

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Livre blanc :

Résistance aux chocs conformément à la norme 62262

Pierre-André Stadler

Chef de produits électriques & climatisation Rittal

HABILLAGE ELECTRIQUE

DISTRIBUTION DE COURANT

CLIMATISATION

INFRASTRUCTURES IT

LOGICIELS & SERVICES



Sommaire

1. Introduction.....	3
2. Fondamentaux.....	4
3. Description de la norme CEI 62262.....	5
4. Réalisation des tests de résistance aux chocs en laboratoire.....	7
4.1 Implantation.....	7
4.2 Réalisation du test de résistance aux chocs.....	7
4.3 Dispositif de test sur l'enveloppe.....	7
4.4 Conditions environnementales du test.....	8
5. Résultats et matériels utilisés pour les tests.....	8
6. Tests Rittal.....	9

1. Introduction

Les dégradations sur les armoires électriques peuvent affecter le bon fonctionnement des composants électriques et électroniques qu'elles intègrent jusqu'à les rendre inopérants. C'est pourquoi, outre le degré de protection IP qui garantira une certaine étanchéité contre les contacts, les poussières et l'eau, les coffrets et armoires électriques doivent aussi pouvoir garantir une certaine résistance contre les contraintes mécaniques externes. Cette propriété s'exprime par un code qui se nomme IK et qui découle d'une procédure de test standardisée respectant la norme CEI 62262.

La résistance aux chocs des enveloppes électriques testée en laboratoire n'est pas forcément extrapolable pour toutes les situations auxquelles elles seront confrontées. Elle est avant tout valable dans les conditions du test qui a été mené en laboratoire. Souvent, en pratique, des situations qui nécessitent des codes IK élevés ne sont pas testées. En fonction de l'interprétation du fabricant et des critères qu'il applique, les codes IK peuvent varier.

Les chapitres suivants fournissent au lecteur des informations de base sur le code IK, une description de la norme CEI 62 262 et un aperçu de la manière dont Rittal applique et mène les tests IK.



Photo 1 : coffret déformé sous l'effet d'une force extérieure

2. Les fondamentaux

Les coffrets et armoires électriques sont utilisés dans le monde entier dans les conditions les plus diverses tout en devant répondre aux exigences de sécurité les plus élevées possibles. Les indices de protection, qui permettent de tester les influences extérieures comme par exemple la pénétration de corps étrangers ou d'eau, jouent un rôle prépondérant.

Dans ce registre existent les indices de protection IP (International Protection) qui se réfèrent à la norme EN 60529 ou ceux valables pour le marché nord-américain qui se réfèrent aux normes UL50E ou NEMA 250.

Les exigences relatives aux enveloppes vides pour les ensembles d'appareillage à basse tension sont spécifiées dans la norme CEI 62 208.

A côté de l'indice de protection IP, le code IK, qui se réfère à la norme IEC 62 262, est également important. Cette norme classe la résistance aux chocs d'une enveloppe électrique, c'est-à-dire le degré de contrainte mécanique ou d'impact énergétique que peut subir l'enveloppe électrique depuis l'extérieur. Elle indique que l'indice de protection, les capacités d'isolation ainsi que le fonctionnement de l'enveloppe et de son contenu doivent être maintenus en particulier dans les environnements où il y a un risque de détériorations, par exemple, avec des transpalettes ou des chariots-élévateurs, dans lesquels il faudra mettre en œuvre des armoires électriques de qualité supérieure.

Lors de la réalisation du test en laboratoire pour le code IK, il faut non seulement respecter les conditions exposées dans la norme, mais aussi tenir compte de la marge de manœuvre que la norme permet.

Ainsi, il est possible de tester sur les enveloppes électriques des points résistants ou des points plus critiques. En fonction des points testés, le code IK sera différent. Regardez à la page 9 comment Rittal réalise les tests IK.



