FR

10

ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



BLOCS DE JONCTION EN CÉRAMIQUE ET PA66

- Dispositifs thermiques pour la détection d'incendie: Voir le catalogue 9
- Boîtiers et accessoires pour thermoplongeurs et capteurs de température: Voir le catalogue 11

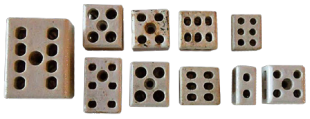
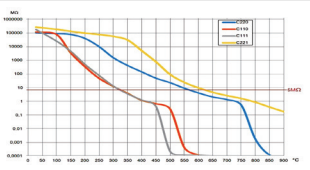
Nous contacter

2éme édition 15/01/2024

www.ultimheat.com

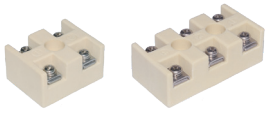
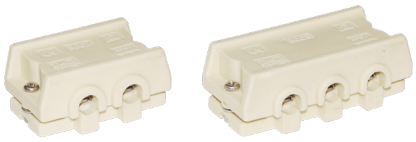
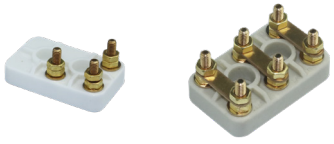
Catalogue technique

Sommaire

Section 1	Sommaire		P1-2
Section 2		Histoire des blocs de jonction en céramique.	P3-10
		Introduction technique des blocs de jonction en céramique et PA66.	P11-22
Section 3	Listes des références.		P3
	Blocs de jonction en céramique		**P1-30**
Section 4		BA	Borniers en stéatite 250V, protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 230°C, bornes laiton, 4mm².	P3-4
		BU	Borniers en stéatite 450V, protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 230°C, bornes laiton, 4 à 10mm².	P5-7
		BU	Borniers en stéatite 450V, protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 230°C, bornes laiton, 16 à 25mm². Montage sur rail 16 x 3mm possible.	P8
		BL	Borniers en stéatite 450V, protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 230°C, bornes laiton embouties, section rectangulaire, 16, 25 et 35mm², avec serrage direct ou avec plaque de pression. En 35mm², montage sur rail 35mm (EN 50022) possible.	P9-12
		BJ	Borniers en stéatite 450V, protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes embouties en acier, laiton, nickel ou Aisi 304, section rectangulaire, à double entrée 2 x 6², avec serrage direct ou avec plaque de pression. Peut servir de boite de dérivation très haute température.	P13-14
		BK	Borniers miniatures stéatite 450V, non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes nickel avec plaque de pression, 4mm².	P15-16
		BK	Borniers en stéatite 750V, non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes nickel avec plaque de pression, 6 à 10mm².	P17

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Sommaire

Section 4		BK	Borniers en stéatite 750V, non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes nickel avec plaque de pression, 16 à 25mm². Montage sur rail 16 x 3mm possible.	P18
		BK	Borniers en stéatite 750V, non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes nickel avec plaque de pression, 35 à 50mm². Montage sur rail 35mm (EN 50022) possible.	P19-20
		BCA BCB	Borniers en stéatite 750V non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour température jusqu'à 650°C, bornes en acier inoxydable, 2.5mm² à 10mm².	P21-25
		BCC	Borniers en stéatite 750V pour température jusqu'à 650°C, bornes protégées, en acier inoxydable, pour câbles résistants au feu, 1.5mm² à 4mm² .	P26
		BY	Borniers ronds en stéatite pour température jusqu'à 230°C.	P27-28
		BM	Plaques à bornes en céramique pour moteurs et appareils de chauffage.	P29-30
		BZ	Traversées de paroi en céramique 500°C.	P31
		BH	Isolateurs céramique alumineuse C610 pour résistances chauffantes.	P32
	Borniers en PA66			**P1-9**
Section 5		BF	Borniers plats en PA66, T125°C.	P3-5
		BG	Borniers surélevés en PA66, T125°C.	P6-7
		66A	Languettes, cavaliers, shunts pour borniers.	P8-9

Mise à jour 2026/01/19

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

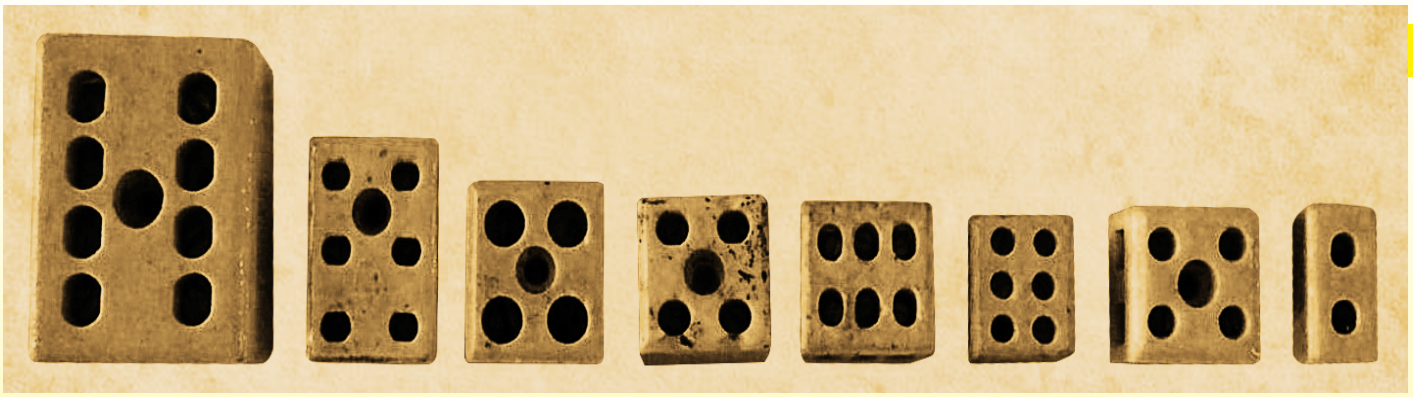
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Histoire des blocs de jonction en céramique

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

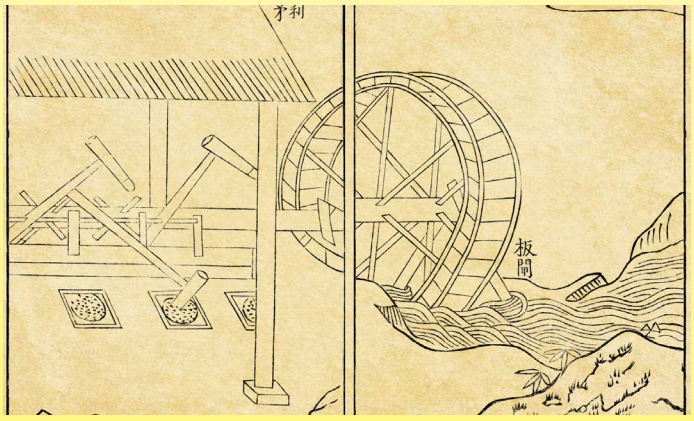
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice



Blocs de jonction en porcelaine, années 1930-1950 (Collection Ultimheat)

La Porcelaine

La porcelaine dite “ dure ”, originaire de Chine, dont le mode de fabrication fut jalousement gardé pendant des siècles, doit ses caractéristiques de blancheur, de finesse, de résistance à la température, et de dureté à l’utilisation de deux minerais particuliers, le kaolin, (“ Gao Ling Tu 高岭土 ” en Chinois, qu’on peut traduire par “ Argile de la ville de Gao Ling ”, située au nord Est de Jingdezhen dans la province du Jiang Xi), et le “ Pu Tong Ci 普通瓷 ”(traduction: céramique commune). Le Kaolin est assez friable, et le Putongci est une pierre dure. Extraits en blocs, ils sont ensuite cassés en graviers par des martinets à tête de pierre dure, puis réduits en poudre fine par des boulets en pierre roulant et chutant dans des tonneaux rotatifs en bois ou des meules. Ces deux machines étaient le plus souvent actionnées par une chute d’eau sur une roue à aubes.
Les poudres sont ensuite décantées dans des bacs à eau en cascade, où elles perdent leurs impuretés qui se déposent par granulométrie décroissante. Les poudres les plus fines servent à réaliser l’émail. Les pâtes, mélanges de différentes granulométries, sont ensuite malaxées et mises à reposer en blocs nommés ballons. C’est le stade de la “ pourriture ” qui dure plusieurs jours, pendant laquelle s’opère une transformation chimique de la pâte. Selon Marco Polo, les fabricants de porcelaine chinoise laissaient la pourriture agir pendant plusieurs générations…



Martinet de broyage de minerai (水碓 shui dui); actionné par une roue à aubes (Tiangong Kaiwu, Song Yingxing 1637)



Broyage du kaolin par des meules actionnées par un boeuf (1939, Vienam, Bulletin économique de l'Indo-Chine)



Machines de production traditionnelle des poudres (水碓 shui dui), utilisées pour fabriquer de la porcelaine électrique (collection privée)



Four Dragon traditionnel chinois (龙窑 Long Yao), vue de la bouche d’alimentation et méthode de remplissage avec des porcelaines électriques (collection privée).

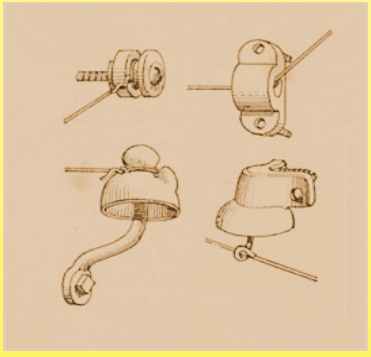
En Europe, le secret de la fabrication de la porcelaine dure fut d’abord découvert à la cour de Saxe, dans les dernières années du 17éme siècle, par le chimiste Boeticher, en mélangeant différentes terres pour en faire des creusets résistants à la chaleur. Sa fabrication fut immédiatement transférée à Meissen sur l'Elbe, près Dresde. Secret d’état, la fabrication de cette porcelaine, dite depuis “ Porcelaine de Saxe ” fut particulièrement surveillée.
Puis, dans deux lettres datées de **1712** et **1722**, le missionnaire jésuite François Xavier d’Entrecolles décrivit avec quelques inexactitudes la fabrication de la porcelaine telle qu’il l’avait étudiée en Chine.
Lorsqu’il y parle du kaolin, ce minerai est alors inconnu en France. Ce minerai blanc argileux peut contenir jusqu’à 80% de kaolinite de formule moléculaire $Al_2Si_2O_5(OH)_4$, qui en est le principe actif. C’est surtout sa forte concentration en alumine qui lui donne sa température de fusion élevée sa blancheur et sa dureté. Mais le kaolin pur est quasiment infusible, et par méconnaissance de l’importance du second ingrédient, les savants européens, après en avoir importé ne réussirent pas à fabriquer de la porcelaine. Il leur manquait le “ Putongci ” cette pierre dure composée de quartz et de feldspath.
En **1727** et **1729** M. de Réaumur, dans deux mémoires lus à l’Académie des Sciences, émis l’idée que le Kaolin, infusible, ne pouvait être qu’un des composants et que le deuxième ingrédient, le Putongci assurait la fusion de l’ensemble en servant de liant et en abaissait la température de fusion. Sur cette base, il réussit à produire de la porcelaine. Comme ces deux matériaux n’avaient pas alors d’équivalents connus en France, les choses en restèrent là.

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

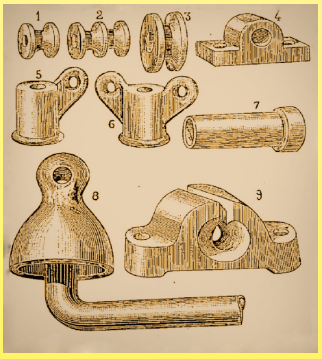
Près de 40 ans plus tard, en **1766**, le Comte de Lauragais présenta de la porcelaine dure à l'Académie, sans vouloir en donner la composition.
En **1767** il fut découvert par hasard par la femme du docteur Darcet le gisement de kaolin à Saint Yrieix la Perche près de Limoges. En **1768** après un examen de la matière fait par l'Académie des sciences, et des essais faits en **1769** les premières productions commencèrent à Limoges en **1771**. Ce fut l'origine de la concentration de l'industrie de la porcelaine dans le Limousin.
Nicolas Christiern De Thy de Milly ramena de Dresde, où il avait pu visiter différentes fabriques, le procédé exact de la fabrication. Il en donna la description à l'Académie Royale des Sciences le 13 Février **1771**. Il en fit un livre " L'art de la Porcelaine ", en **1777**. Dès lors la porcelaine dure commença à être fabriquée en France. Elle fut réservée, par privilège royal exclusif à la Manufacture de Sèvres.
La révolution de **1789**, mit fin à ce privilège, mais la porcelaine resta confinée dans la vaisselle et les objets décoratifs de luxe.
Peu développée en France jusqu'en **1840**, la fabrication de la porcelaine ne s'industrialisa véritablement que dans les années **1880** avec les premières machines à vapeur et la cuisson à la houille au lieu du bois.

Les premiers usages dans les circuits électriques : L'arrivée du télégraphe et des isolateurs en porcelaine

En **1729**, Stephen Gray avait défini la notion de conducteurs et d'isolateurs. Les machines électrostatiques, objets de laboratoires du 18éme siècle nécessitaient des isolants électriques. Ce fut d'abord du verre, qui y fut largement utilisé. Les premières piles électriques utilisèrent aussi du verre, comme récipient, mais aussi comme isolateur.
L'arrivée du télégraphe dans les années **1855-1860** fut à l'origine des isolateurs en porcelaine dure émaillée utilisés sur les poteaux pour le maintien des fils télégraphiques. Il s'avéra alors que ceux en porcelaine étaient plus isolants que ceux en verre. En Angleterre, des isolateurs en ivoire furent essayés et trouvés excellents pour cet usage. Ils ne furent heureusement pas généralisés, pas plus que les isolateurs en os qui furent aussi envisagés.
Dès **1860**, les lignes télégraphiques utilisent des dizaines de milliers d'isolateurs en porcelaine. Deux ans plus tard, ce seront des centaines de milliers. La porcelaine électrique est alors soumise à de nombreux essais, chaque producteur ayant sa recette, souvent liée à la composition des minerais existants à proximité. En règle générale, c'est un mélange de kaolin, d'argile, de quartz et de feldspath, cuit vers 1400°C. Ce sont le kaolin et l'argile qui donnent à la pâte sa plasticité, tandis que le quartz y constitue un élément dégraissant. Le feldspath, dont le point de fusion est nettement plus bas que ceux des autres constituants, assure la vitrification du mélange. Les teneurs sont sensiblement de 50 pour 100 de kaolin, 25 pour 100 de feldspath, 25 pour 100 de quartz.
Excellent isolant électrique, elle est en général imperméable à l'eau, inattaquable aux acides et supporte sans crainte de grandes variations de température. Son émaillage (sa " couverte "), permet d'obtenir une surface lisse et non poreuse.
A l'Exposition Universelle de **1878**, on trouve déjà deux producteurs parisiens d'isolateurs en porcelaine.
3 ans plus tard, à l'exposition internationale de l'électricité en **1881** à Paris, on dénombre déjà une dizaine de producteurs de pièces isolantes en porcelaine, pour la télégraphie mais aussi pour les réseaux et circuits électriques qui commencent à apparaitre. En **1888** les isolateurs en porcelaine sont universellement utilisés sur les poteaux électriques pour l'éclairage des rues.
A la fin du 19éme siècle, son usage devint progressivement commun dans la plupart des appareils électriques domestiques : douilles d'ampoules d'éclairage, boitiers d'interrupteurs et de prises de courant, fiches, socles et supports de résistances de chauffage, boites de jonction, porte-fusibles etc.
En **1892** est fondée à Paris, rue des Arquebusiers, la société Pertus qui commence à produire des pièces en porcelaine pour l'électricité. (Cette société ferma en **2004**)
A l'exposition universelle de **1900**, les céramiques électriques étaient présentes sous de multiples formes : pièces isolantes, mais aussi émaux isolants (Godin à Guise), barreaux chauffants frittés comportant des poudres conductrices, pièces isolantes en porcelaine (Parvillée Frères)
Il est à noter que le travail de pionnier d'Achille et Louis Parvillée dans les céramiques résistives fut largement commenté dès **1900** dans les revues techniques internationales, en Allemagne et aux USA. La technologie des poudres frittées à haute température qu'ils développèrent d'abord à Paris, 26 rue Gauthey, puis dans leur usine de Cramoisy dans l'Oise donna naissance aux résistances chauffantes à très haute température à base de carbure de silicium, telles que la Silite, vers **1913**, le Globar, vers **1926**.



1881 Isolateurs en porcelaine pour distribution électrique et circuits de sonnettes sur piles (Dictionnaire des termes employés dans la construction, Pierre Chabat)



1885 Isolateurs électriques en porcelaine (La physique moderne : l'électricité dans la maison, É. Hospitalier)



1918 isolateurs et appareils électrodomestiques Parvillée (Revue générale de l'électricité)

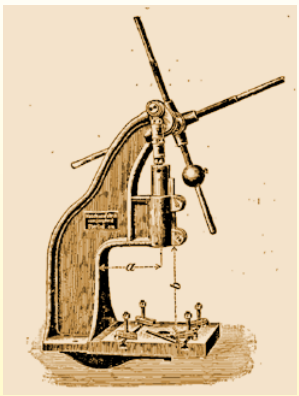
L'arrivée des borniers électriques en porcelaine isolante

En **1905**, le nombre croissant des applications électriques de la porcelaine a rendu la concurrence très importante, et le prix a fortement baissé. La concurrence avec les producteurs Allemands et Autrichiens est féroce.
En Allemagne, la fabrication des porcelaines électriques isolantes de petite taille se faisait avec des poudres humectées comprimées par des presses à choc manuelle ou à pédale. En France, ce procédé avait été mis au point dès 1890 par la fabrique de porcelaine électrique Gardy, à Argenteuil, utilisant des moules en fer. Le procédé consistait à produire un granulat humecté avec un mélange d'huile et d'eau : 0,2 à 0,3 parties d'huile végétale, 1,0 à 1.5 parties d'huile de pétrole et 2 à 3 parties d'eau. A 100 parties de pâte on ajoutait de 12 à 17 parties de cette mixture. (Plus tard cette mixture sera remplacée par du gasoil). La poudre humide était alors passée à la main dans un tamis ; La quantité de pâte nécessaire était placée dans des moules, où elle était compactée par des presses à choc. Dans une version plus artisanale, les pièces étaient pressées en fermant le moule et en le frappant avec un marteau. Démoulé, le bornier était alors laissé à sécher plusieurs jours avant d'être recouvert d'une couche d'émail et cuit. Cette méthode donnait de nombreux rebuts : en raison du manque d'homogénéité des poudres, de l'irrégularité de la quantité placée dans le moule et de l'irrégularité des pressions exercées apparaissaient des fissures, et la porcelaine était poreuse. Pour ces raisons les électriciens de l'époque considérèrent alors que la porcelaine était un mauvais isolant et que seule la couche d'émail était isolante. En **1902-1905** Les caractéristiques isolantes de la porcelaine électrique n'étaient pas absolument analysées et comprises. (Recherches de M.S. Watts reprises dans Transactions of the American Ceramic Society, t. IV, 1902, p. 86; La Céramique, 1903, p. 3 et 19; Sprechsaal, 1903, p. 519 et 557)

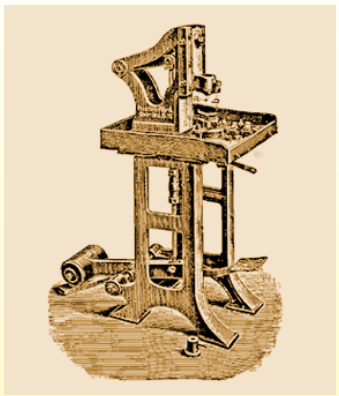
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice



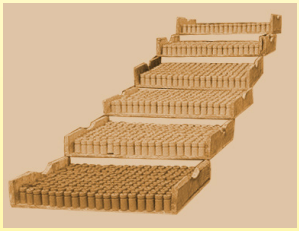
Presse à choc manuelle allemande pour porcelaine électrique (1905 La Céramique Industrielle, A. Granger, Musée Ultimheat).



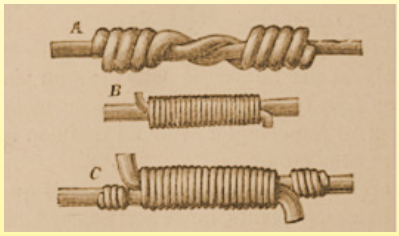
Presse à choc à pédale allemande pour porcelaine électrique (1905 La Céramique Industrielle, A. Granger, Musée Ultimheat).



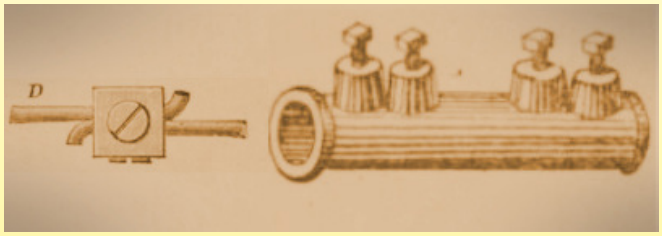
Borniers en porcelaine fabriqués manuellement par pressage au marteau : remplissage manuel du granulat humecté (Collection privée)



Séchage des porcelaines électriques après compactage au marteau (Collection privée)



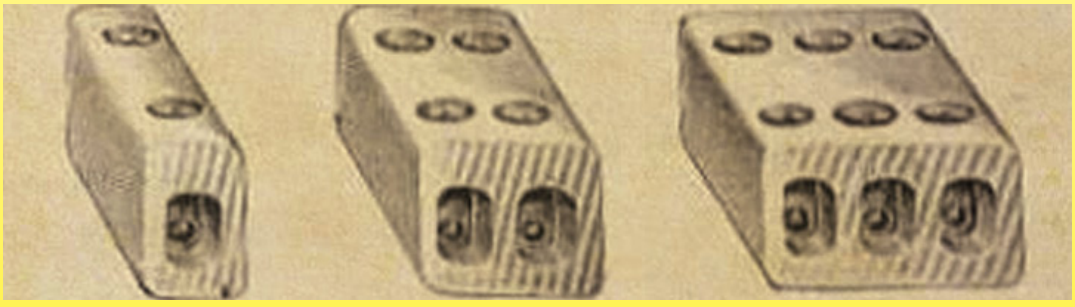
La jonction des fils électriques par épissures en 1892 (Manuel pratique de l'installation de la lumière électrique. Installations privées, par J.-P. Anney)



1892 borniers à vis (Manuel pratique de l'installation de la lumière électrique. Installations privées, par J.-P. Anney)

En **1911** parut un ouvrage souvent cité sur la fabrication des pièces isolantes en porcelaine : “ Les substances isolantes et les méthodes d'isolement utilisées dans l'industrie électrique, par Jean Escard ”. Si l’auteur précise les compositions moyennes des porcelaines électriques, ses données sur la variation de la résistivité électrique en fonction de la température sont fragmentaires et limitées, et montrent aussi que dans l’esprit des constructeurs, la couverte est plus importante que la composition de la porcelaine. Il ne consacre que 3 lignes aux usages de la porcelaine dans les socles d’interrupteurs, douilles de lampes et autres petits composants.
En 1**919** se créa, à Paris, à l’instigation du Comptoir des fabricants de produits réfractaires, un laboratoire d’essai des céramiques.
La même année, un fabricant de porcelaine décorative de Limoges, Frédéric Legrand s’associa avec Jean Mondot, directeur de la Société Mondot, Vinatier et Jacquetty, qui fabriquait à Exideuil en Dordogne, depuis **1905**, des interrupteurs électriques en porcelaine pour l’éclairage domestique. De cette association naitra la division électrique de Legrand.
Les années **1920-1930**, suivant en cela le développement de l’électrification, verront se développer l’industrie des composants électriques et de nombreux autres constructeurs mettront des blocs de jonction porcelaine à leur catalogue : Maure, Fournet, Bouchery, Samet, Pétrier, Thomson etc. Les borniers en porcelaine, de petites dimensions, parfois sans trou de fixation sont alors principalement utilisés dans le câblage domestique des réseaux d’éclairage, en remplacement des épissures recouvertes de chatterton. Certains comporteront 2 vis de serrage pour chaque conducteur.

En Décembre **1923** fut inauguré, à Ivry-Port, un laboratoire destiné à l'essai des céramiques isolantes et capable de produire des décharges atteignant un million de volts. (Le Journal, 12 Décembre 1923)



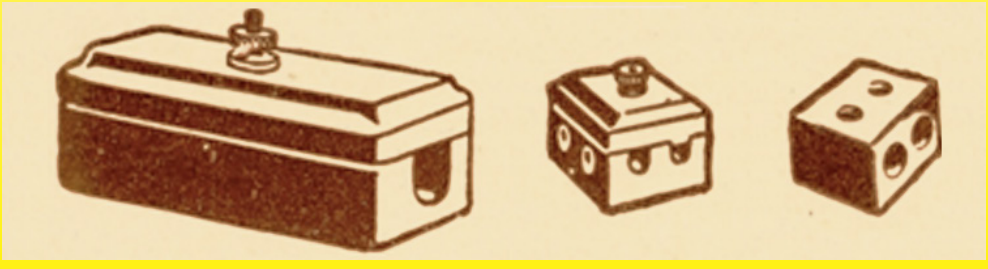
1925 Bornes de jonction : unifilaire, bifilaire, trifilaire sans trou de fixation (Catalogue Petrier, Musée Ultimheat)



1925 Borne de jonction bifilaire sans trou (Catalogue Thomson, Musée Ultimheat)



1950 Bornes de jonction avec trou de fixation (Catalogue Maure, Musée Ultimheat)



1931 Boites de dérivation et bornes de jonction en porcelaine (Catalogue Maure, Musée Ultimheat)

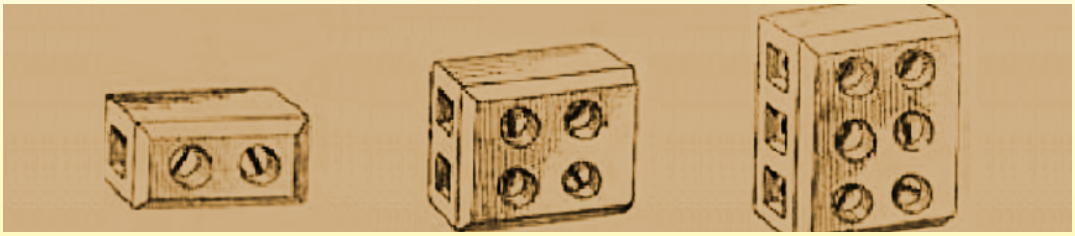
Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques



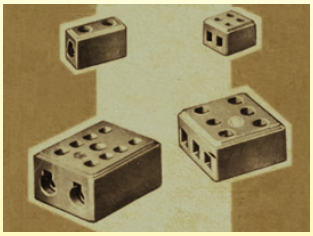
1933 Bornes de jonction porcelaine avec et sans trou de fixation (Catalogue Bouchery, Musée Ultimheat)



1933 Borne de jonction porcelaine sans trou de fixation (Catalogue Fournet, Musée Ultimheat)

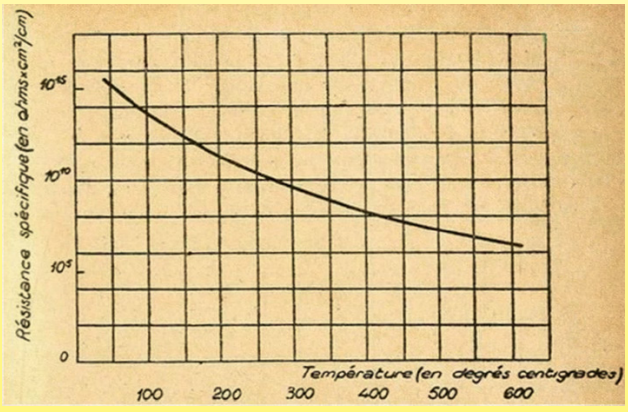


1936 Bornes de jonction en porcelaine sans trou de fixation (Catalogue Samet, Musée Ultimheat)



1963 Bornes de jonction en porcelaine avec et sans trou de fixation
(Catalogue Legrand, Musée Ultimheat)

En raison de leur ressemblance, en particulier pour ceux de la gamme bifilaire de Legrand les borniers et blocs de jonction en porcelaine furent nommés “ dominos ” par les électriciens. A cause de leur forme et de leur blancheur, ils furent aussi nommés “ sucres ”.
Ils furent largement utilisés dans les raccordements des cuisinières et fours électriques qui se développèrent fortement dans les années **1930**. Le trou de fixation apparaît alors, pour permettre le montage des borniers sur la tôlerie. Mais cette nouvelle application, en particulier dans les fours de cuisinières électriques, fit apparaître des limites à leur tenue en température : à partir de 150°C la porcelaine perd progressivement ses propriétés diélectriques au fur et à mesure de l’augmentation de température. Au-dessus de 300° C, elle subit des transformations chimiques qui en font un mauvais isolant, en particulier pour les porcelaines électriques à faible pourcentage de kaolin.



Variation de la résistance spécifique en ohms.cm²/cm de la porcelaine en fonction de la température (courbe logarithmique). Entre 20°C et 300°C sa résitivité est divisée par 10.000
(1945 Matériaux électrotechniques modernes, Musée Ultimheat)

L’évolution des diamètres et sections des conducteurs électriques

SECTION des câbles en millimètres carrés	COMPOSITION	DIAMÈTRE du fil employé millimètres	DIAMÈTRE des câbles millimètres
5,0	5 fils	1,14	3,2
10,0	10 —	1,14	4,6
19,0	19 —	1,14	5,7
20,0	20 —	1,14	6,9
25,1	19 —	1,3	6,5
31,4	10 —	2,0	8,8
34,5	11 —	2,0	8,0
40,7	13 —	2,0	8,6
44,0	14 —	2,0	8,8
50,2	16 —	2,0	9,4

1907 Diamètres des câbles électriques
(Agenda Dunod de l’électricité, Musée Ultimheat)

C = Constitution du conducteur.
S = Section en %².
A = Ampères totaux.
D = Ampère par %².
t = Température ambiante.
o = Échauffement au-dessus de la température ambiante.

C	S %²	t = 30° C o = 30° C A	t = 30° C o = 30° C D	t = 40° C o = 20° C A	t = 40° C o = 20° C D	t = 50° C o = 10° C A	t = 50° C o = 10° C D
1 × 7/10 (1)	0,38	6,5	17,1	5,5	14,5	4	10,5
1 × 9/10 (1)	0,64	7,5	11,7	6,5	10,1	5	7,8
1 × 12/10	1,13	10	8,8	8,5	7,5	7	6,2
1 × 16/10	2,01	14	6,9	12	6,0	10	5,0
1 × 20/10	3,14	18,5	5,9	16,5	5,2	13,5	4,3
1 × 25/10	4,91	25	5,1	22,5	4,6	17,5	3,6
1 × 30/10	7,07	32,5	4,6	29	4,1	22	3,1
1 × 34/10	9,08	39,5	4,3	34,5	3,8	25,5	2,8
7 × 9/10	4,45	23,5	5,3	21	4,7	16,5	3,7
7 × 10/10	5,5	27	4,9	24,5	4,4	19	3,5
7 × 12/10	7,92	35,5	4,5	31,5	4,0	23,5	3,0
7 × 14/18	10,8	45,5	4,2	39	3,6	27,5	2,5
7 × 16/10	14,1	55,5	3,9	45	3,2	31,5	2,2
7 × 18/10	17,8	66	3,7	52	2,9	35,5	2,0
19 × 12/10	21,5	75	3,5	59	2,7	39	1,8
19 × 14/10	29,3	90	3,1	70	2,5	45	1,5
19 × 16/10	38	107	2,8	83	2,2	51	1,3
19 × 18/10	48	125	2,6	95	2,0	58	1,2
19 × 20/10	60	143	2,4	108	1,8	65	1,1
37 × 16/10	74	165	2,2	125	1,7	73	1,0
37 × 18/10	94	195	2,1	145	1,5	82	0,85
37 × 20/10	116	225	1,9	165	1,4	90	0,75
37 × 22/10	141	257	1,8	187	1,3	100	0,70
37 × 24/10	167	290	1,7	210	1,2	110	0,65
37 × 26/10	196	325	1,6	235	1,2	120	0,60
37 × 28/10	228	365	1,6	260	1,1	130	0,55
37 × 30/10	262	405	1,5	285	1,1	140	0,50

1933 Diamètres des câbles électriques
(Catalogue Bouchery, Musée Ultimheat)

Dans les débuts de la fabrication des câbles électriques en cuivre, la préférence fut donnée à la limitation des gammes des diamètres des fils, et la section en mm² des câbles fut uniquement la conséquence de ces diamètres et non pas la base du dimensionnement des câbles. En **1910**, fut proposée une série de sections des conducteurs identique à celle des normes actuelles : 0.75mm² ; 1 ; 1.5 ; 2.5 ; 4 ; 6 ; 10 ;16 ; 25 ; 35 ; 50mm². (Aide-mémoire de poche de l’électricien par Ph. Picard, et A. David)
Mais cette tentative de standardisation ne dura pas, ce furent les constructeurs de câbles qui, en fonction de leurs impératifs de fabrication, fixèrent les sections. Dans le catalogue Bouchery de **1933**, répondant au cahier des charges établi par le fascicule 137 de l’Union des Syndicats de l’Electricité, ce n’est plus la section qui sert de référence dans la série, mais le diamètre des conducteurs, établi en 10éme de mm : 7/10 ; 9/10 ; 12/10 ; 16/10 ; 20/10 ; 25/10 ; 30/10 ; 34/10 etc..
En **1954**, un début de normalisation en fonction de la section en mm² apparait pour les conducteurs câblés : 5.5mm² ; 8mm² ; 10mm² ; 14mm² ; 18mm² ; 22mm² ; 30mm² ; 40mm² ; 50mm² etc., mais les conducteurs rigides sont toujours donnés en 10ème de mm : 12/10 ; 16/10 ; 20/10 ; 25/10 ; 31.5/10.

