



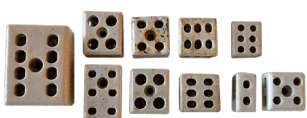
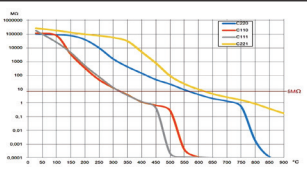
ULTIMHEAT
HEAT & CONTROLS



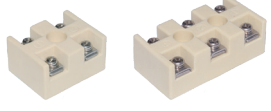
BLOCCHI DI CONNESSIONE IN CERAMICA E PA66

- Dispositivi termicamente sensibili per la rilevazione incendi: Vedere il catalogo N. 9
- Alloggiamenti & accessori per riscaldatori a immersione & sensori di temperatura: Vedere il catalogo N. 11

Contattateci

Sezione 1	Sommario	P1-2
Sezione 2	 Storia dei blocchi di connessione in ceramica	P3-10
Sezione 2	 Introduzione tecnica ai blocchi di connessione in ceramica e PA66	P11-20
Sezione 3	Tabella dei riferimenti	P1

Blocchi di connessione in ceramica				P1-30
Sezione 4		BA	Blocchi di connessione in steatite 250V , protetti contro le scosse elettriche, per temperature fino a 230°C, terminali in ottone, 4 mm²	P3-4
		BU	Blocchi di connessione in steatite 450V , protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 230°C, terminali in ottone, da 4 a 10 mm² .	P5-7
		BU	Blocchi di connessione in steatite 450V , protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 230°C, terminali in ottone, da 16 a 25mm² . Possono essere montati su barra 16x3mm.	P8
		BL	Blocchi di connessione in steatite 450V , protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 230°C, terminali rettangolari in ottone, 16, 25 e 35mm² , con viti a pressione diretta o piastra a pressione indiretta. In 35 mm ² , possono essere montati su guida "top hat" da 35 mm (EN50022).	P9-12
		BJ	Blocchi di connessione in steatite 450V , protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650°C Terminali stampati in ottone, acciaio, nichel o Aisi 304 , con foro rettangolare a 2 ingressi 2x6mm ² , con viti a pressione diretta o piastra a pressione indiretta. Utilizzabile come scatola di giunzione per altissime temperature.	P13-14
		BK	Blocchi di connessione in steatite 450V miniatura , non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650 °C, terminali in nichel con piastra di pressione, da 4 mm² .	P15-16
		BK	Blocchi di connessione in steatite 750V , non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650°C, terminali in nichel con piastra di pressione, da 6 a 10mm² .	P17

Sezione 4		BK	Blocchi di connessione in steatite 750V, non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650°C, terminali in nichel con piastra di pressione, da 16 a 25mm ² . Possono essere montati su barra 16x3 mm.	P18
		BK	Blocchi di connessione in steatite 750V, non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650°C, terminali in nichel con piastra di pressione, da 35 a 50 mm ² . Possono essere montati su guida "top hat" da 35 mm (EN50022).	P19-20
		BCA BCB	Blocchi di connessione in steatite 750V, non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650°C, terminali in acciaio inossidabile, da 2.5mm ² a 10mm ² .	P21-25
		BCC	Blocchi di connessione in steatite 750V, per temperature fino a 650°C, terminali in acciaio inossidabile protetti, per cavi resistenti al fuoco, da 1.5mm ² a 4mm ² .	P26
		BY	Blocchi di connessione tondi in steatite da 230°C.	P27-28
		BM	Blocchi di connessione in ceramica per motori elettrici e riscaldatori.	P29-30
		BZ	500°C Gommini in ceramica.	P31
		BH	C610 Isolatori ceramici in allumina per riscaldatori con guaina.	P32

Blocchi di collegamento in PA66

P1-9

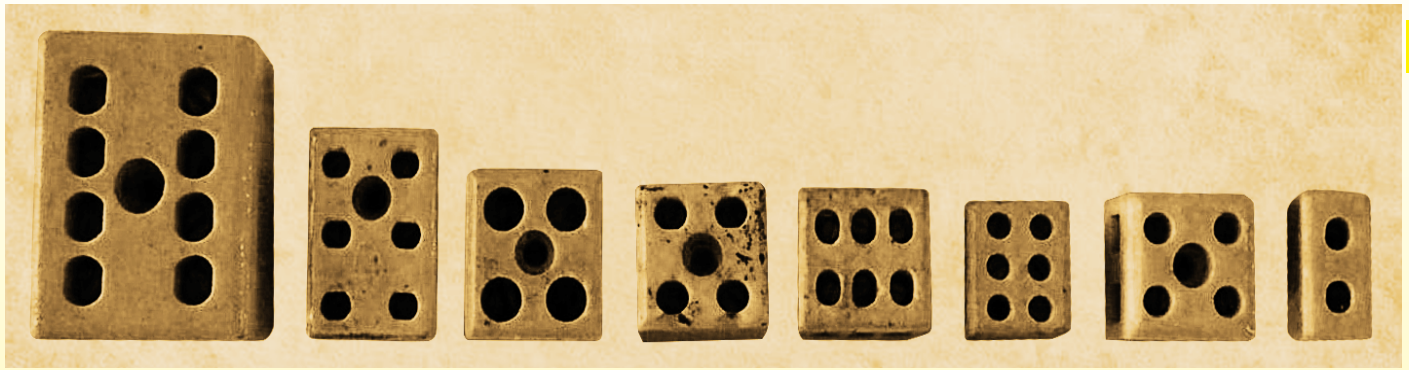
Sezione 5		BF	Blocchi di connessione PA66 piatti, T125°C	P3-5
		BG	Blocchi di connessione PA66 rialzati, T125°C.	P6-7
		66A	Terminali a connessione rapida, selle, ponticelli per blocchi di connessione.	P8-9



Storia dei blocchi di connessione in ceramica



Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione

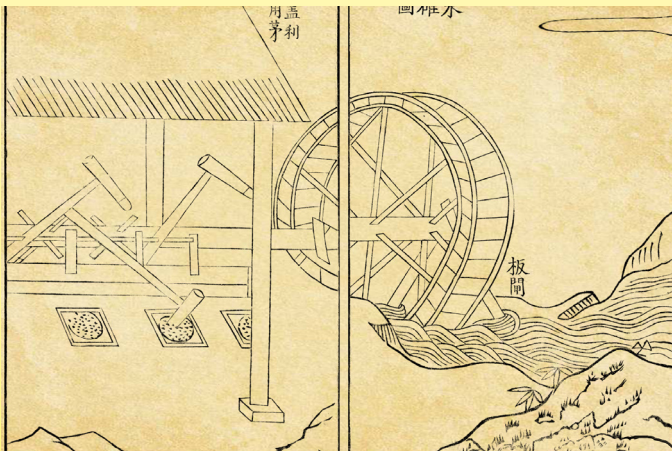


Blocchi di connessione in porcellana, anni 1930-1950 (Ultimheat collection)

Porcellana

La porcellana dura, originaria della Cina, il cui processo di produzione è stato strettamente custodito per secoli, deve le sue caratteristiche di bianchezza, finezza, resistenza alla temperatura e durezza all'utilizzo di due particolari minerali, il caolino ("Gao Ling Tu 高岭土" in cinese, che può essere tradotto come "Argilla della città di Gao Ling", situata a nord-est di Jingdezhen nella provincia di Jiang Xi), e "Pu Tong Ci 普通瓷" (traduzione: ceramica comune). Il caolino è piuttosto friabile, mentre il Putongci è una pietra dura. Estratti in blocchi, vengono poi frantumati in ghiaia con una ruota ad acqua e un martello con una testa di pietra dura, quindi ridotti in polvere fine facendo rotolare e cadere sfere di pietra in barili di legno rotanti o in mole. Queste due macchine erano spesso azionate da una cascata d'acqua su una ruota a pale.

Le polveri vengono poi decantate in vasche d'acqua a cascata, dove perdono le impurità che si depositano con la diminuzione delle dimensioni delle particelle. Le polveri più fini vengono utilizzate per produrre smalto. Le paste, miscele di granulometrie diverse, vengono poi impastate e messe a riposare in blocchi chiamati palloni. Questa è la fase della "marcescenza" che dura diversi giorni, durante i quali avviene una trasformazione chimica dell'impasto. Secondo Marco Polo, i produttori cinesi di porcellana lasciarono che la decadenza agisse per diverse generazioni...



Ruota ad acqua e martello da viaggio (水碓 shui dui) per la macinazione dei minerali (Tiangong Kaiwu, Song Yingxing 1637)



Macinazione del caolino con macine azionate da un bue (1939, Vietnam, Economic Bulletin of Indo-China)



Macchine di produzione tradizionale (水碓 shui dui) per la produzione di polveri utilizzate per la fabbricazione di porcellana elettrica (collezione privata)



Forno tradizionale cinese a drago (龙窑 Long Yao), bocca di alimentazione e metodo di riempimento con porcellane elettriche (collezione privata)



In Europa, il segreto della fabbricazione della porcellana dura fu scoperto per la prima volta dal chimico Boeticher alla corte di Sassonia, negli ultimi anni del XVII secolo, mescolando diversi minerali per ottenere crogioli resistenti al calore. La sua produzione fu immediatamente trasferita a Meissen sull'Elba, vicino a Dresda. Segreto di Stato, la produzione di questa porcellana, nota come "Porcellana di Sassonia", era particolarmente controllata.

In seguito, in due lettere del 1712 e del 1722, il missionario gesuita François Xavier d'Entrecolles descrisse (con alcune imprecisioni) la fabbricazione della porcellana come l'aveva scoperta in Cina.

Quando parla di caolino, questo minerale è sconosciuto in Francia. Questo minerale di argilla bianca può contenere fino all'80% di caolinite di formula molecolare $Al_2Si_2O_5(OH)_4$, che è il principio attivo. È soprattutto l'alta concentrazione di allumina a conferirgli l'elevata temperatura di fusione, il candore e la durezza. Ma il caolino puro è quasi infusibile e non è l'unico ingrediente e gli scienziati europei, dopo averlo importato, non sono riusciti a produrre porcellana perché non hanno capito l'importanza del secondo ingrediente. Mancava il "Putongci", questa pietra dura composta da quarzo e feldspato.

Nel 1727 e nel 1729 M. de Réaumur, in due memorie lette all'Accademia delle Scienze di Parigi, avanzò l'idea che il caolino infusibile potesse essere solo uno dei componenti e che il secondo ingrediente, il Putongci, aiutasse a fondere fungendo da legante e abbassasse la temperatura di fusione. Su questa base, riuscì a produrre la porcellana. Poiché all'epoca questi due materiali non avevano equivalenti conosciuti in Francia, le cose rimasero invariate.

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione



Quasi 40 anni dopo, nel **1766**, il Comte de Lauragais presentò la porcellana dura all'Accademia, senza volerne dare la composizione.

Nel **1767** fu scoperto casualmente, dalla moglie del medico Darcet, il giacimento di caolino di Saint Yrieix la Perche, vicino a Limoges. Nel **1768**, dopo un esame del materiale effettuato dall'Accademia delle Scienze e le prove effettuate nel **1769**, le prime produzioni furono avviate a Limoges nel **1771**. Questa fu l'origine dell'industria della porcellana nel Limosino.

In seguito Nicholas Christiern De Thy di Milly riportò da Dresda, dove aveva potuto visitare diverse fabbriche, l'esatto processo di fabbricazione. Ne diede una descrizione all'Accademia Reale delle Scienze il 13 febbraio **1771**. Nel **1777** ne ricavò il libro "L'arte della porcellana". Da allora, la porcellana dura iniziò a essere prodotta in Francia. La produzione era riservata, per privilegio reale, esclusivamente alla Manifattura di Sèvres.

La rivoluzione del **1789** pose fine a questo privilegio, ma la porcellana rimase confinata alle stoviglie e agli oggetti decorativi di lusso.

Poco sviluppata in Francia fino al **1840**, la produzione di porcellana fu veramente industrializzata solo negli anni '80 del XIX secolo, con i primi motori a vapore e la cottura a carbone anziché a legna.

I primi impieghi nei circuiti elettrici:

L'arrivo del telegrafo e degli isolatori in porcellana

Nel **1729**, Stephen Gray aveva definito il concetto di conduttori e isolanti. A quel tempo, le macchine elettrostatiche e gli apparecchi da laboratorio richiedevano isolanti elettrici. In primo luogo, fu ampiamente utilizzato il vetro. Anche le prime batterie utilizzavano il vetro come contenitore, ma anche come isolante.

L'arrivo del telegrafo negli anni **1855-1860** fu all'origine degli isolanti in porcellana dura smaltata utilizzati sui pali per sostenere i fili del telegrafo. Si scoprì allora che quelli in porcellana erano più isolanti di quelli in vetro. In Inghilterra furono sperimentati isolatori in avorio, che si rivelarono eccellenti per questo scopo. Fortunatamente, non furono generalizzati più di quanto non lo fossero gli isolatori in osso che pure furono presi in considerazione.

