



ULTIMATE

Fault tolerant power
without compromise

MODULYS XM

Unité modulaire 50 à 500 kW
pour architecture parallèle jusqu'à
2,0 MW

1 000 000
HOURS
MTBF

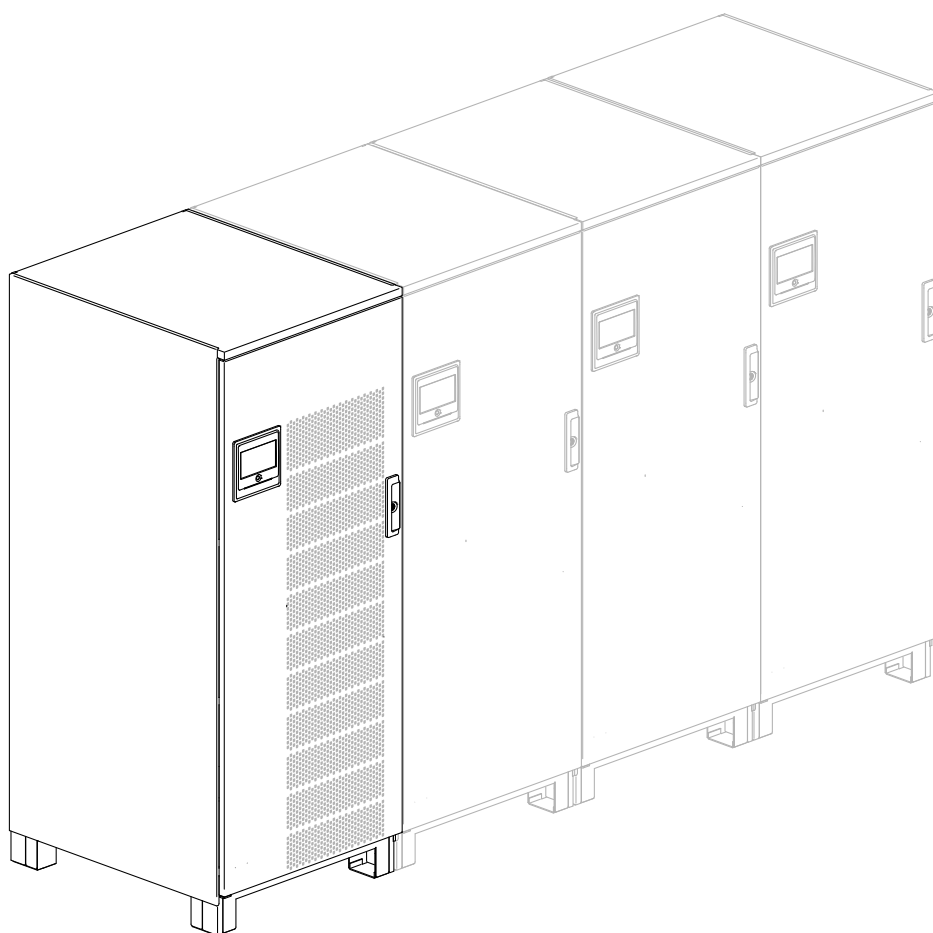
automatic
firmware
alignment

HOT-
SWAP

FLEXIBILITY

20+
YEARS

Li-Ion



Centre de ressources Socomec
Espace téléchargement : brochures,
catalogues et notices

socomec
Innovative Power Solutions

OBJECTIFS

Ces spécifications sont destinées à donner les informations nécessaires à la conception et à la réalisation de l'installation du site.

Ce document s'adresse aux :

- installateurs ;
- ingénieurs concepteurs ;
- bureaux d'études.

Pour plus d'informations, se reporter au manuel d'installation et d'exploitation.

1. ARCHITECTURE

1.1 GAMME ET FLEXIBILITÉ

Modulys XM est un système ASI redondant, modulaire et évolutif composé de modules de puissance enfichables et remplaçables à chaud.

Sa conception modulaire permet d'augmenter la puissance en ajoutant simplement un à plusieurs modules supplémentaires à l'unité existante (jusqu'à six modules par unité).

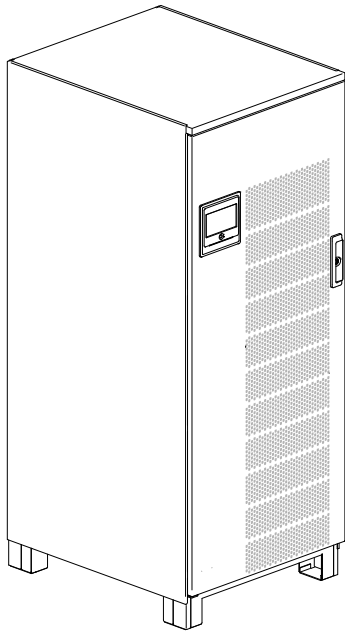
Cette modularité permet également la redondance, une fonctionnalité essentielle pour garantir la tolérance aux pannes du système ASI. Des configurations redondantes N+1 à N+R des modules de puissance sont possibles.

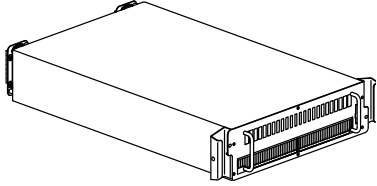
Les unités Modulys XM peuvent être connectées en parallèle (jusqu'à 4) afin d'augmenter la flexibilité du système ainsi que la capacité de puissance globale pour répondre à des besoins d'alimentation accrus.

Modulys XM est caractérisée par une flexibilité élevée, encore renforcée par son architecture parallèle et offrant une polyvalence exceptionnelle, que ce soit en termes d'architecture, de configuration ou de conception.

1.1.1 LES BRIQUES

MODULYS XM est basé sur un concept de « briques » flexible. Pour composer une ASI, il suffit d'associer des « briques » en fonction du besoin.