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

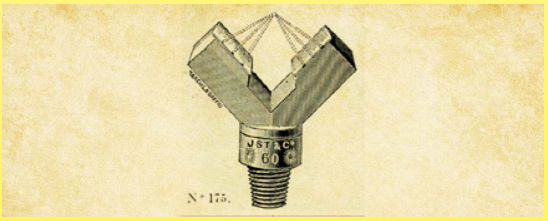
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

En **1963**, Legrand donne encore les relations suivantes pour ses blocs de jonction en porcelaine :
Dia 2.5 pour conducteur de 3mm²
Dia 3.5 pour conducteur de 5.5mm²
Dia 4.5 pour conducteur de 10mm²
Dia 5.5 pour conducteur de 18mm²
Dia 8.5 pour conducteur de 40mm²
Dia 9.5 pour conducteur de 50mm²
En **1983** les sections des fils furent normalisées, le 3mm² devint 2.5mm², le 5.5mm² devint 6mm², le 18mm² devint 16mm², le 40mm² devint 35mm². Furent créés le 4mm² et le 25mm².
Actuellement, c'est la norme IEC 60228 qui définit les tailles standards des conducteurs dans les câbles électriques.

La Stéatite

La stéatite fut connue sous de nombreux vocables,
- Sous le nom de pierre ollaire, (du latin " ollarius " : servant à faire des pots), car la finesse de son grain, son peu de dureté, son inaltérabilité au feu permettaient d'en faire, au tour, des marmites et des chaudrons. Cette particularité est toujours connue des artistes actuels qui l'utilisent parce qu'elle est tendre et facile à sculpter.
- Sous le nom de talc, pour sa version en poudre douce au toucher.
- Sous le nom de stéatite, pour décrire sa version durcie au feu. Sous cette forme, Johann Heinrich Pott[1] décrit que, avant **1700**, les habitants de la montagne de Fichtelberg font durcir au feu cette pierre pour la mettre en état d'être polie pour en faire de petites boules, des boutons et en envoient de pleins chariots chargés à Nuremberg. (1)" Lithogéognosie, ou Examen chymique des pierres et des terres en général et du talc, de la topaze et de la stéatite en particulier " . Edition française de 1753.

Au début du 19éme siècle, elle était utilisée pour la fabrication des camées et autres objets de décoration.
Mais ce furent les industriels de la région de Nuremberg, qui utilisèrent dès **1854-1855** la particularité de ce minerai, de donner après cuisson une céramique dure et résistante à la chaleur, pour une nouvelle application : les becs de gaz. Les principaux fournisseurs étaient Johan Von Schwarz et Jean Stadelmann de Nuremberg, tous deux principaux propriétaires des seules mines de stéatites utilisables à cet usage connues à l'époque. Ils étaient regroupés dans un syndicat dit " des Brûleurs à gaz " comportant les 6 producteurs de Nuremberg auxquels s'ajoutait Lauboeck et Hitpert de Wunsiedel en Bavière.
Dès Janvier **1856**, Johan Von Schwarz avait déposé en France un brevet sur les manières de durcir la stéatite et les silicates d'alumine.
Pendant 40 ans, la stéatite ne trouva pas d'autres débouchés industriels.
Vers **1894**, commença à se développer l'éclairage à l'acétylène, qui avait le défaut de produire une flamme très chaude qui détruisait les becs. A l'Exposition Universelle de **1900** un ingénieur parisien, Louis M. Bullier, obtint une médaille d'or pour ses becs pour gaz acétylène en stéatite brevetés en Mars **1895**. (Louis Bullier, collaborateur d'Henri Moissan, avait participé à la fabrication des premiers fours électriques pour la fabrication de carbure de calcium et inventé, outre une méthode industrielle pour la production de carbure de calcium, les premiers becs fonctionnels pour l'éclairage à l'acétylène)
Peu connue, à part pour cette application, la stéatite n'est citée que pour mémoire en **1905** dans le cours de A. Granger sur les céramiques industrielles. Ses applications alors récentes en électrothermie et dans l'éclairage sont encore trop limitées et récentes.
Peu après, vers **1907**, la Société Française d'Articles en Stéatite, 10 pl. des Vosges, commença aussi la fabrication de pièces stéatite pour l'électrothermie.
Le besoin d'isolants pour les bougies d'allumage des automobiles et d'isolateurs résistants aux hautes températures pour le chauffage électrique procura de nouvelles opportunités.
En Bavière, en **1908**, le fabricant de porcelaine domestique Philipp Rosenthal & Co. AG acquit l'usine Thomaswerke à Marktredwitz, ouvrant son activité à la porcelaine électrotechnique.
En **1911** Jean Escard(*) considère la stéatite comme un bon isolant, qui n'est alors utilisé que depuis peu de temps dans les plaques isolantes électriques et les bougies d'allumage, que sous sa forme native, de pierre ollaire facile à usiner, mais à la résistance mécanique limitée, inférieure à la porcelaine et au marbre. Son utilisation sous forme cuite à haute température comme la porcelaine ne lui est semble-t-il, pas connue. (*: Les substances isolantes et les méthodes d'isolement utilisées dans l'industrie électrique)
Par son avance technique et la qualité de la stéatite de leurs mines, le syndicat allemand de Nuremberg conserva un quasi-monopole mondial et contrôla les prix sur la production des pièces en stéatite, sur les becs de brûleurs, les isolateurs de bougies automobiles et les isolateurs de résistances chauffantes jusqu'en **1914**.
Le blocus de la première guerre mondiale intensifia la recherche de minerai en dehors de l'Allemagne et mit fin au monopole, mais le lobby des producteurs allemands resta intact et conforta l'avance de l'Allemagne dans l'industrie des céramiques électrotechniques.
En **1921** Rosenthal commença à coopérer avec le constructeur AEG pour la fabrication de porcelaines techniques, et en **1936**, les deux s'associèrent pour créer Rosenthal Isolatoren GmbH qui devint un des acteurs majeurs du secteur.



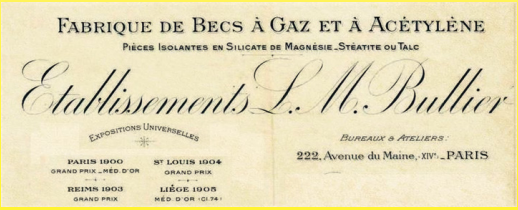
Becs de gaz en stéatite Stadelmann (1906, Catalogue des becs Hella, Musée Ultimheat)



Jean Stadelmann de Nuremberg, succursale de Paris (1908, correspondance, Musée Ultimheat)



Pertus, stéatites électrothermiques, Musée Ultimheat

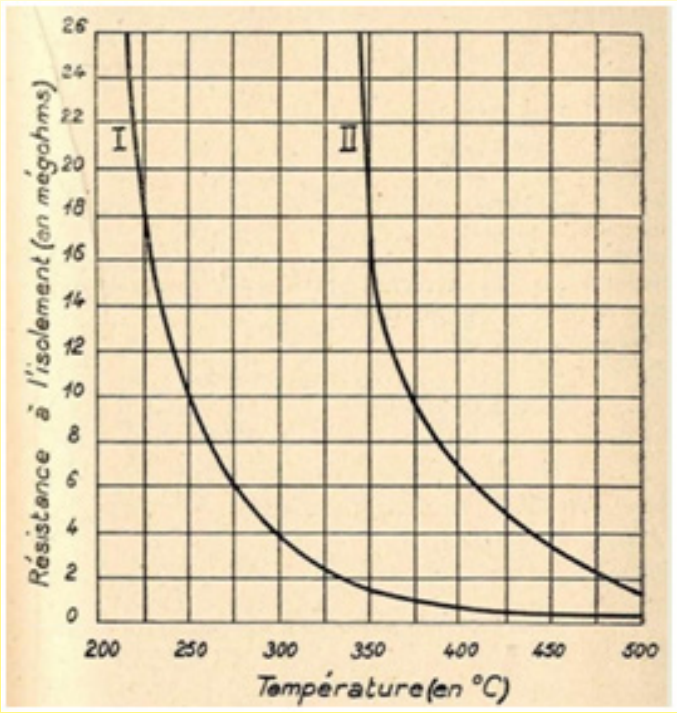


1912 L.M Bullier à Paris, pièces isolantes en stéatite (correspondance, Musée Ultimheat)

Le 21 Novembre **1916**, puisque le blocus avait privé la France de la stéatite allemande nécessaire aux bougies automobiles, celle-ci devint un composant militaire critique. L'industriel Jules-Edouard Delaunay, 88, boulevard du Port-Royal, et le chimiste Georges-Louis Dimitri, 7, rue Victor Considérant, prirent alors en France, le brevet n° 505.386 pour la fabrication d'une stéatite comprimée. Ce brevet fut complété par un second, n° 498.015, en date du 16 Juillet **1918**. Cette matière fut rapidement reconnue comme le parfait isolateur pour les bougies de voiture, mais aussi pour les appareils de chauffage et les becs de brûleurs d'éclairage au gaz. Elle se composait principalement de 61.8% de silice, 28,1% de magnésie et 5.1% d'alumine. Elle combinait dureté, isolation électrique à haute température et hautes fréquences, et résistance aux températures élevées.

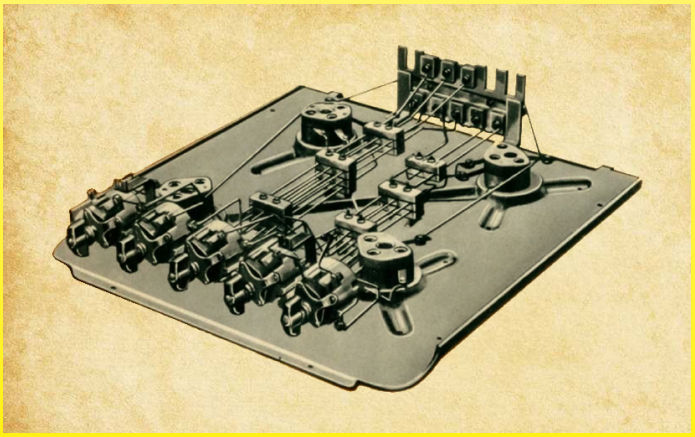
Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

En **1919** fut fondée une société concurrente “ la Stéatite industrielle, Ets E. Robert et Cie ”, à Montreuil-sous-Bois, qui se spécialisa dans la fabrication par compression des pièces isolantes destinées à l’électrothermie.
Jules-Edouard Delaunay et Georges-Louis Dimitri déposèrent la marque Isolantite le 3 Août **1920**, et grâce aux étroites relations prises au cours de la guerre avec un industriel américain, le major De Caplane, fut aussi créée la société Isolantite USA, qui devint ensuite le plus grand spécialiste américain des isolants céramique dans l’industrie naissante des postes radiophoniques.
En **1927**, le 18 Octobre, devant le succès de l’Isolantite, fut créée la S.A. L’Isolantite, au 52, boulevard Garibaldi à Paris.
Dans les années **1925-1930**, l’industrie allemande de la stéatite et de la porcelaine industrielle, est aux mains d’un groupe principal : la “ Steatit-Magnesia A.G. ” (Stemag AG) fondée en **1921** à Hollenbrunn près de Lauf/Pegnitz en Bavière, centre traditionnel de la céramique et de la stéatite. Cette compagnie, se développant en Europe, prit le contrôle en **1928** en Angleterre de la “ Steatite and Porcelaine Products Ltd ” à Stourport-on-Severn, Worcestershire.
En France, ce groupe créa l’usine Steatit-Magnesia au 206 rue Lafayette à Paris. En **1970** le groupe entra dans le giron d’AEG, puis en **1971** avec Rosenthal pour devenir Rosenthal Stemag Technische Keramik GmbH.
En Europe et aux USA, de nombreux types de céramiques électrotechniques avec des caractéristiques diverses furent développées dans les années **1930-1940**, parmi lesquelles on peut citer : le Sinterkorund, l’Isomar, la Pyranite, le Pyrodur, le Calite, le Calan, la Frequenta, l’Ardostan, le Sipa, le Condensa, le Kérafar, la Rhéostite, le Calodure, l’Aloska, la Morganite, le Globar… Chaque fabriquant de céramique technique donnant un nom à un type de produit. La société française L. Desmarquest et Cie, spécialisée depuis le début du 19éme siècle dans les creusets en céramique à fort pourcentage d’alumine, commença à fabriquer des isolateurs pour les résistances chauffantes sous la marque Ohmolithe.

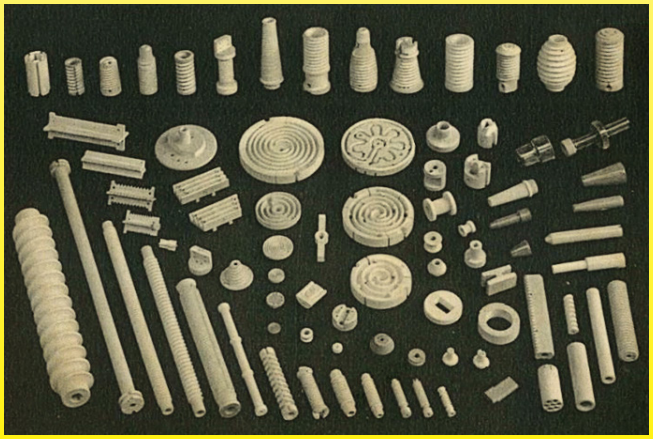


1945 Variation de la résistance d’isolement entre la porcelaine (I) et la stéatite (II), mesures réalisées sur des éprouvettes identiques
(1945 Matériaux électrotechniques modernes, Musée Ultimheat)

Immédiatement après la seconde guerre mondiale, lorsqu’en raison du manque de combustibles le chauffage et surtout la cuisson privilégièrent l’électricité, la stéatite deviendra l’isolant électrique privilégié pour les températures élevées. Thermiquement et mécaniquement résistante, (aux vibrations et chocs), conservant de bonnes propriétés isolantes à haute température (jusqu’à 600°C) elle sera dès lors et restera utilisée dans une foule d'industries du domaine électrique bougies d'allumage, appareillage, chauffage, radiateurs de chemin de fer, chauffe-liquides, commutateurs de chauffage, perles isolantes, socles de connecteurs de plaques chauffantes etc...
Elle fut choisie naturellement pour la réalisation de borniers devant résister à des températures supérieures à 250-300°C.
Dans son catalogue de **1949** de cuisinières électriques, on peut se rendre compte que Arthur Martin y utilisa des dizaines de pièces en stéatite
Dans certaines applications où peuvent apparaître des poussières rendues par la condensation de l’humidité, elle sera quelquefois émaillée.
Selon le type d’atmosphère du four de cuisson utilisé, elle sera blanche (atmosphère réductrice) ou jaune (atmosphère oxydante).



Cablage électrique de la partie supérieure d’une cuisinière électrique Arthur Martin (Catalogue 1949, Musée Ultimheat). Les pièces isolantes en stéatite et en porcelaine sont ominiprésentes



1938 Pièces isolantes en stéatite pour électrothermie
(1938 Catalogue La Stéatite industrielle, Musée Ultimheat)

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

L'automatisation du moulage des céramiques

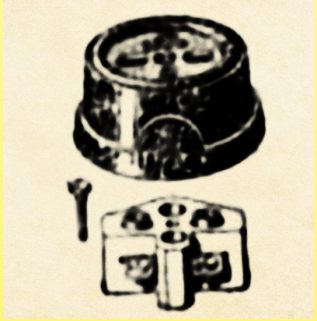
En **1930** L'Isolantite USA commença à automatiser le moulage par compression de la stéatite, en modifiant des machines à presser les comprimés pharmaceutiques (James Millen, August, 1937 issue of QST magazine p. 65).
Au début des années **1960** une nouvelle technique de moulage par injection des stéatites, et en général des céramiques, appelée injection à basse pression, fut inventée en Russie par P.O. Brobosky. (P. O. Gribovsky: 'Hot casting of ceramic products'; 1961, Moscow Leningrad, GosEnergolzdat)
La technologie du moulage par injection repose sur la capacité des mélanges céramiques, préparés avec un liant polymère spécifique et chauffés à une certaine température, d'avoir la consistance de pâtes et de couler sous pression dans des moules métalliques. Lorsque la pâte est refroidie dans le moule, elle se solidifie, et peut alors être démoulée et cuite. Le liant est alors vaporisé pendant la cuisson. Dans les années **1970** furent développées deux méthodes principales de moulage par injection. Elles se distinguent principalement par le type de liant temporaire et par la pression associée appliquée. En raison de ces différences, on distingue les équipements utilisés pour la mise en forme des composants en céramique et le procédé d'élimination des liants. La première méthode, appelée moulage par injection à haute pression, repose sur l'utilisation de composés organiques thermoplastiques, qui deviennent fluides à des températures de 150 à 300 °C (polypropylène, polystyrène). Dans ce cas, une poudre de céramique est plastifiée avec ce liant dans la plage de températures où celui-ci est fondu, refroidi et coupé en granulés. Ces granulés sont ensuite chauffés et introduits dans la machine d'injection. La mise en forme est effectuée sous des pressions assez élevées (5-70 MPa) dans des moules métalliques. Après démoulage, la pièce obtenue est soumise à une combustion du liant lors d'une cuisson ultérieure. Une autre méthode, appelée moulage par injection à basse pression, repose sur l'utilisation de composés organiques thermoplastiques, qui deviennent fluides à des températures plutôt basses, de l'ordre de 60-70°C. Le principal composant de ce système de liant est la cire de paraffine, qui fond à basse température. Parce que les compositions de polymères céramiques à base de paraffine ont une viscosité plutôt faible et une bonne fluidité, une très grande douceur et des propriétés plastiques à des températures plutôt basses, ces compositions ne nécessitent que de faibles pressions (0,2-0,7 MPa). Dans ce cas, une poudre de céramique est mélangée et plastifiée avec ce système de liant à base de paraffine à 60-70°C et la composition préparée est injectée dans les moules métalliques. Lorsque le moule est refroidi, la pièce moulée est éjectée. La paraffine est vaporisée ensuite à haute température dans un four, où la céramique est cuite.
Des constructeurs de machines automatiques spéciales pour la production par moulage de pièces en céramique par l'injection basse pression virent le jour. Le plus ancien semble être en **1978** Peltsman Corporation aux USA.
Ces méthodes révolutionnèrent la fabrication des pièces techniques en céramique.

L'arrivée des matières plastiques thermodurcissables et thermoplastiques.

L'arrivée des thermodurcissables dans les années **1930**, permit la fabrication par thermocompression de nombreuses pièces électrotechniques, mais ne remplaça pas la céramique dans les blocs de jonction. Dans son catalogue de **1932**, où elle se décrit comme " Seule maison française fabriquant actuellement un ensemble de petit appareillage en Bakélite ", la société Maure n'utilise la bakélite que pour des couvercles et des boitiers, et conserve la céramique pour les socles et supports de bornes.
Mais la bakélite fut une révolution dans le petit appareillage électrique, pour tous les éléments structurels.
" Au cours des vingt dernières années, la multiplication des matériaux utilisés ou utilisables en électrotechnique a été telle qu'il est devenu difficile à un ingénieur de connaître toutes leurs particularités […] avec les matières dites plastiques employées comme isolants ou diélectriques nous voyons les applications électrotechniques subir des modifications profondes ". (1945 Matériaux électrotechniques modernes, Musée Ultimheat)
L'arrivée des thermoplastiques vers **1955** permit l'invention des blocs de jonction souples en Nylon. Mais aucune de ces matières ne permettait un usage à des températures supérieures à 150°C.



Blocs de jonction " Nylbloc "
(1963 Catalogue Legrand, Musée Ultimheat)



Prise de courant avec socle en porcelaine et couvercle en bakélite
(1932 Catalogue Maure, Musée Ultimheat)



Bornier bakélite
(1933 Catalogue Bouchery, Musée Ultimheat)

L'apparition des normes électriques



1926 Marquage AP-EL (Société pour le Développement des Applications de l'Électricité)



1932 Marquage APEL-USE (Société pour le Développement des Applications de l'Électricité et Union des syndicats de l'électricité)



1932 ca Marquage USE sur borniers porcelaine Maure



1932 Marquage USE sur petit composants électriques (catalogue Maure)



1956 Marquage APEL-USE-NF



1957 Marquage USE.Y sont inscrits le numéro de la norme (C32) et le numéro d'identification du constructeur (295)

Dès **1887**, Le Journal du Gaz et de l'Electricité, à l'instigation d'une compagnie d'assurances, publia le premier règlement connu, relatif aux précautions à prendre pour l'installation de l'éclairage électrique. Ce règlement précisait que " La grosseur des fils devra être proportionnée au courant qui doit les traverser de telle sorte que la température ne dépasse pas 80 degrés centigrades, ... les jonctions des fils devront être électriquement et mécaniquement parfaites ",

Introduction historique des céramiques isolantes pour borniers électriques

mais sans préciser plus.
La loi du 13 Juin **1906** sur les distributions d'énergie ajouta un impératif de sécurité supplémentaire en précisant que les pertes de courant au travers de l'isolation ne pouvaient pas dépasser 1/10.000éme du courant qui y circulait. (Pour un circuit de 10A en 230V, cela donne une valeur de la résistance d'isolement de 230 kΩ).
En **1907** avait été fondé un organisme de normalisation électrotechnique : " l'Union des syndicats de l'électricité " (U.S.E.) à l'initiative du Syndicat professionnel des industries électriques et du Syndicat professionnel des usines d'électricité. Cet organisme mit progressivement en place une normalisation du matériel, des composants et des conducteurs.
En **1915** fut créée la marque intersyndicale UNIS-France, attribuée aux constructeurs garantissant l'origine française de leurs produits.
En **1922**, fut fondé la " Société pour le Développement des Applications de l'Électricité (AP-EL) ", par la Compagnie Parisienne de Distribution d'Électricité et les secteurs de la région parisienne, qui établit une première marque de qualité dite alors " la Main qui marque " pour les appareils électrodomestiques. Elle ne s'appliquait cependant pas aux composants ni au petit appareillage.
En **1925** fut créée la marque de qualité U.S.E par le Syndicat des Constructeurs d'Appareillage Electrique. Elle s'appliquait au petit appareillage électrique, dont les blocs de jonction. Elle avait été rendue nécessaire en raison de la concurrence croissante entre les constructeurs, qui se faisait au détriment de la qualité des produits.

En **1927** elle devint la marque USE-APEL.
La première règlementation normative pour les composants apparut en **1928** dans la publication N° 67 de l'USE : " Règles d'établissement du petit appareillage électrique pour un courant maximum de 25 ampères ". Y furent définis dans la troisième partie, toute une série de spécifications applicables aux blocs de jonction céramique : l'isolement, l'écartement des pièces sous tension, le cloisonnement, le diamètre des trous de bornes, le serrage des fils, les sections de cuivre, les surfaces de contact.
Certains borniers commencèrent dès lors à porter cette marque " USE ".
Les appareils furent règlementés à la même époque par la publication N°184 : " Règlements techniques généraux et particuliers établis en vue de l'attribution de la marque de qualité USE-APEL aux appareils électro-domestiques ".
A la suite de l'apparition des matières plastiques, L'U.S.E édita en **1935**, une brochure N° 46, " Méthodes d'essais des isolants moulés " qui fut modifiée et complétée en **1941** par les " Méthodes d'essais des matières plastiques utilisées dans la construction électrique ". Ces essais définirent des méthodes et des éprouvettes dont les normes actuelles découlent directement.
L'U.S.E. fut rebaptisé en **1938** : U.T.S.E "Union Technique des Syndicats de l'Electricité",
En **1939** apparait la marque de qualité NF, attribuée par l'Afnor, qui ne deviendra effective qu'après la seconde guerre mondiale. L'APEL ajoute alors à son logo la marque NF.
En **1947** l'"Union technique des syndicats de l'électricité" devient l'"Union technique de l'électricité (UTE)". Le marquage USE pour les composants ne fut pas modifié.
En **1951**, les dimensions des conducteurs électriques en cuivre furent régies par la norme NF C19, les règles de construction du petit appareillage par la circulaire N°67, et les installations domestiques par la règle USE 11 et sa circulaire N° 11.
En **1957**, la norme NF C11 précisa que dans les installations domestiques, les jonctions et dérivations des conducteurs seront faites de préférence à l'aide de dispositifs de raccordement à vis ou équivalents, tentant de la sorte de mettre fin aux épissures recouvertes de chatterton qui étaient largement pratiquées.
Lors de leur apparition, au début des années **1970**, les normes électriques internationales de sécurité des appareils électrodomestique (séries IEC 60730 et IEC 60335) firent clairement la différence entre la céramique et les isolants en thermoplastiques et thermodurcissables, en donnant les meilleures caractéristiques isolantes à la céramique, dont un CTI supérieur à 600, et de nombreuses dispenses d'essais. Elles donnaient de plus une température maximale limite pour les pièces internes en laiton (210°C), laiton nickelé (185°C), acier nickelé (400°C), et acier inoxydable (400 °C). Leurs évolutions récentes privilégièrent encore plus la céramique.
En 1990 apparut la norme actuelle la plus courante pour les borniers électriques : IEC (EN) 60998 et en particulier sa partie 2, " Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue - Partie 2-1 : règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis ". Cette norme redéfinit en particulier plusieurs paramètres critiques :
1/- L'échauffement maximal des bornes par effet Joule (45°C) en fonction du courant.
2/- Les courants d'essai en fonction des sections de passage, que l'on retrouve marqués sur les borniers de certains constructeurs. (24A pour 2.5mm², 32A pour 4mm², 41A pour 6mm², 57A pour 10mm², 76A pour 16mm², 101A pour 25mm²).
3/- Les lignes de fuites et distances dans l'air, qui sont de 4mm pour les tensions >250 et ≤450 V et de 6mm pour les tensions >450 et ≤750 V. Ces distances s'appliquent entre les conducteurs de polarité différentes, les conducteurs et le support de fixation, et le boiter métallique éventuel recouvrant les bornes.
4/- La valeur minimale de l'isolement qui doit être supérieur à 5 MΩ,
5/- La valeur de la tension de l'essai diélectrique d'une minute, qui doit être de 2500V pour un bornier prévu pour fonctionner de >250 à ≤450 V et de 3000V pour un bornier prévu pour fonctionner de >450 à ≤750V.
Elle fut complétée par la norme IEC (EN) 60999 pour les sections supérieures à 35mm².
Une deuxième norme de référence est apparue à la même époque pour des borniers : La norme EN 60947-7-1 publiée pour la première fois en **1989**, maintenant dans sa version d'Aout **2009**, qui décrit les blocs de jonction pour conducteurs en cuivre dans des application industrielles. Elle incorpore une grande partie des normes précédentes mais comporte en particulier un article qui définit une chute de tension minimale de 3.2mV aux bornes pour une intensité égale à 1/10 de l'intensité maximale d'essai, aux conditions de température maximales.
Pour des bornes de 6mm², et un courant de 4.1A cela correspond par exemple à une résistance de l'ordre de 0.78 milliohms. Pour des bornes de 50mm², cette résistance devient 0.21 milliohms sous un courant de 15A.
Dans le cas des borniers devant fonctionner à haute température, cette spécification est critique.
Dans cette norme, la valeur seuil pour les distances dans l'air et les lignes de fuite de 450V n'existe pas. Les seuils sont 250V, 400V et 600V.
Il est bon de savoir que dans ces deux normes, sauf marquage T suivi d'une température, la température ambiante maximale des borniers en fonctionnement normal, est de 40°C. Et il n'existe pas non plus de classe de température prévue au-dessus de 200°C.

Les normes sur la céramique

Dès 1**900**, outre la stéatite, l'industrie allemande avait déjà commencé à mettre au point des céramiques destinées aux hautes températures, à fort pourcentage d'alumine (**1900** Quincke. Isolants céramiques pour les très hautes températures. Zeits. der Vereins deutscher ingenieur, t. X L . p. 101-102.).
Si la première guerre mondiale avait mis fin pour un temps à l'exportation des céramiques techniques Allemandes, le développement de cette industrie en fit rapidement le principal producteur mondial. Ce fut donc logiquement cette nation qui fut la première à mettre sur pied des normes sur la composition et les caractéristiques des céramiques techniques.
En **1974** apparut la norme allemande VDE 0335-1 (DIN 40685-1) : Spécifications pour les matériaux isolants en céramique, classification, obligations, type. Les céramiques y sont classées en familles en fonction de leur composition générale et de leurs caractéristiques isolantes. En particulier l'évolution de la résistivité en température y est clairement définie.
En **1997** cette norme allemande fut reprise dans la norme IEC 60672-3 : Isolants en céramique et en verre, spécification des matériaux.

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et PA66

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction

Le problème de la tenue en température des borniers en céramique n'est que très peu abordé par les normes existantes. Si les borniers en porcelaine, les premiers à avoir été développés au début du 20éme siècle ont utilisé de la céramique comme matière isolante, c'est qu'il n'existait à l'époque pas d'autre matériau isolant électrique économique pouvant être moulé et ayant une résistance mécanique suffisante. La tenue en température dans les installations électriques domestiques était un paramètre secondaire.
Progressivement cependant la céramique a laissé la place aux matières plastiques dans les applications courantes. La céramique, (porcelaine et stéatite) n'est plus utilisée que dans des applications où sont privilégiées la résistance mécanique et la tenue à des températures élevées, et qui sont impossibles à réaliser avec des thermoplastiques ou des thermodurcissables.
Les normes parlent peu de ces applications, et le marquage T200 prévu dans certaines est insuffisant pour les céramiques.
Si certaines dispenses évidentes d'essais pour des corps isolants en céramique sont prévues dans les normes électriques, celles-ci ne font pas de différences entre les types de céramiques, et leurs propriétés isolantes à des températures élevées sont ignorées. Il en est de même pour la tenue en température des métaux utilisés pour les bornes électriques.
Ces dernières années sont apparus des besoins pour des tenues en température de plus en plus élevées, largement supérieures à 200°C, par exemples les normes de résistance au feu des câbles : NFC3270, IEC 60331, EN50200, DIN VDE 0472 partie 814, BS 8434-2 , BS 6387 A, B, C, S etc..
Ces normes ont des différentes valeurs de tenue en température, qui vont de 650°C pendant 30min à 950°C pendant 180 minutes.
Les quelques informations éparses des normes relatives à la résistance à des températures élevées sont insuffisantes : par exemple la norme EN60730- 1 (contrôles pour appareils électrodomestiques) donne une température maximale de la céramique de 425°C au §14-1 ; 200°C aux languettes 6.35 en laiton nickelé, (230°C pour le laiton brut) ; 400°C à celles en acier… Il n'est pas fait mention de températures particulières pour le nickel.
Afin de quantifier correctement les possibilités des borniers en céramique, nous avons pensé utile de donner aux bureaux d'études des éléments techniques appropriés.