Già nel **1860** le linee telegrafiche utilizzavano decine di migliaia di isolatori in porcellana. Due anni dopo erano centinaia di migliaia. La porcellana elettrica viene sottoposta a numerosi test e ogni produttore ha la sua ricetta, spesso legata alla composizione dei minerali esistenti nelle vicinanze. In genere, si tratta di una miscela di caolino, argilla, quarzo e feldspato, cotta intorno ai 1400°C. Sono il caolino e l'argilla a conferirgli plasticità, mentre il quarzo è un elemento sgrassante. Il feldspato, il cui punto di fusione è molto più basso di quello degli altri costituenti, assicura la vetrificazione della miscela. Il contenuto è sostanzialmente 50 per cento di caolino, 25 per cento di feldspato, 25 per cento di quarzo. Eccellente isolante elettrico, è quasi sempre impermeabile, inattaccabile dagli acidi e può sopportare grandi sbalzi di temperatura senza incrinarsi. Il suo smalto fornisce una superficie liscia e non porosa.

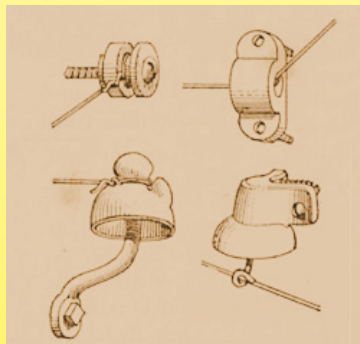
All'Esposizione Universale del **1878** espongono già due produttori parigini di isolanti in porcellana.

Tre anni dopo, all'Esposizione Internazionale di Elettricità del **1881** a Parigi, sono già una dozzina i produttori di pezzi isolanti in porcellana, per la telegrafia ma anche per le reti e i circuiti elettrici che cominciano a comparire. Nel **1888** gli isolatori in porcellana sono universalmente utilizzati sui pali dell'illuminazione pubblica. Alla fine del XIX secolo, il suo uso diventa progressivamente comune nella maggior parte degli apparecchi elettrici domestici: portalampada per lampade, scatole e prese per interruttori, spine, basi e supporti di resistenze elettriche, scatole di giunzione, portafusibili, ecc.

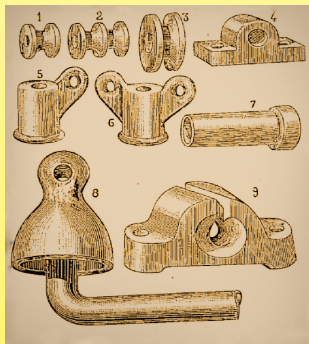
Nel **1892** fu fondata a Parigi, in rue des Archevêques, la società Pertus che iniziò a produrre componenti in porcellana per l'elettricità. (Questa azienda ha chiuso nel **2004**)

All'Esposizione Universale del **1900**, la ceramica elettrica era presente in molte forme: pezzi isolanti, ma anche smalti isolanti (Godin to Guise), barre riscaldanti sinterizzate con polveri conduttrici, pezzi isolanti in porcellana (Parvillée Frères).

Va notato che il lavoro pionieristico dei fratelli Achille e Louis Parvillée nella ceramica resistiva è stato ampiamente commentato già nel **1900** in riviste tecniche internazionali in Germania e negli Stati Uniti. La tecnologia delle polveri sinterizzate ad alta temperatura da loro sviluppata a Parigi, in via Gauthier 26 e, dopo il **1898**, nel loro nuovo stabilimento di Cramoisy (Oise), ha dato origine a resistenze riscaldanti al carburo di silicio ad altissima temperatura, come Silite, intorno al **1913**, Globar, intorno al **1926**.



1881 Isolatori in porcellana per circuiti elettrici di distribuzione e campane a batteria (Dictionnaire des termes employés dans la construction, Pierre Chabat)



1885 Isolatori elettrici in porcellana (La physique moderne: l'électricité dans la maison, É. Hospitalier)



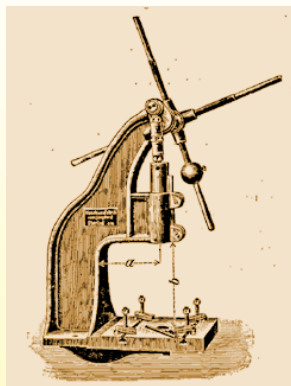
1918 Isolatori e apparecchi di riscaldamento di Parvillée (Revue Générale de l'électricité)

L'arrivo delle morsettiere elettriche isolate in porcellana

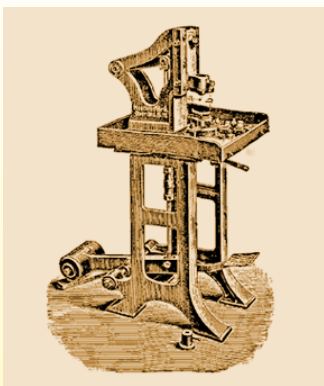
Nel **1905**, il crescente numero di applicazioni elettriche della porcellana rese la concorrenza molto importante e il prezzo diminuì drasticamente. La concorrenza con i produttori tedeschi e austriaci era feroce.

In Germania, la produzione di piccole porcellane isolanti elettriche avveniva con polveri inumidite e compresse da presse manuali a urto o a pedale. In Francia, questa tecnologia fu inventata nel 1890 dalla società Gardy, che produceva porcellana elettrica ad Argenteuil, utilizzando stampi in acciaio. Il processo consisteva nel produrre un granulato inumidito con una miscela di olio e acqua: da 0.2 a 0.3 parti di olio vegetale, da 1.0 a 1.5 parti di olio di petrolio e da 2 a 3 parti di acqua. A 100 parti di pasta sono state aggiunte da 12 a 17 parti di questa miscela. (In seguito questa miscela sarà sostituita da gasolio). La polvere bagnata è stata poi passata a mano attraverso un setaccio; la quantità di polvere necessaria è stata messa in stampi, dove è stata compattata con presse ad urto. In una versione più artigianale, i pezzi venivano pressati chiudendo lo stampo e colpendolo con un martello. Sformato, il blocco terminale veniva poi lasciato asciugare per diversi giorni prima di essere ricoperto con uno strato di smalto e cotto. Questo metodo dava molti scarti: a causa della disomogeneità delle polveri, l'irregolarità della quantità posta nello stampo e l'irregolarità delle pressioni esercitate producevano crepe, e la porcellana era porosa. Per questi motivi, gli elettricisti dell'epoca ritenevano che la porcellana fosse un cattivo isolante e che solo lo strato di smalto fosse isolante. Nel **1902-1905** le caratteristiche isolanti della porcellana elettrica non erano assolutamente analizzate e comprese. (Ricerca di M.S. Watts in Transactions of the American Ceramic Society, IV, 1902, 86; La Ceramique, 1903, pp. 3 e 19; Sprechsaal, 1903, pp. 519 e 557).

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione



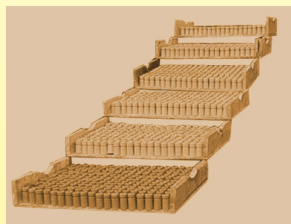
Pressa manuale tedesca per porcellana elettrica (1905 La Céramique Industrielle, A. Granger, Ultimheat Museum)



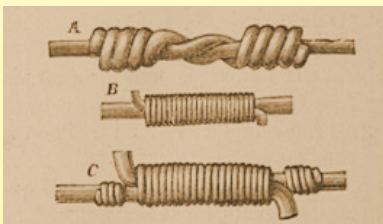
Pressa tedesca a pedale per porcellana elettrica (1905 La Céramique Industrielle, A. Granger, Ultimheat Museum)



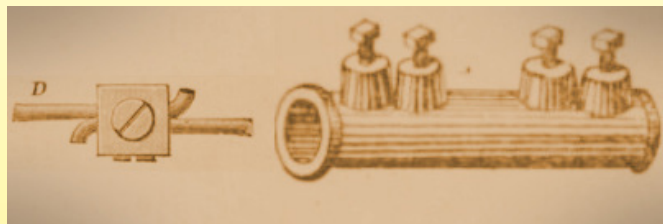
Blocchi terminali in porcellana realizzati a mano mediante pressatura a martello: Riempimento manuale del granulato umido (Collezione privata) Essiccazione della porcellana elettrica dopo la pressatura (Collezione privata)



Essiccazione di isolatori in porcellana dopo la pressatura manuale a martello (Collezione privata)



La giunzione dei fili elettrici mediante giunzione nel 1892 (Manuel pratique de l'installation de la lumière électrique. Impianti privati, di J.-P. Anney)



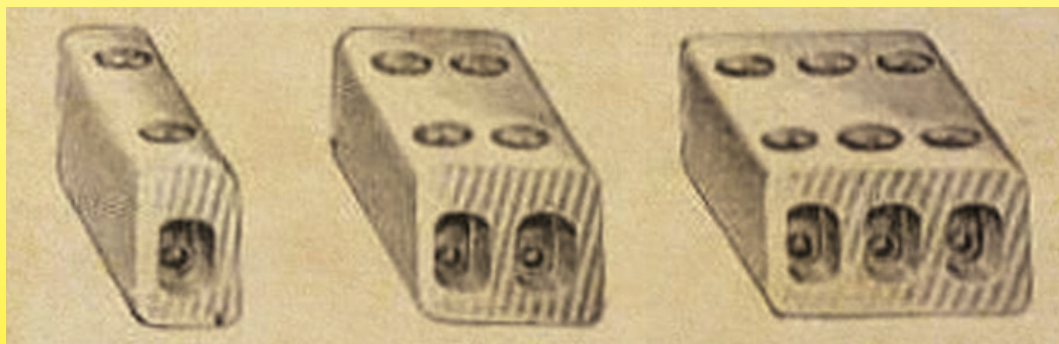
1892 Terminali a vite (Manuel pratique de l'installation de la lumière électrique. Impianti privati, di J.-P. Anney)

Nel **1911** fu stampato un libro spesso citato sulla fabbricazione di pezzi isolanti in porcellana: "Les substances isolantes et les méthodes d'isolement utilisées dans l'industrie électrique, di Jean Escard". Se l'autore specifica le composizioni medie delle porcellane elettriche, i suoi dati sulla variazione della resistività elettrica in funzione della temperatura sono frammentari e limitati, e dimostrano inoltre che nella mente dei costruttori la smaltatura è più importante della composizione della porcellana. Dedica solo 3 righe agli usi della porcellana nelle basi per interruttori, nei portalampade e in altri piccoli componenti.

Nel **1919**, a Parigi, su iniziativa del "Comptoir des fabricants de produits réfractaires", viene creato un laboratorio di analisi della ceramica. Nello stesso anno, un produttore di porcellana decorativa di Limoges, Frédéric Legrand, unì le forze con Jean Mondot, direttore della Società Mondot, Vinatier e Jacquetty, che dal **1905** produceva a Exideuil in Dordogna interruttori elettrici in porcellana per l'illuminazione domestica. Da questa associazione nascerà la divisione elettrica di Legrand.

Gli anni **1920-1930**, in seguito allo sviluppo dell'elettrificazione, vedranno un enorme sviluppo dell'industria dei componenti elettrici e molti altri produttori inseriranno nel loro catalogo le morsettiere in porcellana: Moor, Fournet, Bouchery, Samet, Pétrier, Thomson ecc. Le morsettiere in porcellana, di dimensioni ridotte, talvolta prive di fori di fissaggio, vengono poi utilizzate principalmente nel cablaggio domestico delle reti di illuminazione, in sostituzione delle giunzioni ricoperte di chatterton. Alcune avranno 2 viti di fissaggio per ogni conduttore.

Nel dicembre **1923** fu inaugurato, a Ivry-Port presso Parigi, un laboratorio destinato al collaudo delle ceramiche isolanti in grado di produrre scariche elettriche che raggiungono un milione di volt. (Il Giornale, 12 dicembre 1923)



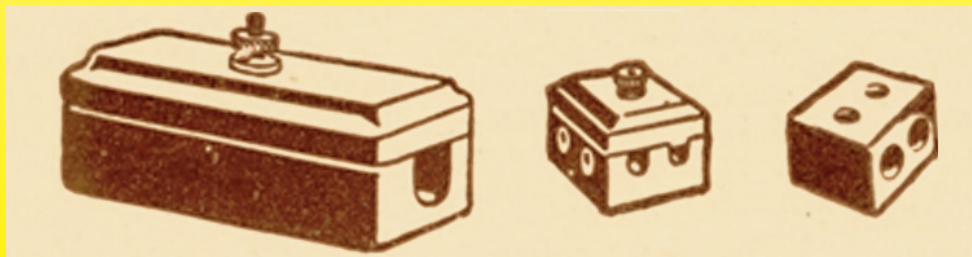
1925 Terminali: monofilari, bifilari, trifilari senza foro di montaggio (Petrier Catalog, Ultimheat Museum)



1925 Terminale di giunzione bifilari senza foro (Thomson Catalog, Ultimheat Museum)



1950 Terminali con foro di fissaggio (Moor Catalog, Ultimheat Museum)



1931 Scatole di giunzione e terminali di giunzione in porcellana (Maure Catalog, Ultimheat Museum)

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione



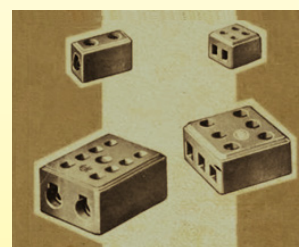
1933 Terminali di giunzione in porcellana con e senza foro di montaggio (Bouchery Catalog, Ultimheat Museum)



1933 Terminali di giunzione in porcellana senza foro (Fournet Catalog, Ultimheat Museum)



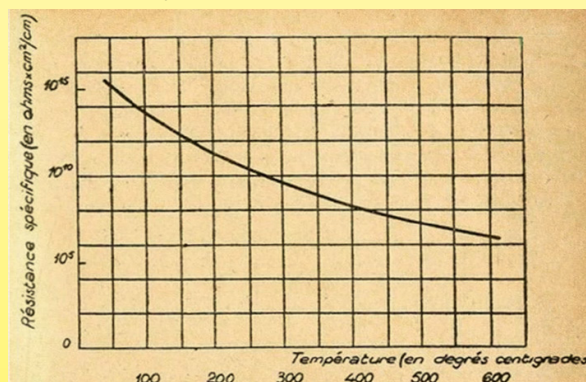
1936 Terminali di giunzione in porcellana senza foro di fissaggio (Samet Catalog, Museo del calore)



1963 Terminali di giunzione in porcellana con e senza foro di fissaggio (Legrand Catalog, Ultimheat Museum)

Per la loro somiglianza, soprattutto per quelli della gamma bifilare di Legrand, i terminali in porcellana erano chiamati "domino" dagli elettricisti. Per la loro forma e il loro candore, venivano anche chiamate "zollette di zucchero".