UNITÉ		
Puissance unitaire maximale (kW)	500	
Capacité de montage en parallèle	Jusqu'à 4 unités	
Hauteur (mm)	1 990	
Largeur (mm)	800	
Profondeur (mm)	950	
Poids (sans modules)	400	
Câblage	Dessus	
Accès pour l'installation/le câblage, l'exploitation et la maintenance	Accès frontal à toutes les pièces composant l'unité : l'accès par l'arrière et sur le côté ne sont jamais nécessaires	
Système de mise à la terre	Flexibilité de travail sur tout système de mise à la terre : TN-C – TN-S – IT – TT	
Maintenance	Maintenance rapide et sécurisée grâce à des pièces (telles que les modules de puissance, le bypass statique, les cartes électroniques et le synoptique) pouvant toutes être remplacées à chaud en mode onduleur (mode double conversion) sans qu'il soit nécessaire de basculer l'unité sur le bypass de maintenance ou le bypass statique	
	Armoire sans composants électroniques : tous les composants électroniques sont enfichables (non fixés à l'enveloppe de l'unité) et remplaçables à chaud	
Nombre de modules de puissance	2 → 10	
Capacité du module de puissance (kW)	50	
Nombre de modules de bypass statique	1	
Capacité du module de bypass (kW)	500	

MODULES DE PUISSANCE		
Puissance (kW)	50	
Architecture et fiabilité	Double conversion	
	Complètement indépendante : redresseur, onduleur, chargeur de batterie, contrôle interne, gestion de la parallélisation	
	Séparation des entrées et des sorties pour une isolation complète des composants électroniques : séparation galvanique et fusibles rapides intégrés en amont et en aval	
	Déconnexion sélective : les défauts éventuels sont isolés à l'intérieur du module de puissance affecté, sans affecter les autres modules	
	Connecteurs pour usage intensif > 500 cycles de connexion (certifié)	
	MTBF > 1 000 000 h (certifié)	
Remplacement à chaud et ajout de modules pour l'évolutivité	Remplacement et enfichage à chaud : procédure sûre (EN 62040-1 et EN 50110-1) et complètement automatique (certifié)	
	Autoconfiguration et test automatiques des modules de puissance (certifié)	
	Alignement automatique du firmware sans intervention humaine (certifié)	
	MTTR < 2 min	
Capacité de montage en parallèle	Modules de puissance totalement indépendants avec contrôle parallèle distribué (aucun point unique de défaillance : pas de contrôle centralisé)	
Poids (kg)	36	
Câblage	Enfichable	

OPTIONS / EXTENSIONS	
Kit de raccordement N-PE pour système de mise à la terre TN-C	Prêt pour installation sur site
Kit de raccordement au réseau d'entrée principal / auxiliaire pour réseaux communs	Prêt pour installation sur site
Coffret synoptique de télésignalisation	Prêt pour installation sur site
Carte relais programmable 3 entrées / 4 sorties + liaison série RS485 isolée	Prêt pour installation sur site
Interface Web/SNMP avec carte Net Vision et bacnet	Prêt pour installation sur site
Sonde de température et d'humidité ambiante avec 2 entrées	Prêt pour installation sur site
Sonde de température batterie externe	Prêt pour installation sur site
Kit de démarrage à froid	Prêt pour installation sur site
Carte ACS (Automatic cross-synchronisation)	Prêt pour installation sur site (*)
Kit antisismique	(*)

(*) Nous consulter

1.1.2 PUISSANCE NOMINALE FLEXIBLE

PUISSANCE MAXIMALE DES SYSTÈMES PARALLÈLES				
Nombre d'unités	1	2	3	4
Configuration sans redondance (kW) ⁽¹⁾	500	1000	1500	2000
Configuration à N+1 modules de puissance redondants (kW) ⁽²⁾	450+50	950+50	1450+50	1950+50
Configuration à 1 unité redondante (kW)	/	500+500	1000+500	1500+500
Configuration 1+1 (kW)	/	500+500	/	/
Configuration autonome (kW) ⁽³⁾	500 450+50 ⁽⁴⁾	/	/	/

(1) La configuration sans redondance du système n'est pas recommandée dans le cadre d'une configuration modulaire haute fiabilité, sauf si la redondance est présente au niveau de l'infrastructure (2N, 3N2, Catcher, etc.).

(2) La redondance des modules de puissance peut généralement être configurée sous la forme N+R

(3) Une configuration autonome est possible, ce qui permet un fonctionnement avec une seule unité tout en conservant la possibilité d'ajouter des unités supplémentaires ultérieurement.

(4) La configuration autonome doit inclure une redondance interne dans la mesure du possible

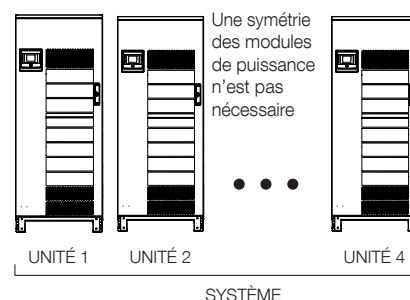
1.1.3 ARCHITECTURE FLEXIBLE

Distribution flexible des modules de puissance :

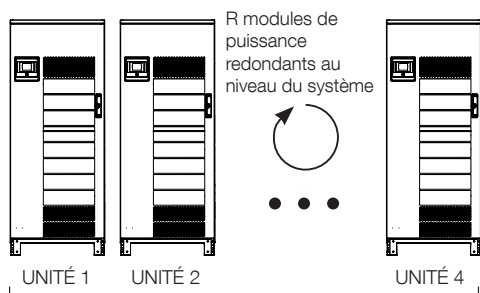
- Une symétrie des unités n'est pas nécessaire.
- Les unités peuvent contenir différents nombres de modules de puissance.
- Les unités peuvent avoir différentes capacités de puissance.

Évolutivité flexible :

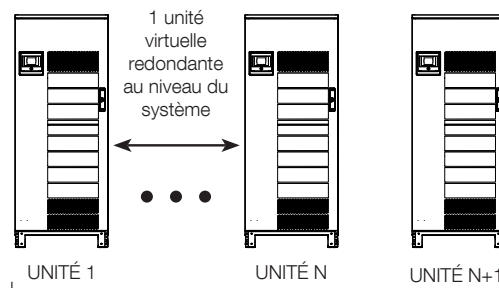
- Un module de puissance peut être ajouté dans n'importe quel emplacement disponible du système, quelle que soit l'unité dans laquelle il se trouve.
- Il n'est pas nécessaire d'ajouter un module de puissance à chaque unité pour maintenir la même capacité de puissance ; la symétrie n'est pas nécessaire.