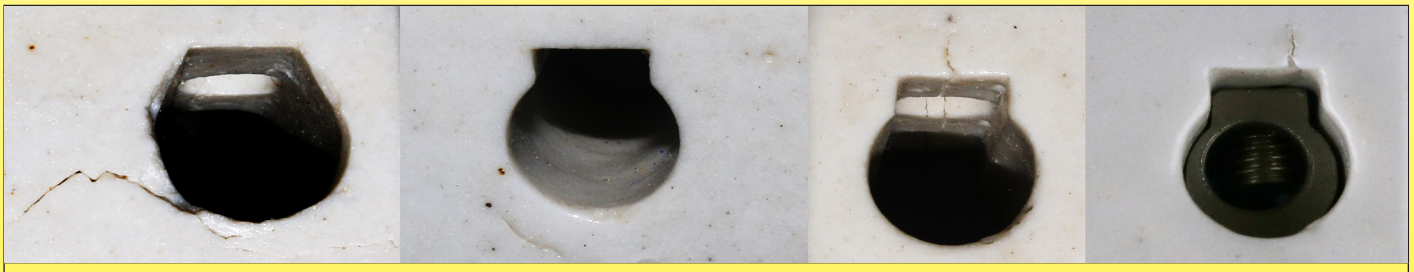
Première partie : Les parties isolantes des blocs de jonction

Caractéristiques électriques et mécaniques des céramiques utilisées dans les borniers

Les différentes céramiques utilisées dans les borniers et pièces isolantes électriques se distinguent par leurs compositions, leurs modes de fabrications, et surtout par leurs capacités isolantes (la résistivité) en fonction de la température. Dans les applications en borniers électriques, leurs caractéristiques diélectriques en haute fréquence ne sont pas un critère important. Toutes ces céramiques sont bien entendu ininflammables, et classées avec un indice de cheminement comparatif (Comparative tracking index ou CTI) supérieur à 600 dans les normes électriques, c'est-à-dire la classe la plus élevée de résistance aux courants de surface. La norme de référence pour ces céramiques est le CEI (EN) 60672.

Les céramiques de la série C100

Les composants de base des céramiques de la série C100 (Porcelaines siliceuses) sont le quartz, le feldspath et le kaolin, donc similaires aux porcelaines décoratives et ménagères.
La Porcelaine C111 : C'est une porcelaine siliceuse pressée, à porosité ouverte de 3% au maximum, et dont la rigidité diélectrique est variable selon la compression. Elle doit être émaillée pour pallier à sa porosité.
C'est un excellent isolant électrique à la température ambiante (10^{11} ohms.m à 30°C), isolation encore correcte à 200°C (10^{6} ohms.m), sa résistivité chute brutalement à 300°C pour ne plus être que de 100 ohms.m à 600°C.
C'est la plus ancienne des matières céramiques isolantes électriques. Elle fut traditionnellement utilisée dès la fin du 19éme siècle pour réaliser des pièces isolantes électriques pour les applications domestiques à basse température : Socles d'interrupteurs, douilles de lampes, supports de conducteurs, borniers électriques. Lorsqu'elle est émaillée, elle est facile à nettoyer. Les moules sont simples, et facile à produire avec un équipement rudimentaire. Mais si elle convient parfaitement à un usage jusqu'à 200°C, son utilisation devient hasardeuse au-dessus par suite de la perte rapide de ses propriétés isolantes. Gourmande en temps de fabrication manuel, difficilement automatisable, elle est toujours utilisée dans les pays à bas coût de main d'œuvre. Les tolérances dimensionnelles sont larges, et le taux de rebuts par fissure par suite d'une compression inégale est important.



Exemples de fissures sur de la porcelaine C111

La Porcelaine C110 : C'est une porcelaine siliceuse plastifiée qui peut se mouler par injection. Sa rigidité diélectrique est excellente, de l'ordre de 20KV/mm. Comme elle est non poreuse, elle n'a pas besoin d'être émaillée sauf pour des raisons de facilité de nettoyage.
Ses caractéristiques isolantes en fonction de la température sont les mêmes que la C111, c'est-à-dire 10^{10} ohms.m à 30°C, 10^{6} à 200°C, et comme pour elle, la résistivité chute brutalement vers 300°C pour atteindre 100 ohms.m à 600°C.

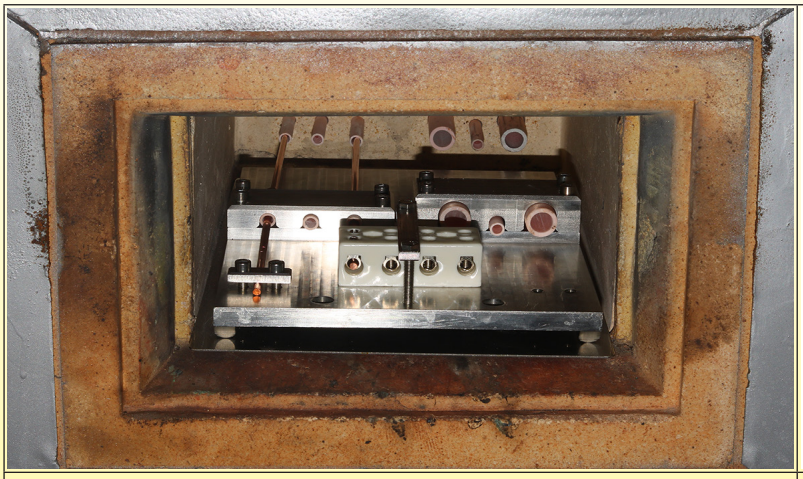
Les stéatites de la série C200

Les stéatites se distinguent de la porcelaine par leur pourcentage élevé d'oxyde de magnésium (MgO), de l'ordre de 26 à 32%, le reste étant principalement de la silice (SiO_2) et des liants. C'est un matériau avec un fort diélectrique, fortement isolant à haute température, et qui reste stable jusqu'à plus de 1000°C.
Les procédés de production typiques sont le pressage à sec, l'extrusion, le moulage, et le pressage semi-humide. Elle se moule aussi par injection, sous forme plastique, et permet des tolérances serrées.
Le matériau est cuit à environ 1400°C, la stéatite se forme alors par cristallisation, fusion et dissolution pendant la vitrification.
Pour obtenir une surface exempte de contamination et facile à nettoyer, la stéatite peut également être émaillée.
La stéatite C210, dite stéatite basse fréquence, est peu utilisée dans les borniers électrothermiques. Elle est obtenue par pressage semi humide et doit être émaillée car sa porosité est de l'ordre de 0.7%. Elle conserve de bonnes propriétés isolantes même à 600°C (1000 ohms.m)
La stéatite C220, dite stéatite normale, de porosité nulle, est une stéatite comportant 1 à 2% de Na_2O et 3 à 6% d'alumine. Comme la C210, sa résistivité est 10^{10} ohms.m à 30°C, 10^{7} ohms.m à 200°C et de 10^{3} ohms.m à 600°C.
La stéatite C221 aussi dite stéatite haute fréquence, a une porosité nulle, elle diffère de la C220 par une addition de 7% d'oxyde de Barium (BaO). Très isolante à la température ambiante (10^{11} ohms.m), elle possède la meilleure résistivité à 600°C : 100000 ohms.m, soit mille fois plus que la porcelaine. Elle peut être moulée par injection, avec une précision élevée. C'est donc le matériau idéal pour les borniers devant résister à des températures élevées ou très élevées. Elle peut être utilisée brute ou émaillée si une surface lisse est nécessaire.

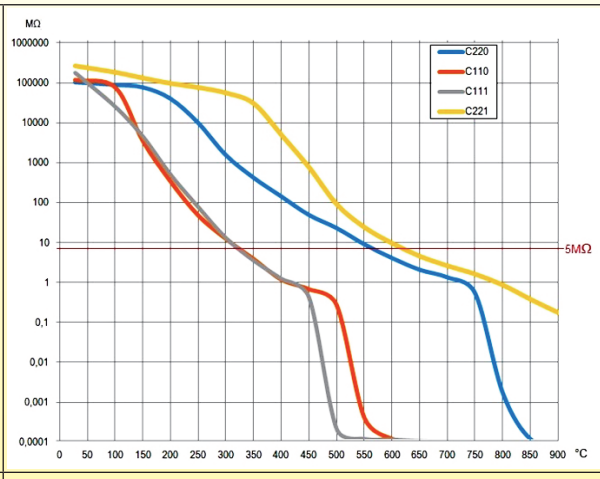
Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

Les céramiques de la série C600

La céramique alumineuse C610 à faible teneur en alkali, aussi nommée Mullite, comporte un pourcentage élevé d'alumine (Al_2O_3), de l'ordre de 60% et le reste en silice (SiO_2). Sa porosité est nulle. Sa résistivité en température est bonne, y compris jusqu'à 600°C (10000 ohms.m). Sa forte résistance mécanique, son faible coefficient d'expansion et sa bonne résistance aux chocs thermiques, la font préférer pour la réalisation des isolateurs de résistances chauffantes, ainsi que pour les tubes de protection des capteurs de température. Sa difficulté de moulage ne permet pas de l'utiliser dans les borniers.



Four d'essai de la résistivité des céramiques en fonction de la température (Laboratoire Ultimheat)



Courbes de variation de résistance d'isolement de borniers en fonction de la température, réalisées dans différents types de céramique, (C110, C111, C220, C221), en épaisseur 2mm. La valeur de 5MΩ est la limite normative.

Température maximale de la céramique dans les borniers

Les céramiques électrotechniques ont des tenues en températures très élevées pouvant atteindre 1400°C, 1700°C ou même plus. Cependant dans les applications en borniers et isolateurs électriques, le paramètre critique est la résistance d'isolement.
La norme CEI 60998 donne un seuil minimal de résistance d'isolement de 5 MΩ entre les pièces sous tension entre elles et entre les pièces sous tension et les parties pouvant être mises en contact avec la terre, comme une platine de fixation.
Cette résistance d'isolement dépend :
- De l'épaisseur de l'isolant à l'endroit où elle est la plus faible.
- De la température.

Le design de nos borniers céramique prévoit, à l'endroit où cette épaisseur est la plus faible, c'est-à-dire entre les vis de fixation et les bornes électriques :
- au minimum 1.2mm de paroi pour les blocs de jonction jusqu'à 250V.
- au minimum 2mm de paroi pour les blocs de jonction jusqu'à 450V.
- au minimum 3mm de paroi pour les blocs de jonction jusqu'à 750V.

Compte tenu de ces valeurs, et en fonction de la variation de résistivité des céramiques en fonction de la température, les valeurs limites que nous préconisons sont :
Pour la céramique C111 : 250°C
Pour la céramique C110 : 300°C
Pour la stéatite C220 : 550°C
Pour la stéatite C221 : 650°C
(Valeurs limites situées environ 100°C sous le seuil des 5 MΩ pour une paroi de 2mm)

Caractéristiques électriques et mécaniques des matières plastiques utilisées dans les borniers

La matière plastique de ces borniers, un PA66 particulier haut de gamme, a été sélectionnée pour répondre aux contraintes spécifiques de son utilisation.
La contrainte la plus critique que puisse subir un bornier est un mauvais serrage d'un conducteur, dont la résistance de contact importante provoque l'échauffement de la borne et la fusion de la matière plastique du support. La classe procurant la résistance recommandée pour les borniers est celle des plastiques ayant un GWFI (Indice d'inflammabilité au fil incandescent) de 850°C. Cette classe est obligatoire pour les applications comportant une utilisation sans surveillance, selon les spécifications de la norme EN60335- 1 § 30- 2- 3- 1. La matière que nous utilisons pour ces borniers à un GWFI de 960°C, nettement supérieur aux spécifications minimales de cette norme. Ce plastique offre aussi la meilleure résistance aux courants de cheminement avec un CTI>600 (Classe 1, la plus élevée), équivalente à la céramique.
Un autre paramètre critique, pour ces borniers destinés à des applications en ambiances chaudes, est la température de fléchissement sous charge. Mesurée selon ISO 75, cette matière plastique à une température de déflexion sous charge de 1.8MPa particulièrement élevée, de 282°C.

Matière	Température de déformation sous charge Selon ISO 75	Résistance au feu Selon UL94	Résistance mécanique Selon ISO 527- 2	Résistance à l'inflammation au fil incandescent Selon IEC 60695- 2- 12
PA66 chargé 25% fibre de verre (Noir)	282°C (1.8 Mpa)	UL94 VO et UL94- 5V selon l'épaisseur	150 Mpa	960°C

Température de déformation sous charge, selon ISO 75- 2

La mesure de la température de déformation sous charge selon ISO 75-1 et 2 est un paramètre permettant de juger de la capacité d'une matière plastique à résister à une élévation de température en conservant des caractéristiques suffisantes de résistance mécanique. Cet essai est requis dans un certain nombre de normes relatives à des appareils domestiques ou commerciaux.
Afin de pouvoir sélectionner la meilleure matière à utiliser dans les borniers, les essais ont été réalisés sous charge de 1.8MPa, et sur des éprouvettes de 80 x 10 x 4mm (méthode Af), force appliquée au milieu de la face de 10mm. L'épaisseur de 4mm a été choisie comme étant la valeur standard de la norme plus proche de l'épaisseur de paroi de la plupart des borniers.
L'élévation de température est de 2°C par minute. La température finale est relevée lorsque la déflexion a atteint 0.34mm.

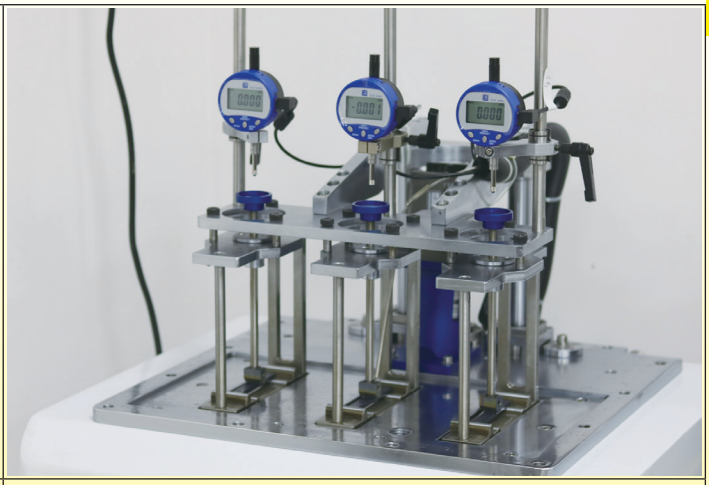
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

Mesure de la température de déformation sous charge, selon ISO 75



Equipement de test (Laboratoire Ultimheat)



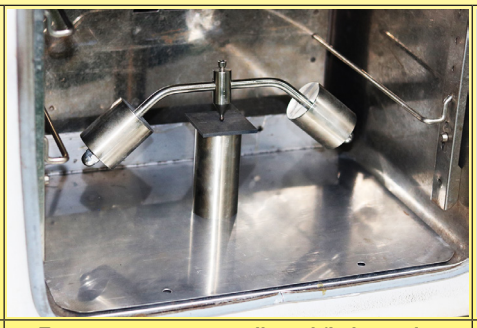
Eprouvettes en cours d'essai (Laboratoire Ultimheat)

La température maximale admissible des blocs de jonction en PA66 (Le marquage " T ")

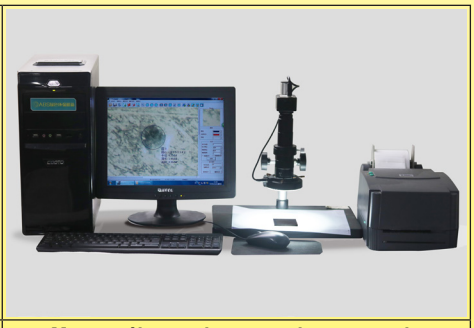
La température maximale admissible sur un bornier est déterminée par la résistance mécanique des parties qui supportent les bornes dans lesquelles passe la courant. Pour cela il est considéré que les bornes peuvent s'échauffer par effet Joule lorsqu'elles sont traversées par le courant. Et cette valeur maximale d'échauffement, spécifiée par les normes EN60998 ou EN60947 est de 45°C en plus de la température ambiante. Cette résistance mécanique de la matière plastique est mesurée par essai selon la norme IEC 60695-10-2. Cette norme mesure la pénétration d'une bille de 5mm de diamètre sous un effort de 20N pendant une heure à la température d'essai. L'empreinte de la bille après l'essai ne peut pas dépasser un diamètre de 2mm. En conséquence, par exemple un bornier marqué T200 assure le bon maintien des parties traversées par le courant lorsque celles-ci sont à la température de 200+45= 245°C.
NB : Pour les blocs de jonction en céramique, cet essai n'est évidemment pas utilisé, et c'est la tenue en température maximale des parties métalliques qui va définir la résistance en température ambiante.



Etuve d'essai (Laboratoire Ultimheat)



Eprouvettes en cours d'essai (Laboratoire Ultimheat)



Mesure électronique au microscope du diamètre de l'indentation (Laboratoire Ultimheat)

Vérification de l'inflammabilité selon UL94, essais réalisés dans notre laboratoire

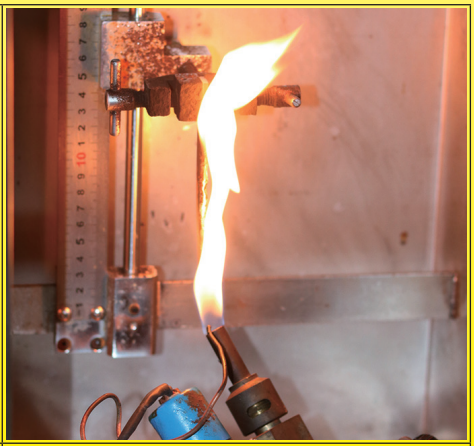
L'essai d'inflammabilité de la matière plastique des borniers a pour objet de vérifier que l'inflammation accidentelle de ceux- ci ne se propagera pas et que l'inflammation s'éteindra d'elle-même. La classe habituellement requise par les laboratoires de certification est UL94- VO, ou pour certains cas particuliers, la classe la plus élevée, UL94- 5V.



Equipement d'essai



Eprouvette avant essai

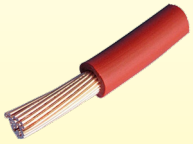


Eprouvette durant l'essai UL94 VO

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Deuxième partie : les conducteurs électriques

Les modèles de câbles électriques selon la composition de leurs âmes conductrices

			
Classe 1: âme massive	Classe 2: âme câblée	Classe 5: âme souple	Classe 6: âme extra-souple

La norme IEC 60228 (1978) répartit les âmes des conducteurs électriques en quatre classes principales :
Classe 1 : âmes massives : l'âme est formée par un seul fil. Il n'existe habituellement que dans des sections jusqu'à 6 ou 10 mm². Ce type de conducteur est destiné aux installations fixes
Classe 2 : âmes câblées destinées aux installations fixes : utilisée pour les âmes avec une section plus grande que 6 ou 10 mm², l'âme est constituée de plusieurs fils assez gros. Ce type de conducteur est destiné aux installations fixes
Classe 5 : âmes souples, l'âme est constituée de nombreux fils très fins. Ce type de conducteur est destiné au raccordement d'équipements mobiles.
Classe 6 : âmes ultra souples avec une plus grande souplesse que la classe 5.

Les bornes, en fonction de leur section nominale, doivent accepter le raccordement de conducteurs des classes 1, 2, 5 et 6 à moins que des caractéristiques différentes soient données par le constructeur.
Sauf marquage particulier, une borne prévue pour une section maximale donnée, doit pouvoir recevoir des conducteurs massifs ou câblés (classes 1 et 2) de cette section, et des conducteurs souples (classes 5 et 6) de la section immédiatement inférieure. Par exemple un bloc de jonction en 10mm² pourra recevoir un conducteur de 10mm² en classe 1 ou 2, et un conducteur 6mm² classe 5 ou 6.

Correspondances des dimensions AWG et métriques des conducteurs électriques

Afin de standardiser les différentes normes mondiales existantes définissant des sections de conducteurs électriques, qui coexistent depuis des dizaines d'années, telles que : AWG, (aussi nommée Brown and Sharp), Birmingham, S.W.G.(British Imperial Standard), Washburn & Moen, etc. la norme internationale IEC60228 a défini les sections normalisées de câbles
suivants : 0.5mm², 0.75mm², 1mm², 1.5mm², 2.5mm², 4mm², 6mm², 10mm², 16mm², 25mm², 35mm², 50mm² etc.., jusqu'à 1000mm². Les borniers de ce catalogue font donc référence à ces valeurs.

Correspondance exacte en mm² des sections et diamètres de la norme américaine AWG pour des fils rigides

AWG	Diamètre (mm)	Section (mm²)	AWG	Diamètre (mm)	Section (mm²)	AWG	Diamètre (mm)	Section (mm²)
24	0.510	0.205	**17**	1.15	1.04	**10**	2.59	5.26
23	0.575	0.259	**16**	1.29	1.31	**9**	2.9	6.63
22	0.643	0.324	**15**	1.45	1.65	**8**	3.25	8.37
21	0.724	0.411	**14**	1.63	2.08	**7**	3.65	10.55
20	0.813	0.519	**13**	1.83	2.63	**6**	4.1	13.30
19	0.912	0.653	**12**	2.05	3.31	**5**	4.65	16.77
18	1.02	0.823	**11**	2.3	4.17	**4**	5.2	21.15

Correspondance standardisée des sections en mm² des conducteurs électriques métriques avec les sections AWG

La norme EN60998 a donné des équivalences pour les capacités de serrage des borniers entre les valeurs en mm² et les normes AWG.									
mm²	**1.5**	**2.5**	**4**	**6**	**10**	**16**	**25**	**35**	**50**
AWG	**16**	**14**	**12**	**10**	**8**	**6**	**4**	**2**	**0**

Couples de serrage des bornes à vis en N.m selon EN60998 (pour les modèles utilisés dans les borniers de ce catalogue)

M2.6	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8
0.4	**0.5**	**0.8**	**1.2**	**2.0**	**2.5**	**4**

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Troisième partie :
La partie métallique des borniers

Les matières des bornes conductrices

Les matières usuelles des bornes conductrices sont : laiton, acier, acier inoxydable, nickel.
Leur sélection dans un bloc de raccordement est déterminée par trois facteurs principaux :
- La résistance au passage du courant " la résistivité " aux différentes températures d'utilisation.
- La variation de la résistance mécanique en fonction de la température, qui est un paramètre critique pour les borniers fonctionnant à haute et très haute température.
- Le coût de la matière première et de sa transformation.

La résistance au passage du courant

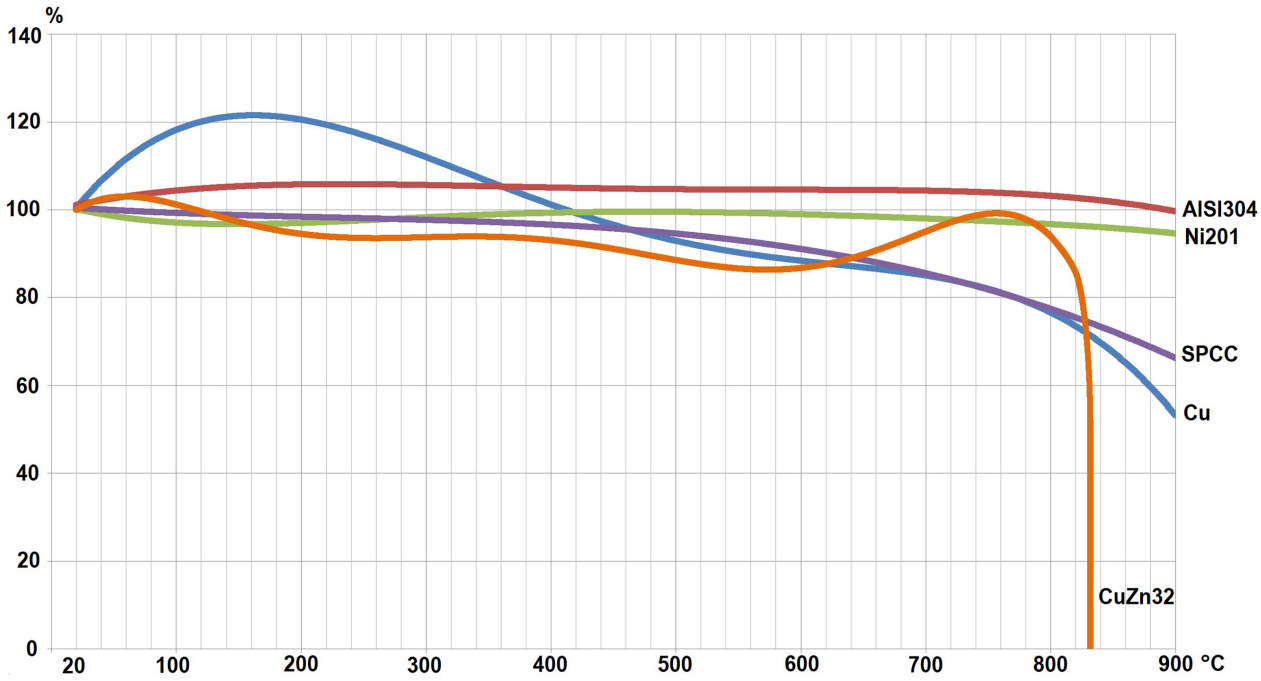
Toute borne électrique dans laquelle passe un courant électrique s'échauffe par effet Joule. Plus la section dans laquelle passe le courant est grande, plus sa résistance sera limitée. Plus la longueur entre les vis de serrage des conducteurs est grande, plus sa résistance augmentera. Cette règle logique est la base du dessin des bornes. Le second paramètre est la résistivité, exprimée en Ohms.m qui est fortement variable en fonction des matières. L'inverse de la résistivité est la conductivité, exprimée en Siemens/m, qui est aussi quelquefois donnée par comparaison à celle du cuivre (%IACS). On peut remarquer que l'acier inoxydable a une conductivité plus de 12 fois plus faible que le laiton et près de 50 fois plus faible que le cuivre.
Une autre caractéristique de ces métaux est une augmentation de leur résistivité lorsque la température s'élève. Ce paramètre doit être pris en compte pour le calcul de la section des bornes lorsque la température d'utilisation est élevée.

Tableau de la résistivité et de la conductivité à 20°C des principaux métaux utilisés dans les bornes

Unité de mesure	Cuivre	Laiton CuZn40Pb2	Nickel	Acier	Acier inoxydable 304
Résistivité ρ à 20°C, (10^{-8} Ω· m)	1.67	7.1	8.7	14.3	73
Conductivité σ, à 20°C, en 10^6 Siemens/m	5.8	1.4	1.15	0.7	0.14
Conductivité par rapport au cuivre en % IACS (International Annealed Copper Standard.)	100%	24%	20%	18%	2%

La variation de la résistance mécanique en fonction de la température

Variations comparées de la résistance mécanique à la rupture du cuivre, laiton UZ34Pb2, acier de découpage SPCC, acier inoxydable Aisi 304 et Nickel 201 en fonction de la température d'exposition maintenue pendant 90 minutes (en % de la valeur mesurée à la température ambiante, et températures d'exposition maintenues pendant 90 minutes)

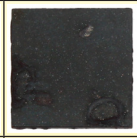
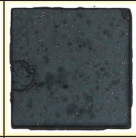
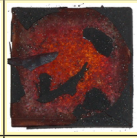
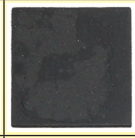
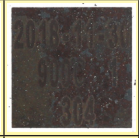


Le cuivre et l'acier perdent progressivement leur résistance mécanique pour n'en conserver qu'environ 50% vers 900°C. Le laiton reste relativement stable mais atteint son point de fusion peu avant 900°C . L'acier inoxydable 304 et le nickel 201 ne montrent pas de varitation notable de leur résistance mécanique jusqu'à 900°C

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

L'oxydation des métaux en fonction de la température

Apparence de spécimens de laiton, acier, cuivre, Aisi 304 et Nickel 201 après exposition d'une heure à différentes températures, dans un four électrique, sous atmosphère oxydante.

Matière	Température d'exposition							
	200°C / 392°F	300°C / 572°F	400°C / 752°F	500°C / 932°F	600°C / 1112°F	700°C / 1292°F	800°C / 1472°F	900°C / 1652°F
Laiton								
Acier (SPCC)								
Cuivre								
Aisi 304								
Nickel 201								

Les couches d'oxyde deviennent inacceptables pour le cuivre et le laiton dès 400°C, pour l'acier dès 500°C, et pour l'acier inoxydable Aisi 304 dès 900°C.
Pas d'apparition de couche d'oxyde notable pour le Nickel 201

Coût de la matière première (Par rapport à l'acier laminé froid à bas carbone type SPCC)

1	x 3.9	x 8.2	x 38
Acier laminé à froid à bas carbone type SPCC	Acier inoxydable 304	Laiton CuZn40Pb2	Nickel 201

Les méthodes de serrage des conducteurs

Types de terminaison de fils		Type de borne				
		 Vis avec rondelle carrée crantée	 Vis avec serrage direct	 Vis avec cavalier et rondelle élastique	 Vis avec cavalier, rondelle élastique et protection anti-cisaillement	 Vis avec serrage sur plaque de pression
	Fil nu massif (classe 1)	OK	OK	OK	OK	OK
	Fil massif câblé (classe 2)	OK	OK	OK	OK	OK
	Fil flexible ou très flexible (Classe 5 ou 6)	Acceptable	Non recommandé	OK	OK	OK
	Fil flexible étamé*	Non recommandé	Non recommandé	Non recommandé	Non recommandé	Non recommandé
	Soulier de cable	OK	OK	OK	OK	OK
	Cosse à fourche	OK	Non	OK	OK	Non
	Cosse ronde	OK	Non	OK	OK	Non

* Le serrage sur des conducteurs multibrins soudés ensemble à l'étain n'est pas recommandé en raison du fluage de l'alliage d'étain

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice



Bornes à serrage par rondelle carrée crantée (Utilisée généralement sur les borniers en PA66 et sur quelques borniers en céramique)

Selon les tailles des blocs de raccordement ces bornes comportent des vis M3, M3.5, M4, M5 et M6. Les caractéristiques de ces bornes sont les suivantes :
- Fabrication : poids de matière très faible, très peu de pertes en fabrication. C'est donc la borne la plus écologiquement responsable.
- L'utilisation de vis comportant une rondelles carrée crantée imperdable et enveloppante, permet de mettre 2 conducteurs, éventuellement de taille légèrement différente par borne sans nuire à la qualité du serrage.
- Pas de desserrage accidentel car l'effet élastique de la rondelle permet en outre une bonne résistance au desserrage par les vibrations.
- Ce type de borne permet en outre l'introduction de conducteurs nus rigides ou multibrins, de cosses à fourche ou à œil et de souliers de câble.
- L'extrémité de la borne n'est pas cachée par un habillage et permet donc de bien visualiser l'introduction correcte des fils.
- Le serrage des conducteurs, rigide ou multiconducteurs est très efficace, et leur force d'arrachement est nettement supérieure aux spécifications de la norme.
- La partie conductrice de la borne peut être réalisée en acier nickelé, en laiton brut ou nickelé, en nickel ou même en acier inoxydable.
- Cependant leur faible section de passage les rend très sensibles à l'échauffement par effet Joule, en particulier lorsqu'elles sont réalisées en acier nickelé ou en acier inoxydable.



Borne en laiton extrudé avec vis avec serrage direct (Utilisée uniquement sur les borniers céramique)

Ce système est le plus courant, et est utilisé traditionnellement depuis plus de 100 ans sur les borniers en céramique. Ces bornes sont usinées à partir de barres en laiton CUZn40Pb2 spécialement extrudées avec le profil nécessaire pour chaque dimension.
La composition du laiton (60% de cuivre) est importante pour assurer une faible résistivité électrique, et pour éviter la fragilité de la matière qui apparait avec des taux de zinc trop importants.
Elles comportent une surépaisseur au niveau du taraudage afin d'avoir suffisamment de longueur de filetage pour supporter les couples de serrage requis par les normes, et l'épaisseur de paroi autour du trou central doit aussi être suffisante pour éviter que le tube ne se fende lors du serrage de la vis.
Cependant, leur fabrication dans un métal autre que le laiton (Inox, acier) est très difficile et coûteuse.
En raison du ramollissement du laiton aux températures élevées, elles ne peuvent pas être utilisées sur des borniers haute température.
En raison du poids de métal nécessaire avec cette exécution, elles deviennent très couteuses pour des sections au-delà de 16mm².
Ces bornes sont aussi limitées dans le nombre de tailles de conducteurs qu'il est possible de serrer avec efficacité, car la course de la vis de pression est limitée par la section ronde du trou, la vis venant rapidement se bloquer entre les parois.