Erano ampiamente utilizzate nei collegamenti delle stufe e dei forni elettrici, che ebbero un forte sviluppo negli anni '30. Il foro di fissaggio apparve allora, per consentire il collegamento con le stufe e i forni elettrici. Il foro di fissaggio apparve allora per consentire il montaggio delle morsettiere sulla lamiera. Ma questa nuova applicazione, soprattutto nei forni delle stufe elettriche, ha mostrato dei limiti nella resistenza alla temperatura: a 150°C la porcellana perde gradualmente le sue proprietà dielettriche con l'aumentare della temperatura. Oltre i 300°C, subisce trasformazioni chimiche che la rendono un pessimo isolante, soprattutto per le porcellane elettriche con una bassa percentuale di caolino.



Variazione della resistenza specifica in ohm.cm/cm² della porcellana in funzione della temperatura (curva logaritmica). Tra 20°C e 300°C la sua resistenza è divisa per 10,000 (1945 Matériaux électrotechniques modernes, Ultimheat Museum).

Evoluzione dei diametri e delle sezioni trasversali dei conduttori elettrici

SECTION des câbles en millimètres carrés	COMPOSITION	DIAMÈTRE	
		du fil employé millimètres	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 Diametri dei fili elettrici (Agenda Dunod de l'électricité, Ultimheat Museum)

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

1933 Diametri dei fili elettrici (Bouchery Catalog, Ultimheat Museum)

Agli inizi della produzione di cavi elettrici in rame, si privilegiava la limitazione dei diametri dei fili e la sezione in mm² dei cavi era solo la conseguenza dei diametri dei fili e non la base delle sezioni dei cavi. Nel 1910 fu proposta una serie di sezioni di conduttori identica a quella degli standard attuali: 0.75 mm²; 1; 1.5; 2.5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50 mm². (Aide-mémoire de poche de l'électricien par Ph. Picard, et A. David)

Ma questo tentativo di standardizzazione non durò, furono i produttori di cavi a fissare le sezioni trasversali in base alle loro esigenze di produzione. Nel catalogo Bouchery del 1933, rispondendo alle specifiche stabilite dal numero 137 dell'Union des Syndicats de l'Electricité, non è più la sezione a fungere da riferimento nella serie, ma il diametro dei conduttori, stabilito in decimi di mm: 7/10; 9/10; 12; 10; 16; 10.20/10; 25/10; 30/10; 34/10 ecc.

Nel 1954 inizia la normalizzazione in base alla sezione in mm² per i conduttori cablati: 5.5 mm²; 8 mm²; 10 mm²; 14 mm²; 18 mm²; 22 mm²; 30 mm²; 40 mm²; 50 mm² ecc. ma i conduttori rigidi sono sempre indicati in decimi di mm: 12/10; 16/1; 20/10, 25/10; 31.5/10.

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione

Nel 1963, Legrand fornisce ancora i seguenti rapporti per le sue morsettiere in porcellana:

Dia 2.5 per conduttore da 3 mm²
Dia 3.5 per conduttore da 5.5 mm²
Dia 4.5 per conduttore da 10 mm²
Dia 5.5 per conduttori da 18 mm²
Dia 8.5 per conduttore da 40mm²
Dia 9.5 per conduttore da 50 mm²

Nel 1983 le sezioni dei fili sono state standardizzate: il 3mm² è diventato 2.5mm², il 5.5mm² è diventato 6mm², il 18mm² è diventato 16mm², il 40mm² è diventato 35mm². Vengono creati il 4mm² e il 25mm².

Attualmente è la norma IEC 60228 a definire le dimensioni standard dei conduttori nei cavi elettrici.

Steatite

La steatite era conosciuta con molti nomi,

- Con il nome di pietra ollare o potstone, (dal latino "ollarius": usato per fare pentole), perché la finezza della sua grana, la sua poca durezza, la sua inalterabilità al fuoco permettevano di girare intorno alle pentole e ai calderoni. Questa caratteristica è ancora nota agli artisti attuali che la utilizzano perché è morbida e facile da intagliare.

- Con il nome di talco, per la sua versione in polvere morbida al tatto

- Con il nome di steatite, per descrivere la sua versione indurita dal fuoco. In questa forma, Johann Heinrich Pott 1 descrive che prima del 1700 gli abitanti della montagna Fichtelberg indurivano questa pietra con la cottura per metterla in uno stato di essere lucidata per fare piccole palline, bottoni e spedirla carica su carri a Norimberga,

(1) " Lithogéognosie, ou Examen chimique des pierres et des terres en général et du talc, de la topaze et de la stéatite en particulier". Edizione francese del 1753.

All'inizio del XIX secolo, veniva utilizzato per la fabbricazione di cammei e altri oggetti decorativi.

Ma furono gli industriali della regione di Norimberga a sfruttare le peculiarità di questo minerale già nel 1854-1855, per dare dopo la cottura una ceramica dura e resistente al calore per una nuova applicazione: i bruciatori a gas. I principali fornitori erano Johan Von Schwarz e Jean Stadelmann di Norimberga, entrambi proprietari delle uniche miniere di steatite conosciute all'epoca. Erano riuniti in un'unione chiamata "Bruciatori di gas" che comprendeva i 6 produttori di Norimberga più Lauboeck e Hitpert de Wunsiedel in Baviera.

Già nel gennaio 1856, Johan Von Schwarz aveva depositato in Francia un brevetto sui metodi di indurimento della pietra ollare e dei silicati di allumina.

Per 40 anni la steatite non trovò altre opportunità industriali.

Intorno al 1894 iniziò a svilupparsi l'illuminazione ad acetilene, che aveva l'inconveniente di produrre una fiamma molto calda che distruggeva gli ugelli dei bruciatori. All'Esposizione Universale del 1900, un ingegnere parigino, Louis M. Bullier, vinse una medaglia d'oro per il suo ugello per gas acetilene in steatite, brevettato nel marzo 1895. (Louis Bullier, collaboratore di Henri Moissan, aveva partecipato alla produzione dei primi forni elettrici per la fabbricazione del carburo di calcio e aveva inventato, oltre a un metodo industriale per la produzione del carburo di calcio, i primi ugelli funzionali per l'illuminazione ad acetilene). Poco conosciuta, se non per questa applicazione, la steatite viene citata solo per memoria nel 1905 nel corso del professor A. Granger sulla ceramica industriale. Le sue applicazioni recenti nel campo dell'elettrotermia e dell'illuminazione erano ancora troppo limitate e recenti.

Poco dopo, intorno al 1907, anche la "Société Française d'Articles en Stéatite", 10 place des Vosges, iniziò a produrre pezzi in steatite per applicazioni elettrotermiche.

L'esigenza di isolanti per candele automobilistiche e di isolanti ad alta temperatura per il riscaldamento elettrico offriva nuove opportunità.

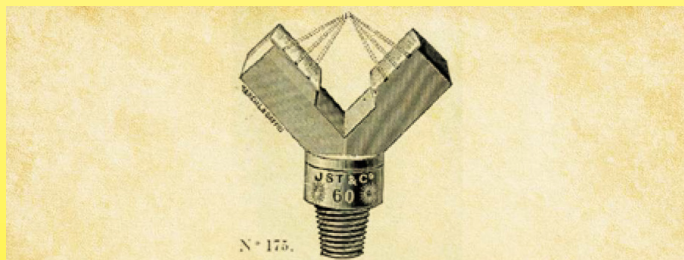
Per introdursi in questo nuovo mercato in espansione, nel 1908 il produttore nazionale di porcellana Philipp Rosenthal & Co. AG acquisì la fabbrica Thomaswerke di Marktredwitz, aprendo la propria attività alla porcellana elettrotecnica.

Nel 1911 Jean Escard (*) considera la pietra ollare un buon isolante, utilizzato solo per poco tempo nelle piastre isolanti elettriche e nelle candele, che nella sua forma nativa, la pietra ollare facile da lavorare, ma con una resistenza meccanica limitata, inferiore alla porcellana e al marmo. Il suo utilizzo in forma cotta ad alta temperatura, come la porcellana, non è apparentemente noto. (*: Sostanze isolanti e metodi di isolamento utilizzati nell'industria elettrica)

Grazie ai suoi progressi tecnici e alla qualità della pietra ollare delle sue miniere, il sindacato tedesco di Norimberga mantenne un monopolio quasi globale e controllò i prezzi della produzione di parti in steatite, ugelli per bruciatori, isolanti per candele di auto e isolanti per resistenze di riscaldamento fino al 1914.

Il blocco della Prima Guerra Mondiale intensificò la ricerca di minerali al di fuori della Germania e pose fine al monopolio, ma la lobby dei produttori tedeschi rimase intatta e confortò l'avanzata della Germania nell'industria della ceramica elettrotecnica.

Nel 1921 Rosenthal iniziò a collaborare con il produttore AEG per la produzione di porcellana tecnica e, nel 1936, i due si unirono per creare la Rosenthal Isolatoren GmbH, che divenne uno dei principali attori del settore.



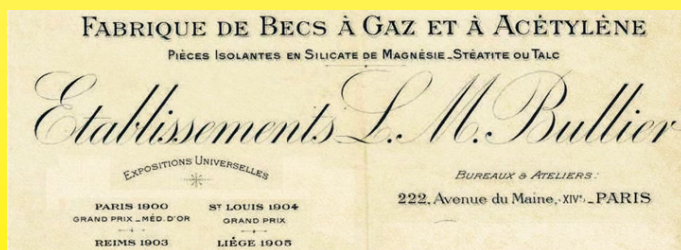
Teste di bruciatori a gas in steatite di Stadelmann (1906, Catalogue des becs Hella, Ultimheat Museum)



Ufficio di Parigi di Jean Stadelmann di Norimberga, (1908, intestazione della lettera, Ultimheat Museum)



La steatite elettrotermica di Pertus (Ultimheat Museum)



1912 L.M. Bullier, Parigi, parti isolanti in steatite (intestazione della lettera, Ultimheat Museum)

Il 21 novembre 1916, dal momento che il blocco ha privato la Francia della steatite tedesca necessaria per le candele delle automobili, queste ultime diventano un componente militare fondamentale. L'industriale Jules-Edouard Delaunay, 88, boulevard du Port-Royal, e il chimico Georges-Louis Dimitri,

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione



7, rue Victor Considérant, presero quindi in Francia il brevetto n. 505.386 per la fabbricazione di steatite compressa. Questo brevetto fu completato da un secondo, il n. 498.015, datato 16 luglio **1918**. Questo materiale fu rapidamente riconosciuto come l'isolante perfetto per le candele delle automobili, ma anche per i riscaldatori e gli ugelli dei bruciatori per l'illuminazione a gas. È composto principalmente da 61.8% di silice, 28.1% di magnesite e 5.1% di allumina. Combina durezza, isolamento elettrico ad alte temperature e ad alte frequenze e resistenza alle alte temperature.

Nel **1919** fu fondata la società concorrente "Industrial Steatite, Ets E. Robert and Co." a Montreuil-sous-Bois, specializzata nella produzione per compressione di parti isolanti per apparecchiature elettrotermiche.

Jules-Edouard Delaunay e Georges-Louis Dimitri richiesero il marchio Isolantite il 3 agosto **1920** e, grazie agli stretti rapporti intrapresi durante la guerra con un industriale americano, il maggiore De Caplane, fu costituita anche la società Isolantite USA, che in pochi anni divenne il più grande specialista americano di isolanti ceramici nella fiorente industria radiofonica.

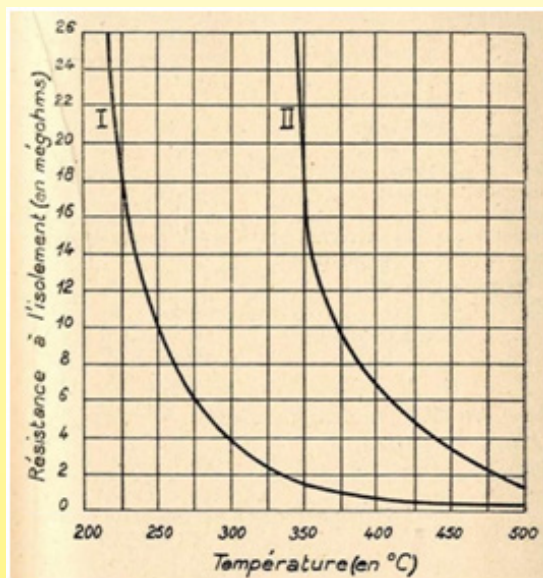
Nel **1927**, il 18 ottobre, sulla scia del successo dell'Isolantite, fu creata la S.A. L'Isolantite, al 52 di boulevard Garibaldi a Parigi.