Photo 2 : contraintes sur une enveloppe électrique

3. Description de la norme CEI 62262

La norme CEI 62 262 décrit comment les essais de résistance contre les chocs sont effectués sur les enveloppes électriques. Elle permet de déterminer la protection garantie contre les agressions extérieures (détériorations, coups) au niveau de l'enveloppe électrique.

- Les composants électriques et électroniques se trouvant à l'intérieur du coffret ou de l'armoire électrique ne doivent pas dépasser une tension nominale de 72,5 kV
- L'échelle des codes IK s'étend de 00 à 10 et s'exprimera précédée du préfixe IK (ex : IK05)
- Une protection supérieure à IK 10 s'exprimera sous la forme IK10+ quel que soit le transfert d'énergie supplémentaire même si la norme recommande 50 joules
- La norme internationale CEI 62262 découle de la norme européenne EN 50102 dont le contenu est identique
- Le code IK est attribué en fonction de l'énergie de percussion déployée sur l'enveloppe qui ne doit pas dégrader son fonctionnement ni son degré de protection IP

Comme le montre le tableau ci-dessous, chaque numéro du code IK indique une énergie spécifique qui agit sur l'enveloppe électrique sans affecter ses fonctions et son indice de protection contre la poussière ou l'eau :

Code IK en fonction de l'énergie de percussion déployée

Code IK	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Énergie de percussion (en J)	*	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20

*Non protégé selon la norme CEI 62262

L'important, après un test IK, est que le degré de protection IP annoncé reste valable. Ainsi, il est possible de donner un code IK plus élevé avec un degré de protection plus bas. Par contre, il n'est pas permis d'afficher un code IK élevé si le degré de protection chute suite aux tests.

Exemple : si, suite à un test IK08, le degré de protection d'une enveloppe électrique est IP66 et que, suite à un test IK10, il n'est plus que IP54, il n'est pas possible d'affirmer que l'enveloppe électrique dispose d'un degré de protection IP66 et d'une résistance aux chocs IK10. Il doit toujours exister un lien entre le degré de protection IP et le code IK. Dans l'exemple en question, il faudrait indiquer un degré de protection IP66 pour un code IK 08.

Le code IK concerne l'enveloppe dans son ensemble. Si, par exemple, des pièces telles que les panneaux latéraux d'une armoire juxtaposable disposaient d'un code IK différent, il faudrait l'indiquer séparément.

Indices de protection selon la norme CEI 60 529 (EN 60 529)

L'indice de protection IP se définit à l'aide de deux chiffres.

Exemple d'indication d'un indice de protection, p. ex. IP 43 :

