



1 - INTRODUCTION

A – Généralités

Le but de la présente norme (CEI 61439) est d'harmoniser autant que la pratique le permet, l'ensemble des règles et des exigences de nature générale qui sont applicables aux ensembles d'appareillage à basse tension (ENSEMBLES) afin d'obtenir l'uniformité des exigences et de la vérification pour les ENSEMBLES et pour éviter toute vérification nécessaire selon d'autres normes.

L'ensemble des exigences relatives aux différentes normes applicables aux ENSEMBLES qui peuvent être considérées comme d'ordre général ont ainsi été rassemblées dans la présente norme de base avec des aspects spécifiques dont la portée et l'application sont étendues, par exemple, l'échauffement, les propriétés diélectriques, etc...

Les exigences de la norme qui sont sujettes à un accord entre le constructeur d'ENSEMBLES et l'utilisateur sont rassemblées à l'Annexe B (informative) de la partie 2 des ensembles d'appareillages de puissance.

La norme IEC 61439 – 1 et 2 / NF EN 61439

- | | |
|---------------|--|
| - IEC 61439-1 | Règles Générales |
| - IEC 61439-2 | ENSEMBLES d'appareillages de puissance (EAP) |
| - IEC 61439-3 | Tableaux de répartition $\leq 250A$ domestique ou similaire (DBO*) |
| - IEC 61439-4 | ENSEMBLES de chantier |
| - IEC 61439-5 | ENSEMBLES pour la distribution d'énergie électrique |
| - IEC 61439-6 | Canalisations préfabriquées |
| - IEC 61439-7 | Installations publiques particulières (camping, marinas) |
| - IEC 61439-8 | Machineries (projet) |

*DBO : Distribution Board Intended to be operated by ordinary persons. (Tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires)

Elles définissent les règles générales des ENSEMBLES dont la conception est vérifiée en éliminant complètement les anciennes catégories ES et EDS.

B – Ensembles d'Appareillage de Puissance (partie 2 de la norme)

La partie 2 de la CEI 61439, s'appuyant sur la partie 1 des règles générales, définit les exigences spécifiques applicables aux ensembles d'appareillage de puissance (ENSEMBLES EAP) comme suit :

- ENSEMBLES dont la tension assignée ne dépasse pas 1000 V en courant alternatif ou 1500 V en courant continu ;
- ENSEMBLES fixes ou mobiles avec ou sans enveloppe ;
- ENSEMBLES destinés à être utilisés avec des équipements conçus pour la production, le transport, la distribution et la conversion de l'énergie électrique et la commande des matériels consommant de l'énergie électrique ;



- ENSEMBLES conçus pour être utilisés dans des conditions spéciales d'emploi, par exemple à bord de navires et de véhicules sur rails, à condition que les autres exigences spécifiques correspondantes soient respectées ;
- ENSEMBLES conçus pour le matériel électrique des machines. Les exigences supplémentaires pour les ENSEMBLES faisant partie d'une machine sont couvertes par la série CEI 60204.

La présente norme s'applique à tous les ENSEMBLES qu'ils soient conçus, fabriqués et vérifiés à l'unité ou qu'ils soient complètement normalisés et fabriqués en quantité.

La fabrication et/ou l'assemblage peut être réalisé(e) par un tiers qui n'est pas le conducteur d'origine.

L'ancienne norme IEC 60439 comportait une partie pour chaque type d'ENSEMBLE.

Avec la nouvelle norme IEC 61439, il faut deux parties pour définir chaque type d'ENSEMBLE. La conformité d'un ENSEMBLE fait référence :

- A la norme spécifique relative aux ENSEMBLES. Ex : IEC 61439-2 (partie 2)
- Aux règles générales IEC 61439-1 (partie 1) toujours implicitement.

Les appareillages ES et EDS sont remplacés par les ensembles PSC ou Ensembles d'appareillage de puissance (IEC 61439-2). ENSEMBLE dont la conception est vérifiée.

Il y a une cohérence avec les normes appareillage relatives aux ensembles d'appareillage CEI* ou NF EN** 60947-x.