Negli anni **1925-1930**, l'industria tedesca della steatite e della porcellana industriale era nelle mani di un gruppo principale: la "Steatit-Magnesia AG" (Stemag AG), fondata nel **1921** a Hollenbrunn, vicino a Lauf on Pegnitz, in Baviera, un centro tradizionale di ceramica e steatite. Questa società, sviluppandosi in Europa, nel **1928** assunse il controllo in Inghilterra della Steatite and Porcelain Products Ltd. di Stourport-on-Severn, Worcestershire.

In Francia, il gruppo creò la fabbrica Steatit-Magnesia al 206 di rue Lafayette a Parigi. Nel **1970** il gruppo si unì ad AEG, poi nel **1971** a Rosenthal per diventare Rosenthal Stemag Technische Keramik GmbH.

In Europa e negli Stati Uniti, negli anni **1930-1940** furono sviluppati molti tipi di ceramiche elettrotecniche con caratteristiche diverse, tra cui possiamo citare: Sinterkorund, Isomar, Pyranite, Pyrodur, Calite, Calan, Frequentia, Ardostan, Sipa, Condensa, Kérafar, Rheostite, Calodure, Aloska, Morganite, Globar...

Ogni produttore di ceramica tecnica dà un nome a un tipo di prodotto. L'azienda francese L. Desmarquest et Cie, specializzata fin dall'inizio del XIX secolo in crogioli ceramici con un'alta percentuale di allumina, iniziò a produrre isolanti per resistenze elettriche con il marchio Ohmolithe.



1945 Variazione della resistenza di isolamento tra porcellana (I) e steatite (II),
misurazioni effettuate su esemplari identici
(1945 Matériaux électrotechniques modernes, Ultimheat Museum)

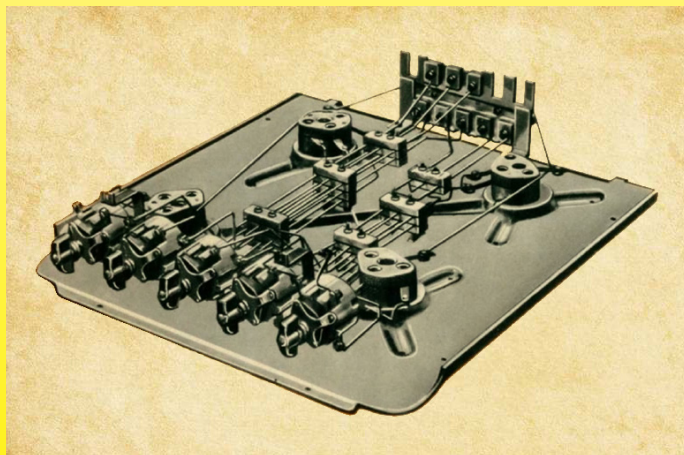
Subito dopo la Seconda Guerra Mondiale, quando a causa della mancanza di combustibile, il riscaldamento e soprattutto la cottura dei cibi si preferiscono all'elettricità, la steatite diventerà l'isolante elettrico preferito per le alte temperature. Resistente termicamente e meccanicamente (vibrazioni e urti), mantenendo buone proprietà isolanti ad alta temperatura (fino a 600°C), sarà e rimarrà utilizzata in una vasta gamma di industrie elettriche all'interno di candele, quadri elettrici, elementi riscaldanti, radiatori ferroviari, riscaldatori di liquidi, interruttori di riscaldamento, perline isolanti, basi per connettori di piastre elettriche ecc...

È stato naturalmente scelto per la produzione di morsettiere per resistere a temperature superiori a 250-300°C.

In questo catalogo del **1949** delle stufe elettriche Arthur Martin, si può notare l'uso di decine di parti in steatite.

In alcune applicazioni in cui può comparire polvere causata dalla condensazione dell'umidità, a volte veniva smaltata.

A seconda del tipo di atmosfera del forno di cottura utilizzato, può essere bianca (atmosfera riducente) o gialla (atmosfera ossidante).



Cablaggio elettrico del piano di una stufa elettrica Arthur Martin (Catalogo 1949, Ultimheat Museum).
I pezzi isolanti in steatite e porcellana sono onnipresenti



1938 Pezzi isolanti in steatite per l'elettrotermia
(Catalogo 1938 La Steatite industrielle, Ultimheat Museum)

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione

Automazione della pressofusione della ceramica

Nel 1930, Isolantite USA iniziò ad automatizzare lo stampaggio a compressione della steatite modificando le presse per compresse farmaceutiche (James Millen, numero di agosto 1937 della rivista QST, pag. 65).

All'inizio degli anni '60, una nuova tecnica di stampaggio a iniezione della steatite, e in generale della ceramica, chiamata iniezione a bassa pressione, fu inventata in Russia da P.O. Brobosky. (P. O. Gribovsky: "Colata a caldo di prodotti ceramici", 1961, Mosca Leningrado, GosEnergolizdat).

La tecnologia dello stampaggio a iniezione si basa sulla capacità delle miscele ceramiche, preparate con uno specifico legante polimerico e riscaldate a una certa temperatura, di avere la consistenza della creta da modellare e di fluire sotto pressione in stampi metallici. Quando il pezzo viene raffreddato nello stampo, si solidifica e può quindi essere sformato e cotto. Il legante viene vaporizzato durante la cottura. Negli anni '70 sono stati sviluppati due metodi principali di stampaggio a iniezione. La differenza principale è il tipo di legante temporaneo e la relativa pressione applicata. A causa di queste differenze, esiste una distinzione tra le attrezzature utilizzate per modellare i componenti ceramici e il processo di rimozione dei leganti. Il primo metodo, chiamato stampaggio a iniezione ad alta pressione, si basa sull'uso di composti organici termoplastici, che diventano fluidi a temperature comprese tra 150 e 300°C (polipropilene, polistirene). In questo caso, una polvere di ceramica viene plastificata con questo legante nell'intervallo di temperatura in cui viene fusa, raffreddata e tagliata in pellet. Questi granuli vengono poi riscaldati e introdotti nella macchina a iniezione. La formatura avviene a pressioni piuttosto elevate (5-70 MPa) in stampi metallici. Dopo la sformatura, il pezzo ottenuto è sottoposto a combustione del legante durante una successiva cottura.

Un altro metodo, chiamato stampaggio a iniezione a bassa pressione, si basa sull'uso di composti organici termoplastici, che diventano fluidi a temperature relativamente basse, dell'ordine di 60-70°C. Il componente principale di questo sistema legante è la cera di paraffina, che fonde a questa bassa temperatura. Poiché le composizioni di polimeri ceramici a base di paraffina hanno una viscosità piuttosto bassa e una buona fluidità, una grande morbidezza e proprietà plastiche a temperature piuttosto basse, queste composizioni richiedono solo basse pressioni (0.2-0.7 MPa). In questo caso, una polvere di ceramica viene miscelata e plastificata con questo sistema legante paraffinico a 60-70°C e la composizione preparata viene iniettata negli stampi metallici. Quando lo stampo si raffredda, il pezzo viene espulso. La paraffina viene poi vaporizzata ad alta temperatura in un forno e quindi la ceramica viene cotta.

Negli anni '70 sono nati produttori di macchine automatiche speciali per la produzione di pezzi in ceramica mediante stampaggio a iniezione a bassa pressione. La più antica sembra essere la Peltsman Corporation del 1978, negli Stati Uniti. Questi metodi hanno rivoluzionato la produzione di pezzi tecnici in ceramica.

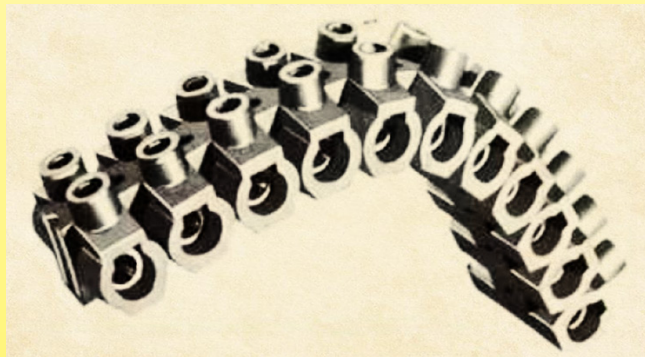
L'arrivo delle plastiche termoindurenti e dei termoplastici.

L'arrivo dei termoindurenti negli anni '30 permise la fabbricazione di molte parti elettrotecniche per termocompressione, ma non sostituì la ceramica nelle morsettiere. Nel suo catalogo del 1932, dove si descrive come "Unica casa francese che attualmente produce una serie di piccole apparecchiature in bachelite", la ditta Maure utilizza la bachelite solo per i coperchi e le scatole, e mantiene la ceramica per le basi e i supporti dei terminali.

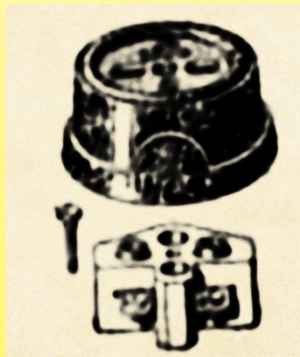
Ma la bachelite è stata una rivoluzione nel settore dei piccoli apparecchi elettrici, per tutti gli elementi strutturali.

"Negli ultimi vent'anni, la moltiplicazione dei materiali utilizzati o utilizzabili in elettrotecnica è stata tale che è diventato difficile per un ingegnere conoscerne tutte le particolarità... con le cosiddette materie plastiche utilizzate come isolanti o dielettrici vediamo le applicazioni elettrotecniche subire profondi cambiamenti". (1945 Matériaux électrotechniques modernes, Ultimheat Museum)

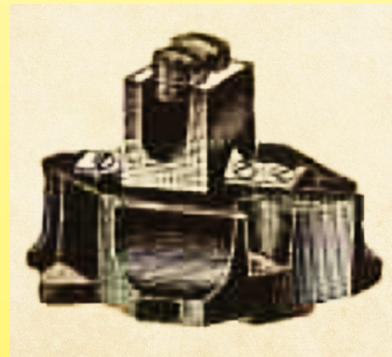
L'arrivo dei materiali termoplastici, intorno al 1955, permise l'invenzione di morsettiere flessibili in nylon. Ma nessuno di questi materiali consentiva l'uso a temperature superiori a 150°C.



Morsettiere "Nylbloc"
(Legrand Catalog 1963, Ultimheat Museum)



Presca di corrente con base in porcellana e
coperchio in bachelite
(Maure Catalog 1932, Ultimheat Museum)



Terminale in bachelite
(Bouchery Catalog 1933, Ultimheat Museum)

Innalzamento dello standard elettrico



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



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



1932 ca Marcatura USE su
morsettiere in porcellana
Maure



1932 Marcatura USE su
piccoli componenti elettrici
(Maure Catalog)



1956 Marcatura APEL-USE-NF



1957 Marcatura USE stampata con il
numero standard (C32) e il numero di
identificazione del produttore (295)

Già nel 1887, il "Journal du Gaz et de l'Electricité", su iniziativa di una compagnia di assicurazioni, pubblicò il primo regolamento conosciuto sulle istruzioni di sicurezza da adottare per l'installazione dell'illuminazione elettrica. Questo regolamento specificava che "la dimensione dei fili deve essere proporzionata alla corrente che deve attraversarli in modo che la temperatura non superi gli 80 gradi centigradi, le giunzioni dei fili dovranno essere elettricamente e meccanicamente perfette", ma senza specificare altro.

Introduzione storica delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione



La legge del 13 giugno 1906 sulla distribuzione dell'energia aggiunse un imperativo di sicurezza supplementare, specificando che le perdite di corrente attraverso l'isolamento non potevano superare 1/10.000 della corrente che vi circolava. (Per un circuito da 10A a 230V, si ottiene un valore della resistenza di isolamento di 230 kΩ).

Nel 1907 fu fondato un organismo di standardizzazione elettrotecnica: "l'Union des syndicats de l'électricité" (U.S.E.) su iniziativa dell'Unione professionale delle industrie elettriche e dell'Unione professionale degli impianti elettrici. Questo organismo implementò gradualmente una standardizzazione di apparecchiature, componenti, fili e cavi.

Nel 1915 fu creato il marchio intersindacale UNIS-France, assegnato ai produttori che garantivano l'origine francese dei loro prodotti.

Nel 1922 viene fondata la "Société pour le Développement des Applications de l'Électricité (AP-EL)", dalla Società parigina di distribuzione dell'energia elettrica e dai settori dell'area parigina, che istituisce un primo marchio di qualità allora chiamato "La Mano che segna" per gli elettrodomestici. Tuttavia, non si applicava ai componenti o alle piccole apparecchiature.