Borne métallique emboutie avec vis avec serrage direct (Utilisée sur les borniers en céramique de fortes sections ou devant résister à des températures très élevées)

Contrairement aux pièces usinées à partir d'une barre, ce type de fabrication, bien que couteux en outillage, réduit les pertes de métal. Il est particulièrement économique dans les grosses sections (Au-dessus de 16mm²). Il permet aussi de réaliser des bornes en acier nickelé, en acier inoxydable ou en nickel. C'est donc la technique privilégiée pour la réalisation de bornes résistant à des températures jusqu'à 750°C. Le logement du conducteur étant rectangulaire, la vis de pression a une plus longue course de serrage et permet d'augmenter la gamme des sections admissibles.



Borne métallique emboutie avec vis avec serrage par plaque de pression. (Utilisée sur les borniers en céramique de fortes sections ou devant résister à des températures très élevées)

Réservé aux modèles de grosse section, ce système combine un corps en acier inoxydable ou en Nickel des vis en acier inoxydable avec tête cylindrique creuse à empreinte hexagonale. Une lame ressort en nickel vient répartir la pression. Il est donc recommandé sur les conducteurs souples ou extrasouples de classe 5 et 6, car il n'existe pas de risque d'en couper les brins. La souplesse de la plaque de pression conserve un serrage optimal indépendant des dilatations dues à la température. Ces modèles supportent des températures permanentes de 750°C, et des températures de pointe de 950°C.



Vis avec cavalier et vis avec cavalier et protection anti-cisaillement (Utilisées sur borniers céramique)

Ces bornes sont utilisées sur les borniers haute température, car elles sont facilement réalisables en acier inoxydable. Elles ont l'avantage de pouvoir placer deux conducteurs sous le même cavalier, et d'avoir une large gamme de section de fils possibles. La rondelle élastique située entre la tête de vis et le cavalier assure la continuité du serrage, même aux températures élevées et sur des conducteurs en cuivre. Cependant, en raison de la faible conductibilité électrique de l'acier inoxydable, les bornes ont tendance à nettement plus s'échauffer que les bornes en laiton ou en nickel, ce qui limite le courant maximum qu'elles peuvent supporter. Si cette limitation de l'intensité est rédhibitoire il est conseillé de passer aux bornes en nickel pur, mais avec rondelle élastique en acier inoxydable.
Afin d'éviter la coupure du fil par cisaillement au niveau du cavalier, celui-ci peut incorporer une languette anti-cisaillement.

Desserrage des vis de bornier dû à une élévation de température

Sur les bornes devant résister à des températures élevées, l'incidence de la température est un paramètre critique, que les normes applicables ne prévoient pas. Le point le plus critique est la diminution de la pression de serrage entre la borne et le conducteur, qui en favorisant l'augmentation de la résistance de contact entre la borne et le conducteur, va provoquer un échauffement localisé par effet Joule pouvant aller jusqu'à l'inflammation des matières combustibles situées à proximité. Ce desserrage a quatre origines :

- La déformation de la borne par sa dilatation, rend le serrage plus lâche. Cette déformation est en général réversible lorsque la température redescend, et peut être compensée par l'élasticité de la borne ou un ressort inclus entre la vis de pression et le conducteur.
- La déformation de la borne par le changement de structure cristalline du métal, comparable à un recuit. Cette déformation est en général irréversible
- La déformation du fil conducteur en cuivre, rendu malléable par la chaleur. Cette déformation est en général irréversible, mais peut être évitée par l'usage de conducteurs résistant bien à la chaleur, par exemple en nickel.
- Le desserrage de la vis de pression par les cycles successifs de chauffage et de refroidissement entre des matériaux différents. Deux solutions, qui peuvent être mises en œuvre séparément ou conjointement existent.

1° : Intercaler une partie métallique élastique entre la vis et le conducteur ;
2° : Réaliser un système de blocage automatique des vis provoqué par la déformation de la borne lors du serrage

Variation moyenne du couple de serrage des vis de bornier après une courte* élévation de température. Le couple de serrage à 20°C est pris comme référence 100%. (Les bornes sont serrées sur une tige en acier au diamètre nominal maximum admis pour la borne)

Type de borne	Matière	Température							
		90 minutes à 200°C	90 minutes à 300°C	90 minutes à 400°C	90 minutes à 500°C	90 minutes à 600°C	90 minutes à 700°C	90 minutes à 800°C	90 minutes à 900°C
	Tout acier nickelé	93	82	80	91	87	72	Vis bloquée par l'oxyde	Vis bloquée par l'oxyde
	Tout acier inoxydable 304	96	93	81	80	80	85	86	84
	Borne laiton nickelé, vis acier nickelé	84	84	74	66	50	36	Borne fondue	Borne fondue
	Borne laiton brut, vis acier nickelé	96	76	68	63	62	49	Borne fondue	Borne fondue
	Tout acier Nickelé	91	77	77	77	51	Vis bloquée par l'oxyde	Vis bloquée par l'oxyde	Vis bloquée par l'oxyde
	Tout acier inoxydable 304	95	91	81	78	80	86	88	84
	Borne Nickel 201, vis acier inoxydable 304	95	91	81	78	80	86	88	84
	Borne Nickel 201, vis acier nickelé	79	80	116	160	197	229 Vis se bloque	255 Vis se bloque	32 Vis se bloque
	Borne Nickel 201, vis acier inoxydable 304, avec plaque de pression	100	170	103	103	104	108	145	170

≥ 25% de perte de couple de serrage — **Bornes détruites, ou non utilisables, ou couple de serrage supérieur à 2x le couple initial**

L'utilisation de vis en acier nickelé ne permet pas d'utilisation à des températures supérieures à 600°C en pointe, car l'oxydation de la vis en provoque le blocage. Pour des températures supérieures, seules les vis en acier inoxydable ou en nickel sont utilisables et restent fonctionnelles, permettant un démontage et un remplacement si nécessaire.

Variation moyenne du couple de serrage des vis de bornier après une élévation de température prolongée à 230°C. Le couple de serrage à 20°C est pris comme référence 100%. (Les bornes sont serrées sur une tige en acier au diamètre nominal maximum admis pour la borne)

Material	230°C, 48H	230°C, 120H	230°C, 192H
Vis en acier nickelé sur borne en acier nickelé	81	120	111
Vis en acier nickelé sur borne en laiton	86	86	86

Les vis en acier nickelé, utilisées sur des bornes en acier ou en laiton résistent à 230°C en température permanente sans blocage et sans oxydation anormale

Variation moyenne du couple de serrage des vis de bornier après une élévation de température prolongée à 300°C. Le couple de serrage à 20°C est pris comme référence 100%. (Les bornes sont serrées sur une tige en acier au diamètre nominal maximum admis pour la borne)

Material	300°C, 48H	300°C, 120H	300°C, 192H
Vis en acier nickelé sur borne en acier nickelé	70	68	65
Vis en acier nickelé sur borne en laiton	62	60	60

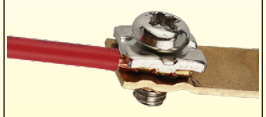
Nous ne recommandons pas l'utilisation de vis en acier nickelé sur des bornes en laiton ou en acier nickelé, pour des températures permanentes supérieures à 300°C en raison de la perte progressive du couple de serrage

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Force d'arrachement du conducteur et résistance au desserrage par vibrations

La résistance aux vibrations est un paramètre important des borniers, en particulier si ceux-ci sont installés sur du matériel roulant ou à proximité d'un moteur. Afin de vérifier l'efficacité de la résistance au desserrage accidentel des bornes, celles-ci ont été soumises à des cycles de 10 minutes de séquences vibratoires sinusoïdales variables couvrant la gamme de 1.7 Hz à 5 Hz avec des accélérations variables de 0.3 à 2.6 G pendant 48 heures, et les forces d'arrachement ont été de nouveau mesurées.



Effet des vibrations sur un conducteur multibrin avec soulier de câble serti, sur une borne à vis en laiton avec rondelle carrée acier

Type	Couple de serrage (N. m)	0.5mm²	0.75mm²	1mm²	1.5mm²	2.5mm²	4mm²
Vis M3 (Avant vibrations)	0.50	65	105	134	151	211	
Vis M3 (Après vibrations)		62	102	131	147	202	
Vis M3.5 (Avant vibrations)	0.80	68	105	142	165	220	
Vis M3.5 (Après vibrations)		65	102	132	162	218	
Vis M4 (Avant vibrations)	1.20	86	110	145	157	235	260
Vis M4 (Après vibrations)		84	107	138	153	231	248
Valeurs minimales de résistance à la traction requises par EN60998		20	30	35	40	50	60

Essais de résistance à l'arrachement



Machine d'essai de force d'arrachement



Détail de montage



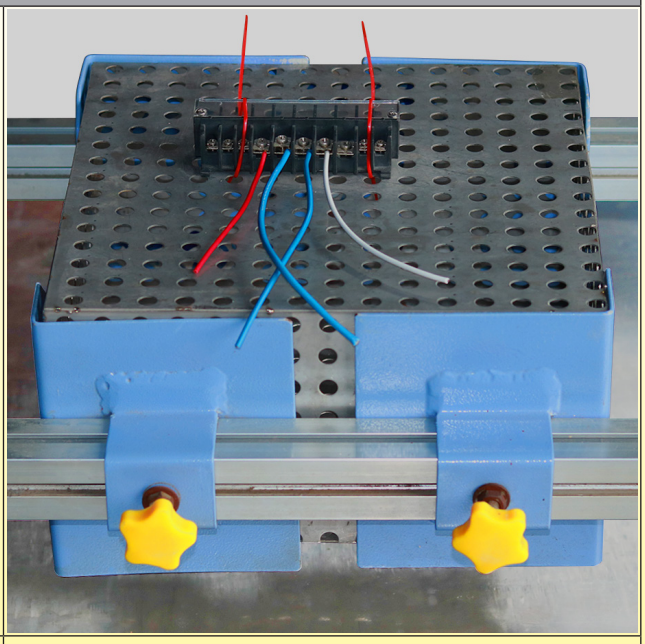
Serrage de la borne

Introduction technique des blocs de jonction en céramique et en polyamide

Essais de résistance aux vibrations



Machine d'essai aux vibrations



Bornier en cours d'essai

Lignes de fuite

Les lignes de fuite sont mesurées en suivant la surface de l'isolant, entre deux conducteurs de polarité différente, ou entre un conducteur et la terre. Les valeurs minimales des lignes de fuite imposées par les normes dépendent entre autres de la tension d'utilisation, des surtensions possibles sur le réseau, et de l'application spécifiée.
Dans le cas des lignes de fuite mesurées à la surface d'un isolant, les caractéristiques de l'isolant utilisé sont importantes, car elles vont permettre plus ou moins facilement la création de cheminements électriques, par la formation de pistes conductrices. Elles sont dues à la combustion superficielle due au courant électrique, en présence d'eau des matières plastiques et de la pollution de surface dont les atomes de carbone subsistants deviennent autant de points de passage du courant. Les matières plastiques sont donc classées en fonction de cette particularité.
Elle se nomme CTI (Comparative Tracking Index) en anglais et " Indice de Résistance au courant de Cheminement " (IRC) en Français.
C'est la tension maximale mesurée en volts, à laquelle un matériau résiste à 50 gouttes d'eau contaminée sans apparition d'un courant de cheminement. La classe la plus élevée de résistance aux courants de cheminement est la classe 600V, et c'est donc celle qui permet les lignes de fuite les plus faibles. **La céramique et le PA66 utilisés dans les appareils de ce catalogue ont tous deux un CTI 600**.

Distances d'isolement dans l'air

Les distances dans l'air sont les plus courtes distances mesurées en ligne directe dans l'air entre deux conducteurs ou un conducteur et la terre.

RoHS et REACH

RoHS : les matières utilisées dans les blocs de jonction sont conformes à la directive Européenne 2015/863 annexe II modifiant la directive 2011/65.
Certificats réalisés par un laboratoire extérieur agréé disponibles sur demande.
REACH : Les matières utilisées dans les blocs de jonction sont conformes aux directives Européennes REACH selon la directive de Juin 2017 ajoutant 173 substances SVHC (Substances of Very High Concern) de la liste publiée par l'ECHA le 12 Janvier 2017, s'appliquant à la directive REACH 1907/2006.
Certificats réalisés par un laboratoire extérieur agréé disponibles sur demande.

Présence ou absence d'halogènes

Selon la Commission électrochimique Internationale (Norme CEI 61249-2-21 : Utilisation restreinte d'halogène, destinée aux circuits électroniques), pour être classée dans la catégorie « Sans halogène ", une substance doit contenir moins de 900 ppm de chlore ou de brome et contenir moins de 1.500 ppm d'halogènes totaux. Les halogènes sont les six éléments non métalliques constituant le groupe 17 (groupe VIIa) du tableau périodique des éléments. Ce sont : le Fluor (F), le Chlore (Cl), le Brome (Br), l'Iode (I), ainsi que les rarissimes et récemment découverts Astate (At) et Tennesse (Ts). Les plus courants sont le chlore et le fluor que l'on trouve dans le PVC et le Teflon et ses dérivés, et le Brome, utilisé en additif comme retardateur de flamme dans les plastiques. Ces produits ont l'inconvénient de dégager des fumées toxiques quand ils prennent feu. En plus des risques pour les personnes, ils dégagent aussi des gaz corrosifs nuisibles aux équipements électriques et électroniques. Parmi les retardateurs de flammes chlorés et bromés utilisés dans les plastiques, les biphényles polychlorés (BPC) et les polybromobiphényles (PBB) ont des effets néfastes sur l'environnement et les personnes en raison de leur persistance, de leur toxicité et de leur capacité de bioaccumulation. Les retardateurs de flamme bromés peuvent former des dioxines et des furannes halogénés lors d'un incendie. Les PBB (polybromobiphényles) et les PBDE (diphényléthers polybromés), sont déjà règlementés par les directives WEEE et RoHS.

Le PA66 utilisé dans les blocs de jonction de ce catalogue est sans halogène et répond à la règlementation correspondante en Europe.

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Listes des références

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

Références
66AT410650
BJ06200000
BJ06300000
BJ0620000S
BJ0630000S
BJ06200004
BJ06300004
BJ0620000N
BJ0630000N
BJ062P00000
BJ063P00000
BJ062P0000S
BJ063P0000S
BJ062P00004
BJ063P00004
BJ062P0000N
BJ063P0000N
66AT410650
66AJB42215
66AJB42218
66AJB52220
66AJB52223
66AJB62225
66AJB62228
66AJB82235
BZM101206009GE
BZM101206009G4
BZM161510009GE
BZM161510009G4
BH43222650

Références
BH59223250
BH59224250
BH70223250
BH70224250
BH80304250
66ABB0831169040B
66ABC0831169040B
66ABS0831169040B
66ADB0841169040C
66ADC0831169040C
66ADS0831169040C
66ACB0831169040D
66ACC0831169040D
66ACS0831169040D
66ACB08CE470142D
66ACC08CE470142D
66ACS08CE470142D
66AE40841197006B
66AES0841197006B
66AG4084116397006C
66AGS084116397006C
66AF40841197006D
66AFS0841197006D
66AS412501A1014A
66AR412501A1024A
66AJB0832293041B
66AJB0832393042B
66AJ420422B0043B
66AJ420423B0044B

Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

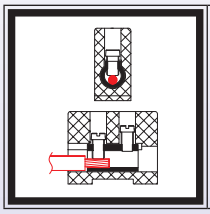
Because of permanent improvement of our products, drawings, descriptions, features used on these data sheets are for guidance only and can be modified without prior advice

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction standards en céramique

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Série BA
Caractéristiques principales



C221
Céramique
Non émaillée



GWFI 960°C
Non inflammable

Applications : Ces borniers de raccordement de haute qualité et de petite taille permettent le raccordement efficace et facile de lampes à halogène, éléments chauffants, résistances infrarouges, tubes quartz. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à la température et à l'humidité sans perdre leurs caractéristiques électriques et isolantes.
Ils sont construits selon les spécifications des normes CEI 60998-1 et CEI 60998-2, pour une tension maximale de 250V.

Céramique : Stéatite type C221, non émaillée, couleur légèrement crème.
Résistances d'isolement typiques entre deux bornes (Tension de mesure 500V) :
- à 20°C (70°F) : 200 MΩ
- à 100°C (212°F) : 150 MΩ
- à 200°C (390°F) : 110 MΩ
- à 300°C (570°F) : 90 MΩ
- à 400°C (750°F) : 60 MΩ

Les valeurs d'isolement par rapport à la terre sont environ 2 fois plus importantes. La norme EN 60998 impose une résistance d'isolement supérieure à 5 MΩ. Leurs caractéristiques isolantes sont donc environ 10 à 12 fois supérieures, y compris à 400°C (750°F).
Tension de claquage : supérieure à 3000V. Distance minimale à travers la céramique entre 2 bornes : 1.2mm.
Vis : Acier nickelé 4.8, tête cylindrique réduite fendue, selon DIN 920.
Bornes : Laiton CuZn40Pb2, à haute résistance mécanique. Des versions avec bornes en laiton nickelé sont possibles sur demande (Minimum de commande applicable).
Tension maximum d'utilisation : 250V, en classe de pollution 3. (La classe de pollution 3 définit des conditions micro environnementales provoquant une pollution conductrice, ou une pollution non conductrice pouvant le devenir en cas de condensation).
Lignes de fuite et distances dans l'air : ≥ 3mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et entre deux blocs de connexion montés côte à côte.
Parties conductrices : Protégées contre les contacts électriques accidentels (Doigt standard type A selon IEC 61032).
Fixation : A l'exception des bornes unifilaires, les blocs de jonction comportent un ou deux orifices permettant d'installer une vis de fixation sur une paroi. Un logement hexagonal permet de placer une vis à tête ronde ou hexagonale, ou un écrou. Cela permet le montage avec serrage par la face avant ou par la face arrière.
Température ambiante maximale :
- Permanente : 230°C / 450°F.
- En pointe de courte durée (<90 minutes) : 450°C / 840°F.

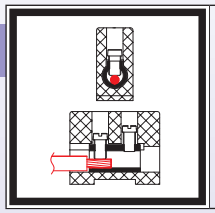
Les valeurs de tenue en température des bornes en laiton ont été validées par des essais de traction des fils selon la norme EN 60998, réalisés après 48H à 230°C (450°F) ou 90 minutes à 450°C (840°F).
Normes applicables : (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1.
Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter de réduire les distances d'isolation et de sécurité contre les chocs électriques lors du montage : évitez l'utilisation de vis de montage non appropriées, respectez les longueurs de dénudage des fils câbles et insérez-les jusqu'à ce que l'isolation vienne en butée sur la borne en laiton.

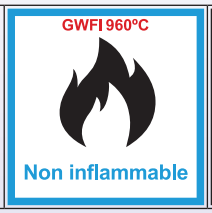
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

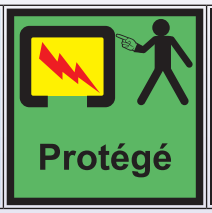
Blocs de jonction stéatite gamme 250V

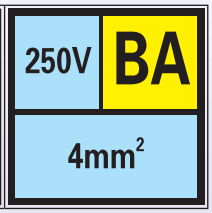
SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton, vis acier nickelé.





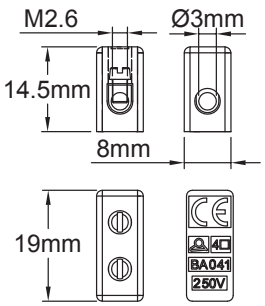




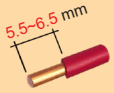
4 mm²

BA041

6 gr.

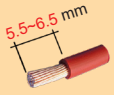


CABLE RIGIDE



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm² AWG 12 / AWG14 / AWG16

CABLE MULTIBRINS



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm² AWG 12 / AWG14 / AWG16



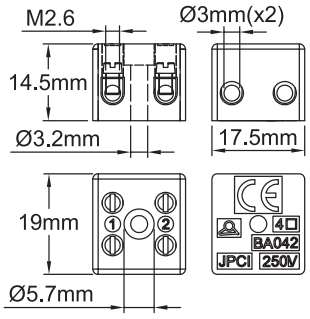
0.4 N.m



M2.6

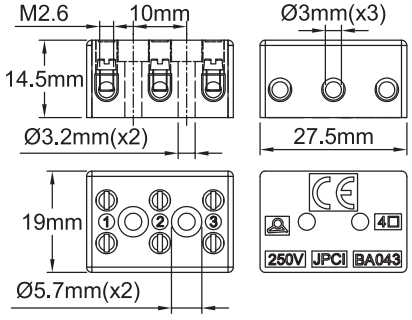
BA042

11 gr.

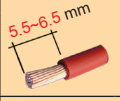


BA043

17 gr.



CABLE RIGIDE



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm² AWG 12 / AWG14 / AWG16

CABLE MULTIBRINS



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm² AWG 12 / AWG14 / AWG16



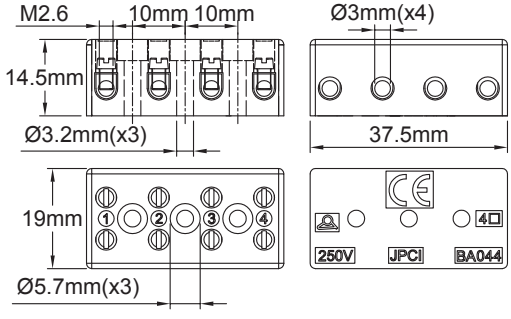
0.4 N.m



M2.6

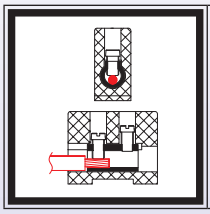
BA044

23 gr.



En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Série BU
Caractéristiques principales



C221
Céramique
Non émaillée



GWFI 960°C
Non inflammable

Applications : Ces borniers de raccordement de haute qualité permettent le raccordement efficace et facile de lampes à halogène, éléments chauffants, résistances infrarouges, tubes quartz, ainsi que pour le câblage de fours, étuves, et matériels professionnels de cuisson. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à la température et à l'humidité sans perdre leurs caractéristiques électriques et isolantes.
Ils sont construits selon les spécifications des normes CEI 60998-1 et CEI 60998-2, pour une tension maximale de 450V.

Céramique : Stéatite type C221, non émaillée, couleur légèrement crème.
Résistances d'isolement typiques entre deux bornes (Tension de mesure 500V) :
- à 20°C (70°F) : 300 MΩ
- à 100°C (212°F) : 250 MΩ
- à 200°C (390°F) : 200 MΩ
- à 300°C (570°F) : 190 MΩ
- à 400°C (750°F) : 190 MΩ

Les valeurs d'isolement par rapport à la terre sont environ 2 fois plus importantes. La norme EN 60998 impose une résistance d'isolement supérieure à 5 MΩ. Leurs caractéristiques isolantes sont donc environ 20 à 40 fois supérieures, y compris à 400°C (750°F).
Tension de claquage : supérieure à 4500V. Distance minimale à travers la céramique entre 2 bornes : 2mm.
Bornes : Laiton CuZn40Pb2, à haute résistance mécanique. Des versions avec bornes en laiton nickelé sont possibles sur demande (Minimum de commande applicable).
Lignes de fuite et distances dans l'air : ≥ 4mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et entre deux blocs de connexion montés côte à côte.
Vis : Acier nickelé 4.8, tête cylindrique réduite fendue, selon DIN 920.
Tension maximum d'utilisation : 450V, en classe de pollution 3. (La classe de pollution 3 définit des conditions micro environnementales provoquant une pollution conductrice, ou une pollution non conductrice pouvant le devenir en cas de condensation).
Parties conductrices : Protégées contre les contacts électriques accidentels (Doigt standard type A selon IEC 61032).
Fixation : A l'exception des bornes unifilaires, les blocs de jonction comportent un ou deux orifices permettant d'installer une vis de fixation sur une paroi. Un logement hexagonal permet de placer une vis à tête ronde ou hexagonale, ou un écrou. Cela permet le montage avec serrage par la face avant ou par la face arrière.
Température ambiante maximale :
- Permanente : 230°C / 450°F.
- En pointe de courte durée (<90 minutes) : 450°C / 840°F.

Les valeurs de tenue en température des bornes en laiton ont été validées par des essais de traction des fils selon la norme EN 60998, réalisés après 48H à 230°C (450°F) ou 90 minutes à 450°C (840°F).
Normes applicables : (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1.
Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter de réduire les distances d'isolation et de sécurité contre les chocs électriques lors du montage : évitez l'utilisation de vis de montage non appropriées, respectez les longueurs de dénudage des fils câbles et insérez-les jusqu'à ce que l'isolation vienne en butée sur la borne en laiton.

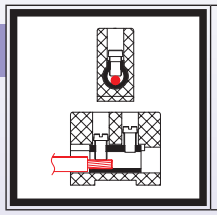
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

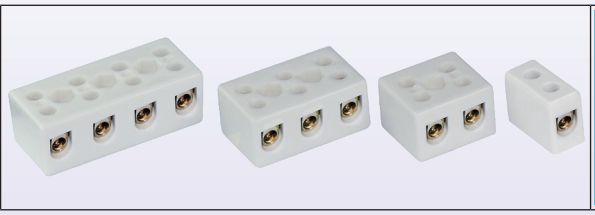
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

SANS Halogènes

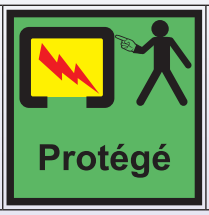
RoHS REACH

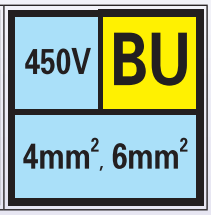
Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton, vis acier nickelé.





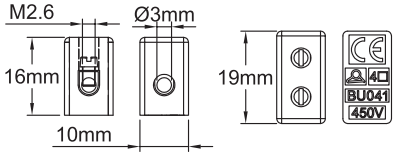




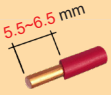


4mm²

BU041 — 7 gr.

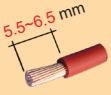


CABLE RIGIDE



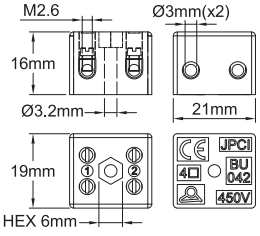
4mm² / 2.5mm² / 1.5mm²
AWG12 / AWG14 / AWG16

CABLE MULTIBRINS

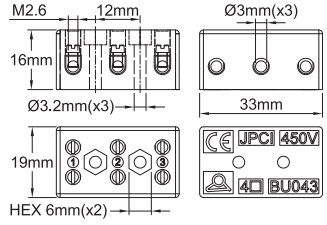


4mm² / 2.5mm² / 1.5mm²
AWG12 / AWG14 / AWG16

BU042 — 13 gr.



BU043 — 20 gr.





0.4 N.m

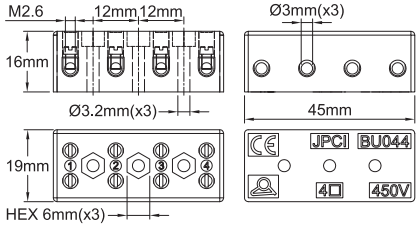


M2.6

450V | **32A**

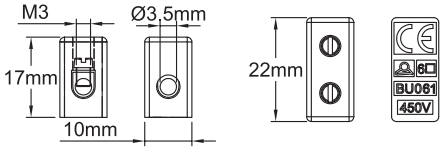
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BU044 — 26 gr.

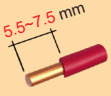


6mm²

BU061 — 9 gr.

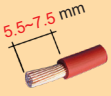


CABLE RIGIDE



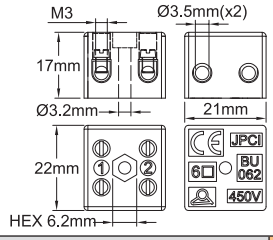
6mm² / 4mm² / 2.5mm²
AWG10 / AWG12 / AWG14

CABLE MULTIBRINS

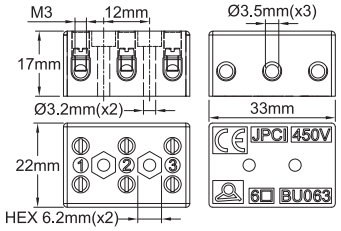


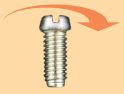
4mm² / 2.5mm²
AWG12 / AWG14

BU062 — 15 gr.



BU063 — 25 gr.





0.5 N.m

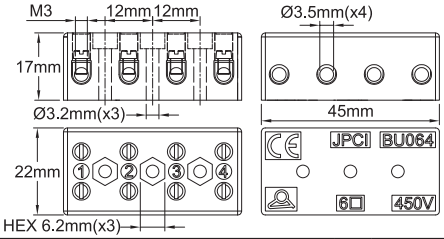


M3

450V | **41A**

Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BU064 — 35 gr.



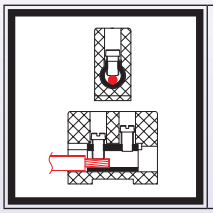
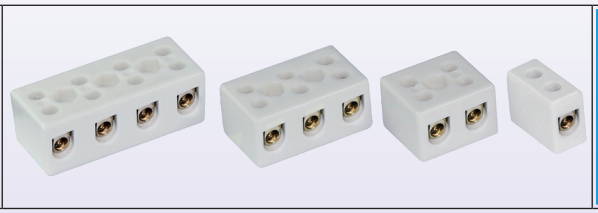
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

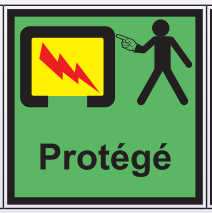
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

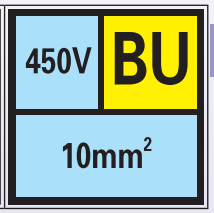
SANS Halogènes

RoHS REACH

Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton, vis acier nickelé.

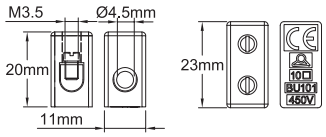





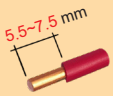
10mm²

BU101

13 gr.

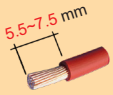


CABLE RIGIDE



10mm² / 6mm² / 4mm²
AWG8 / AWG10 / AWG12

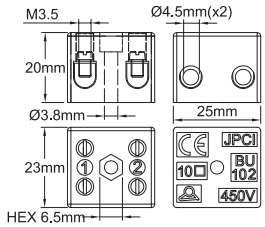
CABLE MULTIBRINS



6mm² / 4mm²
AWG10 / AWG12

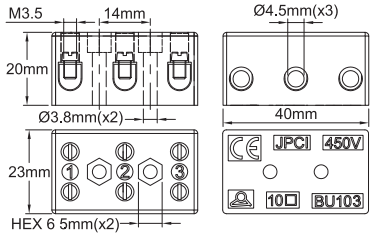
BU102

26 gr.



BU103

42 gr.





0.8 N.m



M3.5

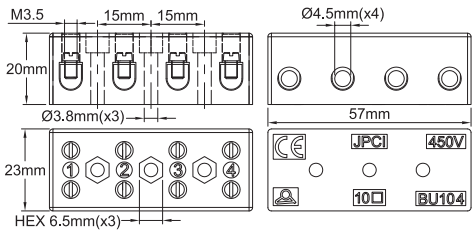
450V

57A

Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BU104

51 gr.



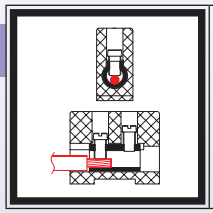
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

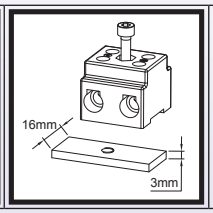
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

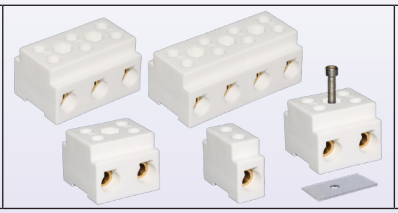
SANS Halogènes

RoHS REACH

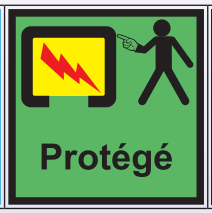
Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton, vis acier nickelé.