*CEI : Commission Electrotechnique Internationale

**NF-EN : Norme Française Norme Européenne

PARTIE 1 : cette partie porte sur les règles générales et ne peut pas être utilisée seule pour spécifier un ENSEMBLE. Ce sont les règles de base communes aux autres parties.

PARTIE 2 : cette partie définit les exigences spécifiques relatives aux Ensembles d'appareillage de puissance (ENSEMBLES PSC*)

C'est la seule partie qui a un double rôle, elle couvre les ENSEMBLES PSC et tout ENSEMBLE qui n'est pas traité par d'autres parties spécifiques.

*PSC : Power Switch Control ou EAP : Ensemble d'Appareillage de Puissance

Les normes IEC 61439-1 et 2 s'appliquent aux enveloppes pour lesquelles la tension assignée est inférieure à :

- 1000 V AC (maxi 1000 Hz)
- 1500 V DC

Partage des responsabilités :

De nouveaux termes ont été appliqués et il existe un partage des responsabilités des produits entre :

1 - le constructeur :

Il est responsable de l'exécution de la conception d'origine et de la vérification associée d'un ENSEMBLE dont il a effectué la conception.

Il assume les caractéristiques de construction ou de performance : résistance des matériaux et de l'ensemble, degré de protection de l'ensemble, distances d'isolement et lignes de fuite, protection contre les chocs électriques et l'intégrité des circuits de protection, intégration des éléments de connexion et des composants, circuits et connexions électriques internes, bornes pour connecteurs externes, propriétés diélectriques à fréquence industrielle et tension de tenue aux chocs, vérification des tenues d'échauffement, tenue aux court-circuit, compatibilité électromagnétique (CEM), fonctionnements mécaniques.



2 - le fabricant ou constructeur d'ensembles :

Ce sont les tableaux utilisant un système d'ENSEMBLES d'un fabricant d'origine.

Les règles de montage définies doivent être respectées. Utilisation des kits et accessoires testés par le fabricant d'origine.

Il assume la responsabilité de l'ENSEMBLE réalisé (Ensemble complet monté-câblé) :

- Du choix et du montage des composants en totale conformité avec les instructions fournies,
- De l'exécution de la vérification périodique sur chaque ensemble fabriqué,
- De l'homologation de l'ensemble – Liste des essais prescrits:
 - Degré de protection IP de l'enveloppe
 - Distances d'isolement et lignes de fuite
 - Protection contre les chocs électriques et l'intégrité des circuits de protection
 - Intégration des éléments de connexion et des composants
 - Circuits et connexions électriques internes
 - Bornes pour connecteurs externes
 - Fonctionnements mécanique
 - Propriétés diélectriques à fréquence industrielle et tension de tenue aux chocs
 - Câblage
 - Exploitation
 - Fonctionnement

Le fabricant d'ensembles peut être une organisation différente du fabricant d'origine.

Si le fabricant d'ensembles apporte des modifications à la configuration de l'ensemble soumis à essai par le fabricant d'origine, il devient alors le fabricant d'origine eu égard à ces modifications et doit effectuer la vérification de la conception.

En termes de responsabilité, la règle générale et évidente est la suivante : Le fabricant de l'ENSEMBLE est responsable de l'ENSEMBLE.

En pratique, il a deux options :

1 – Il décide de fabriquer l'ENSEMBLE conformément aux règles du fabricant d'origine.

Dans ce cas, le fabricant d'ENSEMBLES doit effectuer uniquement la seconde étape de vérification, à savoir la vérification individuelle de série.

2 – Il décide de ne PAS fabriquer l'ENSEMBLE conformément aux règles du fabricant d'origine.

Dans ce cas, le fabricant d'ENSEMBLES intègre ses propres dispositions et est ainsi considéré comme le fabricant d'origine.

Concernant ces dispositions, il doit alors effectuer la première et la seconde étape de vérification :

Vérification de la conception et vérification individuelle de la série.