Nel 1925, l'Unione dei produttori di apparecchiature elettriche creò il marchio di qualità U.S.E. Si applicava alle piccole apparecchiature elettriche, comprese le morsettiere. Si era reso necessario a causa della crescente concorrenza tra i produttori, che stava abbassando la qualità dei prodotti.

Nel 1927 divenne il marchio USE-APEL.

Il primo regolamento normativo per i componenti apparve nel 1928 nella pubblicazione n. 67 dell'USE: "Regole per la realizzazione di piccole apparecchiature elettriche per una corrente massima di 25 ampere". Nella terza parte, sono state definite una serie di specifiche per le morsettiere in ceramica: isolamento, spaziatura delle parti in tensione, suddivisione, diametro dei fori dei terminali, serraggio dei fili, sezione trasversale del rame, superfici di contatto elettrico.

Alcune morsettiere iniziarono a riportare il marchio "USE".

I dispositivi furono regolamentati contemporaneamente dalla Pubblicazione n. 184: "Regolamento tecnico generale e privato stabilito per la concessione del marchio di qualità USE- APEL agli apparecchi".

In seguito alla comparsa dei materiali plastici, l'USE pubblicò nel 1935 un opuscolo n. 46, "Metodi di test per gli isolatori stampati", che fu modificato e completato nel 1941 dai "Metodi di prova dei materiali plastici utilizzati nelle costruzioni elettriche". Queste prove definirono metodi e campioni da cui derivano direttamente gli standard attuali.

Nel 1938 l'U.T.S.E. fu rinominata: U.T.S.E "Union Technique des Syndicats de l'Electricité",

Nel 1939 compare il marchio di qualità NF, attribuito dall'Afnor, che diventerà effettivo solo dopo la seconda guerra mondiale. L'APEL aggiunge quindi al suo logo il marchio NF.

Nel 1947 l'"Union Technique des Syndicats de l'Electricité" diventa l'"Union Technique de l'Electricité (UTE)". Il logo USE per i componenti non viene modificato.

Nel 1951, le dimensioni dei conduttori elettrici in rame furono standardizzate dalla norma NF C19, e le regole di costruzione dei piccoli apparecchi dalla circolare n. 67, gli impianti domestici dalla norma USE 11 e dalla relativa circolare n. 11.

Nel 1957, la norma NF C11 specificò che nelle installazioni domestiche, **le giunzioni e le derivazioni dei conduttori saranno preferibilmente realizzate con dispositivi di connessione a vite** o equivalenti, cercando in questo modo di porre fine alle giunzioni coperte con "nastro Chatterton" che erano ampiamente praticate.

Quando sono state introdotte all'inizio degli anni '70, le norme internazionali di sicurezza elettrica per gli elettrodomestici (serie IEC 60730 e IEC 60335) distinguevano chiaramente tra isolanti ceramici, termoplastici e termoisolanti, attribuendo alla ceramica le migliori caratteristiche di isolamento, tra cui un CTI superiore a 600 e molte esenzioni dai test. Inoltre, fornivano una temperatura limite massima per le parti interne in ottone (210°C), ottone nichelato (185°C), acciaio nichelato (400°C) e acciaio inossidabile (400°C). Le recenti evoluzioni hanno favorito ancora di più la ceramica.

Nel 1990 è apparso lo standard più attuale per le morsettiere elettriche: La norma IEC (EN) 60998 e in particolare la parte 2, "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e simile - Parte 2-1: prescrizioni speciali per i dispositivi di sicurezza". connessione come parti separate con dispositivi di bloccaggio a vite". Questa norma ridefinisce in particolare alcuni parametri critici:

1 / - Il riscaldamento massimo dei terminali per effetto Joule (45°C) in funzione della corrente.

2 / - Le correnti di test secondo le sezioni di passaggio, presenti sulle morsettiere di alcuni produttori. (24A per 2.5mm², 32A per 4mm², 41A per 6mm², 57A per 10mm², 76A per 16mm², 101A per 25mm²).

3 / - Linee di dispersione e distanze in aria, che sono di 4mm per tensioni > 250 e ≤ 450 V e di 6mm per tensioni > 450 e ≤ 750 V. Queste distanze si applicano tra conduttori di polarità diverse, i conduttori e la staffa di montaggio e l'eventuale scatola metallica che copre i terminali.

4 / - Il valore minimo dell'isolamento deve essere superiore a 5 MΩ,

5 / - Il valore della tensione di test dielettrica di un minuto, che deve essere di 2500V per una morsettiere progettata per funzionare da > 250 a ≤ 450V e di 3000V per una morsettiere destinata a funzionare da > 450 a ≤ 750V.

È stata integrata dalla norma IEC (EN) 60999 per sezioni trasversali superiori a 35 mm².

Contemporaneamente è stata pubblicata una seconda norma di riferimento per le morsettiere: La norma EN 60947-7-1, pubblicata per la prima volta nel 1989 e ora nella versione di agosto 2009, descrive le morsettiere per conduttori in rame nelle applicazioni industriali. Essa incorpora gran parte delle norme precedenti, ma include in particolare un articolo che definisce **una caduta di tensione minima di 3.2mV ai terminali per un'intensità pari a 1/10 dell'intensità massima di test alle condizioni di temperatura massima.**

Per terminali di 6 mm² e una corrente di 4.1 A, ciò corrisponde ad esempio a una resistenza dell'ordine di 0.78 milliohm. Per terminali di 50 mm², questa resistenza diventa 0.21 milliohm con una corrente di 15A.

Nel caso di morsettiere che operano ad alta temperatura, **questa specifica è fondamentale.**

In questo standard, il valore di soglia per le distanze in aria e le distanze di dispersione di 450V non esiste. Le soglie sono 250V, 400V e 600V.

È bene sapere che in questi due standard, ad eccezione della marcatura T seguita da una temperatura, la temperatura ambiente massima delle morsettiere in condizioni di funzionamento normale è di 40 °C. Non è prevista nemmeno una classe di temperatura superiore a 200°C.

Le norme sulla ceramica

Già nel 1900, oltre alla steatite, l'industria tedesca aveva iniziato a sviluppare ceramiche per alte temperature con un'alta percentuale di allumina (1900 Quincke, Isolatori ceramici per altissime temperature. XL, pp. 101-102.).

Se la prima guerra mondiale aveva messo fine per un certo periodo alle esportazioni di ceramica tecnica tedesca, lo sviluppo di questa industria fece rapidamente della Germania il primo produttore mondiale.

Fu quindi logicamente questa nazione a stabilire per prima gli standard sulla composizione e sulle caratteristiche della ceramica tecnica.

Nel 1974 è stato pubblicato lo standard tedesco VDE 0335-1 (DIN 40685-1): Specifiche per materiali isolanti in ceramica, classificazione, obblighi, tipo.

Le ceramiche sono classificate in famiglie in base alla loro composizione generale e alle loro caratteristiche isolanti. In particolare, viene definita chiaramente l'evoluzione della resistività termica.

Nel 1997 questo standard tedesco è stato adottato nella norma IEC 60672-3: Isolatori in ceramica e vetro, specifiche dei materiali.



Introduzione tecnica ai blocchi di connessione in ceramica e PA66



Introduzione

Il problema della resistenza alla temperatura delle morsettiere in ceramica è affrontato solo in minima parte dalle norme esistenti. Se le morsettiere in porcellana, le prime ad essere state sviluppate all'inizio del XX secolo, utilizzavano la ceramica come materiale isolante, era perché all'epoca non esisteva un altro materiale isolante elettrico economico che potesse essere stampato e che avesse una resistenza meccanica sufficiente. La resistenza alla temperatura negli impianti elettrici domestici era un parametro secondario.

Gradualmente, tuttavia, la ceramica ha lasciato il posto alla plastica nelle applicazioni quotidiane. La ceramica (porcellana e steatite) viene utilizzata solo in applicazioni in cui si predilige la forza meccanica e la resistenza alle alte temperature, che non possono essere ottenute con termoplastici o termoindurenti. Le norme parlano poco di queste applicazioni e la marcatura T200 prevista in alcune di esse è insufficiente per la ceramica.

Sebbene le norme elettriche prevedano alcune ovvie esenzioni dalle prove per gli isolanti ceramici, queste non fanno distinzione tra i vari tipi di ceramica e le loro proprietà isolanti alle alte temperature vengono ignorate. Lo stesso vale per la resistenza alla temperatura dei metalli utilizzati per i terminali elettrici.

Negli ultimi anni si sono rese necessarie temperature sempre più elevate, ben oltre i 200°C, ad esempio per gli standard di resistenza al fuoco dei cavi: NFC3270, IEC 60331, EN50200, DIN VDE 0472 parte 814, BS 8434-2, BS 6387 A, B, C, S ecc.

Questi standard hanno valori di resistenza a temperature diverse, che vanno da **650°C per 30 minuti a 950°C per 180 minuti**.

Le poche informazioni sparse delle norme per la resistenza alle alte temperature sono insufficienti: ad esempio, la norma EN60730-1 (comandi per elettrodomestici) indica una temperatura massima della ceramica di 425°C nel §14-1; 200°C sulle linguette in ottone nichelato 6.35, e 230°C per i terminali in ottone non placcato; 400°C per l'acciaio... Inoltre, non si fa menzione di temperature speciali per il nichel.

Per quantificare correttamente le possibilità dei terminali in ceramica, abbiamo ritenuto utile fornire agli uffici tecnici elementi tecnici adeguati.

Prima sezione : Parti isolanti dei blocchi di connessione

Caratteristiche elettriche e meccaniche delle ceramiche utilizzate nei blocchi di connessione

Le diverse ceramiche utilizzate nelle morsettiere e nelle parti isolanti si distinguono per la loro composizione, il metodo di fabbricazione e soprattutto per le loro capacità isolanti (resistività) in funzione della temperatura. Nelle applicazioni in morsettiera, le loro caratteristiche dielettriche ad alta frequenza non sono un criterio importante. Tutte queste ceramiche sono ovviamente non infiammabili e classificate con un indice di tracciamento comparativo (CTI) superiore a 600 negli standard elettrici, ovvero la classe più alta di resistenza alle correnti superficiali.

La norma di riferimento per queste ceramiche è la IEC (EN) 60672.

Le ceramiche del gruppo C100

I componenti di base del gruppo ceramico C100 (porcellana alcalina a base di silicato di alluminio) sono quarzo, feldspato e caolino, simili alla porcellana decorativa e domestica.

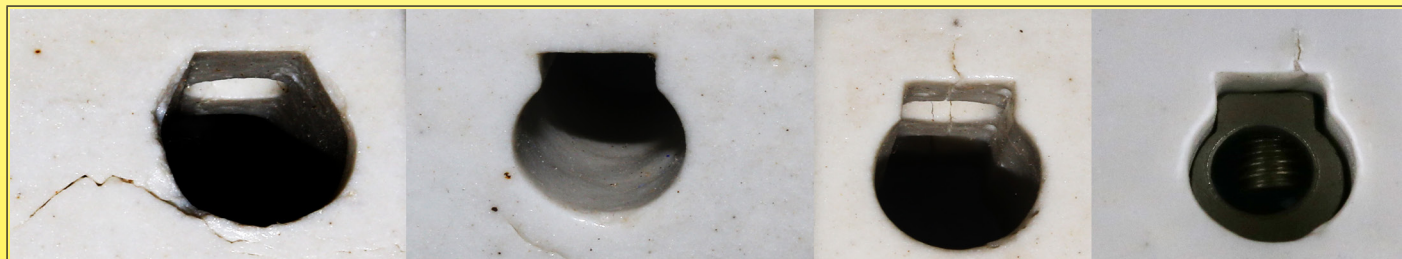
La porcellana C111: È una porcellana silicea pressata con una porosità aperta non superiore al 3% e la cui rigidità dielettrica varia a seconda della compressione. Deve essere smaltata per superare la sua porosità.

Ha un ottimo isolamento elettrico a temperatura ambiente (10^{11} ohm.m a 30°C), il suo isolamento è ancora corretto a 200°C (10^6 ohm.m), ma la sua resistività scende bruscamente a 300°C per essere solo di 100 ohm.m a 600°C.

È il più antico dei materiali ceramici elettricamente isolanti. È stato tradizionalmente utilizzato già alla fine del XIX secolo per realizzare parti isolanti per applicazioni domestiche a bassa temperatura: Basi per interruttori, prese per lampade, supporti per conduttori, morsettiere elettriche. Una volta smaltata, è facile da pulire.

Gli stampi sono semplici e facili da produrre con attrezzature rudimentali. Ma se è perfettamente adatto all'uso fino a 200°C, al di sopra diventa pericoloso a causa della rapida perdita delle sue proprietà isolanti. Costoso in termini di tempo di produzione manuale, difficile da automatizzare, è ancora utilizzato nei Paesi a basso costo.

Le tolleranze dimensionali sono ampie e il tasso di scarti per crepe dovuto a una compressione non uniforme è importante.



Esempi di crepe sulla porcellana C111

Porcellana C110: È una porcellana plastificata che può essere stampata a iniezione. La sua rigidità dielettrica è eccellente, dell'ordine di 20KV/mm. Essendo non porosa, non ha bisogno di essere smaltata se non per motivi di facilità di pulizia.

Le sue caratteristiche isolanti in temperatura sono le stesse del C111, cioè 10^{10} ohm.m a 30°C, 10^6 a 200°C, e anche la resistività scende brutalmente verso i 300°C per raggiungere i 100 ohm a 600°C.