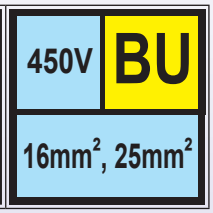










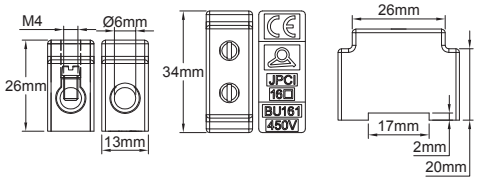


16mm²

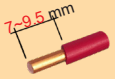
Montage possible sur rail de 16x3mm

BU161

27 gr.

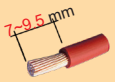


CABLE RIGIDE



16mm² / 10mm² / 6mm²
AWG6 / AWG8 / AWG10

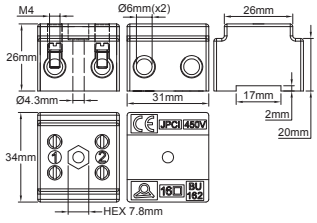
CABLE MULTIBRINS



10mm² / 6mm²
AWG8 / AWG10

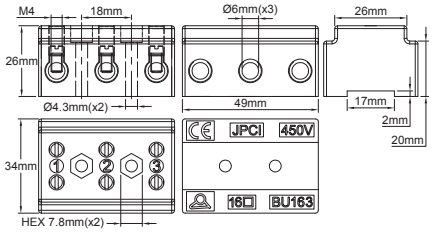
BU162

58 gr.



BU163

81 gr.





1.2 N.m



M4

450V

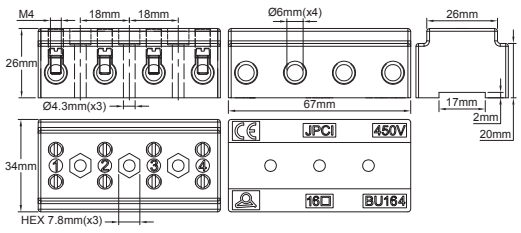
79A



Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BU164

103 gr.

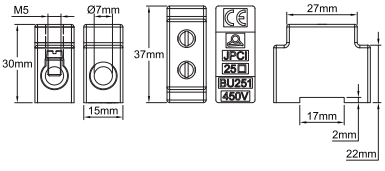


25mm²

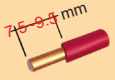
Montage possible sur rail de 16x3mm

BU251

45 gr.

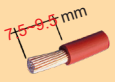


CABLE RIGIDE



25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

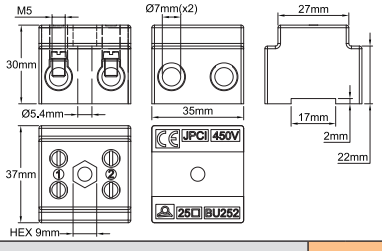
CABLE MULTIBRINS



16mm² / 10mm²
AWG6 / AWG8

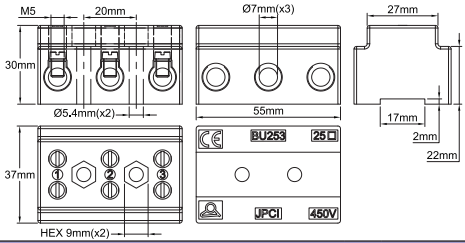
BU252

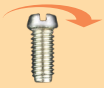
85 gr.



BU253

132 gr.





2 N.m



M5

450V

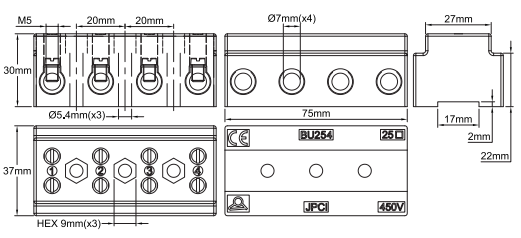
101A



Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BU254

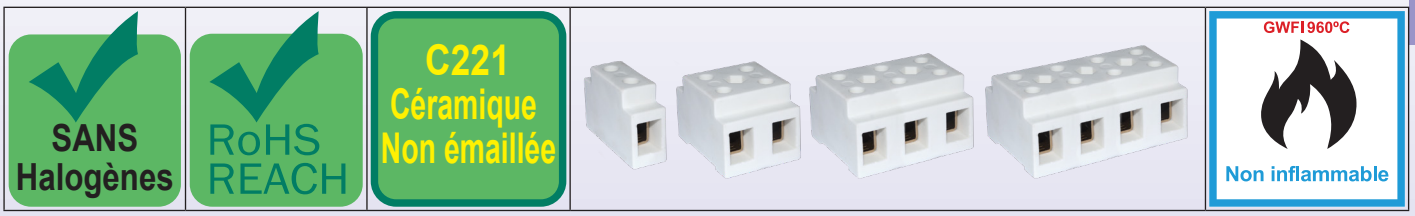
180 gr.



En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction stéatite gamme 450V. Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton découpées, vis acier nickelé.

Modèle BL.
Caractéristiques



Applications : La série BL se différencie de la série BU par ses bornes, qui sont en laiton découpé et non plus usinées à partir de profilé. Cette configuration, qui permet des trous rectangulaires pour le passage des conducteurs, permet d'admettre une gamme plus large de sections, tout en procurant une notable économie de matière. Cette série comporte des versions avec serrage direct ou serrage indirect par vis sur plaque de pression en acier inoxydable, plus adapté aux câbles souples et extra souples.
Ces borniers permettent le raccordement efficace et facile de lampes à halogène, éléments chauffants, résistances infrarouges, tubes quartz, ainsi que pour le câblage de fours, étuves, et matériels professionnels de cuisson. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à la température et à l'humidité sans perdre leurs caractéristiques électriques et isolantes.
Ils sont construits selon les spécifications des normes CEI 60998-1 et CEI 60998-2, pour une tension maximale de 450V.

Céramique : Stéatite type C221, non émaillée, couleur légèrement crème.
Résistances d'isolement typiques entre deux bornes (Tension de mesure 500V) :
- à 20°C (70°F) : 300 MΩ
- à 100°C (212°F) : 250 MΩ
- à 200°C (390°F) : 200 MΩ
- à 300°C (570°F) : 190 MΩ
- à 400°C (750°F) : 190 MΩ

Les valeurs d'isolement par rapport à la terre sont environ 2 fois plus importantes. La norme EN 60998 impose une résistance d'isolement supérieure à 5 MΩ. Leurs caractéristiques isolantes sont donc environ 20 à 40 fois supérieures, y compris à 400°C (750°F).
Tension de claquage : supérieure à 3000V. Distance minimale à travers la céramique entre 2 bornes : 2mm.
Bornes : Laiton CuZn40Pb2, à haute résistance mécanique. Des versions avec bornes en laiton nickelé sont possibles sur demande (Minimum de commande applicable)
Lignes de fuite et distances dans l'air : ≥ 4mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et entre deux blocs de connections montés côte à côte.
Vis : Acier nickelé 4.8, tête cylindrique réduite fendue, selon DIN 920
Bornes : Laiton CuZn40Pb2, à haute résistance mécanique. Des versions avec bornes en laiton nickelé sont possibles sur demande (Minimum de commande applicable)
Tension maximum d'utilisation : 450V, en classe de pollution 3. (La classe de pollution 3 définit des conditions micro environnementales provoquant une pollution conductrice, ou une pollution non conductrice pouvant le devenir en cas de condensation, peut survenir).
Parties conductrices : Protégées contre les contacts électriques accidentels (Doigt standard type A selon IEC 61032).
Fixation : A l'exception des bornes unifilaires, les blocs de jonction comportent un ou deux orifices permettant d'installer une vis de fixation sur une paroi. Un logement hexagonal permet de placer une vis à tête ronde ou hexagonale, ou un écrou. Cela permet le montage avec serrage par la face avant ou par la face arrière.
Température ambiante maximale :
- Permanente : 230°C / 450°F
- En pointe de courte durée (<90 minutes) : 450°C / 840°F

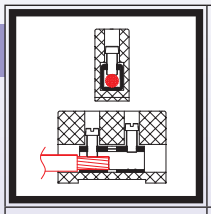
Les valeurs de tenue en température des bornes en laiton ont été validées par des essais de traction des fils selon la norme EN 60998, réalisés après 48H à 230°C (450°F) ou 90 minutes à 450°C (840°F)
Options : bornes en acier nickelé
Normes applicables : (IEC) EN 60998-1 ; (IEC) EN 60998-2-1 Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter de réduire les distances d'isolation et de sécurité contre les chocs électriques lors du montage : évitez l'utilisation de vis de montage non appropriées, respectez les longueurs de dénudage des fils câbles et insérez-les jusqu'à ce que l'isolation vienne en butée sur la borne en laiton.
Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter de réduire les distances d'isolation et de sécurité contre les chocs électriques lors du montage : évitez l'utilisation de vis de montage non appropriées, respectez les longueurs de dénudage des fils câbles et insérez-les jusqu'à ce que l'isolation vienne en butée sur la borne en laiton.

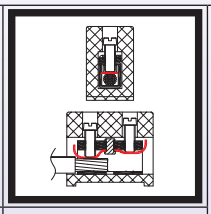
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

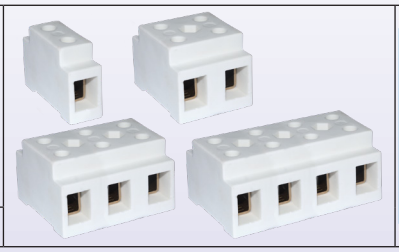
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

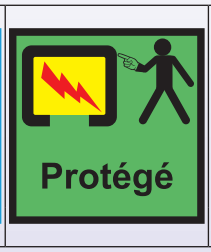
Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton découpées, vis acier nickelé.

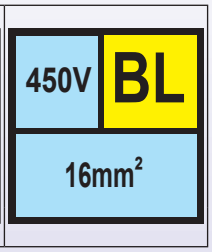

Sans plaque de pression


Avec plaque de pression





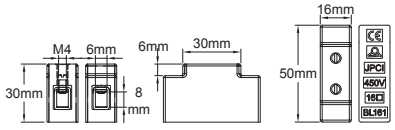




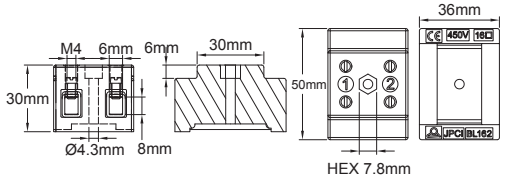
16 mm², serrage direct

Montage possible sur Rail Din 35mm ou sur rail 16 x 3mm

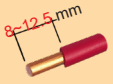
BL161 — 49 gr.



BL162 — 108 gr.

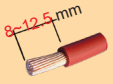


CABLE RIGIDE



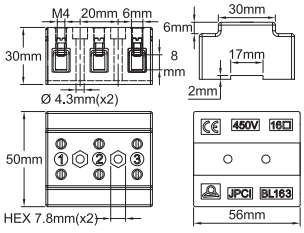
16mm² / 10mm² / 6mm²
AWG6 / AWG8 / AWG10

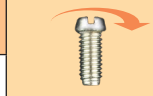
CABLE MULTIBRINS



25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

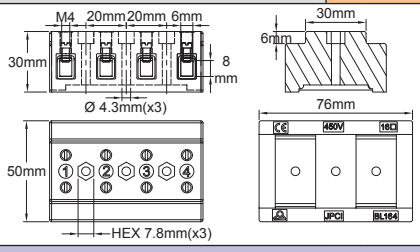
BL163 — 167 gr.





1.2 N.m	M4
450V	79A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

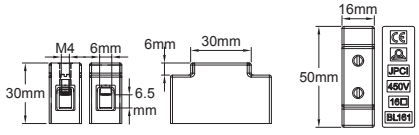
BL164 — 226 gr.



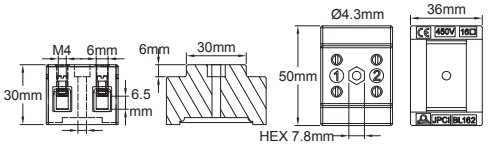
16 mm², serrage indirect avec plaque de pression

Montage possible sur Rail Din 35mm ou sur rail 16 x 3mm

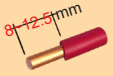
BL161P — 100 gr.



BL162P — 225 gr.

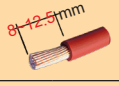


CABLE RIGIDE



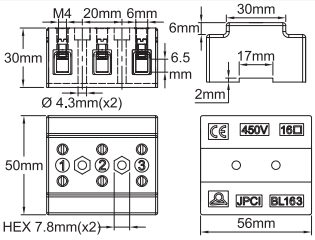
16mm² / 10mm² / 6mm²
AWG6 / AWG8 / AWG10

CABLE MULTIBRINS



10mm² / 6mm²
AWG8 / AWG10

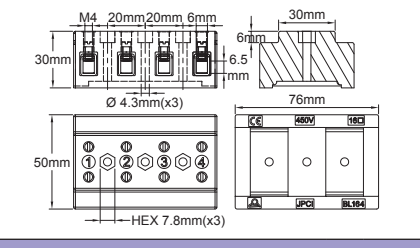
BL163P — 350 gr.





1.2 N.m	M4
450V	79A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BL164P — 475 gr.

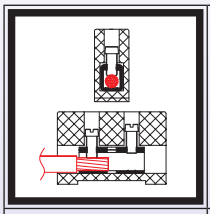


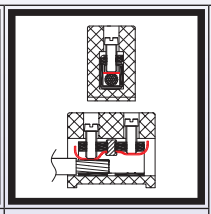
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

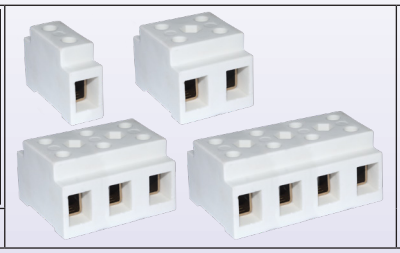
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton découpées, vis acier nickelé.


Sans plaque de pression


Avec plaque de pression



GWFI 960°C — Non inflammable

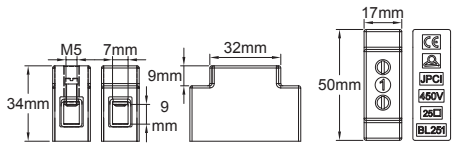
Protégé

450V BL — 25mm²

25 mm², serrage direct

Montage possible sur Rail Din 35mm ou sur rail 16 x 3mm

BL251 — 59 gr.

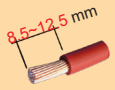


CABLE RIGIDE



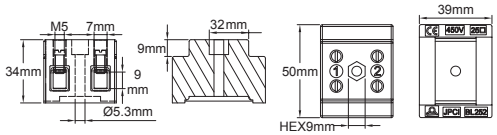
25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

CABLE MULTIBRINS

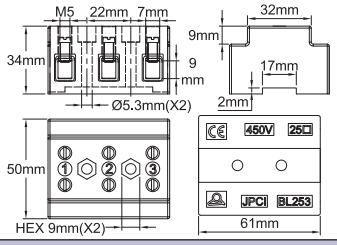


16mm² / 10mm²
AWG6 / AWG8

BL252 — 133 gr.

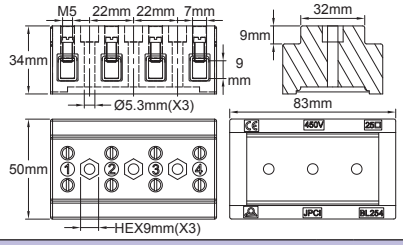


BL253 — 207 gr.



2 N.m	M5
450V	101A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

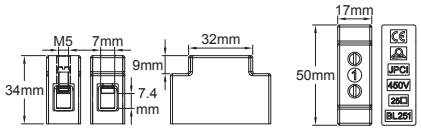
BL254 — 280 gr.



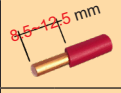
25 mm², serrage indirect avec plaque de pression

Montage possible sur Rail Din 35mm ou sur rail 16 x 3mm

BL251P — 60 gr.

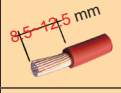


CABLE RIGIDE



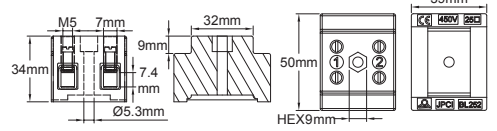
25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

CABLE MULTIBRINS

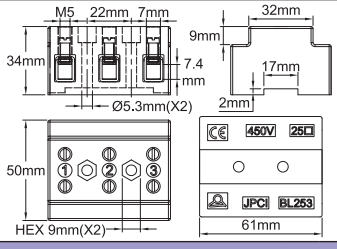


16mm² / 10mm²
AWG6 / AWG8

BL252P — 135 gr.

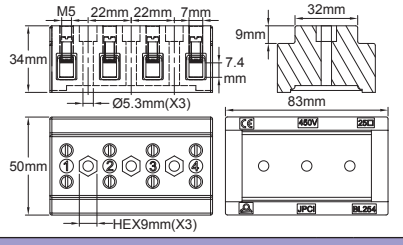


BL253P — 210 gr.



2 N.m	M5
450V	101A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BL254P — 285 gr.

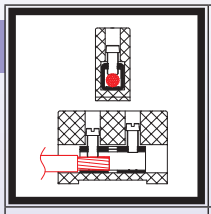


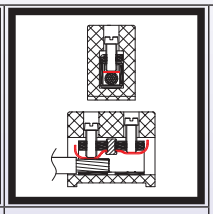
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

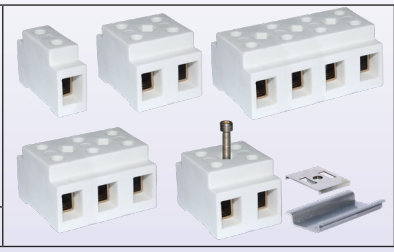
Blocs de jonction stéatite gamme 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton découpées, vis acier nickelé.


Sans plaque de pression


Avec plaque de pression



GWFI 960°C — Non inflammable

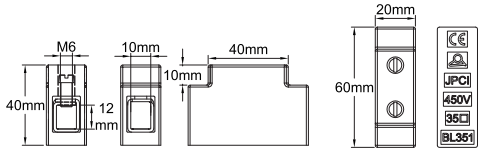
Protégé

450V BL — 35mm²

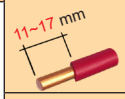
35 mm², serrage direct

Montage possible sur rail Din 35mm

BL351 — 97 gr.

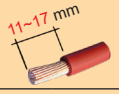


CABLE RIGIDE



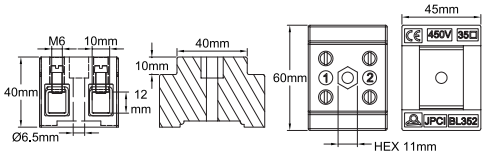
35mm² / 25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG2 / AWG4 / AWG6 / AWG8

CABLE MULTIBRINS

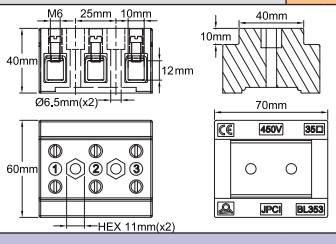


25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

BL352 — 219 gr.



BL353 — 341 gr.

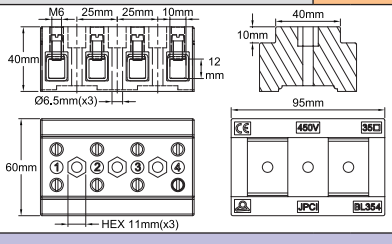






2.5 N.m	M6
450V	125A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

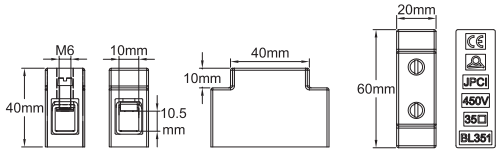
BL354 — 463 gr.



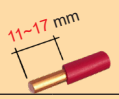
35mm², serrage indirect avec plaque de pression

Montage possible sur rail Din 35mm

BL351P — 100 gr.

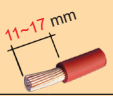


CABLE RIGIDE



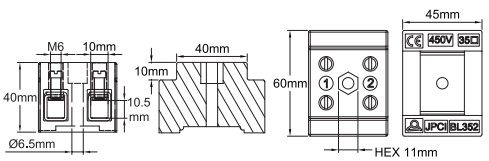
35mm² / 25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG2 / AWG4 / AWG6 / AWG8

CABLE MULTIBRINS

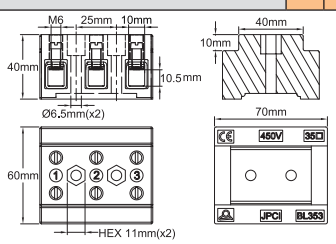


25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

BL352P — 225 gr.



BL353P — 350 gr.

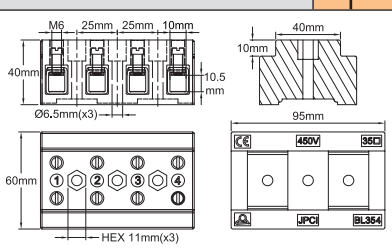


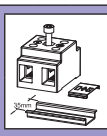




2.5 N.m	M6
450V	125A
Permanent	230°C / 450°F
Pointe	450°C / 840°F

BL354P — 475 gr.







Clip de montage sur rail Din 35mm

Référence: 66AT410650

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Protégés contre les contacts accidentels, bornes découpées, à doubles entrées avec double serrage pouvant servir de boite de dérivation très haute température.

Modèle BJ
Caractéristiques



Applications : La série BJ se différencie de la série BL par ses bornes, qui sont à double entrées et double serrage. Cette configuration permet de serrer de manière indépendante deux conducteurs par entrée, tout en procurant une notable économie de matière.
Ils permettent le raccordement simple de câbles de distribution pour des appareils montés en série, comme des systèmes d'éclairage dans des tunnels routiers ou ferroviaires, chaque borne pouvant à la fois assurer la continuité de la ligne principale, et la dérivation vers un ou deux appareils. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à la température et à l'humidité sans perdre leurs caractéristiques électriques et isolantes. Selon les matières utilisées pour la fabrication des bornes, ils peuvent résister à des incendies plus ou moins prolongés. Cette série comporte des versions avec serrage direct ou serrage indirect par vis sur plaque de pression en acier inoxydable, plus adapté aux câbles souples et extra souples.

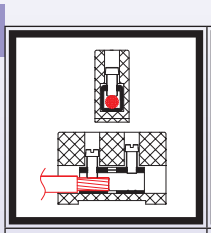
Céramique : Stéatite type C221, non émaillée, couleur légèrement crème.
Résistances d'isolement typiques entre deux bornes (Tension de mesure 500V) :
- à 20°C (70°F) : 300 MΩ
- à 100°C (212°F) : 250 MΩ
- à 200°C (390°F) : 200 MΩ
- à 300°C (570°F) : 190 MΩ
- à 400°C (750°F) : 190 MΩ

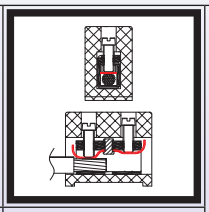
Les valeurs d'isolement par rapport à la terre sont environ 2 fois plus importantes. La norme EN 60998 impose une résistance d'isolement supérieure à 5 MΩ. Leurs caractéristiques isolantes sont donc environ 20 à 40 fois supérieures, y compris à 400°C (750°F).
Tension de claquage : supérieure à 3000V. Distance minimale à travers la céramique entre 2 bornes : 2mm.
Lignes de fuite et distances dans l'air : ≥ 4mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et entre deux blocs de connections montés côte à côte.
Tension maximum d'utilisation : 450V, en classe de pollution 3.
Parties conductrices : Protégées contre les contacts électriques accidentels (Doigt standard type A selon IEC 61032).
Fixation : Ils comportent un ou deux orifices permettant d'installer une vis de fixation sur une paroi. Un logement hexagonal permet de placer une vis à tête ronde ou hexagonale, ou un écrou. Cela permet le montage avec serrage par la face avant ou par la face arrière.
Normes applicables : (IEC) EN 60998-1 ; (IEC) EN 60998-2-1

Blocs de jonction stéatite gamme 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Protégés contre les contacts accidentels, bornes découpées, à doubles entrées avec double serrage pouvant servir de boite de dérivation très haute température


Sans plaque de pression


Avec plaque de pression



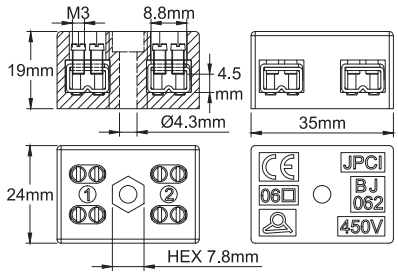
GWFI 960°C
Non inflammable

Protégé

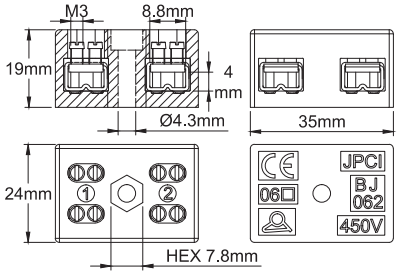
450V BJ
25mm²

2 x 6 mm², serrage direct

BJ0620**** (Serrage direct) — 38 gr.



BJ062P**** (Serrage avec plaque de pression inox) — 39 gr.

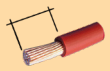


CABLE RIGIDE

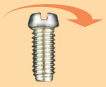


2x6mm² / 2x4mm² / 2x2.5mm² 2xAWG10 / 2xAWG12 / 2xAWG14

CABLE MULTIBRINS



2x4mm² / 2x2.5mm² 2xAWG12 / 2xAWG14



0.5 N.m (x2)

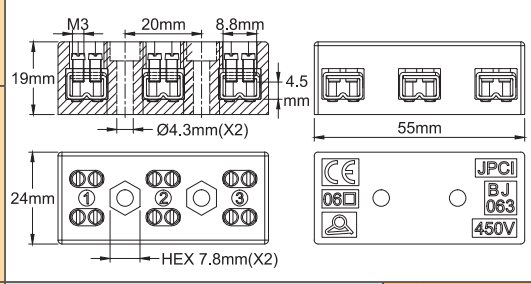


2 x M3

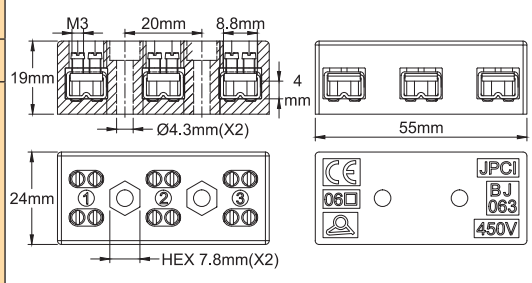
450V

41A (x2)

BJ0630**** (Serrage direct) — 60 gr.



BJ063P**** (Serrage avec plaque de pression inox) — 61.5 gr.



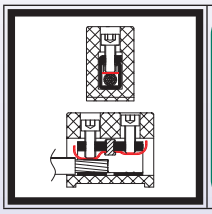
Références complètes

Modèle	Matière des bornes	Tenue en température permanente	Tenue en température en pointe (90 min)	Références avec serrage direct	Références avec plaque de pression
BJ062	Laiton brut*	230°C/450°F	450°C/840°F	BJ06200000	BJ062P00000
BJ063	Laiton brut*	230°C/450°F	450°C/840°F	BJ06300000	BJ063P00000
BJ062	Acier nickelé*	400°C/750°F	550°C/1020°F	BJ0620000S	BJ062P0000S
BJ063	Acier nickelé*	400°C/750°F	550°C/1020°F	BJ0630000S	BJ063P0000S
BJ062	Acier inoxydable 304**	500°C/900°F	700°C/1290°F 900°C/1650°F***	BJ06200004	BJ062P00004
BJ063	Acier inoxydable 304**	500°C/900°	700°C/1290°F 900°C/1650°F***	BJ06300004	BJ063P00004
BJ062	Nickel 201**	500°C/930°F	700°C/1290°F 950°C/1740°F***	BJ0620000N	BJ062P0000N
BJ063	Nickel 201**	500°C/930°F	700°C/1290°F 950°C/1740°F***	BJ0630000N	BJ063P0000N

* : vis acier nickelé.
** : vis acier inoxydable.
*** : Conditions rencontrées en cas d'incendie. Le bornier assure la continuité électrique pendant environ 2 heures à cette température, mais doit être remplacé ultérieurement.

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Série BK
Caractéristiques principales



C221
Céramique
Non émaillée



GWFI 960°C
Non inflammable

Applications : Ces borniers de raccordement ont été développés pour répondre aux besoins spécifiques des raccordements devant résister à des températures très élevées, jusqu'à 500°C (930°F) en permanence et 700°C (1290°F) en pointe. Ils assurent de plus la continuité du raccordement en cas d'incendie jusqu'à 950°C (1740°F) (Leur remplacement ultérieur est alors nécessaire). Ils sont en particulier destinés aux tunnels routiers, tunnels de transports en commun (train, métro), aux parties de bateaux et de sous-marins devant résister à un incendie, mais aussi aux raccordements de fours lorsque la température ambiante est très élevée en permanence. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à l'humidité. Bien que les normes CEI (EN) 60998-1 et CEI (EN) 60998-2 n'aient pas prévu les conditions spéciales de tenue en température de ces borniers, leur construction répond à leurs spécifications (lorsqu'elles sont applicables), pour une tension maximale de 750V.
A 700°C, en 230V, le courant de fuite vers la terre est de l'ordre de 0.1 milliampères; les normes CEI 60331-21 et CEI 60331-11 de résistance au feu des câbles imposent un courant de fuite maximal de 2A à 850°C. Celui-ci n'est atteint que vers 900°C dans ces borniers, pour une tension de 230V.

Céramique : Stéatite type C221, non émaillée, couleur légèrement crème.
Résistance d'isolement type entre deux bornes ou entre borne et terre (Tension de mesure 500V) :
- à 20°C (70°F) : > 100 GΩ
- à 100°C (212°F) : > 100 GΩ
- à 200°C (390°F) : 90 GΩ
- à 300°C (570°F) : 55 GΩ
- à 400°C (750°F) : 5 GΩ
- à 500°C (750°F) : 90 MΩ
- à 600°C (750°F) : 10 MΩ
- à 700°C (750°F) : 2,5 MΩ

La norme EN 60998 impose une résistance d'isolement supérieure à 5MΩ. Elle est atteinte vers 680°C (1250°F) sur ce modèle.
Rigidité diélectrique : supérieure à 3000V à 20°C.
Vis : Acier inoxydable 304, tête hexagonale creuse, selon ISO 4762.
Bornes : Nickel.
Plaque de pression : Nickel.
Tension maximum d'utilisation : 750V, en classe de pollution 3. (La classe de pollution 3 définit des conditions micro environnementales provoquant une pollution conductrice, ou bien lorsque qu'une pollution non conductrice peut le devenir en cas de condensation).
Distances d'isolation : Supérieures à 6mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et entre deux blocs de connexion montés côte à côte.
Parties conductrices : **Non** protégées contre les contacts électriques accidentels.
Fixation : A l'exception des bornes unifilaires, les blocs de jonction comportent un ou deux orifices permettant d'installer une vis de fixation sur une paroi. Un logement hexagonal permet de placer une vis à tête ronde ou hexagonale, ou un écrou. Cela permet le montage avec serrage par la face avant ou par la face arrière. Les plus grandes dimensions (35 et 50mm²) peuvent recevoir un clip de montage sur rail Din de 35mm.
Note importante : ces blocs de jonction doivent impérativement être fixés afin d'éviter que leur déplacement pour une raison quelconque dans le boitier dans lequel ils sont montés ne les mettent dans une position où les distances d'isolement ne sont plus respectées.
Température ambiante maximale :
- Permanente : 500°C / 930°F.
- En pointe de courte durée (<90 minutes) : 700°C / 1290°F.