LA NOUVELLE NORME 61439 -1 ET 2 (Annexe D 2011)

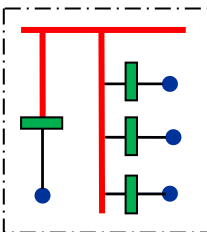
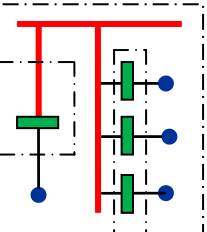
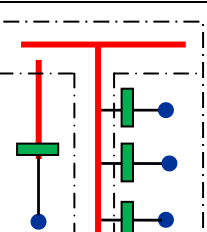
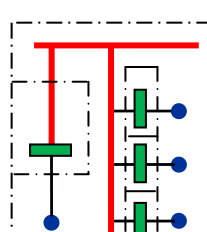
No	Characteristic to be verified (page 57) <i>Vérifications de conception à effectuer Annexe D (page 100)</i>	Clauses or subclauses				
			ESSAIS	Calcul ou comparaison avec conception de référence	EVALUATION	Norme en référence
1	Strength of material and parts : <i>Résistance des matériaux et des parties</i>	10.2				CEI 62208
	Resistance to corrosion / <i>Tenue à la corrosion</i>	10.2.2	OUI	NON	NON	CEI 60068-2-30
	Properties of insulating materials / <i>Propriété des matériaux isolants</i>	10.2.3	OUI	NON	NON	ci-dessous
	Thermal stability / <i>Stabilité thermique</i>	10.2.3.1	OUI	NON	OUI	CEI 60068-2-2
	Resistance to abnormal heat and fire due to internal electric effects <i>Résistance des matériaux isolants à une chaleur anormale et au feu dus aux effets électriques internes</i>	10.2.3.2	OUI	NON	OUI	CEI 60695-2-10 CEI 60695-2-11
	Résistance to ultra-violet (UV) radiation <i>Résistance aux rayonnements ultra-violets (UV)</i>	10.2.4	OUI	NON	OUI	ISO 4892-2 ISO 178 ISO 179
	Lifting / <i>Levage</i>	10.2.5	OUI	NON	NON	Présente norme
	Mechanical impact / <i>Impact mécanique</i>	10.2.6	OUI	NON	NON	CEI 62262
	Marking / <i>Marquage</i>	10.2.7	OUI	NON	NON	Présente norme
2	Degree of protection of enclosures <i>Degré de protection procuré par les enveloppes</i>	10.3	OUI	NON	OUI	CEI 60529
3	Clearances / <i>Distances d'isolement</i>	10.4	OUI	NON	NON	CEI 60664-1 et annexe F
4	Creepage distances / <i>Lignes de fuite</i>	10.4	OUI	NON	NON	
5	Protection against electric shock and integrity of protective circuits <i>Protection contre les chocs électriques et intégrité des circuits de protections</i>	10.5				
	Effective continuity between the exposed conductive parts of the assembly and the protective circuit <i>Continuité réelle entre les masses de l'ensemble et le circuit de protection</i>	10.5.2	OUI	NON	NON	Présente norme
	Short-circuit withstand strength of protective circuit <i>Tenue aux courts circuits du circuit de protection</i>	10.5.3	OUI	OUI	NON	Présente norme
6	Incorporation of switching devices and components <i>Intégration des appareils de connexion et des composants</i>	10.6	NON	NON	OUI	Présente norme voir 8.5
7	Internal electrical circuits and connctions <i>Circuits électriques internes et connexions</i>	10.7	NON	NON	OUI	Présente norme voir 8.6
8	Terminals for external conductors / <i>Bornes pour conducteurs externes</i>	10.8	NON	NON	OUI	Présente norme voir 8.8
9	Dielectric properties / <i>Propriétés diélectriques</i>	10.9				
	Power-frequency withstand voltage <i>Tension de tenue à fréquence industrielle</i>	10.9.2	OUI	NON	NON	CEI 61180
	Impulse withstand voltage / <i>Tension de tenue aux chocs</i>	10.9.3	OUI	NON	OUI	
10	Temperature-rise limits / <i>Limites d'échauffement</i>	10.10	OUI	OUI	OUI	Présente norme voir 9.2 et annexe O
11	Short-circuit withstand strength / <i>Tenue aux courts circuits</i>	10.11	OUI	OUI	NON	Présente norme
12	Electromagnetic compatibility (EMC) <i>Compatibilité électromagnétique (CEM)</i>	10.12	OUI	NON	OUI	CEI 61000 et présente norme annexe J
13	Mechanical operation / <i>Fonctionnements mécaniques</i>	10.13	OUI	NON	NON	Présente norme voir 8.1.5