Le steatiti del gruppo C200

Le steatiti si distinguono dalla porcellana per l'elevata percentuale di ossido di magnesio (MgO), pari a circa il 26-32%, mentre il resto è costituito principalmente da silice (SiO₂) e fondenti. Si tratta di un materiale con un forte potere dielettrico, altamente isolante ad alta temperatura, che rimane stabile fino a più di 1000°C. I processi produttivi tipici sono la pressatura a secco, l'estrusione, la colata e la pressatura semi-umida. Viene anche stampato a iniezione, in forma plastificata, e consente tolleranze strette.

Il materiale viene cotto a circa 1400°C e la steatite si forma per cristallizzazione, fusione e dissoluzione durante la vetrificazione. Per ottenere una superficie priva di contaminazione e facile da pulire, la steatite può anche essere smaltata.

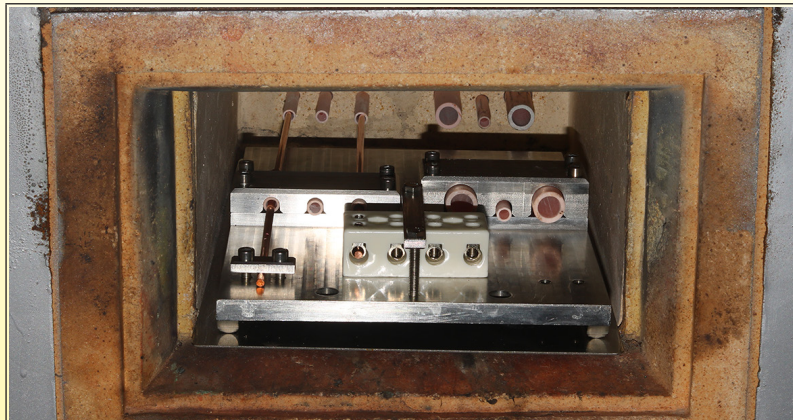
La steatite C210, cosiddetta steatite a bassa frequenza, è poco utilizzata nelle morsettiere elettrotermiche. Si ottiene per pressatura semiumida e deve essere smaltata perché la sua porosità è dell'ordine dello 0.7%. Conserva buone proprietà isolanti anche a 600°C (1000 ohm.m).

La steatite C220, detta anche steatite normale, a porosità zero, è una steatite composta dall'1 al 2% di Na₂O e dal 3 al 6% di allumina e fondente. Come il C210, la sua resistività è di 10^{10} ohm.m a 30°C, 10^7 ohm.m a 200°C e 10^3 ohm.m a 600°C.

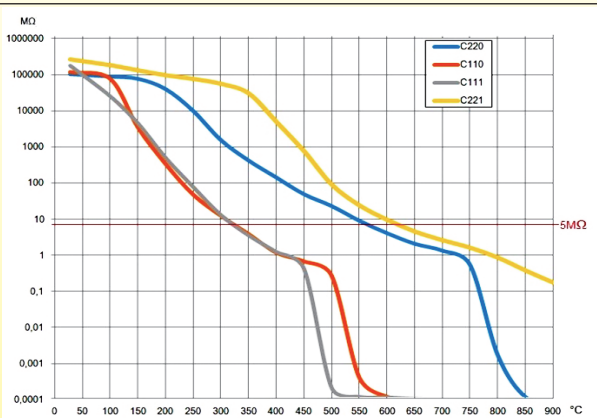
La steatite C221, nota anche come steatite per alte frequenze, ha porosità zero e si differenzia dal C220 per l'aggiunta del 7% di ossido di bario (BaO). Altamente isolante a temperatura ambiente (10^{11} ohm.m), presenta la migliore resistività a 600°C: 100000 ohm.m, **mille volte superiore alla porcellana**. Può essere stampato a iniezione, con un'elevata precisione. È quindi il materiale ideale per le morsettiere che devono resistere a temperature elevate o molto elevate. Può essere utilizzata grezza o smaltata, se appare la necessità di una superficie liscia.

Le ceramiche del gruppo C600

La ceramica alluminosa a basso contenuto di alcali C610, nota anche come mullite, ha un'alta percentuale di allumina (Al_2O_3), circa il 60%, e il resto di silice (SiO_2). La sua porosità è nulla. La sua resistività alla temperatura è buona, anche fino a $600^\circ C$ (10000 ohm.m). La sua buona resistenza agli shock termici, l'elevata resistenza meccanica, il basso coefficiente di espansione e la buona resistenza agli shock termici lo rendono preferibile per la realizzazione degli isolatori delle resistenze di riscaldamento, nonché per i tubi di protezione dei sensori di temperatura. A causa delle difficoltà di stampaggio, non viene utilizzato nei blocchi di connessione.



Forno di test per la resistività della ceramica in funzione della temperatura (Laboratorio Ultimheat)



Curve di variazione della resistenza di isolamento delle morsettiere in funzione della temperatura, realizzate in diversi tipi di ceramica (C110, C111, C220, C221), nello spessore di 2 mm. Il valore di $5M\Omega$ è il limite normativo.

Temperatura massima della ceramica nelle morsettiere

Le ceramiche elettrotecniche hanno temperature molto elevate, con temperature fino a $1400^\circ C$, $1700^\circ C$ o anche superiori. Tuttavia, nelle applicazioni di morsettiere e isolatori elettrici, il parametro critico è la resistenza all'isolamento. La norma IEC 60998 prevede una resistenza di isolamento minima di $5 M\Omega$ tra le parti in tensione e tra le parti in tensione e quelle a contatto con la terra, come ad esempio una piastra di montaggio.

Questa resistenza di isolamento dipende da:

- dallo spessore dell'isolamento nel punto in cui è più debole.
- dalla temperatura.

Il design delle nostre morsettiere in ceramica prevede, dove questo spessore è più debole, cioè tra le viti di fissaggio e i terminali elettrici:

- spessore minimo di 1.2 mm per morsettiere fino a 250V.
- spessore minimo di 2 mm per morsettiere fino a 450 V.
- spessore minimo di 3 mm per morsettiere fino a 750 V.

Considerati questi valori e in base alla variazione di resistività della ceramica in funzione della temperatura, i valori limite che raccomandiamo sono:

Per la ceramica C111: $250^\circ C$

Per la ceramica C110: $300^\circ C$

Per la steatite C220: $550^\circ C$

Per la steatite C221: $650^\circ C$

I valori limite sono stati selezionati in modo sicuro per essere $100^\circ C$ al di sotto della soglia di $5 M\Omega$ (per una parete di 2 mm di spessore).

Caratteristiche elettriche e meccaniche delle materie plastiche utilizzate nei blocchi di connessione

Il materiale plastico di questa morsettieria, un particolare PA66 di alta gamma, è stato selezionato per soddisfare i vincoli specifici del suo utilizzo.

Il vincolo più critico che una morsettieria può subire è il cattivo serraggio di un conduttore, la cui elevata resistenza di contatto provoca il surriscaldamento del terminale e la fusione del materiale plastico del supporto. La classe che offre la massima resistenza al surriscaldamento e quella dei materiali plastici con un GWFI (Glow Wire Ignition Rating) superiore a $850^\circ C$. Questa classe è obbligatoria per le applicazioni con uso non presidiato, secondo le specifiche della norma EN60335-1 § 30-2-3-1.

Il materiale che utilizziamo per queste morsettiere ha un GWFI di $960^\circ C$, ben al di sopra delle specifiche minime di questo standard. Questo materiale plastico offre anche la migliore resistenza alle correnti di tracciamento con un CTI > 600 (Classe 1, la più alta).

Un altro parametro critico, per questi alloggiamenti destinati a questi blocchi di connessione, progettati per l'uso in ambienti a temperatura elevata, è la temperatura di deflessione sotto carico. Misurato secondo la norma ISO 75, questo materiale plastico ha una temperatura di deflessione particolarmente elevata, pari a $282^\circ C$ sotto un carico di 1.8 MPa.

Materiale	Temperatura di deformazione termica sotto carico secondo ISO 75	Infiammabilità secondo UL94	Resistenza meccanica secondo ISO 572-2	Indice di infiammabilità del filo incandescente (GWFI), secondo IEC 60695-2-12
25% PA66 rinforzato con fibra di vetro (nero)	$282^\circ C$ (1.8 Mpa)	UL94 VO e UL94-5V a seconda dello spessore	150 Mpa	$960^\circ C$

Temperatura di flessione sotto carico secondo la norma ISO 75-2

La determinazione della temperatura di flessione sotto carico secondo le norme ISO 75-1 e 3 è un parametro importante per valutare la capacità di una materia prima plastica di resistere a un aumento di temperatura senza perdere la propria resistenza meccanica. Questo valore è richiesto da alcuni apparecchi e standard commerciali. Per selezionare il materiale migliore da utilizzare nei blocchi di connessione in plastica, le prove sono state eseguite con un carico di 1.8 MPa applicato al centro della larghezza di 10 mm, su un campione di $80 \times 10 \times 4$ mm (Metodo Af). Lo spessore di 4 mm è stato selezionato in quanto, nella scelta standard, è il valore più vicino allo spessore utilizzato nei blocchi di connessione.

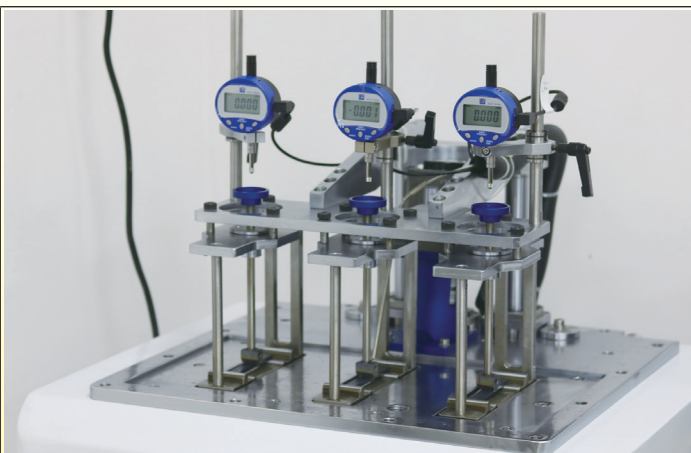
L'aumento di temperatura è di $2^\circ C$ al minuto.

La temperatura finale viene registrata quando la deflessione ha raggiunto 0.34 mm.

Temperatura di deformazione termica sotto carico secondo ISO 75



Apparecchiatura di test (Laboratorio Ultimheat)



Campioni in fase di test (Laboratorio Ultimheat)

La temperatura massima consentita dei blocchi di connessione in PA66 (la marcatura "T")

La temperatura massima consentita su una morsetteria è determinata dalla resistenza meccanica delle parti che sostengono i terminali attraverso i quali scorre la corrente. Per questo si considera che i terminali possono riscaldarsi per effetto Joule quando sono attraversati dalla corrente. Questo valore massimo di riscaldamento, richiesto dalle norme EN60998 o EN60947, è di 45°C in aggiunta alla temperatura ambiente. La resistenza meccanica del materiale plastico viene misurata mediante test in conformità alla norma IEC 60695-10-2. Questa norma misura la penetrazione di una sfera di 5 mm di diametro sotto una forza di 20N per un'ora alla temperatura di test.

L'impronta prodotta dalla sfera non può superare il diametro di 2 mm. Di conseguenza, una morsetteria contrassegnata con la sigla T200 garantisce la buona tenuta in posizione delle parti attraverso le quali scorre la corrente quando si trovano a una temperatura di 200°C+45°C= 245°C.

NB: Per le morsettiere in ceramica, questo test non viene ovviamente utilizzato e sarà la resistenza alla temperatura massima delle parti metalliche a definire la resistenza a temperatura ambiente.



Forno di test (Laboratorio Ultimheat)



Campioni in test (Laboratorio Ultimheat)



Misurazione al microscopio elettronico del diametro dell'impronta (Laboratorio Ultimheat)

Verifica dell'inflammabilità secondo la norma UL94, effettuata nel nostro laboratorio

Il test di inflammabilità dei materiali plastici dei blocchi di connessione ha lo scopo di verificare che l'accensione accidentale di questi non si propaghi e che l'accensione si estingua da sola. La classe solitamente richiesta dai laboratori di certificazione è la UL94-VO o, per alcuni casi particolari, la classe più alta, la UL94-5V.



Apparecchiatura di test



Campione prima del test



Campione durante il controllo UL94VO

Seconda sezione: Conduttori e fili

Tipi di cavi elettrici in base alla composizione delle loro anime

			
Classe 1, anima solida	Classe 2, anima a trefoli	Classe 5, anima flessibile	Classe 6, anima ultra-flessibile

La norma IEC 60228 (1978) suddivide le anime dei conduttori elettrici in quattro classi principali:

Classe 1, anima solida: l'anima è formata da un singolo filo ed è solitamente realizzato in sezione trasversale limitata a 6 o 10 mm² al massimo. Questo tipo di conduttore è destinato alle installazioni fisse.

Classe 2, anima a trefoli per installazioni fisse: utilizzato per le anime di sezione superiore a 6 o 10 mm², l'anima è costituita da diversi fili di media grandezza. Questo tipo di conduttore è destinato alle installazioni fisse.

Classe 5, anima flessibile: l'anima è costituita da molti fili sottili. Questo tipo di conduttore è destinato al collegamento di apparecchiature mobili.