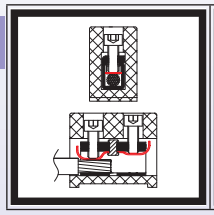
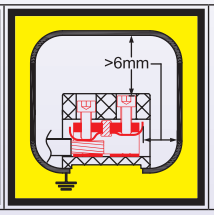
Les valeurs de tenue en température des bornes en nickel ont été validées par des essais de traction des fils selon la norme EN 60998, réalisés après 48H à 500°C (930°F) et 90 minutes à 700°C (1290°F).
Normes applicables partiellement : (IEC) EN 60998-1 ; (IEC) EN 60998-2-1.
Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter les chocs électriques. Ces borniers ne sont pas utilisables dans des endroits accessibles sans outils. Ils doivent être montés dans des boitiers de protection. Respecter les distances dans l'air d'au moins 6mm entre les parties sous tension et les parois du boitier de protection. D'autres règles peuvent être applicables selon les règlementations locales de sécurité.

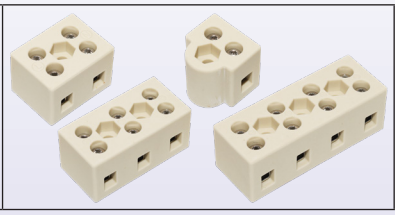
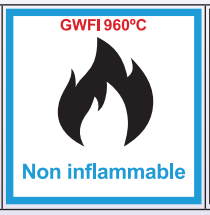
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Borniers miniatures stéatite 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Non protégés contre les contacts électriques accidentels, pour températures jusqu'à 650°C, bornes nickel avec plaque de pression, 4mm².

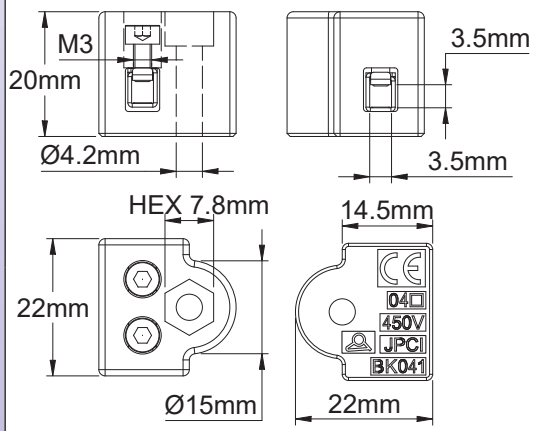




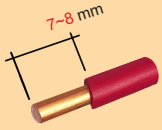
4mm²

BK041

20 gr.



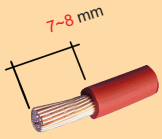
CABLE RIGIDE



4mm² / 2.5mm²/ 1.5mm²

AWG12 / AWG14 / AWG16

CABLE MULTIBRINS

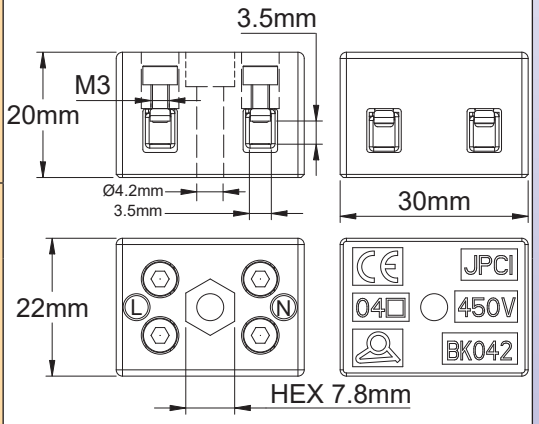


4mm² / 2.5mm²/ 1.5mm²

AWG12 / AWG14 / AWG16

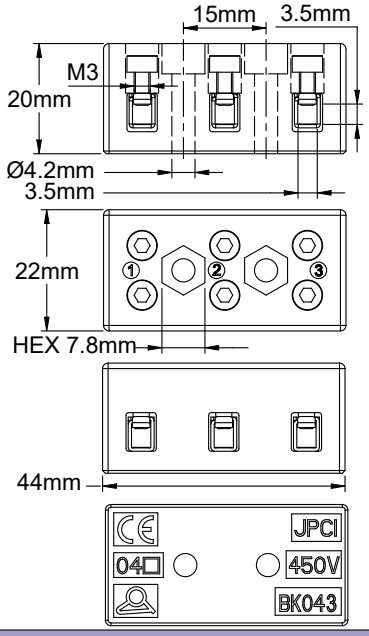
BK042

33 gr.



BK043

49 gr.





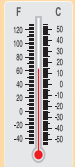
0.5 N.m



M3

450V

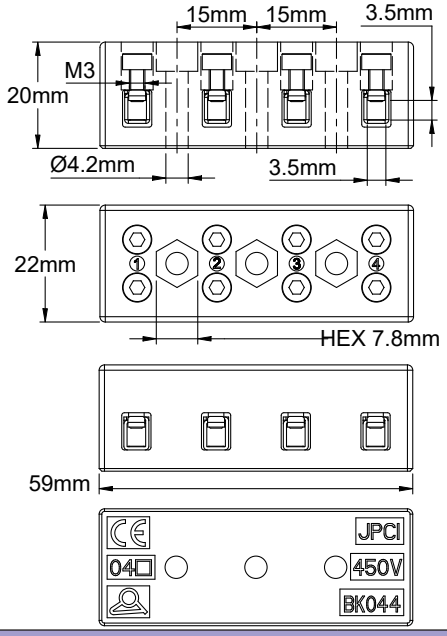
32A



Permanent	500°C/930°F
Peak	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

BK044

65 gr.



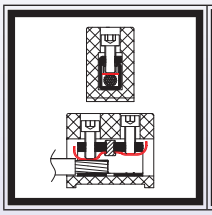
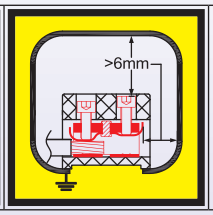
* : Conditions d'incendie nécessitant le remplacement ultérieur du produit.
Des versions avec bornes, vis ou plaques de pression en inox sont possibles avec minimum de mise en fabrication.

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction stéatite très haute température, gamme 750V

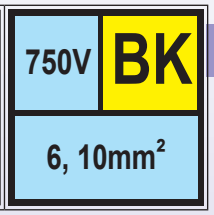
SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Non protégés contre les contacts accidentels, bornes nickel, vis acier inoxydable, plaque de pression en nickel



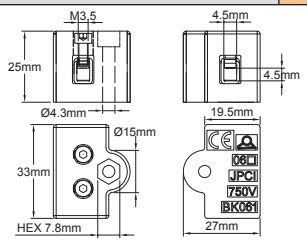


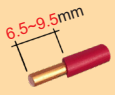
6mm²

BK061

46 gr.

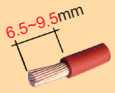


CABLE RIGIDE



6mm² / 4mm² / 2.5mm²
AWG10 / AWG12 / AWG14

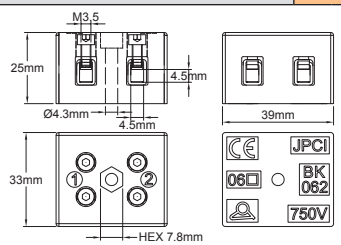
CABLE MULTIBRINS



4mm² / 2.5mm²
AWG12 / AWG14

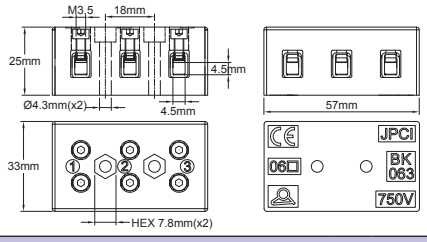
BK062

82 gr.



BK063

120 gr.





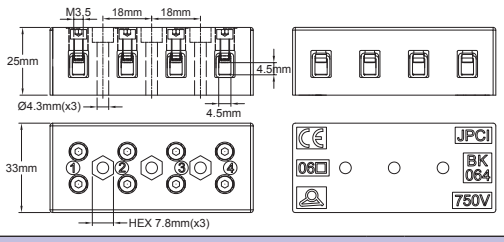


750V | 41A

Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

BK064

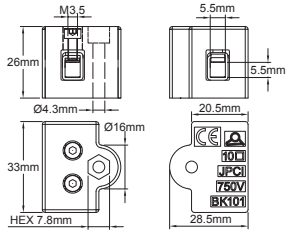
158 gr.



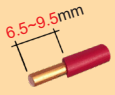
10mm²

BK101

50 gr.

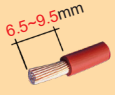


CABLE RIGIDE



10mm² / 6mm² / 4mm²
AWG8 / AWG10 / AWG12

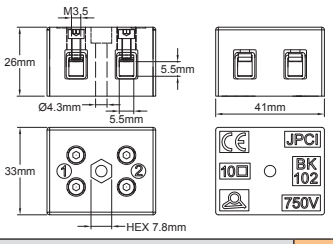
CABLE MULTIBRINS



6mm² / 4mm²
AWG10 / AWG12

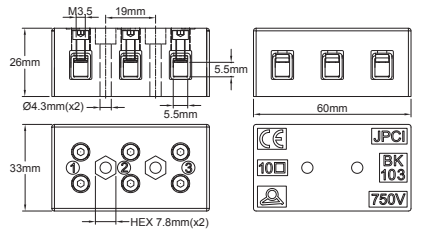
BK102

90 gr.



BK103

130 gr.





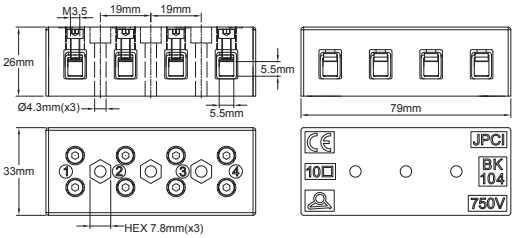


750V | 57A

Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

BK104

170 gr.



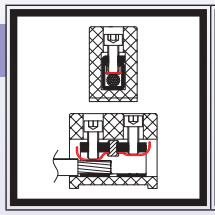
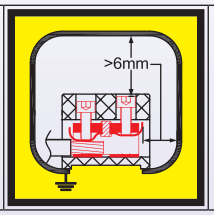
*: Conditions d'incendie nécessitant le remplacement ultérieur du produit.

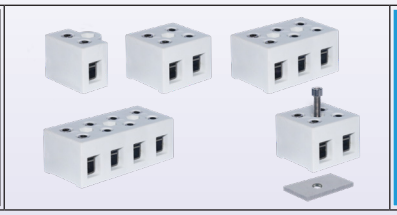
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction stéatite très haute température, gamme 750V

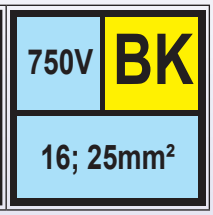
SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

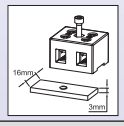
Non protégés contre les contacts accidentels, bornes nickel, vis acier inoxydable, plaque de pression en nickel





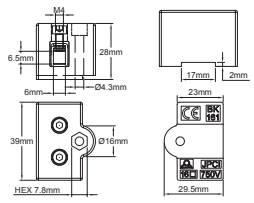





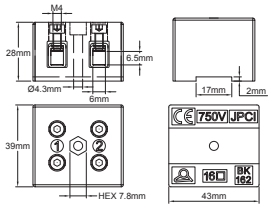
16mm²

Montage possible sur rail de 16x3mm

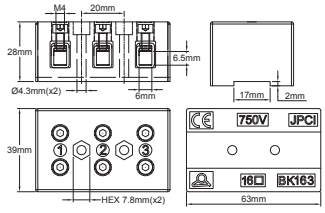
BK161 — 67 gr.



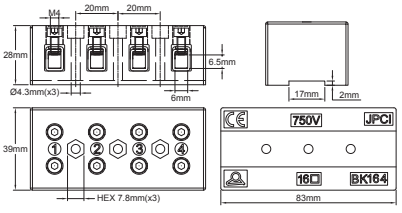
BK162 — 121 gr.



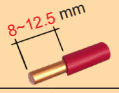
BK163 — 177 gr.



BK164 — 233 gr.

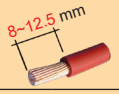


CABLE RIGIDE



16mm²/10mm²/6mm²
AWG6, AWG8, AWG10

CABLE MULTIBRINS



10mm²/6mm²
AWG8, AWG10



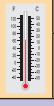
1.2 N.m



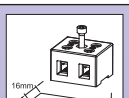
M4

750V

79A



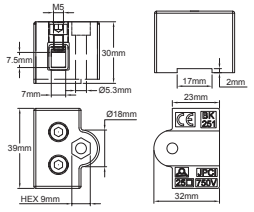
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*



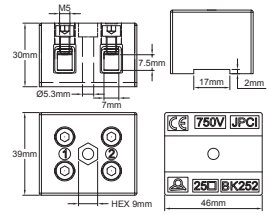
25mm²

Montage possible sur rail de 16x3mm

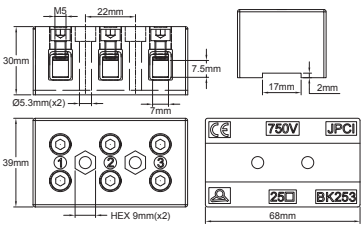
BK251 — 76 gr.



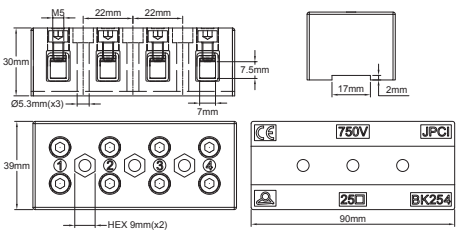
BK252 — 134 gr.



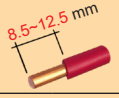
BK253 — 197 gr.



BK254 — 260 gr.

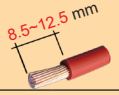


CABLE RIGIDE



25mm² / 16mm² / 10mm²
AWG4 / AWG6 / AWG8

CABLE MULTIBRINS



16mm² / 10mm²
AWG6 / AWG8



2 N.m



M5

750V

101A



Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

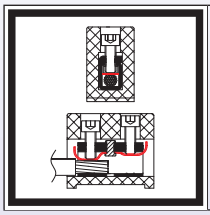
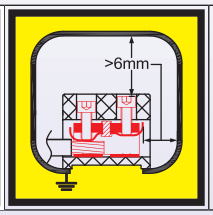
* : Conditions d'incendie nécessitant le remplacement ultérieur du produit.

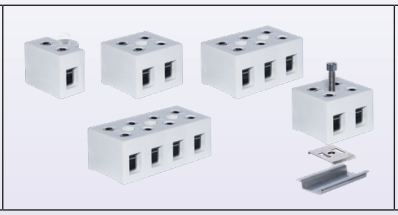
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction stéatite très haute température, gamme 750V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Non protégés contre les contacts accidentels, bornes nickel, vis acier inoxydable, plaque de pression en nickel

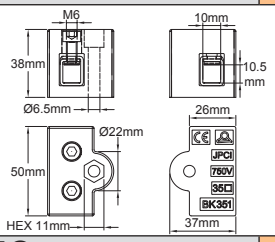




GWFI 960°C
Non inflammable
Non protégé
750V BK
35, 50mm²

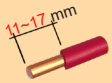
35mm²

Montage possible sur rail Din 35mm

BK351 — 136 gr.

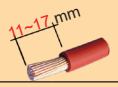


CABLE RIGIDE



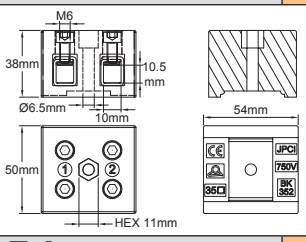
35mm² / 25mm² / 16mm²
AWG2 / AWG4 / AWG6

CABLE MULTIBRINS

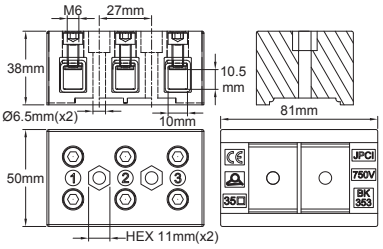


25mm² / 16mm²
AWG4 / AWG6

BK352 — 242 gr.



BK353 — 353 gr.



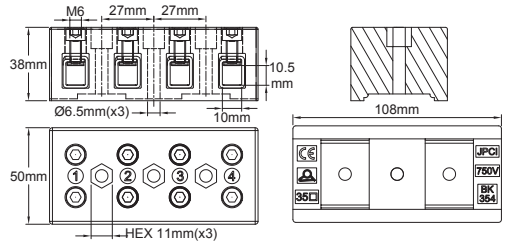

2.5 N.m


M6

750V | 125A

Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

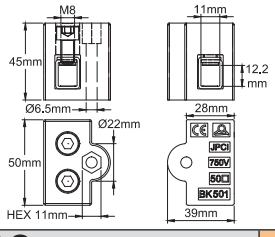
BK354 — 470 gr.



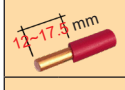
50mm²**

Montage possible sur rail Din 35mm

BK501 — 165 gr.

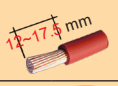


CABLE RIGIDE



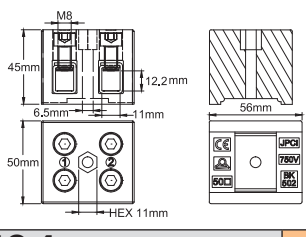
50mm² / 35mm² / 25mm²
AWG0 / AWG2 / AWG4

CABLE MULTIBRINS

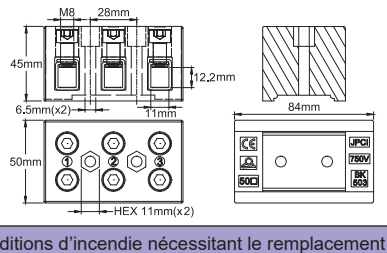


35mm² / 25mm²
AWG2 / AWG4

BK502 — 317 gr.



BK503 — 470 gr.



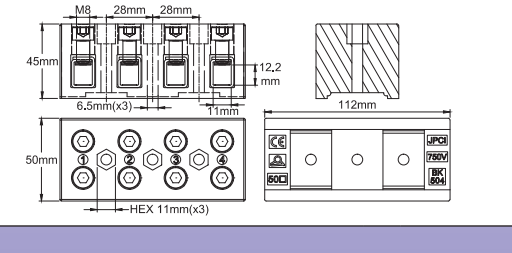

3.5 N.m


M8

750V | 150A**

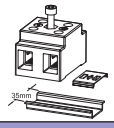
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F 950°C/1740°F*

BK504 — 630gr.



* : Conditions d'incendie nécessitant le remplacement ultérieur du produit.

** : Cette section et cette intensité n'existent pas dans la norme EN60998 qui est limitée à 35mm², et sont donc extraits de la norme EN60947.

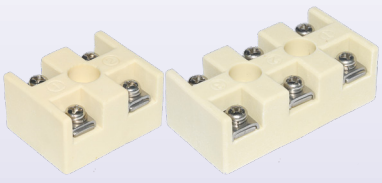


Clip de montage sur rail Din 35mm	Référence
	66AT410650

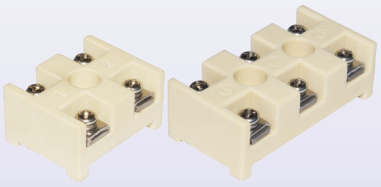
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

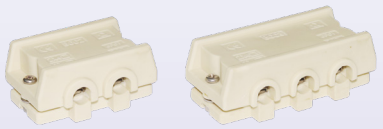
Série BC
Caractéristiques principales



Série BCA (face arrière plate)
Modèle de base pour applications générales en électrothermie.



Série BCB (face arrière surélevée)
Comporte un socle à 4 pieds pour permettre un montage éloigné de la face d'appui et éviter la conduction thermique depuis le support. Bien adapté au montage sur la paroi de fours.



Série BCC (Avec capot)
Comporte un capot de protection céramique se montant par deux vis M4. Ce capot protège contre les contacts manuels, et évite aussi les courts circuits dus à la chute de matières conductrices en cas d'incendie. Développé pour les tunnels routiers et ferroviaires.
Pour utilisation avec des câbles résistants à l'incendie selon IEC60331.

GWFI 960°C
Non inflammable

C221
Céramique
Non émaillée

Applications : Ces borniers de raccordement ont été développés pour répondre aux besoins spécifiques des raccordements devant résister à des températures très élevées, jusqu'à 500°C (930°F) en permanence et 700°C (1290°F) en pointe. Ils assurent de plus la continuité du raccordement en cas d'incendie jusqu'à 900°C (1650°F) (Leur remplacement ultérieur est alors nécessaire). Ils sont en particulier destinés aux tunnels routiers, tunnels de transports en commun (train, métro), aux parties de bateaux et de sous-marins devant résister à un incendie, mais aussi aux raccordements de fours lorsque la température ambiante est très élevée en permanence. De par leur construction, ils sont ininflammables et résistent à l'humidité. Bien que les normes CEI (EN) 60998-1 et CEI (EN) 60998-2 n'aient pas prévu les conditions spéciales de tenue en température de ces borniers, leur construction répond à leurs spécifications (lorsqu'elles sont applicables), pour une tension maximale de 750V.
A 700°C, en 230V, le courant de fuite vers la terre est de l'ordre de 0.1milliampère ; Les normes CEI 60331-21 et CEI 60331-11 de résistance au feu des câbles imposent un courant de fuite maximal de 2A à 850°C. Celui-ci n'est atteint que vers 900°C dans ces borniers, pour une tension de 230V
Non protégés contre les contacts électriques accidentels, ils doivent être installés dans des boitiers.

Résistance d'isolement typique entre deux bornes :
à 100°C (212°F): 1500 MΩ
à 500°C (900°F): 1000 MΩ
à 700°C (1290F): 650 MΩ
à 900°C (1650°F): 10 MΩ
Rigidité diélectrique : supérieure à 6000V à 20°C
Vis : M4 x 8, Acier inoxydable 304, avec rondelle élastique évitant le desserrage en température. Couple de serrage recommandé 13~20 DaN.cm
Deux types de têtes de vis possibles: à empreinte cruciforme ou fente DIN84.
Bornes : Acier inoxydable 304.
Cavaliers : Acier inoxydable 304, deux versions possibles, avec ou sans languette de protection des fils contre le cisaillement.
Sections maximales admissibles par borne :
- 1 seul conducteur flexible en 10mm² (AWG8) ou 6mm² (AWG10) dont les brins doivent être alors divisés en deux nappes de part et d'autre de la vis.
- Un ou deux conducteurs flexibles en 4mm² (AWG 12), 2.5mm² (AWG14), 1.5mm² (AWG16).
- Un ou deux conducteurs rigides en 6mm² (AWG10), 4mm² (AWG 12), 2.5mm² (AWG14), 1.5mm² (AWG16).

Intensité maximale admissible : 32A par borne.
Tension maximum d'utilisation : 750V, en classe de pollution 3. (La classe de pollution 3 définit des conditions micro environnementales provoquant une pollution conductrice, ou bien lorsque qu'une pollution non conductrice peut le devenir en cas de condensation).
Distances d'isolation : Supérieures à 10 mm entre face de montage et bornes, entre bornes, et 6, 4mm entre deux bornes pour des blocs de raccordement montés côte à côte.
Parties conductrices : Non protégées contre les contacts électriques accidentels.
Note importante : ces blocs de jonction doivent impérativement être fixés afin d'éviter que leur déplacement pour une raison quelconque dans le boitier dans lequel ils sont montés ne les mettent dans une position où les distances d'isolement ne sont plus respectées.
Température ambiante maximale :
- Permanente : 500°C (900°F).
- En pointe de courte durée (120 minutes) : 700°C (1290°F).
- Incendie : 900°C (1650°F) pendant deux heures (Il est nécessaire de prévoir ensuite le remplacement du matériel, mais le bornier conserve ses caractéristiques principales pendant l'incendie). Les valeurs de tenue en température des bornes en acier inoxydable ont été validées par des essais de traction des fils selon la norme EN 60998, réalisés après 48H à 500°C (930°F) et 90 minutes à 700°C (1290°F).

Normes applicables partiellement : (IEC) EN 60998-1 ; (IEC) EN 60998-2-1.
Attention : Un soin particulier doit être pris pour éviter les chocs électriques. Ces borniers ne sont pas utilisables dans des endroits accessibles sans outils. Ils doivent être montés dans des boitiers de protection. Respecter les distances dans l'air d'au moins 6mm entre les parties sous tension et les parois du boitier de protection. D'autres règles peuvent être applicables selon les règlementations locales de sécurité.
Options : Ces blocs de jonction peuvent être réalisés avec bornes et cavaliers en laiton ou en nickel (Minimum de mise en fabrication applicable et références sur demande). Dans ces deux configurations, l'intensité maximale admissible par borne passe de 37A à 53A, et les conditions de tenue en température sont modifiées comme suit :

Matière	Température permanente	Température en pointe	Température incendie
Laiton	230°C (450°F)	450°C (840°F)	Non résistant
Nickel	500°C (930°F)	700°C (1290°F)	120 min. à 950°C (1740°F)

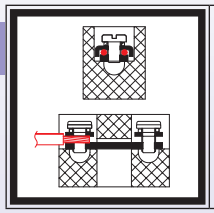
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

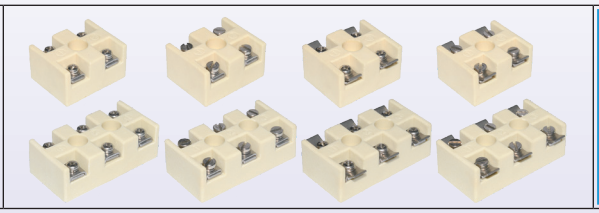
Blocs de jonction stéatite très haute température gamme 750V
Bornes et visserie en acier inoxydable

SANS Halogènes

RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels, à serrage indirect par étrier, face arrière plate.





GWFI 960°C

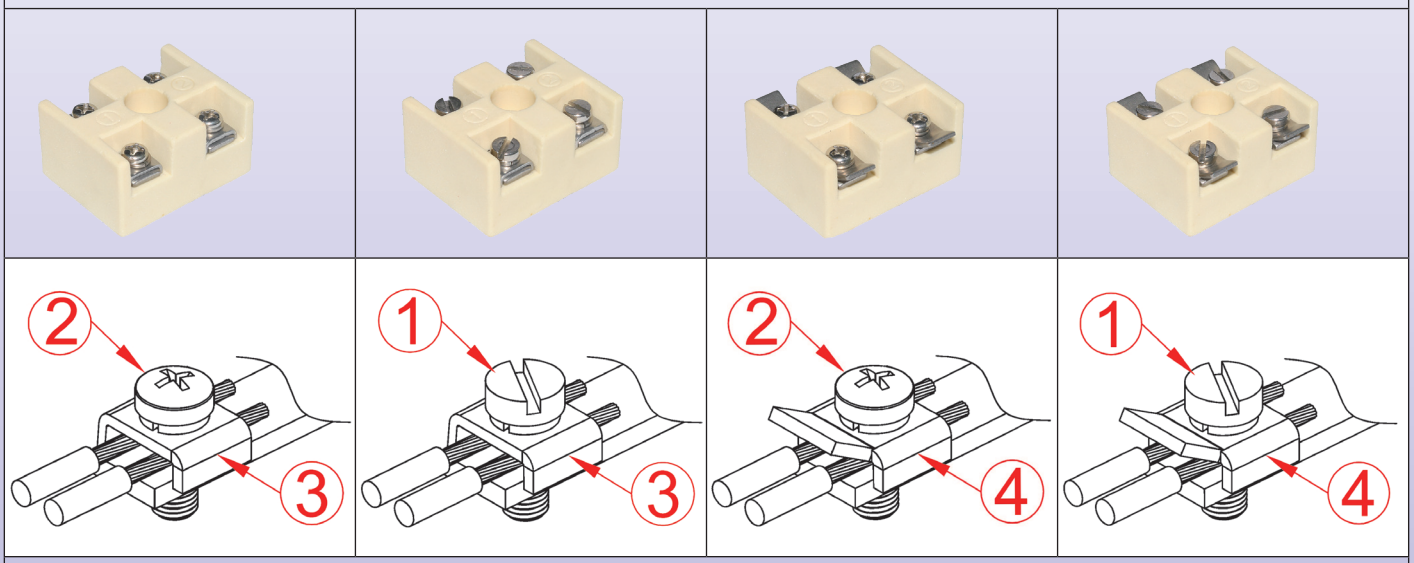
Non inflammable

Non protégé

750V BCA

2 x 1.5mm², 2 x 2.5mm²
2 x 4mm², 1 x 6mm²
1 x 10mm²

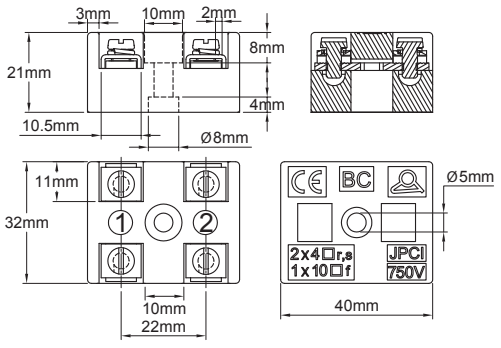
Les différentes configurations de bornes



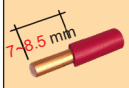
1 : vis à tête fendue; 2 : vis cruciforme; 3 : étrier simple; 4 : étrier anti-cisaillement

Modèles avec étrier simple type 3

BCA2C3U0 (Vis type 1) — 56 gr.



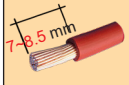
CABLE RIGIDE



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

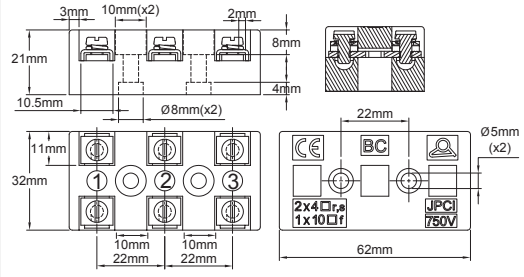
CABLE MULTIBRINS



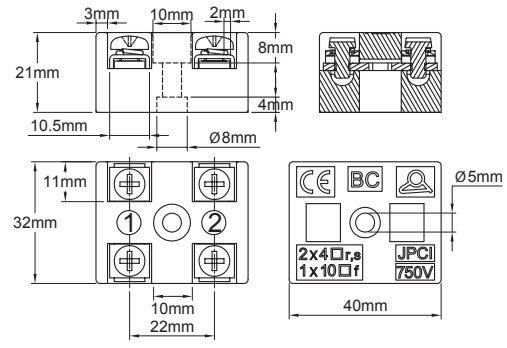
1 x 10mm² / 1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

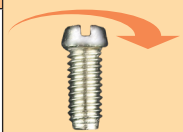
1 x AWG8 / 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

BCA3C3U0 (Vis type 1) — 90 gr.



BCA2C2U0 (Vis type 2) — 50 gr.

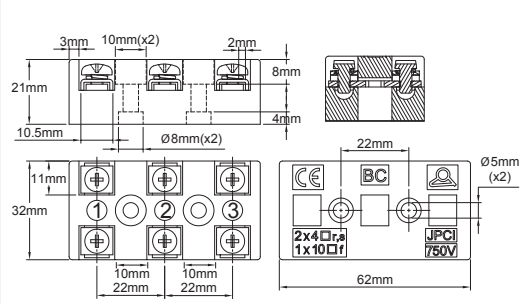






1.2 N.m	M4
750V	32A*
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F

BCA3C2U0 (Vis type 2) — 80 gr.

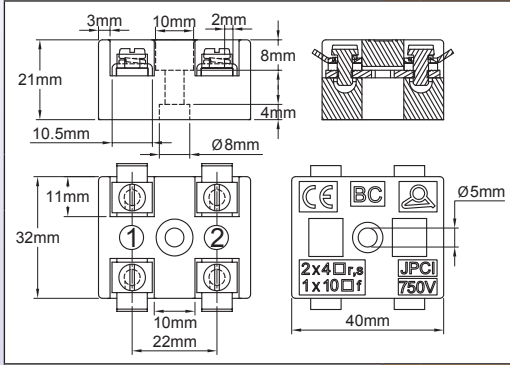


En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

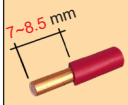
Borniers stéatite très haute température
à serrage indirect avec plaque de pression, gamme 750V

Modèles avec étrier anti-cisaillement type 4

BCA2C3B0 (Vis type 1) — 56 gr.