3 - Séparations internes des ensembles « EAP » (Ensembles d'Appareillage de Puissance)

Les séparations à l'intérieur d'un ensemble au moyen d'écrans ou de cloisons sont exprimées par des formes représentatives de séparations. Les formes 1 - 2a - 2b - 3a - 3b apportent le niveau de sécurité et de disponibilité requis.

Vous trouverez ci-dessous un exemple de construction pour chaque forme définie par la norme 61439-2 (chap. 8.101 et annexe AA).

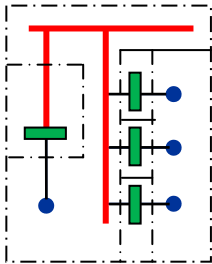
		SECURITE	DISPONIBILITE
Forme 1 	Aucune séparation	Pas d'accès aux parties sous tension, mais commande à travers porte (référence avant) donc ajout d'une porte si installation en ambiance.	Nulle, toute intervention à l'intérieur de l'enveloppe impose une mise hors tension de la colonne considérée.
Forme 2a 	Séparation des jeux de barres des Unités Fonctionnelles. Les bornes pour conducteurs extérieurs n'ont pas besoin d'être séparées des jeux de barres.	Pas d'accès aux parties sous tension dans le volume des Unités Fonctionnelles. Risques humains élevés lors d'interventions dans le caisson câble (présence du JdB Vertical). Risques humains lors de l'accès à une Unité Fonctionnelle (manifestations extérieures des UF voisines)	Bonne intervention sur une UF sans coupure générale. Selon les constructeurs, la forme 2 peut s'apparenter à une forme 3 (technologie tableau)
Forme 2b 	Séparation des jeux de barres des Unités Fonctionnelles. Les bornes pour conducteurs extérieurs ont besoin d'être séparées des jeux de barres.	Pas d'accès aux parties sous tension. Risques humains lors de l'accès à une UF (manifestations extérieures des UF voisines)	Bonne intervention sur une UF sans coupure générale. Selon les constructeurs, la forme 2 peut s'apparenter à une forme 3 (technologie tableau)
Forme 3a 	Séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles et séparation de toutes les unités fonctionnelles entre elles. Les bornes pour conducteurs extérieurs n'ont pas besoin d'être séparées des jeux de barres.	Pas d'accès aux parties sous tension. Risques humains élevés lors d'intervention dans le caisson câble (présence du JdB vertical). Pas de risques humains lors de l'accès à une UF.	Bonne intervention sur une UF sans coupure générale.



SECURITE

DISPONIBILITE

Forme 3b



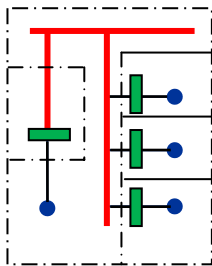
Séparation **des jeux de barres** des **unités fonctionnelles** et séparations de toutes les unités fonctionnelles entre elles.
Séparation des **bornes pour conducteurs extérieurs** des unités fonctionnelles mais pas entre elles.

Pas d'accès aux parties sous tension.

Pas de risques humains lors de l'accès à une UF.

Bonne intervention sur une UF sans coupure générale.

Forme 4a



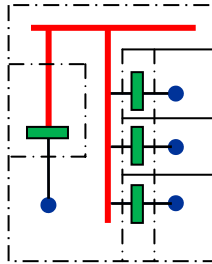
Séparation **des jeux de barres** des **unités fonctionnelles** et séparation de toutes les unités fonctionnelles entre elles, y compris les **bornes pour conducteurs extérieurs**, qui font partie intégrante de l'UF.

Pas d'accès aux parties sous tension.

Pas de risques humains lors de l'accès à une UF et son départ câble associé.

Disponibilité maximum, intervention sur une UF et son départ câble sans coupure générale.