Classe 6, anima ultra-flessibile con maggiore flessibilità rispetto alla Classe 5.

I terminali, a seconda della loro sezione nominale, devono accettare il collegamento di conduttori delle classi 1, 2, 5, 6, a meno che il fabbricante non indichi caratteristiche diverse.

Salvo indicazioni specifiche, un terminale destinato a una determinata sezione massima deve essere in grado di ricevere conduttori rigidi o a trefoli (classi 1 e 2) di questa sezione e conduttori flessibili (classi 5 e 6) della sezione immediatamente inferiore. Ad esempio, una morsettiera da 10 mm² può ricevere un conduttore da 10 mm² di classe 1 o 2, e un conduttore da 6 mm² di classe 5 o 6.

Corrispondenza delle dimensioni metriche e AWG dei conduttori elettrici

Per uniformare i diversi standard esistenti che definiscono le sezioni dei conduttori elettrici e che coesistono da decenni, come AWG, (chiamato anche Brown e Sharp), Birmingham, SWG (British Imperial Standard), Washburn e Moen ecc: 0.5 mm², 0.75 mm², 1 mm², 1.5 mm², 2.5 mm², 4 mm², 6 mm², 10 mm², 16 mm², 25 mm², 35 mm², 50 mm² ecc..., fino a 1000 mm².

Le morsettiere presenti in questo catalogo si riferiscono pertanto a questi valori.

Equivalenze **esatte** in mm² dei calibri AWG per fili pieni

AWG	Diametro (mm)	Sezione trasversale (mm ²)	AWG	Diametro (mm)	Sezione trasversale (mm ²)	AWG	Diametro (mm)	Sezione trasversale (mm ²)
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

Corrispondenza **standardizzata** delle sezioni trasversali in mm² dei conduttori elettrici metrici con le sezioni AWG

La norma EN60998 ha fornito le equivalenze per le capacità di serraggio dei terminali tra gli standard mm ² e AWG.									
mm ²	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50
AWG	16	14	12	10	8	6	4	2	0

Coppie di serraggio in N·m per terminali a vite secondo EN60998 (per i modelli utilizzati nelle morsettiere di questo catalogo)

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

Terza parte: Le parti metalliche dei blocchi di connessione

Materiali dei terminali elettrici

I materiali usuali dei terminali elettrici sono: ottone, acciaio, acciaio inossidabili, nichel.

La loro scelta in un blocco di connessione è determinata da tre fattori principali:

- La resistenza al flusso di corrente elettrica "la resistività", a diverse temperature di esercizio.
- La variazione della resistenza meccanica in funzione della temperatura, parametro critico per le morsettiere che operano a temperature elevate e molto elevate.
- Il costo della materia prima e della sua trasformazione.

Resistività alla corrente

Qualsiasi terminale elettrico in cui passa una corrente elettrica si riscalda per effetto Joule. Maggiore è la sezione di corrente, minore è la resistenza. Maggiore è la lunghezza tra le viti di serraggio dei conduttori, maggiore sarà la resistenza. Questa regola logica è alla base della progettazione dei terminali.

Il secondo parametro è la resistività, espressa in Ohm.m, che è molto variabile a seconda dei materiali. L'inverso della resistività è la conducibilità, espressa in Siemens/m, che a volte viene indicata anche rispetto a quella del rame (in % di IACS). Si può notare che l'acciaio inossidabile ha una conducibilità più di 12 volte inferiore a quella dell'ottone.

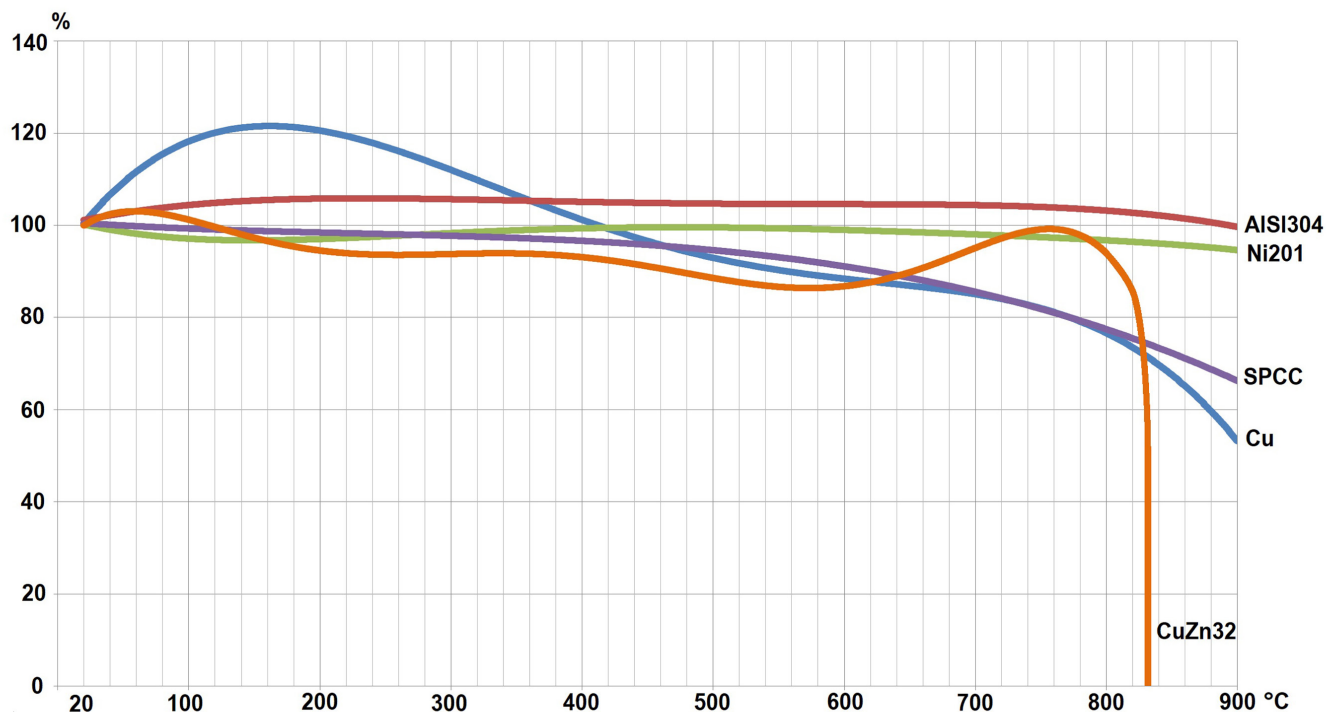
Un'altra caratteristica di questi metalli è l'aumento della loro resistività all'aumentare della temperatura. Questo parametro deve essere calcolato con attenzione quando si progetta la sezione trasversale dei terminali quando la temperatura di esercizio è elevata.

Tabella della resistività e della conducibilità a 20°C dei principali metalli utilizzati nei connettori

Unità di misurazione	Rame	Ottone CuZn40Pb2	Nichel	Acciaio	Acciaio inossidabile Aisi 304
Resistività ρ a 20°C, ($10^{-8} \Omega \cdot m$)	1.67	7.1	8.7	14.3	73
Conducibilità σ , a 20°C, in 10^6 Siemens/m	5.8	1.4	1.15	0.7	0.14
Conducibilità in % IACS (International Annealed Copper Standard).	100%	24%	20%	18%	2%

Variazione del carico di rottura in funzione della temperatura

Variazioni comparate del carico di rottura del rame, dell'ottone UZ34Pb2, dell'acciaio da taglio SPCC, dell'acciaio inossidabile Aisi 304 e del nichel 201 in funzione della temperatura massima di esposizione mantenuta per 90 minuti (in% del valore misurato a temperatura ambiente).



Il rame e l'acciaio perdono gradualmente la loro resistenza meccanica per conservarne solo il 50% circa intorno ai 900°C. L'ottone rimane relativamente stabile ma raggiunge il suo punto di fusione poco prima dei 900°C. L'acciaio inossidabile 304 e il nichel 201 non mostrano variazioni significative nella loro resistenza meccanica fino a 900°C.

Introduzione tecnica dei blocchi di connessione in ceramica e poliammide



L'ossidazione dei metalli in funzione della temperatura

Aspetto dei campioni di ottone, ottone nichelato, acciaio nichelato, Aisi 304 e Nichel 201 dopo l'esposizione per un'ora a diverse temperature, in un forno elettrico, in atmosfera ossidante.

Materiale	Temperatura di esposizione							
	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
Ottone								
Acciaio (SPCC)								
Rame								
Aisi 304								
Nichel 201								

Gli strati di ossido diventano inaccettabili per il rame e l'ottone a 400°C, o per l'acciaio a 500°C e per l'acciaio inossidabile Aisi 304 a 900°C. Nessuna comparsa di uno strato di ossido significativo per il Nichel 201

Costo della materia prima

(Rispetto all'acciaio a basso tenore di carbonio laminato a freddo tipo SPCC)

1	x 3.9	x 8.2	x 38
Acciaio laminato a freddo a basso tenore di carbonio tipo SPCC	Acciaio inossidabile 304	CuZn40Pb2 Ottone	Nichel 201

Stili di serraggio del conduttore

Stili di terminazione del filo		Stile di terminazione				
		 Vite con rondella quadrata dentellata	 Vite diretta	 Vite con sella e rondella elastica	 Vite con sella, rondella elastica e linguetta di protezione	 Vite con piastra di pressione
 Filo solido (classe 1)		OK	OK	OK	OK	OK
 Filo a trefoli (classe 2)		OK	OK	OK	OK	OK
 Filo flessibile o molto flessibile (classe 5 o 6)		Accettabile	Non raccomandato	OK	OK	OK
 Estremità del filo flessibile stagnato*		Non raccomandato	Non raccomandato	Non raccomandato	Non raccomandato	Non raccomandato
 Calza per cavo		OK	OK	OK	OK	OK
 Terminale a forcella		OK	No	OK	OK	No
 Terminale ad occhiello		OK	No	OK	OK	No

* Il serraggio di conduttori a trefoli o flessibili saldati tra loro è sconsigliato, poiché la lega di stagno si muove.



Terminali a vite con rondella quadrata dentellata (utilizzati principalmente sui blocchi di connessione in PA66 e su alcuni blocchi di connessione in ceramica)

A seconda delle dimensioni dei blocchi di connessione, questi terminali utilizzano viti M3, M3,5, M4, M5 e M6. Sono caratterizzati da:

- Produzione: peso molto basso del materiale utilizzato, pochissime perdite di produzione. Si tratta quindi del terminale più responsabile dal punto di vista ambientale.
- L'utilizzo di viti con rondella quadrata imperdibile e avvolgente consente di inserire 2 fili all'interno di ogni terminale, anche con dimensioni leggermente diverse, senza compromettere la qualità del serraggio.
- L'effetto elastico della rondella offre inoltre una buona resistenza all'allentamento dovuto alle vibrazioni.
- Questo tipo di terminale consente l'introduzione di conduttori rigidi o a trefoli, capicorda a forcilla, capicorda a occhiello e calza per cavi.
- L'estremità del terminale non è nascosta e permette di visualizzare chiaramente la corretta introduzione dei fili.
- Il serraggio dei conduttori, rigidi o flessibili, è molto efficace e la loro forza di trazione è significativamente superiore alle specifiche dello standard.
- La parte conduttiva del terminale può essere realizzata in acciaio nichelato, ottone grezzo o nichelato, nichel puro o addirittura acciaio inossidabile.
- Tuttavia, la loro ridotta sezione di passaggio della corrente li rende molto sensibili al riscaldamento per effetto Joule, soprattutto quando sono realizzati in acciaio nichelato o acciaio inossidabile.



Terminale in ottone estruso con vite a serraggio diretto (utilizzato solo su terminali in ceramica)

Questo sistema è il più comune e viene utilizzato tradizionalmente da oltre 100 anni sulle morsettiere in ceramica. Questi terminali sono lavorati da barre di ottone CUZn40Pb2 appositamente estruse con il profilo richiesto per ogni dimensione.

La composizione dell'ottone (60% di rame) è importante per garantire una bassa resistività elettrica ed evitare la fragilità del materiale che si manifesta con livelli troppo elevati di zinco.

Hanno uno spessore extra nella maschiatura per avere una lunghezza di filettatura sufficiente a sopportare le coppie di serraggio richieste dalle norme, e anche lo spessore della parete intorno al foro centrale deve essere sufficiente per evitare che il tubo si fessuri, quando si stringe la vite.

Tuttavia, la loro fabbricazione in un metallo diverso dall'ottone (acciaio inossidabile, acciaio) è molto difficile e costosa.

A causa del rammollimento dell'ottone alle alte temperature, non possono essere utilizzati su morsettiere per alte temperature.

A causa del peso del metallo necessario per questa esecuzione, diventano molto costosi per i calibri superiori a 16 mm².

Questi terminali sono inoltre limitati nel numero di spessori di conduttori che possono essere serrati efficacemente, perché la corsa della vite di pressione è limitata dalla sezione circolare del foro, e la vite si blocca rapidamente tra le pareti.