Lettres symboliques

IP

Premier chiffre

4

Deuxième chiffre

3

Degré de protection contre les contacts accidentels et les corps étrangers : premier chiffre			Degré de protection contre l'eau : deuxième chiffre		
Premier chiffre	Étendue de la protection		Deuxième chiffre	Étendue de la protection	
	Désignation	Explication		Désignation	Explication
1	Protégé contre les corps solides étrangers d'un diamètre de 50 mm et plus	La sonde d'objet, bille de 50 mm de diamètre ne doit pas pénétrer à l'intérieur ¹⁾ .	1	Protégé contre les gouttes d'eau	Des gouttes d'eau tombant verticalement ne doivent pas avoir d'effets nuisibles.
2	Protégé contre les corps solides étrangers d'un diamètre de 12,5 mm et plus	La sonde d'objet, bille de 12,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer à l'intérieur ¹⁾ . Un doigt testeur articulé peut pénétrer jusqu'à une profondeur de 80 mm, toutefois une distance suffisante doit être maintenue avec les pièces dangereuses.	2	Protégé contre les gouttes d'eau, lorsque l'enveloppe est inclinée de 15°	Des gouttes d'eau tombant verticalement ne doivent pas avoir d'effets nuisibles lorsque l'enveloppe est inclinée des deux côtés d'un angle de 15° par rapport à la verticale.
3	Protégé contre les corps solides étrangers d'un diamètre de 2,5 mm et plus	La sonde d'objet de 2,5 mm de diamètre ne doit pas pénétrer à l'intérieur ¹⁾ .	3	Protégé contre la vaporisation d'eau	De l'eau vaporisée des deux côtés à un angle de 60° par rapport à la verticale ne doit pas produire d'effets nuisibles.
4	Protégé contre les corps solides étrangers d'un diamètre de 1,0 mm et plus	La sonde d'objet de 1,0 mm de diamètre ne doit pas pénétrer à l'intérieur ¹⁾ .	4	Protégé contre les projections d'eau	De l'eau projetée contre l'enveloppe de toutes directions ne doit pas produire d'effets nuisibles.
5	Protégé contre la poussière	La pénétration de la poussière n'est pas totalement empêchée, mais la poussière ne doit pas pénétrer en quantité telle qu'elle puisse nuire au bon fonctionnement des appareils, ni à la sécurité.	5	Protégé contre les jets d'eau	Les jets d'eau sous pression de toutes directions ne doivent pas produire d'effets nuisibles.
6	Étanche à la poussière	Aucune pénétration de poussière lorsque l'intérieur de l'enveloppe est mis en dépression de 20 mbar.	6	Protégé contre les jets d'eau intenses	Les jets d'eau sous forte pression de toutes directions ne doivent pas produire d'effets nuisibles.
			7	Protégé contre l'immersion temporaire dans l'eau	L'eau ne doit pas pénétrer à l'intérieur de l'enveloppe en quantité critique lorsque l'enveloppe est immergée dans l'eau par intermittence, pour une durée et sous une pression définies par la norme.
			8	Protégé contre l'immersion prolongée dans l'eau	L'eau ne doit pas pénétrer en quantité critique à l'intérieur de l'enveloppe lors d'une immersion permanente (sous des conditions convenues entre le constructeur et l'utilisateur). Ces conditions doivent cependant être plus rigoureuses que celles de l'indice 7.
			9	Protégé contre les jets d'eau à haute pression et haute température	L'eau projetée contre l'enveloppe de toutes les directions et sous très forte pression ne doit pas produire d'effets nuisibles.

¹⁾ Le diamètre total de la sonde d'objet ne doit pas pouvoir traverser une ouverture de l'enveloppe

Les critères d'homologation découlent de la norme principale EN 62 208 pour les enveloppes vides.

4. Réalisation des tests de résistance aux chocs en laboratoire

Les tests de résistance aux chocs des enveloppes électriques vides définies par la norme CEI 62208 respectent les normes de test définies par la norme CEI 62262.

Les conditions de test doivent être les suivantes :

4.1 Implantation

Le coffret (ou l'armoire) électrique doit être fixé solidement lors du test comme il le serait durant son utilisation. Cela signifie que le coffret (ou l'armoire) électrique ne doit pas être mis à l'épreuve en étant librement suspendu car dans ce cas il ne serait pas assez solidement maintenu et cela ne correspondrait pas à son utilisation habituelle. Une fixation au mur ou au sol correspond à l'utilisation la plus fréquente et respecte la norme.

4.2 Réalisation du test de résistance aux chocs

Chacune des surfaces est testée et reçoit trois chocs pour les coffrets de moins d'un mètre de long et 5 pour ceux de plus d'un mètre de long. Il n'est pas possible d'exercer plus de trois chocs au même endroit. Les chocs doivent être répartis de manière égale sur la surface testée. Cela signifie que la surface ne doit pas être testée arbitrairement mais qu'il faut respecter une certaine symétrie.