Gestion flexible de la redondance



SYSTÈME AVEC REDONDANCE DISTRIBUÉE DES MODULES DE PUISSANCE



SYSTÈME AVEC REDONDANCE DISTRIBUÉE DES UNITÉS

Redondance des modules de puissance :

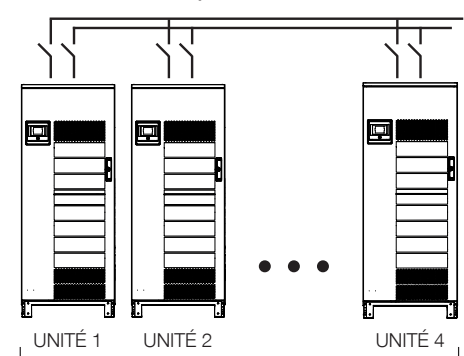
« R » modules redondants virtuels (R=1, 2, 3, ...) sont distribués dans tout le système. Une redondance identique des modules de puissance dans chaque unité individuelle n'est ainsi pas nécessaire.

Redondance des unités :

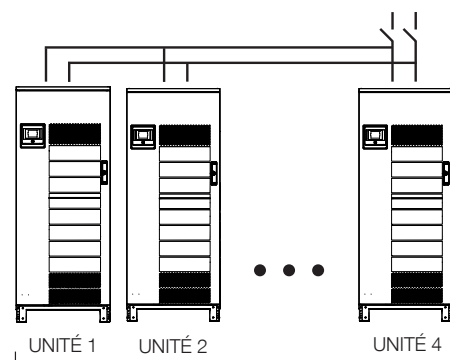
Une seule unité redondante virtuelle est définie dans tout le système, tous les modules redondants étant virtuellement affectés à cette unité bien qu'ils restent physiquement distribués dans tout le système.

Le fait que la redondance soit distribuée dans tout le système permet d'éviter une duplication superflue des composants du système, ce qui permet de bénéficier d'une architecture, d'une redondance, d'une évolutivité et d'une maintenance plus économiques.

Architecture de protection en amont flexible

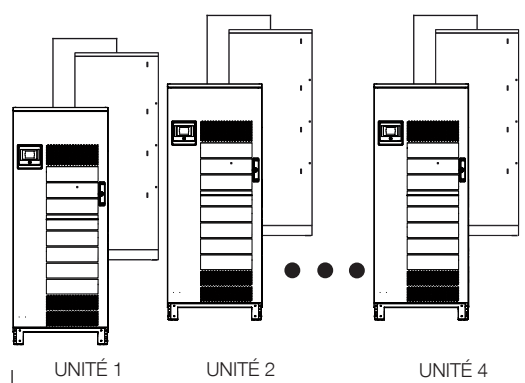


SYSTÈME AVEC ARCHITECTURE DISTRIBUÉE EN AMONT

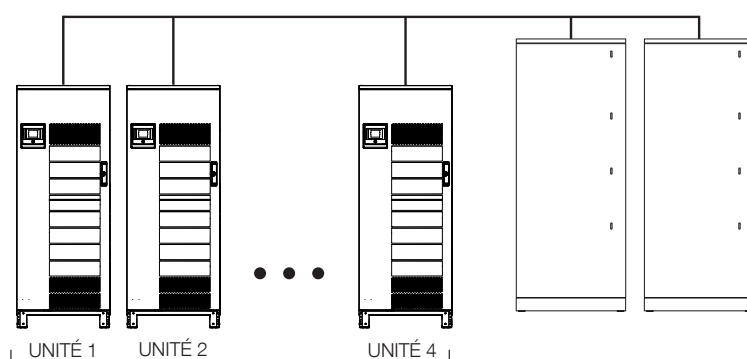


SYSTÈME AVEC ARCHITECTURE COMMUNE EN AMONT

Architecture de batterie flexible



SYSTÈME AVEC BATTERIE DISTRIBUÉE



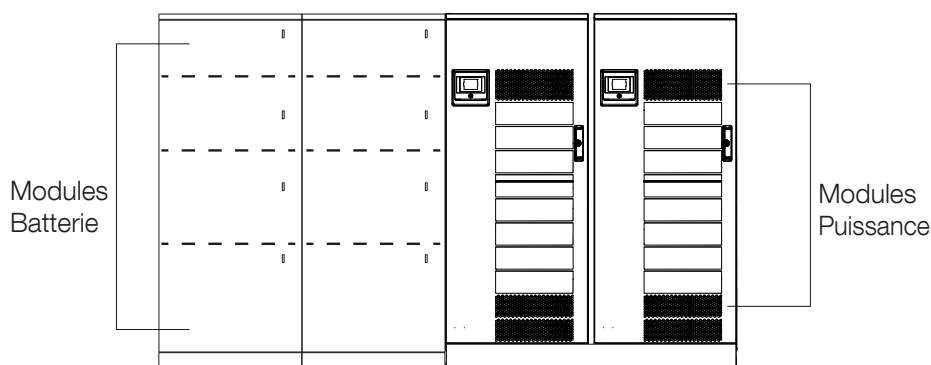
SYSTÈME AVEC BATTERIE PARTAGÉE

1.1.4 COMPATIBILITÉ DE MISE À LA TERRE FLEXIBLE

Compatible avec tous les systèmes de mise à la terre : TN-S, TN-C, IT et TT.

1.2 CHOIX DE L'AUTONOMIE

1.2.1 ARMOIRE BATTERIES MODULAIRE - GRANDE CAPACITÉ



DIMENSIONS ET POIDS		
Nombre de branches	0	1
Hauteur (mm)	1 990	
Profondeur (mm)	890	
Largeur (mm)	810	
Poids (kg)	220	1 792

Les armoires batteries modulaires grande capacité sont conçues pour fournir une autonomie élevée et une puissance supérieure.

En standard, pour prolonger la durée de vie des batteries, une sonde de température optimise les paramètres de recharge selon la température ambiante.

