	56.11
5000	39.65	37.41	40.02	39.65	52.96
6300	34.99	34.80	35.07	34.98	49.89
8000	28.51	28.39	29.57	27.28	45.21
10000	22.17	21.53	21.76	21.88	36.88
12500	20.12	18.10	16.85	19.39	29.62
16000	18.58	16.00	14.51	17.98	23.22
20000	17.08	14.53	12.84	16.62	22.48