Photo 3 : coffret au banc d'essai

4.3 Dispositif de test sur l'enveloppe

Les pièces telles que les charnières, la serrure, etc sont exclues du test. Après le test doivent être garantis, non pas seulement le degré de protection IP, mais aussi les capacités d'isolation, l'ouverture et la fermeture de la porte et le démontage des couvercles. La fiabilité du matériel (par exemple le respect des lignes de fuite et des distances d'isolation) doit aussi être garantie dans le cadre de la norme CEI 61439-1 lors du test des enveloppes équipées d'un TGBT. En fonction de l'endroit sur lequel le test a été réalisé, les résultats du test seront valides ou pas. En tapant jusqu'à trois fois de suite à des endroits proches, il est possible de tester les points faibles de l'enveloppe. Cependant, il n'existe aucune contrainte de tester les endroits les plus critiques. Par la même, les résultats obtenus lors du test IK peuvent différer. Cela signifie que le fabricant d'enveloppes électriques peut facilement influencer le résultat car les endroits testés peuvent être choisis. Seuls les critères du paragraphe précédent (4.2) doivent être pris en compte et ils ne précisent pas l'endroit où précisément le test doit avoir lieu.

4.4 Conditions environnementales du test

- Plage de températures : 15°C à 35°C
- Air comprimé : 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1060 mbar)
- Altitude : 0 à 2000m

Un test de résistance aux chocs selon la norme CEI 62262 laisse donc une certaine marge de manœuvre qui fait que le résultat et donc le code IK obtenu n'est pas toujours pertinent. Les critères utilisés ainsi que les endroits testés seront différents d'un test à l'autre et seront laissés à l'appréciation du fabricant.

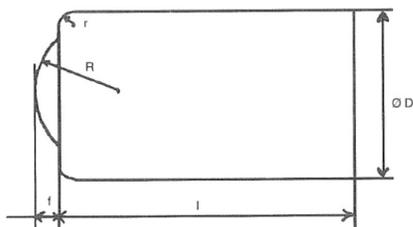
5. Résultats et matériels utilisés pour les tests

Le tableau suivant donne les valeurs des différentes énergies à développer pour les différents codes IK existants. Pour y arriver sont également définis les outils correspondants et leurs propriétés.

Code IK	IK00	IK01 à IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Énergie (en joules)	*	<1	1	2	5	10	20
R en mm	*	10		25		50	
Matériau	*	Polyamide (1)		Acier (2)			
Masse (en kg)	*	0,2	0,5		1,7	5	
D en mm	*	20	25	35	60	80	100
f en mm	*	10	4	7	10	20	
r en mm	*	-	2,5	-	6	-	10
l en mm	*	57,5	120	60	65	110	63
Marteau pendulaire	*	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Marteau à ressort	*	oui	oui	oui	non	non	non
Marteau en chute libre	*	non	non	oui	oui	oui	oui
Hauteur de chute				0,408	0,300	0,204	0,408
*aucune protection							
1) R 100 – dureté Rockwell selon la norme ISO 2039/2							
2) Fe 490-2 – dureté Rockwell selon la norme ISO 10152							

Comme on peut le constater dans le tableau ci-dessus, le test IK peut être réalisé avec trois marteaux différents

Dimensions des outils de test



6. Tests Rittal

Rittal a décidé de tester la résistance aux chocs de ses coffrets et armoires électriques aux endroits les plus critiques car nous considérons que la résistance d'une chaîne se teste au niveau de son maillon le plus faible. En général, le test est réalisé au niveau des rebords du coffret. C'est à cet endroit qu'il est le plus robuste mais c'est aussi ici que se trouve le joint qui pourrait être altéré par la déformation du rebord du coffret suite à un choc voire carrément être sectionné sous l'effet du choc lui-même. Il ne faut pas seulement qu'un coffret ou une armoire électrique résiste aux chocs mais aussi qu'il ou elle conserve ses fonctions. Ainsi dans le cadre de la norme 61439-1, lors des tests des TGBT équipés, les espaces de sécurité, tels que, par exemple, le respect des lignes de fuite et des distances d'isolation, doivent être assurés. Cette manière relevée d'effectuer le test IK essaie de positionner l'enveloppe dans des conditions extrêmes. Tel n'est pas forcément le cas de nos concurrents dont les fonctions des coffrets et armoires électriques ne sont pas toujours garanties après le test IK qu'ils affichent.



Photo 4 : conséquence possible d'un test IK