1.2.2 ARMOIRE MODULAIRE À BATTERIES LITHIUM

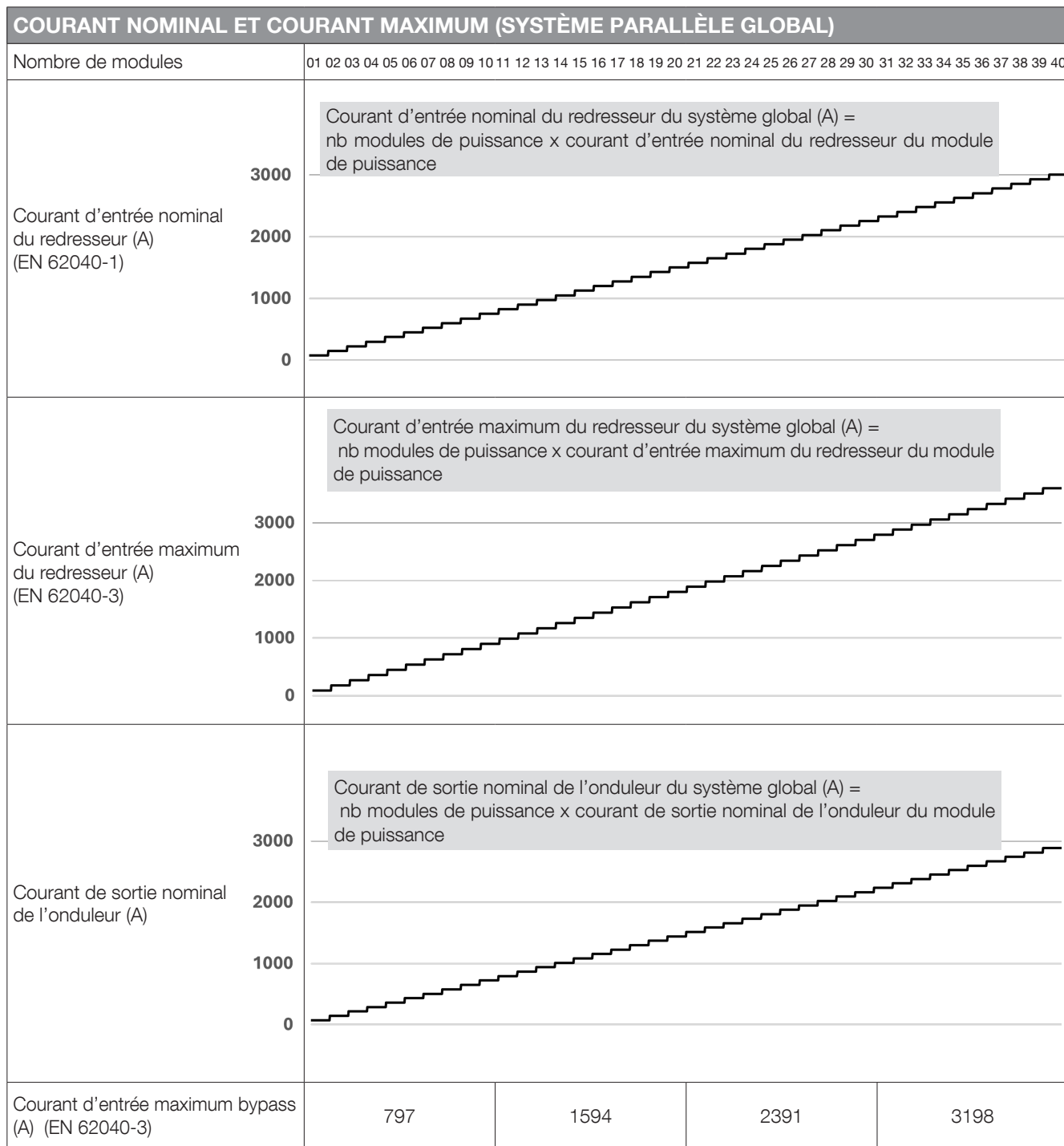
nous consulter.