Forme 4b



Séparation **des jeux de barres** des **unités fonctionnelles** et séparation de toutes les unités fonctionnelles entre elles, y compris les bornes pour conducteurs extérieurs.
Séparation des **bornes pour conducteurs extérieurs**.

Pas d'accès aux parties sous tension.

Pas de risques humains lors de l'accès à une UF et son départ câble associé.

Disponibilité maximum, intervention sur une UF et son départ câble sans coupure générale

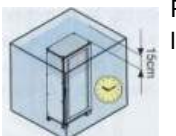
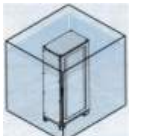


4 - Protection contre les contacts avec des parties actives, contre la pénétration de corps étranger solides et d'eau. (61439-1 chap 8.2.2 et 10.3)

1^{er} chiffre : protection contre les corps solides

IP	
0	Aucune protection
1	Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (contacts involontaires des mains) 
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (le doigt d'une main) 
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm (outils, fils) 
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm 
5	Protégé contre la poussière (aucun dépôt nuisible) 
6	Protégé totalement contre la poussière 

2^{ème} chiffre : protection contre les liquides

IP	
0	Aucune protection
1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation) 
2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale 
3	Protégé contre la pluie jusqu'à 60° de la verticale 
4	Protégé contre les projections (giclées) d'eau provenant de toutes les directions 
5	Protégé contre les jets d'eau provenant de toutes les directions et projetés par une lance 
6	Protégé contre les jets d'eau semblables aux vagues marines 
7	Protégé contre les effets de l'immersion provisoire 
8	Protégé contre les effets de l'immersion continue 



PROTECTION CONTRE LA PENETRATION DES CORPS

1 ^{er} chiffre	Description synthétique	Description complète
0	Non protégé	Aucune protection particulière n'est prévue
1	Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 50mm	Ne doit pas pénétrer : Une grande surface du corps humain, par ex une main (toutefois la protection volontaire n'est pas prévue) ou des corps solides supérieurs à 50 mm de diamètre
2	Protégé contre les corps solides	Ne doit pas pénétrer : Les doigts ou les objets supérieurs à 12mm dont la longueur ne dépasse pas 80mm ou des corps solides de diamètre supérieur à 12mm
3	Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 2.5mm	Ne doit pas pénétrer : Des outils, fils, etc..., diamètre et épaisseur supérieurs à 2.5mm ou des corps solides diamètre supérieur à 2.5 mm
4	Protégé contre les corps solides de dimensions supérieures à 1.0mm	Ne doit pas pénétrer : Fils ou platines d'épaisseur supérieurs à 1.0 ou des corps solides diam. supérieur à 1.0mm
5	Protégé contre la poussière	La pénétration de poussière n'est pas totalement exclue mais la quantité pénétrée n'est pas suffisante pour nuire au bon fonctionnement du matériel
6	Totalement protégé contre la poussière	Aucune pénétration de poussière n'est admise

PROTECTION CONTRE LA PENETRATION DE L'EAU

2 ^{ème} chiffre	Description synthétique	Description complète
0	Non protégé	Aucune protection particulière n'est prévue
1	Protégé contre la chute des gouttes d'eau	Les gouttes d'eau qui tombent verticalement ne doivent pas provoquer de dommages
2	Protégé contre la chute des gouttes d'eau avec une inclinaison maxi de 15°	Les gouttes d'eau qui tombent verticalement ne doivent pas provoquer de dommages quand le boîtier est incliné jusqu'à 15° par rapport à sa position habituelle
3	Protégé contre la pluie	L'eau qui tombe en pluie d'une direction faisant avec la verticale un angle maxi de 60° ne doit pas provoquer de dommages
4	Protégé contre les projections (giclées) d'eau	L'eau giclée sur le boîtier provenant de toutes les directions ne doit provoquer de dommages
5	Protégé contre les jets d'eau	L'eau projetée via une buse sur l'enveloppe dans toutes les directions ne doit pas provoquer de dommages
6	Protégé contre les vagues	En cas de vagues ou de puissants jets, l'eau ne doit pas pénétrer dans l'enveloppe et provoquer des dommages
7	Protégé contre les effets de l'immersion provisoire	Il faut empêcher la pénétration de l'eau en quantité dangereuse à l'intérieur de l'enveloppe immergée à des conditions spécifiques de pression et de durée
8	Protégé contre les effets de l'immersion continue	Le matériel est approprié pour être continuellement immergé dans l'eau aux conditions spécifiques fixées par le constructeur.