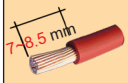
CABLE RIGIDE



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

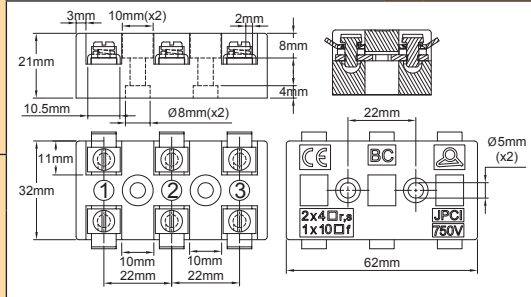
CABLE MULTIBRINS



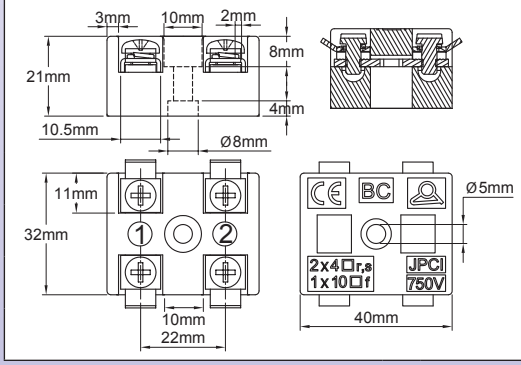
1 x 10mm² / 1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG8 / 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

BCA3C3B0 (Vis type 1) — 90 gr.



BCA2C2B0 (Vis type 2) — 50 gr.

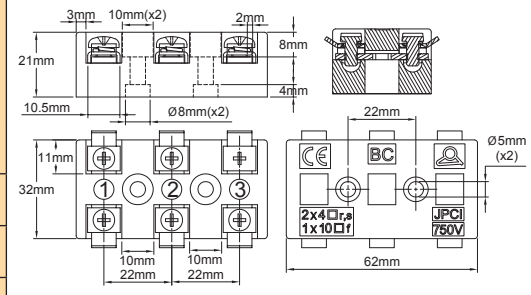






1.2 N.m	M4
750V	32A*
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F

BCA3C2B0 (Vis type 2) — 80 gr.



* : Intensité limitée à 32A en raison de l'auto-échauffement par effet Joule des bornes en acier inoxydable.

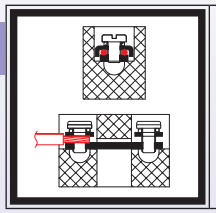
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

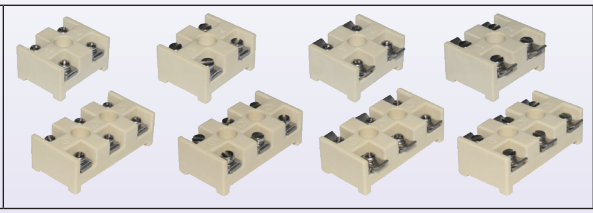
Blocs de jonction stéatite très haute température gamme 750V
Bornes et visserie en acier inoxydable.

SANS Halogènes

RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels, à serrage indirect par étrier, face arrière isolante à 4 pieds.





GWFI 960°C

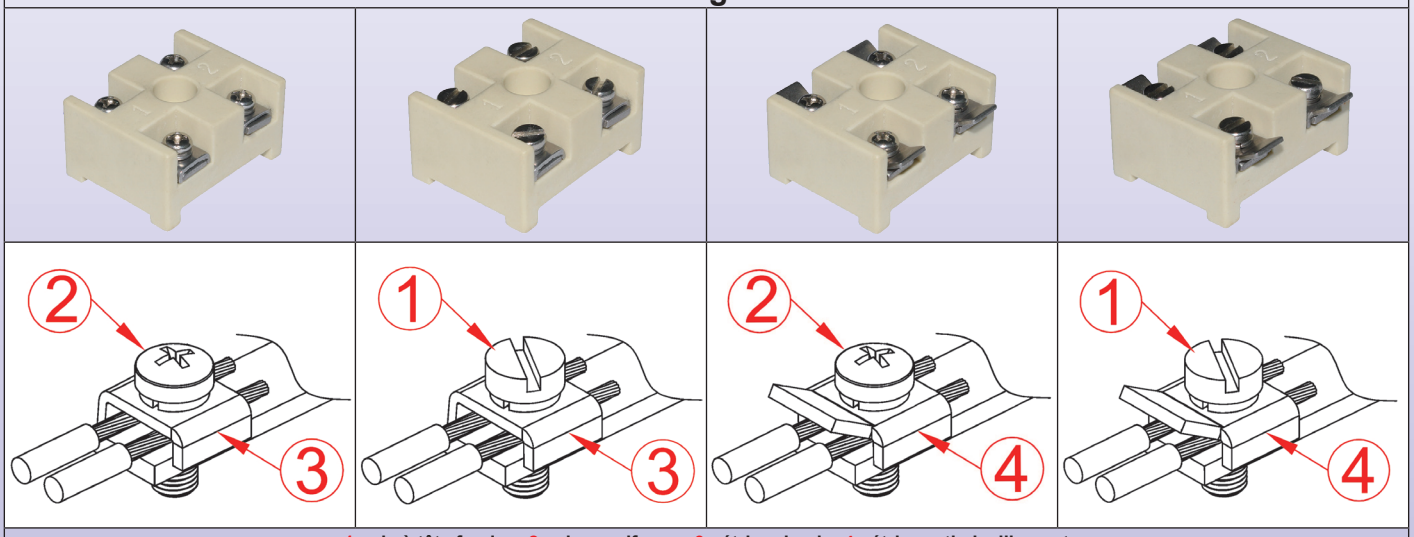
Non inflammable

Non protégé

750V BCB

2 x 1.5mm², 2 x 2.5mm²
2 x 4mm², 1 x 6mm²
1 x 10mm²

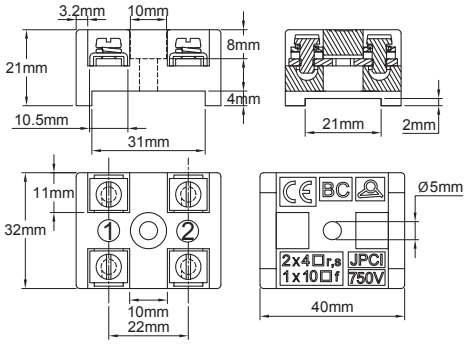
Les différentes configurations de bornes



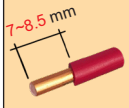
1 : vis à tête fendue; 2 : vis cruciforme; 3 : étrier simple; 4 : étrier anti-cisaillement
La face arrière à 4 pieds permet d'isoler thermiquement le bornier lorsque celui-ci est monté sur une surface très chaude ; elle permet aussi d'éviter la rotation du bornier si celui-ci est fixé sur un rail avec une seule vis.

Modèles avec étrier simple type 3

BCB2C3U0 (Vis type 1) — 56 gr.



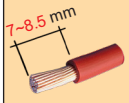
CABLE RIGIDE



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

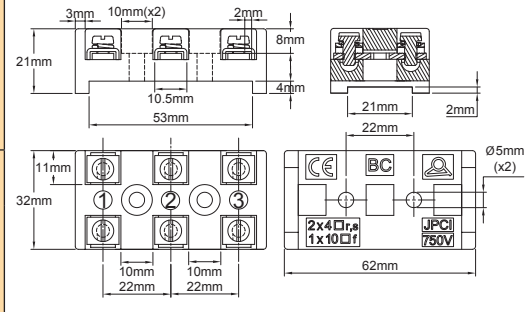
CABLE MULTIBRINS



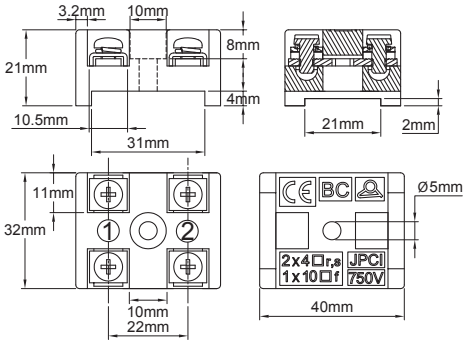
1 x 10mm² / 1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG8 / 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

BCB3C3U0 (Vis type 1) — 90 gr.



BCB2C2U0 (Vis type 2) — 50 gr.



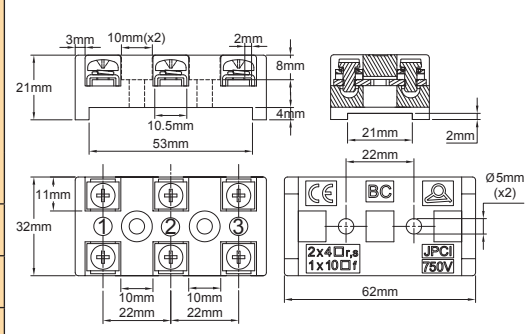




1.2 N.m	M4
750V	32A*

Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F

BCB3C2U0 (Vis type 2) — 80 gr.

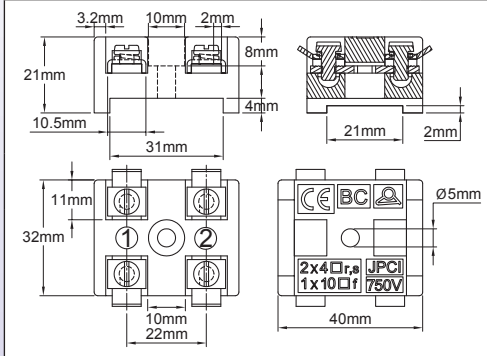


En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction stéatite très haute température gamme 750V
Bornes et visserie en acier inoxydable.

Modèles avec étrier anti-cisaillement type 4

BCB2C3B0 (Vis type 1) — 56 gr.



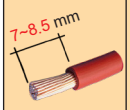
CABLE RIGIDE



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

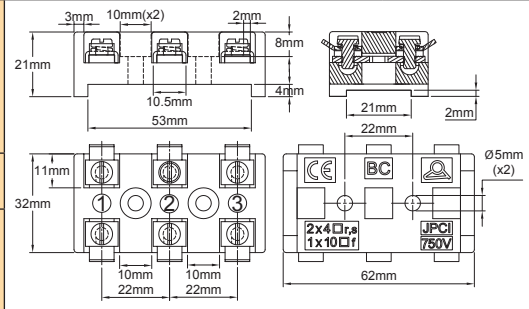
CABLE MULTIBRINS



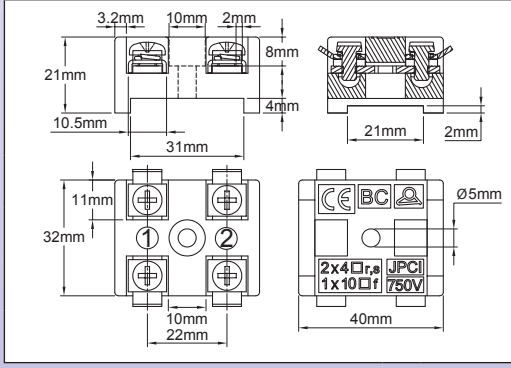
1 x 10mm² / 1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

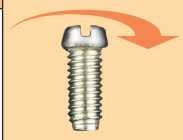
1 x AWG8 / 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16

BCB3C3B0 (Vis type 1) — 90 gr.



BCB2C2B0 (Vis type 2) — 50 gr.

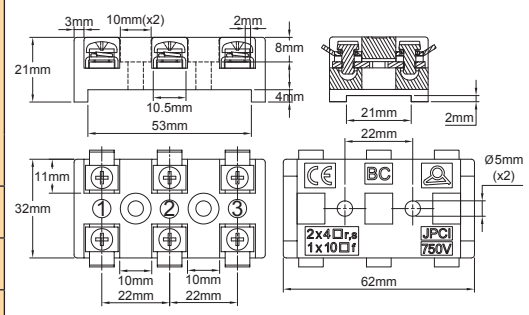






1.2 N.m	M4
750V	32A*
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F

BCB3C2B0 (Vis type 2) — 80 gr.



* : Intensité limitée à 32A en raison de l'auto-échauffement par effet Joule des bornes en acier inoxydable.

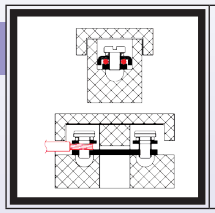
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

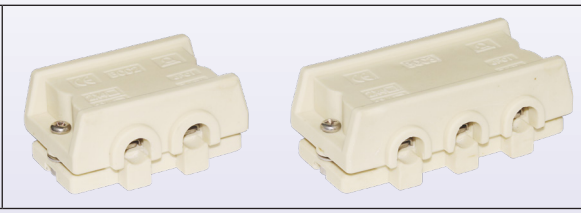
Blocs de jonction stéatite très haute température gamme 750V
Bornes et visserie en acier inoxydable.

SANS Halogènes

RoHS REACH

Protégés contre les contacts accidentels, à serrage indirect par étrier, avec capot de protection en stéatite.
MODELE SPECIAL POUR CABLES RESISTANTS AU FEU





GWFI 960°C

Non inflammable

Protégé

750V BCC

2 x 1.5mm², 2 x 2.5mm²
1 x 4mm², 1 x 6mm²

Les câbles souples à isolation minérale sont conçus pour offrir une résistance au feu optimale. Ils font en général appel à des isolants à base de mica et des silicones spéciaux. Utilisés dans les circuits d'alimentation et de contrôle, ils assurent l'intégrité du circuit pendant un incendie pour des durées allant de 15 minutes à 180 minutes selon les modèles. Ils ont généralement une température de fonctionnement en continu allant jusqu'à 200°C (390°F). Ils sont utilisés dans des endroits où il est important de conserver une alimentation électrique en cas d'incendie. Ces applications se trouvent dans les gares et les systèmes ferroviaires souterrains, les tunnels routiers et ferroviaires, les aéroports, l'éclairage public, les parkings, les bâtiments de services publics, les centres commerciaux, les écoles, les hôpitaux, les hôtels, les théâtres, les églises, les circuits de distribution d'énergie d'urgence, l'éclairage des ascenseurs et des escaliers mécaniques. Ils ont également des applications dans des conditions de températures élevées telles que les fonderies, les centrales électriques, les chaufferies, les industries du fer et de l'acier, la construction navale, l'industrie du pétrole offshore.

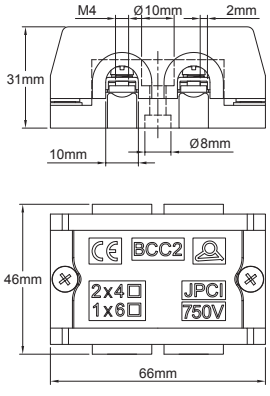
Ces blocs de jonction procurent une solution économique de raccordement résistant à l'incendie de câbles souples à isolement minéral, dont le diamètre extérieur est inférieur à 8.5mm et supérieur à 3,7mm. Dans les sections 1.5mm² et 2.5mm² deux câbles peuvent être raccordés sur la même borne. Un seul peut être raccordé en 4mm² et 6mm²

- Ils ne requièrent pas de terminaison spéciale du câble, mais simplement le dénudage de l'âme sur 8 à 10mm.
- Ils sont utilisables à l'intérieur de bâtiments ou de constructions, dans des conditions de pollution 3.
- Ils assurent la protection contre les contacts électriques accidentels.
- Ils assurent l'intégrité du circuit électrique pendant 3 heures à 950°C (1740°F).
- De classe de protection IP31, ils ne sont pas destinés à des raccordements en extérieur, ou dans des zones ou des risques de chutes ou des projections d'eau ou de liquides sont possibles.
- Ils ne sont pas utilisables dans des zones explosibles.

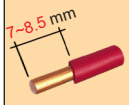
Leurs autres caractéristiques sont celles des modèles BCA.

BCC2C3U1

65 gr.



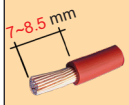
CABLE RIGIDE



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG 16

CABLE MULTIBRINS



1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm²

1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG 16



1.2 N.m

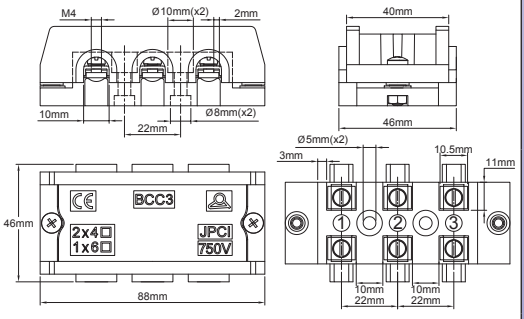


M4

750V	**32A***
Permanent	500°C/930°F
Pointe	700°C/1290°F

BCC3C3U1

100 gr.



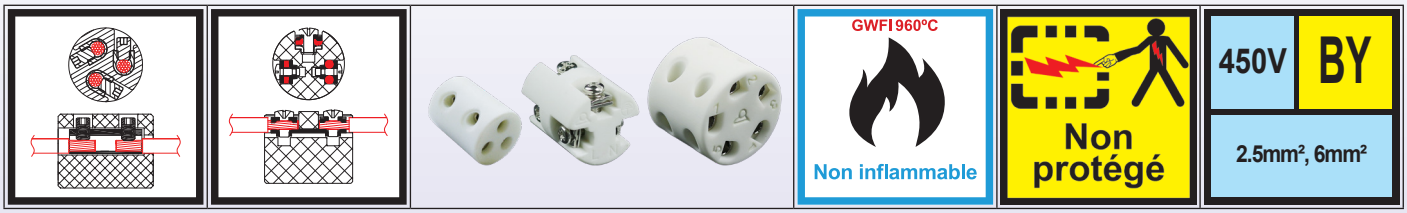
* : Intensité limitée à 32A en raison de l'auto-échauffement par effet Joule des bornes en acier inoxydable.

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction ronds en stéatite gamme 450V

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Non protégés contre les contacts accidentels, bornes laiton, vis acier nickelé.

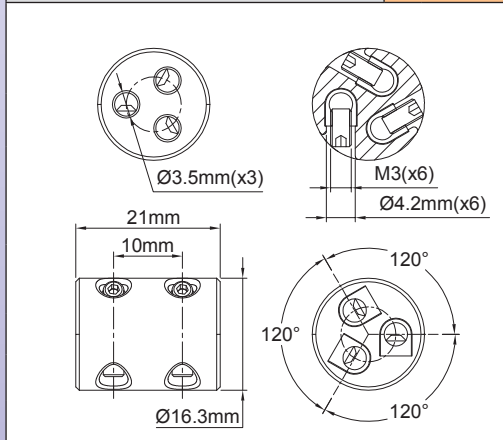


Blocs de jonction ronds. Ces borniers sont destinés à se placer dans des tubes, ou à passer dans des trous ronds lors de leur installation. Des précautions doivent être prises pour que les têtes des vis des bornes restent en permanence à une distance suffisante du tube si celui-ci est métallique. Si une distance minimale de 4mm dans l'air ne peut pas être respectée, nous recommandons la pose d'une gaine isolante autour du bloc de jonction, par exemple en thermorétractable haute température, ou en ruban adhésif Kapton, dont la tenue en température soit compatible avec les conditions de l'installation. Cet isolement doit garantir une tension de claquage au moins égale à 2500V (Plus de détails sur EN60698-1§13).

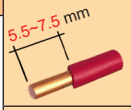
Diamètre 16.3mm

BY1621V33A2
(Précédemment BY3Y3)

13 gr.

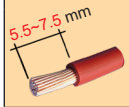


CABLE RIGIDE



6mm² / 4mm² / 2.5mm²
AWG10 / AWG12 / AWG14

CABLE MULTIBRINS



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm²
AWG12 / AWG14 / AWG16

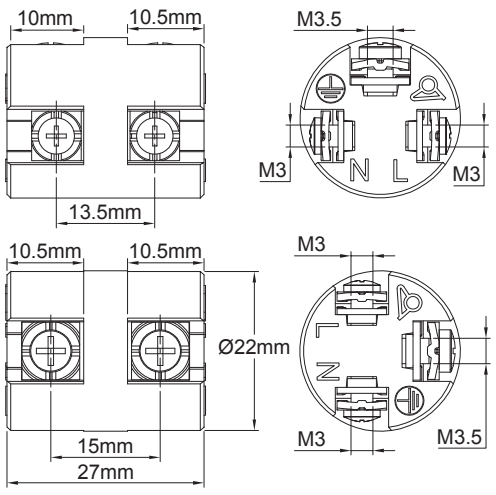
0.5 N.m	M3
450V	41A
Permanent	230°C/450°F
Pointe	450°C/840°F



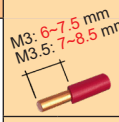
Diamètre 22mm

BY2227C33C2

25 gr.



CABLE RIGIDE



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18

CABLE MULTIBRINS



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18

M3 : 0.5N.m M3.5 : 0.8N.m	M3 / M3.5
450V	24A
Permanent	230°C/450°F
Pointe	450°C/840°F

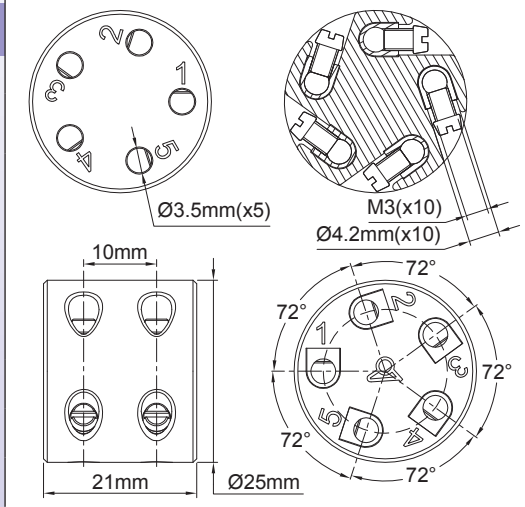


En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

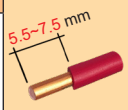
Diamètre 25mm

BY2521V55A2

26 gr.

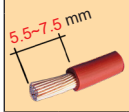


CABLE RIGIDE



6mm² / 4mm² / 2.5mm²
AWG10 / AWG12 / AWG14

CABLE MULTIBRINS



4mm² / 2.5mm² / 1.5mm²
AWG12 / AWG14 / AWG16

0.5 N.m	M3
450V	41A
Permanent	230°C/450°F
Pointe	450°C/840°F

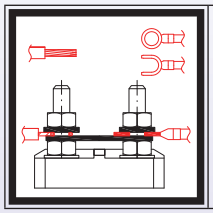


En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Plaques à bornes pour moteurs électriques triphasés asynchrones
gamme 450V

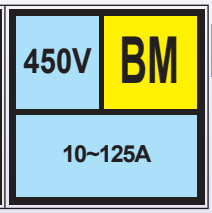
SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée

Bornes acier zingué ou laiton



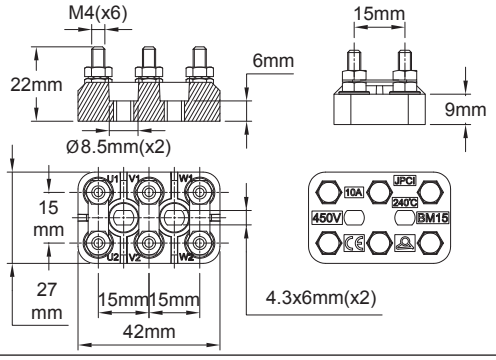






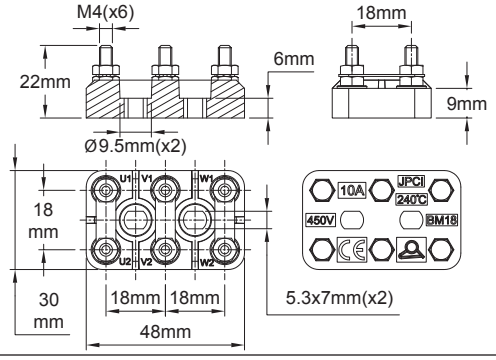
Permettent le raccordement et la commutation de moteurs triphasés en étoile-triangle ou à deux bobinages séparés en particulier pour les moteurs dont la température de fonctionnement est importante, dont les ventilateurs extracteurs de fumées et de chaleur. Ces borniers sont aussi utilisés pour la commutation étoile-triangle de résistances chauffantes triphasées.

Caractéristiques :
Matière : Stéatite C221
Tension : 450V
Bornes et visserie : en acier zingué ou en laiton
Shunts : Laiton
Distances d'isolement : >3mm sur face arrière
Parois des séparateurs de bornes : hauteur 4mm, épaisseur 5mm
Tenue en température : 240°C (460°F) en continu, 400°C (750°F) 2 heures en pointe).
Marquage : U1, V1, W1 et U2, V2, W2 (selon CEI 60034-8)
Couples de serrage recommandés des écrous : M5 : 2.5N.m ; M6 : 3.5N.m ; M8 : 7N.m
Normes applicables : CEI 60034-8 et NFC 51-120



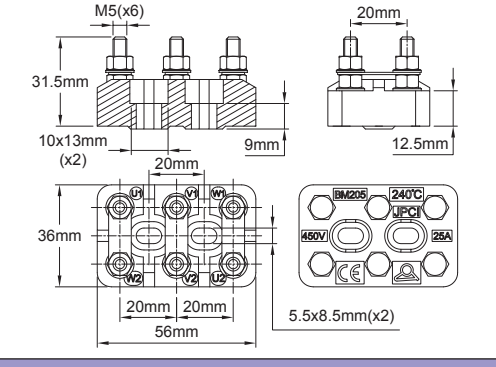
Modèle 10A 450V (entre axe 15mm, bornes M4)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM154B0	BM154BS
Avec bornes acier zingué	BM154S0	BM154SS
Céramique uniquement	-	BM154



Modèle 10A 450V (entre axe 18mm, bornes M4)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM184B0	BM184BS
Avec bornes acier zingué	BM184S0	BM184SS
Céramique uniquement	-	BM184

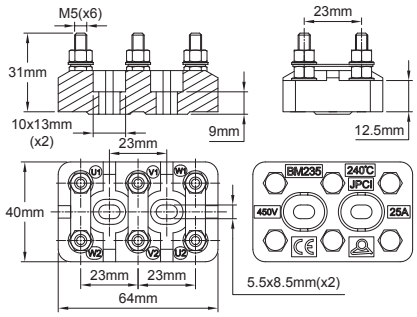


Modèle 25A 450V (entre axe 20mm, bornes M5)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM205B0	BM205BS
Avec bornes acier zingué	BM205S0	BM205SS
Céramique uniquement	-	BM205

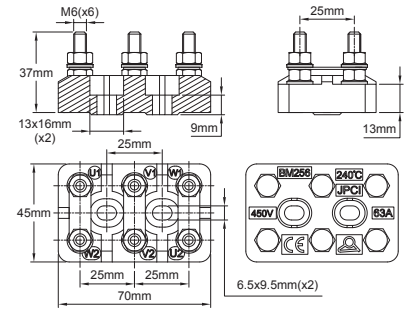
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Plaques à bornes pour moteurs électriques triphasés asynchrones
gamme 450V



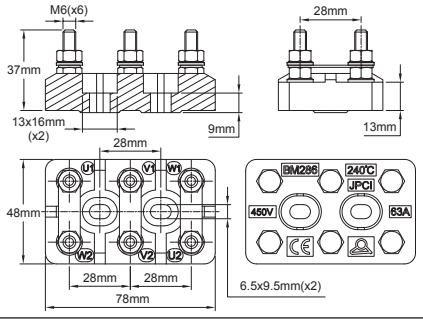
Modèle 25A 450V (entre axe 23mm, bornes M5)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM235B0	BM235BS
Avec bornes acier zingué	BM235S0	BM235SS
Céramique uniquement	-	BM235



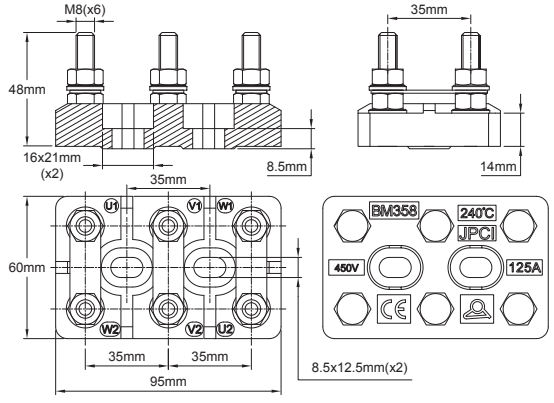
Modèle 63A 450V (entre axe 25mm, bornes M6)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM256B0	BM256BS
Avec bornes acier zingué	BM256S0	BM256SS
Céramique uniquement	-	BM256



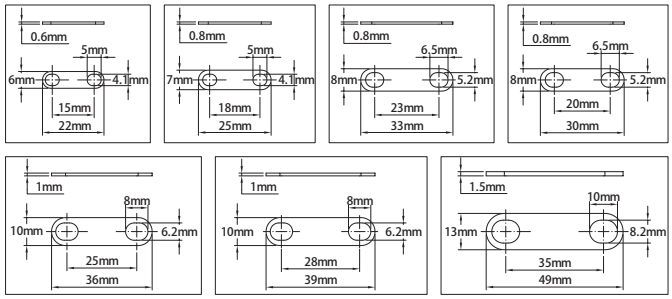
Modèle 63A 450V (entre axe 28mm, bornes M6)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM286B0	BM286BS
Avec bornes acier zingué	BM286S0	BM286SS
Céramique uniquement	-	BM286



Modèle 125A 450V (entre axe 35mm, bornes M8)

	Avec shunt	Sans shunt
Avec bornes laiton	BM358B0	BM358BS
Avec bornes acier zingué	BM358S0	BM358SS
Céramique uniquement	-	BM358



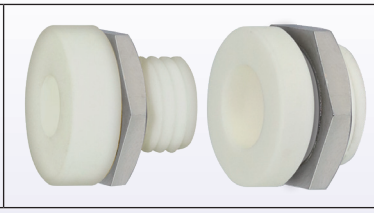
Shunts en laiton pour borniers de moteurs

Entre axe	Epaisseur	Intensité maxi	Référence
15~17 mm	0.6mm	10A	66AJB42215
17~19mm	0.8mm	10A	66AJB42218
18~22mm	0.8mm	25A	66AJB52220
21~25mm	0.8mm	25A	66AJB52223
23~27mm	1mm	63A	66AJB62225
26~30mm	1mm	63A	66AJB62228
33~37mm	1.5mm	125A	66AJB82235

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

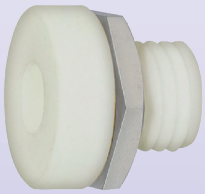
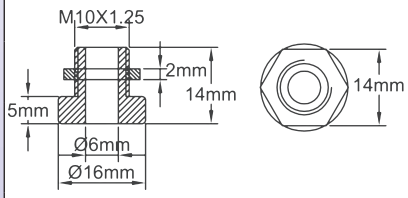
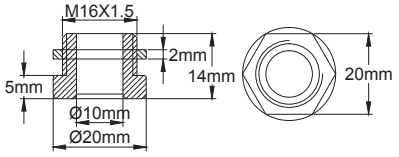
Passages de câble en céramique

SANS Halogènes | RoHS REACH | C221 Céramique Non émaillée



GWFI 960°C — Non inflammable | BZ — 6 et 10mm

Traversée de paroi céramique pour fours et étuves, permet de faire traverser une paroi métallique à des conducteurs électriques dans des zones où la température est trop élevée pour des matières plastiques. La tenue en température est donnée par la matière de l'écrou : 230°C avec écrou laiton nickelé, 500°C avec écrou inox.

Diamètre	Photo	Plan	Description	Poids	Référence
10			Traversée de paroi céramique pour passages de câbles jusqu'à 6mm de diamètre. Température maxi 230°C avec écrou laiton nickelé, 500°C avec écrou inox.	5 gr	Avec écrou laiton nickelé (Etait précédemment BEM1021) BZM101206009GE Avec écrou acier inoxydable 304 BZM101206009G4
16			Traversée de paroi céramique pour passages de câbles jusqu'à 10mm de diamètre. Température maxi 230°C avec écrou laiton nickelé, 500°C avec écrou inox	10 gr	Avec écrou laiton nickelé BZM161510009GE Avec écrou acier inoxydable 304 BZM161510009G4

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Perles isolantes pour résistances blindées, gamme 400V

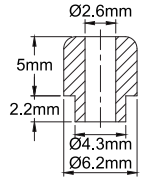
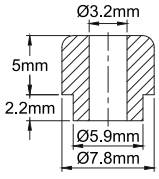
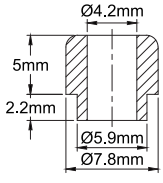
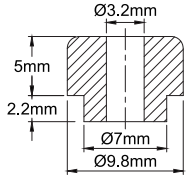
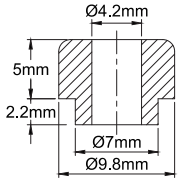
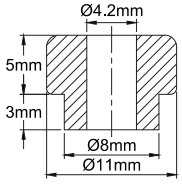
SANS Halogènes | RoHS REACH | C610 Alumine



GWFI 960°C — Non inflammable

400V BH — 6.3 à 11mm

Céramique alumineuse haute température C610, avec distances dans l'air et lignes de fuite externes de 5mm, correspondant à une isolation 400V en degré de pollution 3. Utilisable sur tubes de résistances blindées de 6.3, 8, 10 et 11mm.
De nombreux autres modèles ont été développés. Consultez-nous avec vos spécifications.