MODULYS XM F87
50 à 500 kW

MODULYS XM F87
50 à 500 kW

MODULYS XM F87
50 à 500 kW

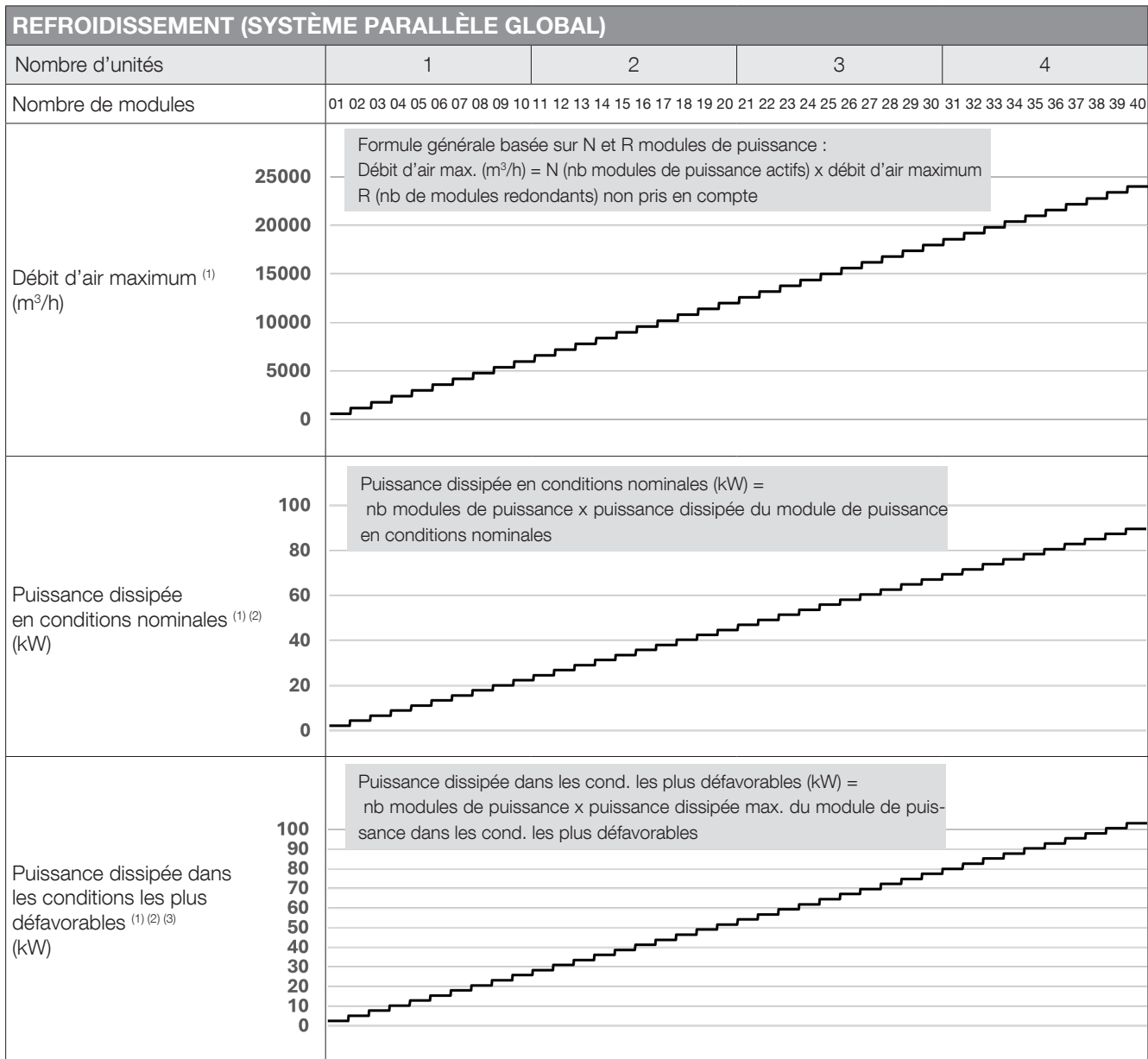
MODULYS XM F87
50 à 500 kW



REFROIDISSEMENT (UN SEUL MODULE DE PUISSANCE)		
Débit d'air maximum	(m³/h)	600
Puissance dissipée en conditions nominales ⁽¹⁾	(W)	2 240
	(kcal/h)	1 920
	(BTU/h)	7 640
Puissance dissipée (max) dans les conditions les plus défavorables ⁽²⁾	(W)	2 580
	(kcal/h)	2 220
	(BTU/h)	8 810

(1) Cas le plus défavorable : R (nb modules redondants) = 0

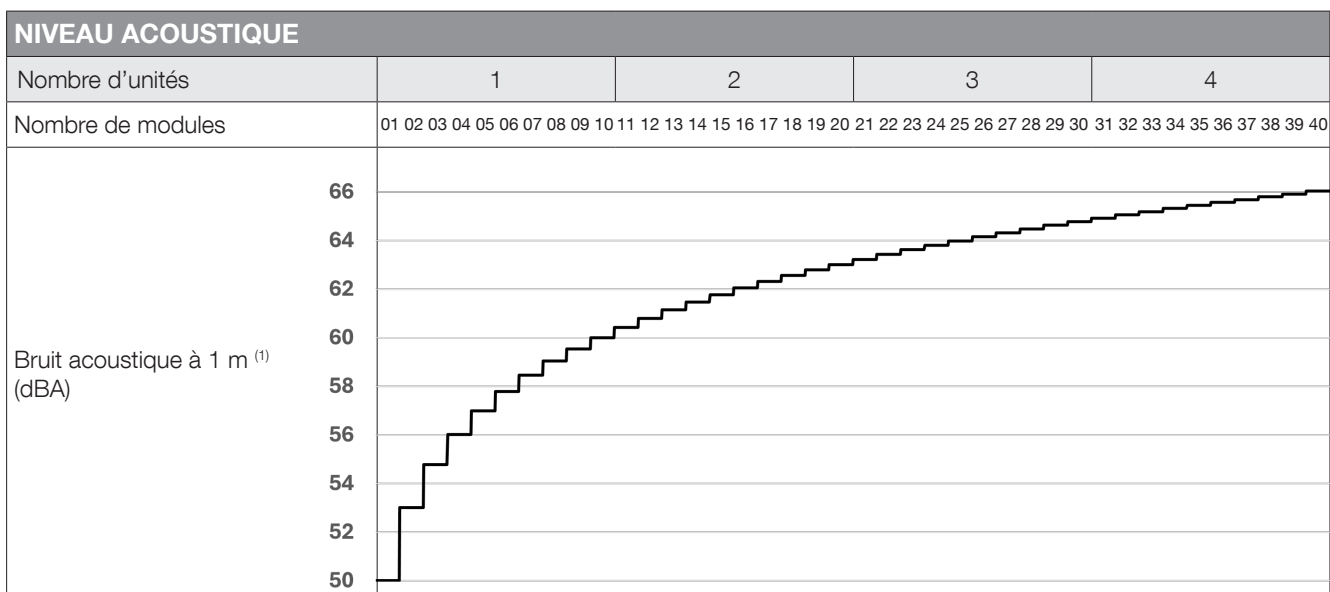
(2) Tension d'entrée nominale et puissance active de sortie nominale (FP=1)



(1) Cas le plus défavorable : R (nb modules redondants) = 0

(2) Tension d'entrée nominale et puissance active de sortie nominale (FP=1)

(3) Tension basse en entrée, recharge batterie et puissance active de sortie nominale (FP=1)



(1) à 70 % de la charge nominale.

2.2 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

2.2.1 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES INDÉPENDANTES DU NOMBRE DE MODULES ET D'UNITÉS

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - ENTRÉE

Tension nominale du réseau d'alimentation (V)	400 V 3-phase+N
Tolérance de la tension à pleine charge	340 V à 480 V (+20 / -15 %)
Tolérance en tension à charge partielle	Jusqu'à 240 V à 50 % de la charge nominale (diminution linéaire)
Fréquence nominale (Hz)	40 - 70 Hz
Facteur de puissance	> 0,99 ⁽¹⁾
Distorsion harmonique totale en courant (THDi)	≤ 3 % (à : P _n , charge résistive, THDv réseau ≤ 1 %)
Courant d'appel maximum à la mise sous tension	Appel de puissance au démarrage/Démarrage progressif (paramètres sélectionnables)

(1) $P_{out} \geq 50\%$ de la puissance nominale.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - BYPASS

Tension nominale bypass (V)	Tension en sortie nominale ±15 % (±20 % si alimentation par groupe électrogène)
Fréquence nominale bypass (Hz)	50/60
Tolérance fréquence bypass	±2 % configurable (±8 % si alimentation par groupe électrogène)
Vitesse admissible de variation de fréquence bypass	50/60 ±10 %

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - ONDULEUR

Tension nominale de sortie (V)	(3ph + N) 400 380/400/415 configurable
Tolérance de la tension de sortie (V)	±1%
Fréquence nominale de sortie (Hz)	50/60 (configurable)
Tolérance de la fréquence en sortie	±0,05 % (en mode batterie)
Facteur de crête de la charge utilisatrice	≥ 2,7:1
Distorsion harmonique totale en tension (THDv)	≤ 1 % (Ph/Ph) ; ≤ 2 % (Ph/N) (à : P _n , charge résistive)