Indices de protection pouvant être obtenus avec les tableaux

Le degré de protection est défini par 2 chiffres et éventuellement par une lettre additionnelle facultative.

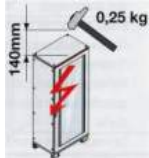
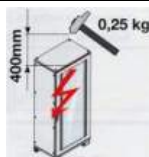
On écrira par exemple : IP ou IP xx B (x signifiant : valeur indifférente)

La lettre additionnelle définit l'accès à des parties dangereuses uniquement.

Exemple : un appareil est muni d'une ouverture permettant l'accès avec un doigt. Il ne sera pas classé IP 2x. Par contre, si les parties accessibles au doigt ne sont pas dangereuses (choc électrique, brûlure...), l'appareil pourra être classé xx B.

LETTRE ADDITIONNELLE	DEGRES DE PROTECTION Description abrégée
A	Protégé contre l'accès avec le dos de la main
B	Protégé contre l'accès avec le doigt
C	Protégé contre l'accès avec un outil
D	Protégé contre l'accès avec un fil

RESISTANCE MECANIQUE AUX CHOCS IK (61439-2 chapitre 8.2.1 – impacts mécaniques)

Non protégé			
IK 0			
IK 01		Energie d'impact en Joule 0.140	
IK 02		Energie d'impact en Joule 0.200	
IK 03		Energie d'impact en Joule 0.350	
IK 04		Energie d'impact en Joule 0.500	
IK 05		Energie d'impact en Joule 0.700	
IK 06		Energie d'impact en Joule 1.00	
IK 07		Energie d'impact en Joule 2.00	
IK 08		Energie d'impact en Joule 5.00	
IK 09		Energie d'impact en Joule 10.00	
IK 10		Energie d'impact en Joule 20.00	
Code IK : - NF EN 62262 (NF.C 20 015) - CEI 62262 Code IP : - CEI 60529 E2.1			



5 - Types de connexions électriques des Unités Fonctionnelles (UF)

UF : partie d'un ensemble comprenant tous les éléments mécaniques et électriques, y compris les appareils de connexion, qui concourent à l'exécution d'une seule fonction.

HIER :

Norme NF 63412

Définition de l'indice MPC :

M : Mode de raccordement (1 à 6)

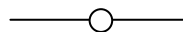
P : Protection contre les contacts directs (1 à 4)

C : Cloisonnement

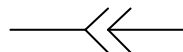
AUJOURD'HUI :

Norme NF EN 61439-2 chapitre 8.5.101

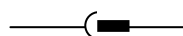
- ☐ Amont 1^{ère} lettre : circuit principal d'arrivée
- ☐ Aval 2^{ème} lettre : circuit principal de départ
- ☐ Auxiliaire 3^{ème} lettre : circuit auxiliaire



☐ F : connexions fixes



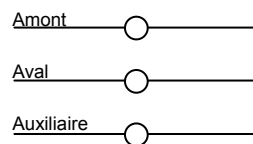
☐ D : connexions déconnectables



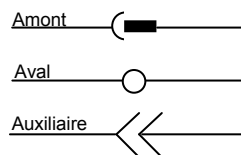
☐ W : connexions débrochables

Exemples :

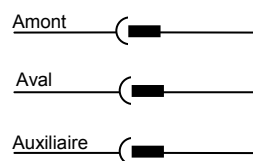
Les indices de mobilité les plus courants



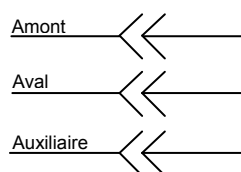
FFF
Fixe



WFD
Déconnectable



WWW
Débrochable
Sur socle ou tiroir



DDD