Photo	Plan	Diamètre extérieur du tube	Diamètre maxi de tige de raccordement	Références
		6.3mm	2.5mm	BH43222650
		8mm	3mm	BH59223250
		8mm	4mm	BH59224250
		10mm	3mm	BH70223250
		10mm	4mm	BH70224250
		11mm	4mm	BH80304250

De nombreux autres modèles ont été développés. Consultez-nous avec vos spécifications.

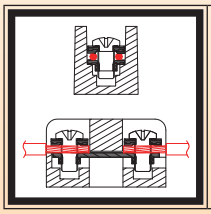
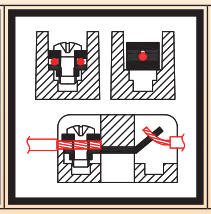
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction en polyamide 66

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Séries BF et BG, 2.5mm²
Caractéristiques principales



Applications
Dans les applications de raccordement en électrothermie, les contraintes sont plus importantes que dans les applications courantes : température ambiante élevée, cycles thermiques fréquents, proximité des extrémités des éléments chauffants et de leurs bornes, dans un espace exigu rendant difficile le raccordement par l'utilisateur.
Ces borniers ont été développés pour répondre à ces contraintes. **Cependant, non protégés contre les contacts électriques accidentels, ils sont prévus pour des câblages internes dans des boitiers.**

Caractéristiques techniques communes à tous les modèles
Corps : Polyamide 66 chargé fibre de verre, UL94V0, GWFI (Index d'inflammabilité au fil chaud) 960°C, tenue en température ambiante jusqu'à 125°C. Température de déformation sous charge selon ISO75: 226°C (Charge de 1.8 Mpa). Sans halogènes
Raccordement : Bornes à vis M3, avec rondelle crantée élastique imperdable, solidaire de la vis, résistante au desserrement par vibrations ou cycles thermiques. Ces bornes peuvent recevoir des conducteurs équipés de cosses à fourche ou à œillet mais cette terminaison limite la capacité de serrage à un seul conducteur. Les câbles équipés de souliers de câbles sont limités à 1,5mm² au maximum. La vis M3 peut recevoir une languette de 4.8mm, et des shunts permettant l'interconnexion des bornes sont disponibles (voir la page accessoires)
Ils sont aussi disponibles avec un côté équipé de bornes à souder et l'autre de bornes à vis. Lorsque les blocs de jonction comportent des bornes à souder, celles-ci ne peuvent recevoir qu'un seul conducteur de 1 à 2.5mm².
Tension : 400V. Les distances d'isolement entre 2 bornes ou entre bornes sous tension et terre sont égales ou supérieures à 5mm) et les distances dans l'air supérieures à 3mm (§8.4.2.2 et 8.4.2.3 of EN60947-7-1) et tables 13 et 15 de IEC 60947-1
Section : Sauf autrement précisé, chaque borne équipée d'une vis et d'une rondelle carrée peut recevoir de chaque côté un ou deux conducteurs de section 1mm² à 2.5mm², rigide ou flexible. (AWG 18 à AWG14).
Intensité maximale par borne : 24 A, correspondant à un auto-échauffement inférieur à 45°C de la borne, requis par la norme IEC60947-7§7.2.1.
Autres modèles : des borniers en PA66 similaires, pour des applications particulières de thermoplongeurs ont aussi été développés : voir le catalogue N°11

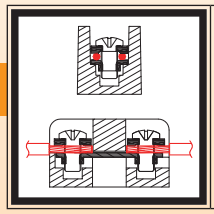
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

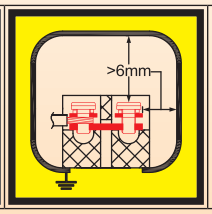
Blocs de jonction PA66, gamme 400V, fixation en surface

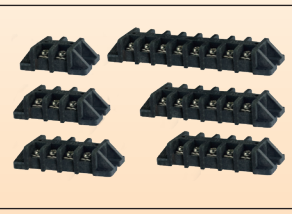
SANS Halogènes

RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels

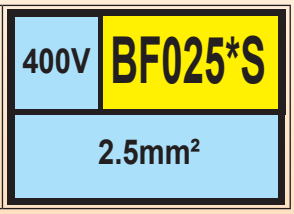






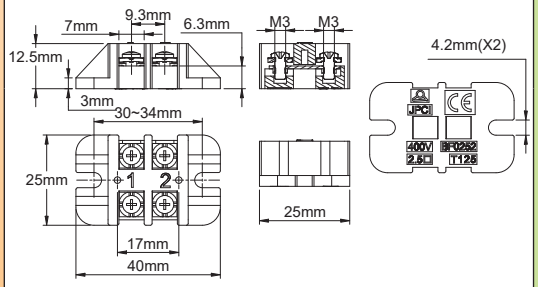






Bornes à vis et rondelles carrées en acier nickelé de chaque côté.

BF0252SS — 13 gr.



Borne à vis

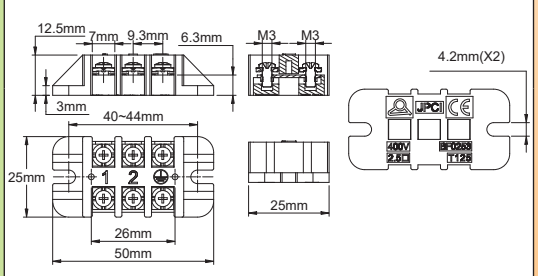
CABLE RIGIDE



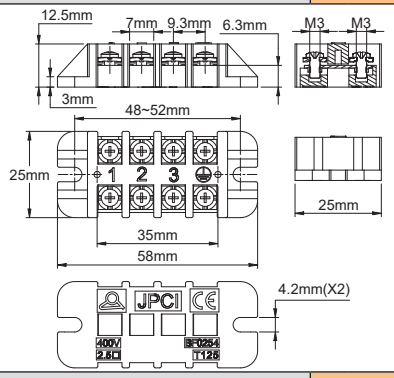
2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²

2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18

BF0253SS — 18 gr.



BF0254SS — 24 gr.



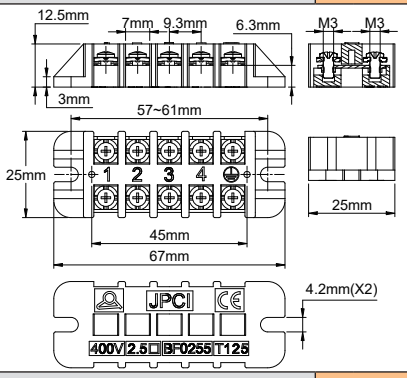
CABLE MULTIBRINS



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²

2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18

BF0255SS — 28 gr.



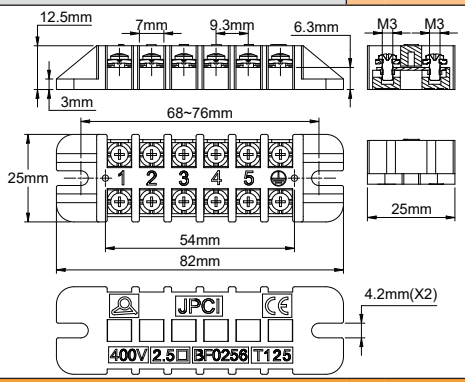




0.5 N.m

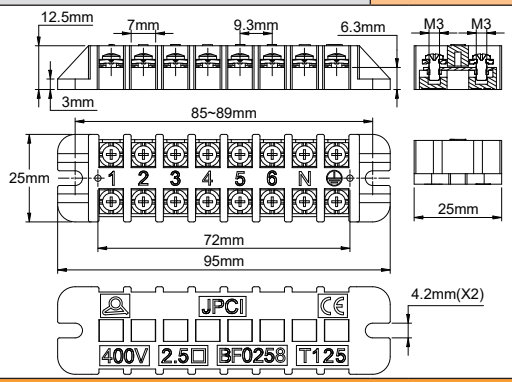
M3

BF0256SS — 34 gr.



400V	24A
Permanent	125°C/257°F
Pointe	150°C/302°F

BF0258SS — 42 gr.



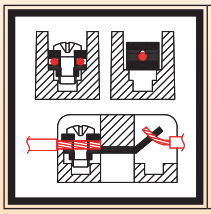
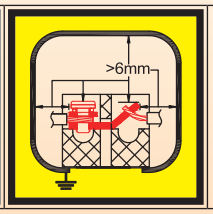
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction PA66, gamme 400V, fixation en surface

SANS Halogènes

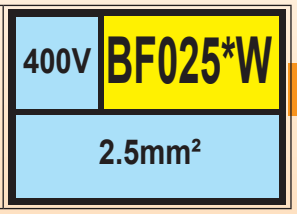
RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels

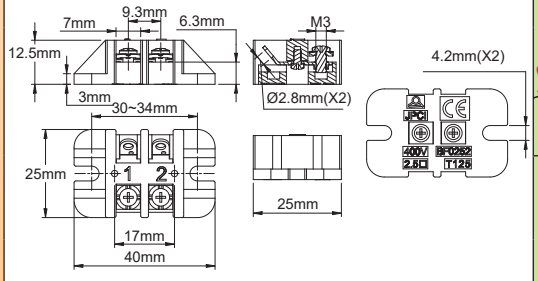




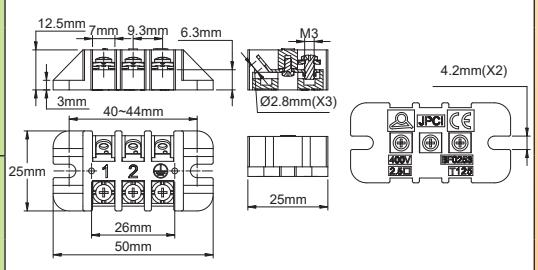



Bornes à vis et rondelles carrées en acier nickelé sur un côté, bornes à souder de l'autre.

BF0252WS — 16 gr.



BF0253WS — 22 gr.



Borne à vis

CABLE RIGIDE



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18

CABLE MULTIBRINS



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18

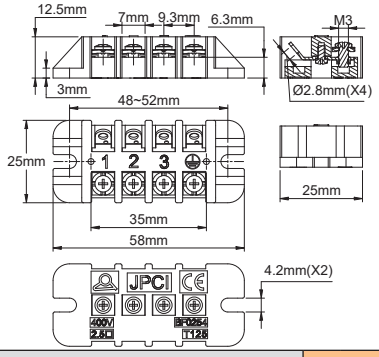


0.5 N.m

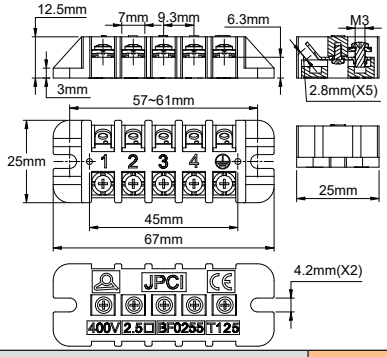


M3

BF0254WS — 28 gr.



BF0255WS — 34 gr.



Borne à souder

CABLE RIGIDE



2.5mm² / 1.5mm² / 1mm²
AWG14 / AWG16 / AWG18

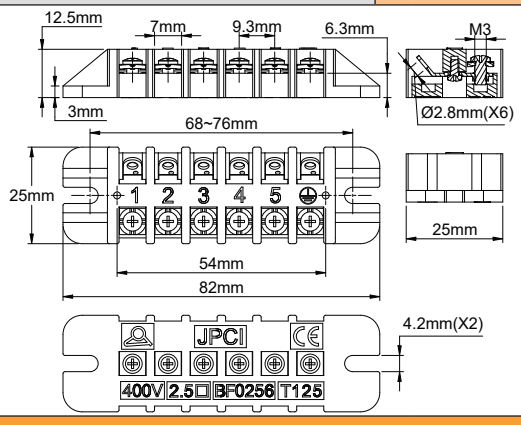
CABLE MULTIBRINS



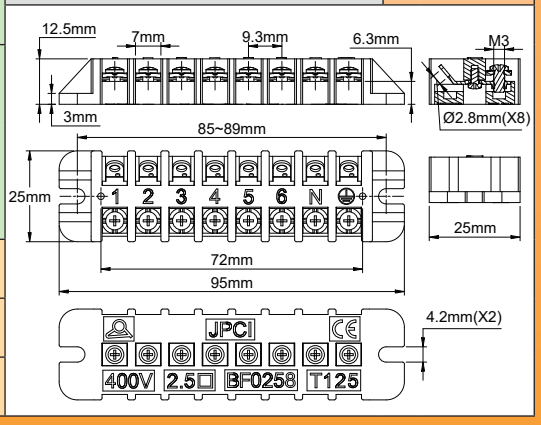
2.5mm² / 1.5mm² / 1mm²
AWG14 / AWG16 / AWG18

400V	24A
Permanent	125°C/257°F
Pointe	150°C/302°F

BF0256WS — 41 gr.



BF0258WS — 52 gr.



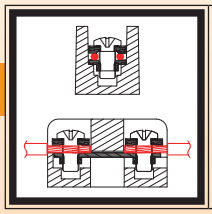
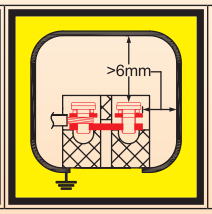
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

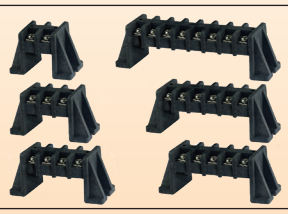
Blocs de jonction PA66, gamme 400V, fixation surélevée

SANS Halogènes

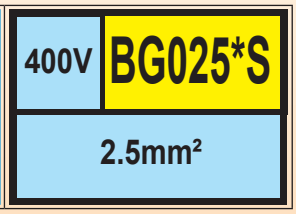
RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels

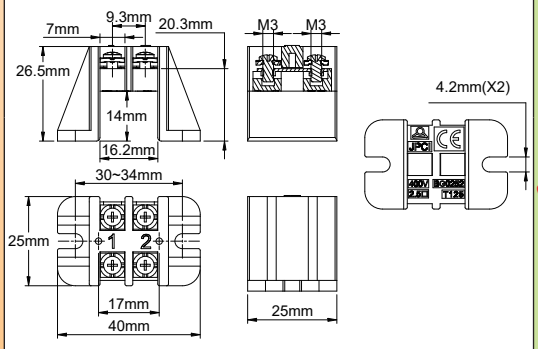




Bornes à vis et rondelles carrées en acier nickelé de chaque côté.

BG0252SS — 17 gr. — Borne à vis — BG0253SS — 22 gr.

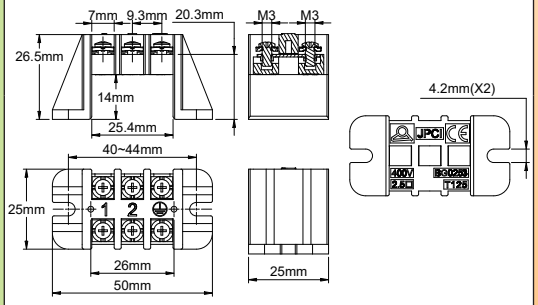


SOLID CONDUCTOR

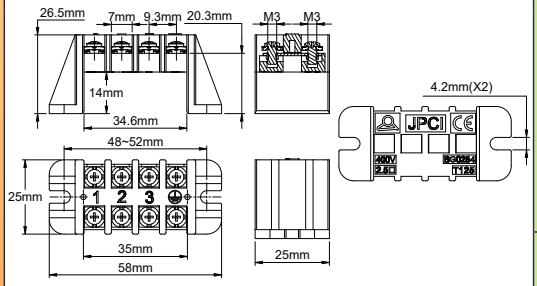


2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²

2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18



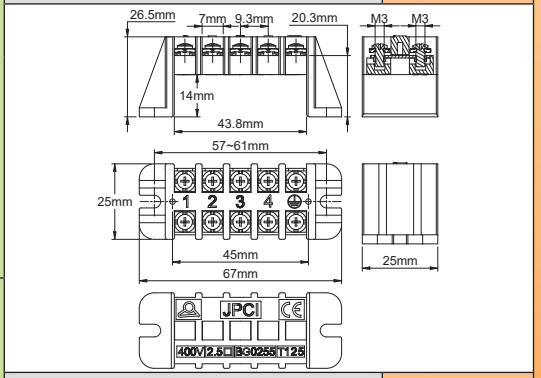
BG0254SS — 28 gr. — STRANDED CONDUCTOR — BG0255SS — 32 gr.



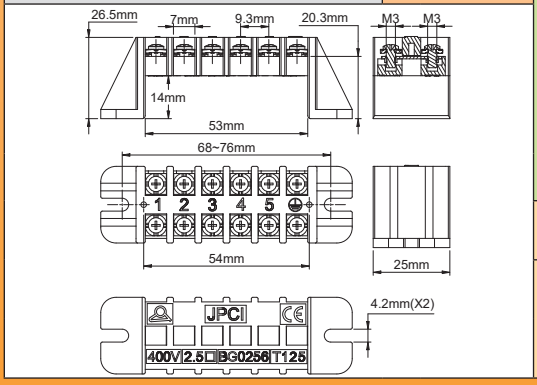


2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²

2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18



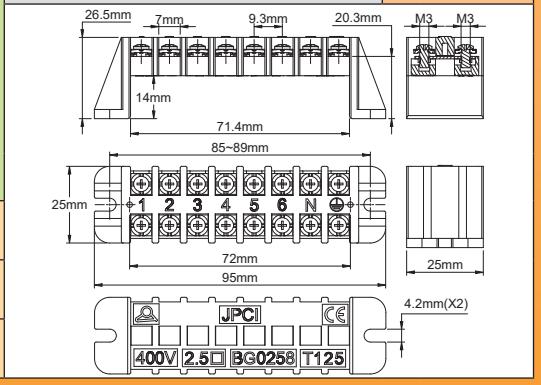
BG0256SS — 38 gr. — BG0258SS — 46 gr.







0.5 N.m	M3
400V	**24A**
Permanent	125°C/257°F
Pointe	150°C/302°F



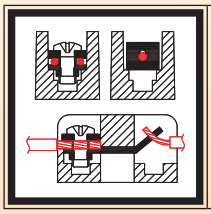
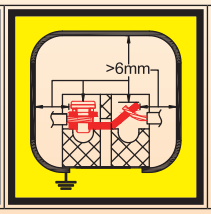
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Blocs de jonction PA66, gamme 400V, fixation surélevée

SANS Halogènes

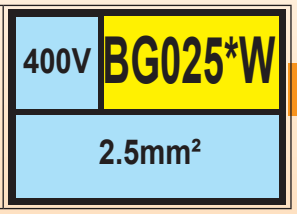
RoHS REACH

Non protégés contre les contacts accidentels

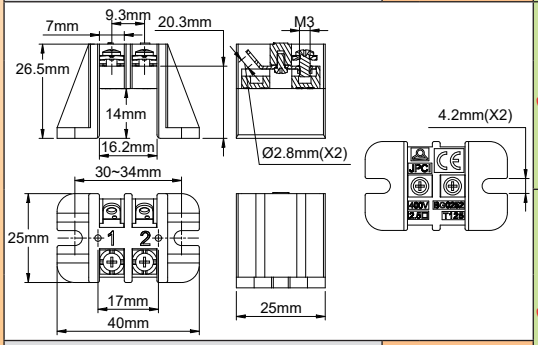




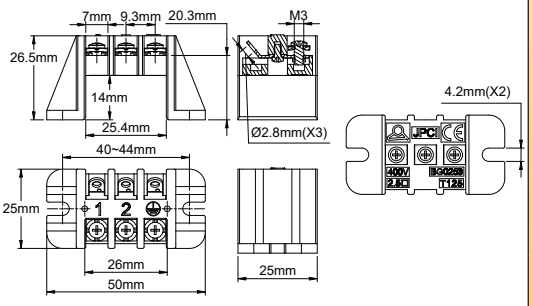



Bornes à vis et rondelles carrées en acier nickelé sur un côté, bornes à souder de l'autre.

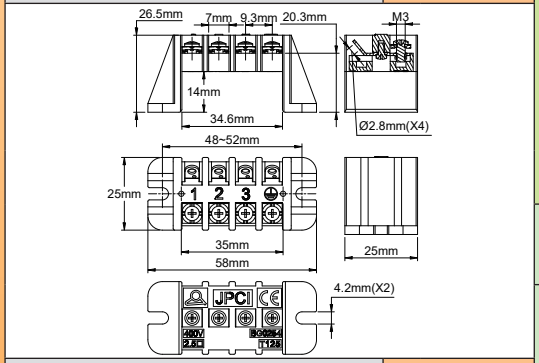
BG0252WS — 20 gr.



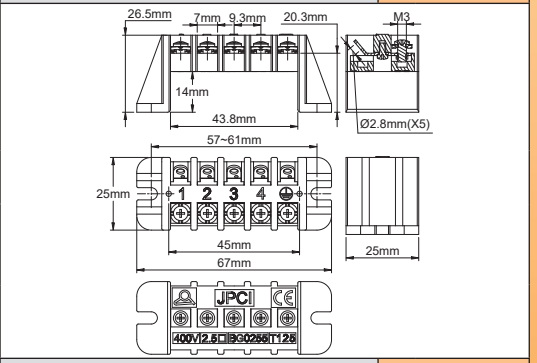
BG0253WS — 26 gr.



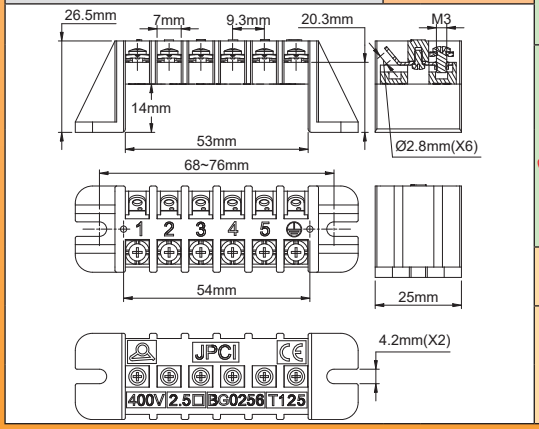
BG0254WS — 32 gr.



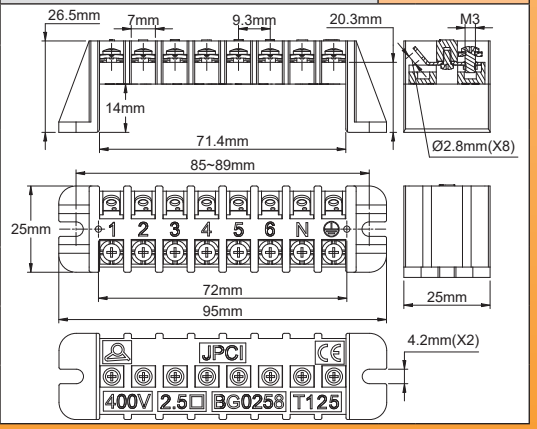
BG0255WS — 38 gr.



BG0256WS — 45 gr.

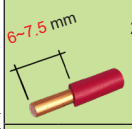


BG0258WS — 56 gr.



Borne à vis

CABLE RIGIDE



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18

CABLE MULTIBRINS



2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm²
2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18



0.5 N.m



M3

Borne à souder

CABLE RIGIDE



2.5mm² / 1.5mm² / 1mm²
AWG14 / AWG16 / AWG18

CABLE MULTIBRINS



2.5mm² / 1.5mm² / 1mm²
AWG14 / AWG16 / AWG18

400V	24A
Permanent	125°C/257°F
Pointe	150°C/302°F

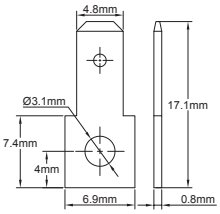
En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Mise à jour 2026/01/19

Cosses, languettes, shunts pour blocs de jonction

Languettes de 4.8mm avec trou de 3 ou 3.1mm Ces languettes se montent sur les bornes à vis des blocs de jonction 2.5mm² utilisant des vis M3.
Attention, il est nécessaire que le logement fasse au minimum 7.2mm de large.

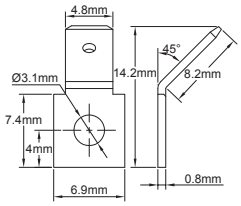




Languettes 4.8 x 0.8 plates se montent sur toutes les bornes avec vis M3. Matière : acier nickelé, laiton brut ou laiton nickelé.

Matière	Références
Laiton brut	66ABB0831169040B
Laiton nickelé	66ABC0831169040B
Acier nickelé	66ABS0831169040B

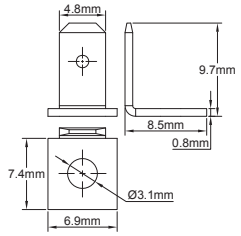




Languettes 4.8 x 0.8, pliées à 135° se montent sur toutes les bornes avec vis M3
Matière : acier nickelé, laiton brut ou laiton nickelé.

Matière	Références
Laiton brut	66ADB0841169040C
Laiton nickelé	66ADC0831169040C
Acier nickelé	66ADS0831169040C

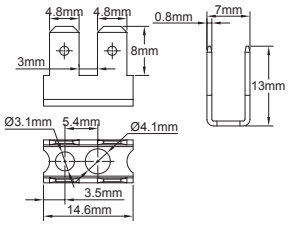




Languettes 4.8 x 0.8, Pliées à 90°, se montent sur toutes les bornes avec vis M3
Matière : acier nickelé, laiton brut ou laiton nickelé.

Matière	Références
Laiton brut	66ACB0831169040D
Laiton nickelé	66ACC0831169040D
Acier nickelé	66ACS0831169040D



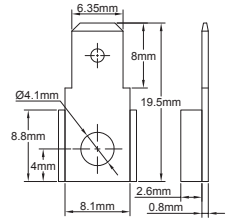


Languettes quadruples 4.75, pliées à 90°, comportent un trou de 3.1 et un trou de 4.1, peuvent donc se monter sur les blocs de jonction en PA66 de la série BE 2.5mm² et sur les blocs de jonction céramique de la série BCA et BCB. Attention l'utilisation de cet accessoire peut réduire les distances d'isolement des blocs de jonction.

Matière	Références
Laiton brut	66ACB08CE470142D
Laiton nickelé	66ACC08CE470142D
Acier nickelé	66ACS08CE470142D

Languettes de 6.35 avec trou de 4,1mm. Elles se montent en remplacement de l'étrier sur les borniers céramique de la série BCA et BCB. Elles ne sont pas compatibles avec la série BCC. Elles conservent la possibilité de serrer un conducteur sous la languette.

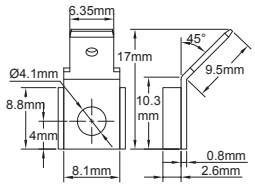




Languettes 6.35 avec trou de 4.1, plates.
Matière : acier inoxydable 304, ou acier nickelé.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AE40841197006B
Acier nickelé	66AES0841197006B

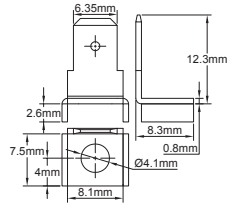




Languettes 6.35 avec trou de 4.1, pliées à 135°.
Matière : acier inoxydable 304, ou acier nickelé.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AG4084116397006C
Acier nickelé	66AGS084116397006C





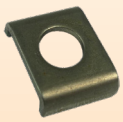
Languettes 6.35, avec trou de 4.1, pliées à 90°.
Matière : acier inoxydable 304, ou acier nickelé.

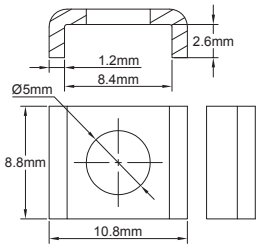
Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AF40841197006D
Acier nickelé	66AFS0841197006D

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Cavaliers pour bornes à vis M4

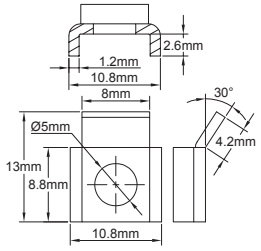




Cavalier pour vis M4, trou de 5mm, se monte sur les bornes des blocs de jonction céramique des séries BCA, BCB et BCC.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AS412501A1014A

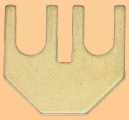


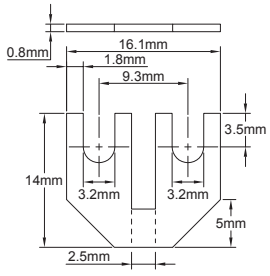


Cavalier pour vis M4 avec protection anti-cisaillement, trou de 5mm, se monte sur les bornes des blocs de jonction en céramique des séries BCA, BCB ; Incompatible avec les séries BCC.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AR412501A1024A

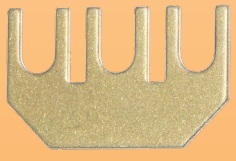
Shunts. Ils permettent de connecter facilement 2 ou 3 bornes adjacentes

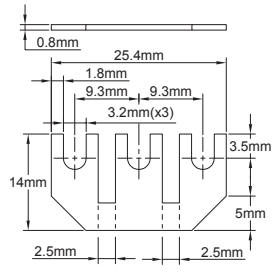




Deux voies, au pas de 9.3mm, compatible avec la série BE 2.5mm².

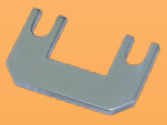
Matière	Références
Laiton brut	66AJB0832293041B

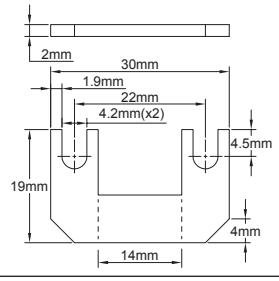




Trois voies, au pas de 9.3mm, compatible avec la série BE 2.5mm².

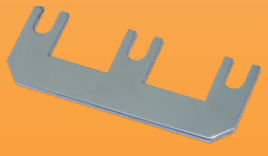
Matière	Références
Laiton brut	66AJB0832393042B

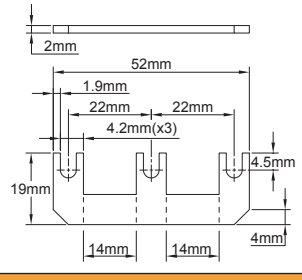




Deux voies, au pas de 20mm, compatible avec la série BCA et BCB.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AJ420422B0043B





Trois voies, au pas de 20mm, compatible avec la série BCA et BCB.

Matière	Références
Acier inoxydable 304	66AJ420423B0044B

En raison de l'évolution technique constante de nos produits, les plans, dessins, photos et caractéristiques repris dans les pages techniques sont communiqués sans engagement et peuvent être modifiés sans préavis

Fr

10

ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



La gamme des catalogues

www.ultimheat.com

Constructeur de composants électromécaniques et de sous-ensembles électrothermiques

- Thermostats mécaniques
- Sécurités mécaniques unipolaires et tripolaires
- Thermostats et sécurités ATEX
- Rechauffeurs de liquides
- Thermoplongeurs
- Elements chauffants pour air et liquides
- Blocs de jonction
- Boîtiers pour milieux corrosifs
- Détecteurs de débit
- Détecteurs de niveau
- Pressostats et télécommandes pneumatiques
- Fusibles eutectiques de déclencheurs thermiques
- Equipements de traçage électrique
- **Solutions sur mesure**

NT3FRTSG10U2A MAJ20231103

Copyright © 2023 ULTIMHEAT. Tous droits réservés. Toute reproduction de ce document sans autorisation est interdite

BLOCS DE JONCTION EN CÉRAMIQUE ET PA66