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - MODE STOCKAGE D'ÉNERGIE

Nombre de blocs batterie (VRLA)	De 18+18 à 24+24 ⁽¹⁾
---------------------------------	---------------------------------

(1) Nous consulter

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - RENDEMENT

Rendement (mode on-line)	jusqu'à 96,5 %
Rendement (mode éco)	Jusqu'à 99,3 %

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - PERFORMANCES EN COURT-CIRCUIT ET SURCHARGE DU BYPASS

Nombre d'unités		1	2	3	4
Nombre de modules de puissance		2 → 10	11 → 20	21 → 30	31 → 40
Surcharge bypass (A)	Nominal	725	1449	2174	2899
	Permanent	797	1594	2391	3188
	10'	906	1 812	2717	3623
	1'	1087	2174	3261	4348
	1"	1268	2536	3804	5072
Courant max. court-circuit bypass $I_{TSM} (A_{pk})$ ⁽¹⁾	20 ms	21000	34000	50000	67000
Bypass $I^2t (A^2s)$ ⁽¹⁾		2200000	5600000	12700000	22600000

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES - PERFORMANCES DE SÉCURITÉ EN COURT-CIRCUIT UNITÉ SIMPLE

Nombre de modules de puissance		1 → 10
Courant de court-circuit conditionnel I _{cc} (A _{RMS}) ^{(2) (3)}		100 kA
Résistance au courant de court-circuit I _{cw} (A _{RMS}) ⁽⁴⁾	Court-circuit élevé (unité standard) ^{(5) (7)}	35 kA
	Court-circuit très élevé (unité en option) ^{(6) (7)}	65 kA

(1) $T_a = 25\text{ °C}$

(2) Performances de sécurité en court-circuit I_{cw} (selon la norme IEC/EN 62040-1 sans protection en amont)

(3) Avec unité standard (court-circuit élevé $I_{cw} = 35\text{ kV}$) et chaque unité avec protection en amont définie (nous consulter)

(4) Performances de sécurité en court-circuit I_{cc} (selon la norme IEC/EN 62040-1 avec protection en amont)

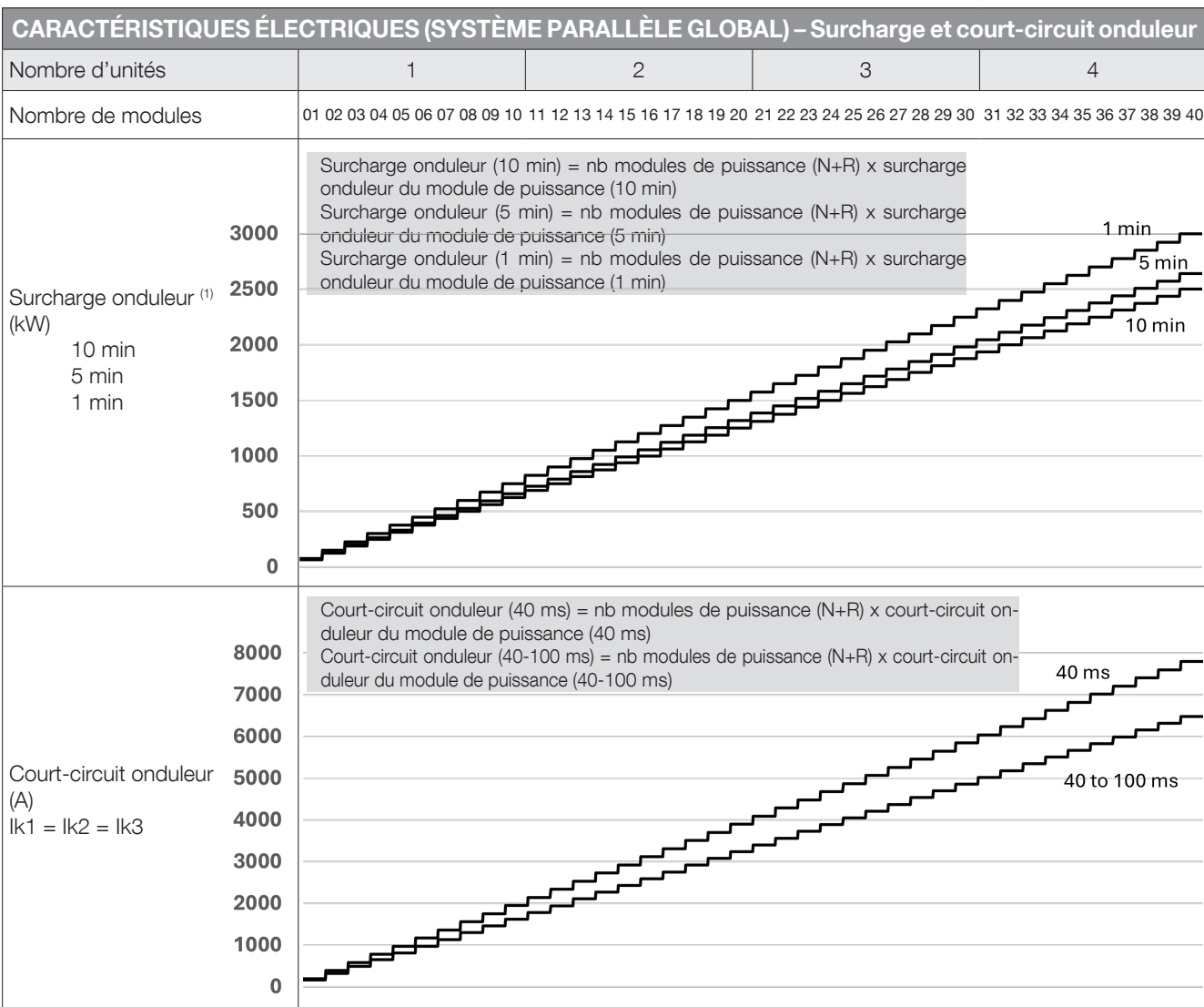
(5) I_{cw} unité standard = 35 kA pour des performances de sécurité en court-circuit améliorées (supérieures aux exigences de la norme IEC/EN 62040-1 : $I_{cw} = 17\text{ kA}$)

(6) I_{cw} unité extra robuste = 65 kA pour des performances de sécurité en court-circuit améliorées (supérieures aux exigences de la norme IEC/EN 62040-1 : $I_{cw} = 17\text{ kA}$)

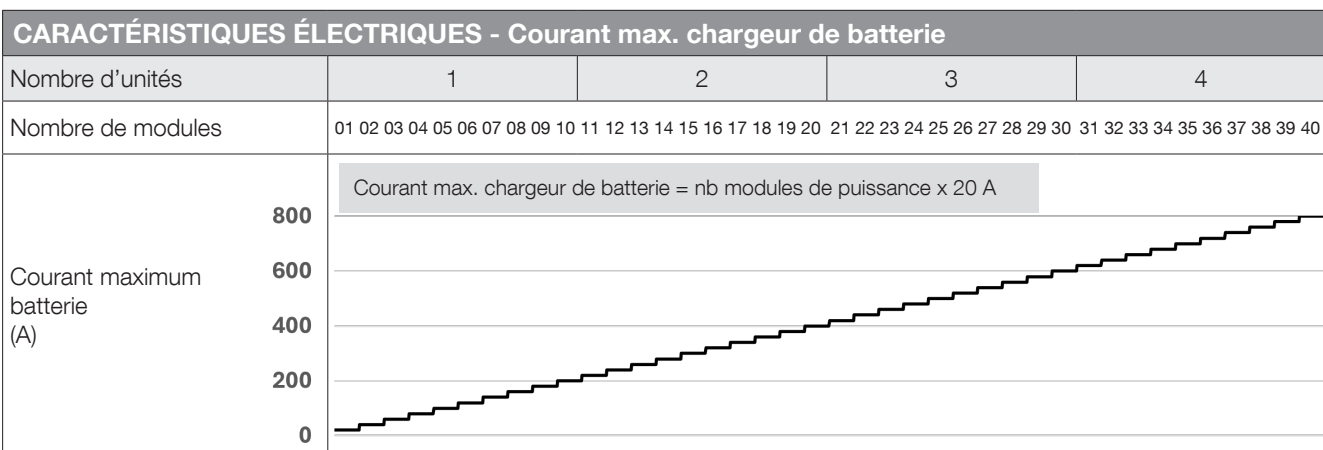
(7) Certification par une tierce partie

2.2.2 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DÉPENDANTES DU NOMBRE DE MODULES ET D'UNITÉS

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES (UN SEUL MODULE DE PUISSANCE) – Surcharge et court-circuit onduleur		
Surcharge onduleur ⁽¹⁾ (kW)	10 min	62,5
	5 min	66
	1 min	75
Court-circuit onduleur (A) Ik1 = Ik2 = Ik3	40 ms	195
	de 40 à 100 ms	162

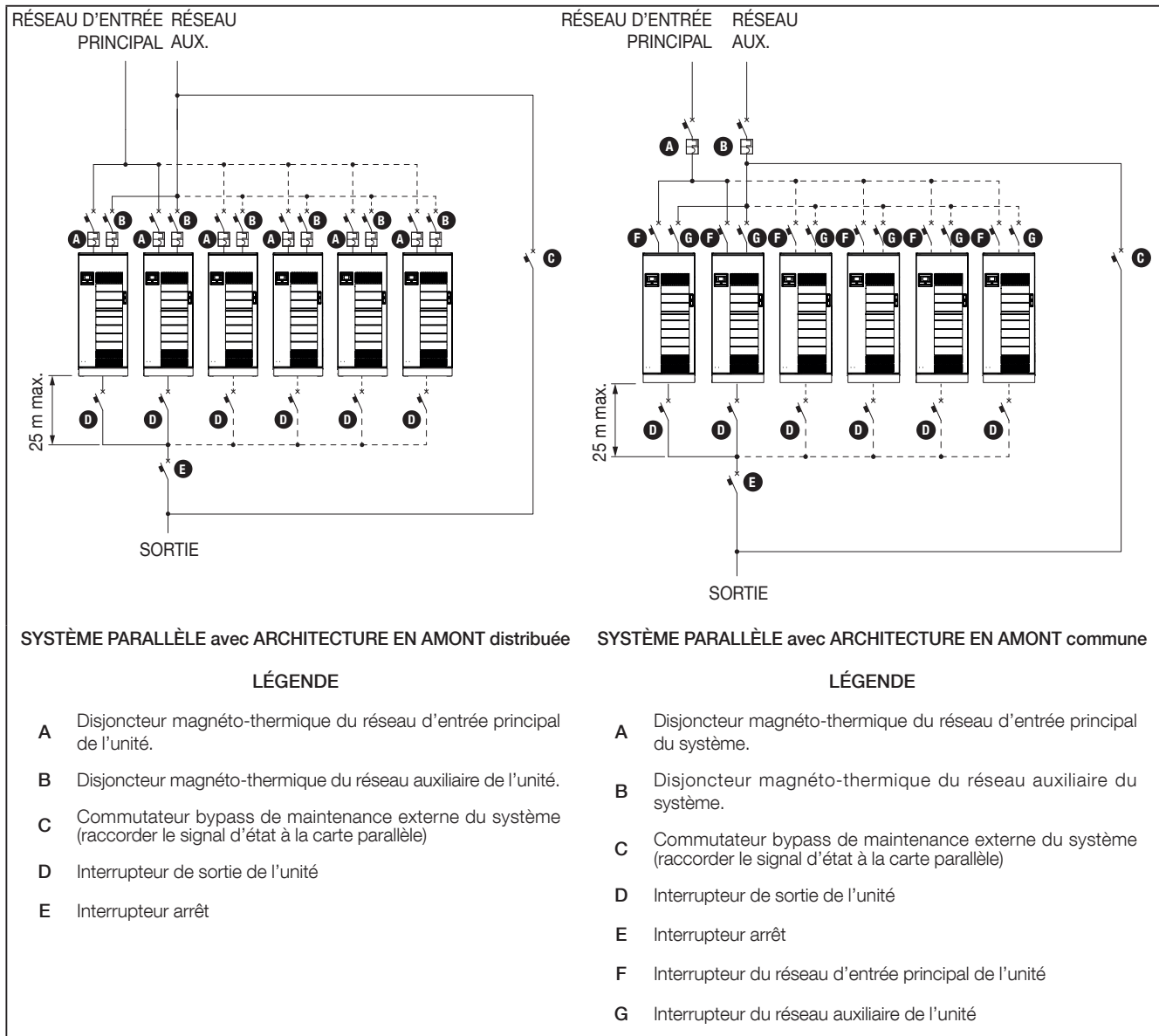


(1) Conditions : $P_{out\ initial} \leq 80\ \% P_n$, V_{in} nominal



2.3 PROTECTION RECOMMANDÉE

2.3.1 ARCHITECTURES DE SYSTÈME PARALLÈLE JUSQU'À 2 MW BASÉES SUR UNITÉS 50→500 KW



L'installation et le réseau doivent être conformes aux réglementations nationales.

Le tableau de distribution électrique doit être équipé d'appareils de coupure et de protection pour le réseau principal et le réseau de secours.

CÂBLE UNITÉ SIMPLE - SECTION MAX.		
Bornes du redresseur (mm ²)	Flexible	3 x 240
	Rigide	3 x 240
Bornes du bypass (mm ²)	Flexible	3 x 240
	Rigide	3 x 240
Bornes batterie (mm ²)	Flexible	3 x 240
	Rigide	3 x 240
Bornes de sortie (mm ²)	Flexible	3 x 240
	Rigide	3 x 240

Bornes M10 Couple de serrage 20 Nm

La section maximale est déterminée par la taille des bornes.

Comme précisé à l'Annexe 3 de la norme EN 62040, (Charge non linéaire de référence), si des charges non linéaires sont connectées en aval de l'ASI, le courant de neutre peut être de 1,5 à 2 fois plus élevé que le courant de phase. Cette caractéristique doit être prise en compte lors du choix de la section des câbles neutres du réseau auxiliaire et de sortie.

L'unité est conçue pour des raccordements aval. Une option spécifique est disponible pour les raccordements amont.

DISPOSITIFS DE PROTECTION RECOMMANDÉS - Réseau d'entrée principal						
Architecture		Protections distribuées (1 protection du redresseur pour chaque unité)	Protections communes (1 protection du redresseur pour toutes les unités)			
Nombre d'unités		1 → 4	1	2	3	4
Disjoncteur (A)	minimal	1000	Pour une architecture de protection commune, le dimensionnement du système de protection en amont doit prendre en compte le courant nominal et maximum du redresseur du système parallèle (§ 2.1), la protection des câbles de raccordement en fonction de leur section (§ 2.3) et la conformité avec les normes et réglementations locales.			
	Maximale					

Un disjoncteur avec seuil de déclenchement magnétique $\geq 10 I_n$ est recommandé.

Si un transformateur externe en option est utilisé, un disjoncteur sélectif avec $I_m \leq 20 \times I_n (A)$ est nécessaire.

La valeur minimale dépend de la section des câbles d'alimentation de l'installation, tandis que la valeur maximale est limitée par l'armoire ASI.

Le système peut accepter la valeur de protection maximale, quel que soit le nombre de modules installés, afin de permettre une évolution future.

Une valeur de protection inférieure à la valeur maximale doit être utilisée si la structure du réseau principal ou les câbles ne peuvent pas prendre en charge la pleine puissance. Cette valeur doit être sélectionnée en conséquence.

Si le réseau auxiliaire et l'entrée sont raccordés ensemble, le calibre de la protection d'entrée générale doit être supérieur à celui du réseau auxiliaire ou du redresseur.

DISPOSITIFS DE PROTECTION RECOMMANDÉS - Réseau auxiliaire						
Architecture		Protections distribuées (1 protection du redresseur pour chaque unité)	Protections communes (1 protection du redresseur pour toutes les unités)			
Nombre d'unités		1 → 4	1	2	3	4
Disjoncteur (A)	minimal	800	Pour une architecture de protection commune, le dimensionnement du système de protection en amont doit prendre en compte le courant nominal et maximum du redresseur du système parallèle (§ 2.1), la protection des câbles de raccordement en fonction de leur section (§ 2.3) et la conformité avec les normes et réglementations locales.			
	Maximale					

Un disjoncteur avec seuil de déclenchement magnétique $\geq 10 I_n$ est recommandé.

Si un transformateur externe en option est utilisé, un disjoncteur sélectif avec $I_m \leq 20 \times I_n (A)$ est nécessaire.

La valeur maximale dépend de la section des câbles d'alimentation, tandis que la valeur minimale est limitée par l'armoire ASI.

Le courant de court-circuit conditionnel (I_{cc}) selon IEC 62040-1 est de 65 kA rms (§ 2.2.1), lorsque l'ASI est protégée par un disjoncteur ayant un pouvoir de coupure et une capacité de limitation du courant adaptés aux caractéristiques du court-circuit.

Nous contacter pour plus d'informations.

DISPOSITIFS DE PROTECTION RECOMMANDÉS - Disjoncteur à courant résiduel différentiel en amont						
Architecture		Protections distribuées (1 protection du redresseur et du réseau aux. pour chaque unité)	Protections communes (1 protection du redresseur et du réseau aux. pour le système parallèle global)			
Nombre d'unités		1 → 4	1	2	3	4
Entrée différentielle (A)	minimal	Il ne faut pas utiliser de dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) dans un système parallèle ayant des protections distribuées	0,5 A ⁽¹⁾			

(1) Les dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) ne sont pas recommandés comme protection commune en amont dans un système parallèle.

Les dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) ne sont pas nécessaires lorsque l'ASI est installée dans un système TN-S.

Les dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) ne sont pas autorisés dans les systèmes TN-C.

3. DIRECTIVES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

3.1 PRÉSENTATION

RÉFÉRENCE	TITRE
2014/35/UE	Directive du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.
2014/30/UE	Directive du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique.
2011/65/UE	Directive du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

3.2 NORMES

STANDARD	
Sécurité	EN/IEC 62040-1 - AS 62040-1
CEM	EN/IEC 62040-2 - AS 62040-2
Certification du produit	Schéma CB IECEE
Performances	EN/IEC 62040-3 - AS 62040-3
Marquage produits	CE - RCM ⁽¹⁾ - CMIM ⁽¹⁾ - UKCA ⁽¹⁾
Classe de protection	Classe de protection I
Indice de protection	IP20

(1) Selon le site de production. Consulter la plaque signalétique sur l'équipement.



ASI ELITE : un gage de rendement

Socomec, membre constructeur d'ASI du CEMEP, a signé le code de conduite proposé par le Centre commun de recherche de la Commission européenne (JRC) dans le but de protéger les applications et processus critiques en assurant une alimentation continue de haute qualité 24 h/24, 7 j/7. Le JRC s'engage à réduire les pertes d'énergie ainsi que les émissions de gaz causées par les équipements ASI, et donc à maximiser le rendement des ASI.