Terminale stampato con vite di serraggio diretto (Utilizzato su morsettiere in ceramica con sezioni grandi o per resistere a temperature molto elevate)

A differenza delle parti lavorate da barra, questo tipo di produzione, sebbene costoso in termini di utensili, riduce le perdite di metallo. È particolarmente economico per le sezioni di grandi dimensioni (oltre 16 mm²). Può essere utilizzata anche per realizzare terminali in acciaio nichelato, acciaio inossidabile o nichel. È quindi la tecnica preferita per la realizzazione di terminali resistenti a temperature fino a 750°C. Poiché il foro del conduttore è rettangolare, la vite di pressione ha una corsa di serraggio più lunga e questo aumenta la gamma di spessori consentiti.



Terminale stampato con vite di serraggio e piastra di pressione (Utilizzato su morsettiere in ceramica di grande sezione o per resistere a temperature molto elevate)

Riservato ai modelli di grande sezione trasversale, questo sistema combina un corpo in acciaio inossidabile o in nichel con viti a testa cilindrica in acciaio inossidabile. Una lama a molla in nichel distribuisce la pressione. È quindi consigliato su conduttori flessibili o extra-flessibili, di classe 5 e 6, perché non c'è il rischio di tagliare i trefoli. La flessibilità della piastra di pressione mantiene un serraggio ottimale indipendentemente dalle espansioni dovute alla temperatura. Questi modelli supportano temperature permanenti di 750°C e temperature di picco di 950°C.



Vite con sella e vite con sella e linguetta di protezione (utilizzati su blocchi di connessione in ceramica)

Questi terminali sono utilizzati sulle morsettiere per alte temperature perché sono facilmente realizzabili in acciaio inossidabile. **Hanno il vantaggio di poter mettere due conduttori sotto la stessa sella e di adattarsi a un'ampia gamma di spessori di conduttori.** La rondella elastica posta tra la testa della vite e la sella assicura la continuità del serraggio, anche a temperature elevate e su conduttori in rame. Tuttavia, a causa della bassa conducibilità elettrica dell'acciaio inossidabile, i terminali tendono a riscaldarsi molto di più rispetto ai terminali in ottone o nichel, limitando la corrente massima che possono sopportare. Se questa limitazione dell'intensità è proibitiva, si consiglia di utilizzare modelli con terminali in nichel puro, ma con rondella elastica in acciaio inossidabile. Per evitare il taglio del filo dovuto al bordo della sella, è possibile incorporare una linguetta anti-cesoamento.

Introduzione tecnica dei blocchi di connessione in ceramica e poliammide



Allentamento delle viti della morsettieria a causa dell'aumento di temperatura

Sui terminali che devono resistere ad alte temperature, l'effetto della temperatura è un parametro critico che gli standard applicabili non prendono sufficientemente in considerazione. Il punto più critico è l'allentamento dei terminali che, favorendo l'aumento della resistenza di contatto tra il terminale e il conduttore, provoca un riscaldamento localizzato fino all'accensione dei materiali combustibili vicini. Questo allentamento ha quattro origini:

- La deformazione del terminale, dovuta alla sua espansione, rende il serraggio più lento. Questa deformazione è generalmente reversibile quando la temperatura scende e può essere compensata dall'elasticità del terminale o da una molla inserita tra la vite di pressione e il conduttore.
- La deformazione del terminale dovuta al cambiamento della struttura cristallina del metallo, simile alla ricottura. Questa deformazione è in genere irreversibile.
- Deformazione del filo conduttore di rame, reso malleabile dal calore. Questa deformazione è in genere irreversibile, ma può essere evitata utilizzando conduttori resistenti al calore, ad esempio il nichel.
- L'allentamento della vite di pressione a causa dei successivi cicli di riscaldamento e raffreddamento tra materiali diversi.

Esistono due soluzioni che possono essere attuate separatamente o congiuntamente.

1°: Inserire una parte metallica elastica tra la vite e il conduttore;

2°: Predisporre un sistema di bloccaggio automatico delle viti causato dalla deformazione del terminale durante il serraggio.

Variazione media della coppia di serraggio delle viti della morsettieria dopo un breve * picco di temperatura. La coppia di serraggio a 20°C è considerata pari al 100% (I terminali sono serrati su un'asta di acciaio con il diametro nominale massimo consentito per il terminale).

Tipo di terminale	Materiale	Temperatura							
		90 minuti a 200°C	90 minuti a 300°C	90 minuti a 400°C	90 minuti a 500°C	90 minuti a 600°C	90 minuti a 700°C	90 minuti a 800°C	90 minuti a 900°C
	Acciaio completamente nichelato	93	82	80	91	87	72	Vite bloccata dall'ossidazione	Vite bloccata dall'ossidazione
	Acciaio inossidabile 304 completo	96	93	81	80	80	85	86	84
	Terminale in ottone nichelato, viti in acciaio nichelato	84	84	74	66	50	36	Terminale fuso	Terminale fuso
	Terminale in ottone, viti in acciaio nichelato	96	76	68	63	62	49	Terminale fuso	Terminale fuso
	Acciaio nichelato completo	91	77	77	77	51	Vite bloccata dall'ossidazione	Vite bloccata dall'ossidazione	Vite bloccata dall'ossidazione
	Acciaio inossidabile completo 304	95	91	81	78	80	86	88	84
	Terminale in nichel 201, viti in acciaio inossidabile 304	95	91	81	78	80	86	88	84
	Terminale in nichel 201, viti in acciaio nichelato	79	80	116	160	197	229 La vite è bloccata	255 La vite è bloccata	323 La vite è bloccata
	Terminale in nichel 201, viti in acciaio inossidabile 304 con piastra di pressione	100	170	103	103	104	108	145	170
≥ 25% o più di perdita di serraggio					Terminali rotti, o non più utilizzabili, o coppia di serraggio superiore di oltre 2 volte a quella iniziale.				

Le viti in acciaio nichelato non possono essere utilizzate, **neppure per breve tempo**, a temperature superiori a 600°C, perché l'ossidazione delle viti ne provoca il blocco. Per temperature superiori, solo le viti in acciaio inossidabile o nickel sono utilizzabili e rimangono funzionali, consentendo lo smontaggio e la sostituzione se necessario.

Variazione media della coppia di serraggio delle viti della morsettieria dopo un'esposizione prolungata alla temperatura di 230°C. La coppia di serraggio a 20°C è considerata pari al 100% (I terminali sono serrati su un'asta di acciaio con il diametro nominale massimo consentito per il terminale).

Materiale	230°C, 48H	230°C, 120H	230°C, 192H
Terminale in acciaio nichelato con viti in acciaio nichelato	81	120	111
Terminale in ottone con viti in acciaio nichelato	86	86	86

Le viti in acciaio nichelato, utilizzate sui terminali in acciaio o in ottone, resistono a 230°C in temperatura permanente, senza bloccarsi e senza ossidazioni anomale.

Variazione media della coppia di serraggio delle viti della morsettieria dopo un'esposizione prolungata alla temperatura di 300°C. La coppia di serraggio a 20°C è considerata pari al 100% (I terminali sono serrati su un'asta di acciaio con il massimo diametro nominale consentito per il terminale).

Materiale	300°C, 48H	300°C, 120H	300°C, 192H
Terminale in acciaio nichelato con viti in acciaio nichelato	70	68	65
Terminale in ottone con viti in acciaio nichelato	62	60	60

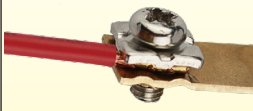
Si sconsiglia l'uso di viti in acciaio nichelato su terminali in ottone o acciaio nichelato, per temperature permanenti superiori a 300°C a causa della perdita di coppia di serraggio.

Introduzione tecnica dei blocchi di connessione in ceramica e poliammide



Forza di estrazione del filo e resistenza all'allentamento da vibrazioni

La resistenza alle vibrazioni è un parametro importante per le morsettiere, soprattutto se vengono installate su camion, treni o in prossimità di un motore. Per verificare l'efficacia della resistenza all'allentamento accidentale dei terminali, questi sono stati sottoposti a cicli di 10 minuti di sequenze vibrazionali sinusoidali variabili che coprono l'intervallo da 1.7 Hz a 5 Hz con accelerazioni variabili da 0.3 a 2.6 G per 48 ore, e le forze di estrazione sono state nuovamente misurate.

		Conduttore a trefoli con calza a crimpare, su un terminale in ottone con una rondella quadrata in acciaio dentellata					
Tipo	Coppia di serraggio (N·m)	0.5mm²	0.75mm²	1mm²	1.5mm²	2.5mm²	4mm²
Vite M3 (prima delle vibrazioni)	0.50	65	105	134	151	211	
Vite M3 (dopo le vibrazioni)		62	102	131	147	202	
Vite M3,5 (prima delle vibrazioni)	0.80	68	105	142	165	220	
Vite M3,5 (dopo le vibrazioni)		65	102	132	162	218	
Vite M4 (prima delle vibrazioni)	1.20	86	110	145	157	235	260
Vite M4 (dopo le vibrazioni)		84	107	138	153	231	248
Valori minimi del test di trazione richiesti dalla norma EN60998		20	30	35	40	50	60

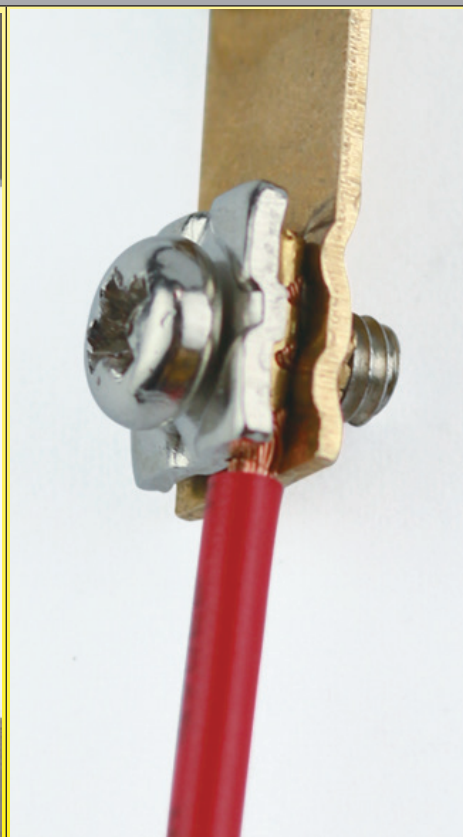
Test di trazione



Banco del test di trazione



Dettaglio ganasce



Dettaglio terminale

Introduzione tecnica dei blocchi di connessione in ceramica e poliammide

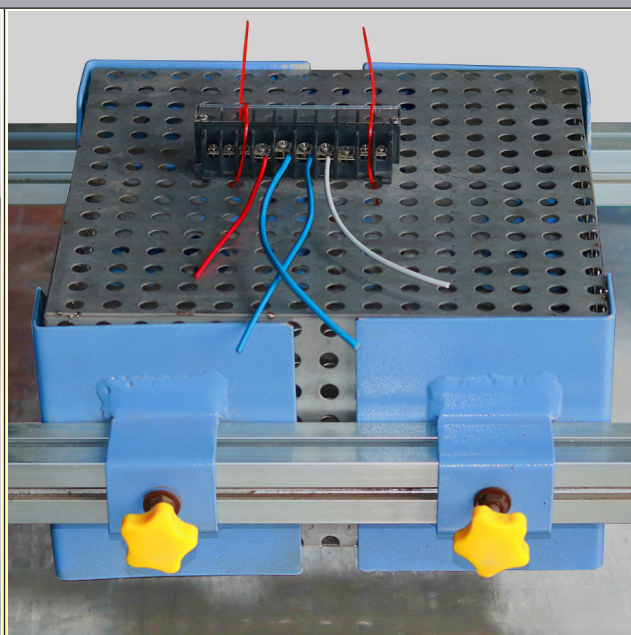


A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.

Test di resistenza alle vibrazioni



Attrezzatura per i test di vibrazione



Blocco di connessione durante il test

Distanze in aria e superficiali

Le distanze superficiali si misurano seguendo la superficie dell'isolamento, tra due conduttori di polarità diversa o tra un conduttore e la terra. I valori minimi delle distanze superficiali imposti dalle norme dipendono, tra l'altro, dalla tensione di esercizio, dalle possibili sovratensioni sulla rete e dall'applicazione specifica. Nel caso della distanza superficiale misurata sulla superficie di un isolante, le caratteristiche dell'isolante utilizzato sono importanti, perché permetteranno più o meno facilmente la creazione di percorsi elettrici, formando tracce conduttive. Esse sono dovute alla combustione superficiale da parte della corrente elettrica, in presenza di acqua, dei materiali plastici e all'inquinamento superficiale di cui gli atomi di carbonio rimasti diventano altrettanti punti di passaggio della corrente. Le materie plastiche vengono quindi classificate in base a questa caratteristica.

Si chiama CTI (Comparative Tracking Index) in inglese e "Indice de Résistance au courant de Cheminement" (IRC) in francese.

È la tensione massima, misurata in volt, alla quale un materiale resiste a 50 gocce di acqua contaminata senza subire tracking. Il tracking è definito come la formazione di percorsi conduttivi dovuti a stress elettrico, umidità e contaminazione. La classe più alta di resistenza alle correnti di trascinamento è la classe 600V, che è quindi quella che consente le distanze di dispersione più ridotte. **La ceramica e la PA66 utilizzate nei dispositivi di questo catalogo hanno entrambe un CTI 600.**

Distanze in aria

Le distanze in aria (clearances) sono le distanze più brevi misurate in linea diretta nell'aria tra due conduttori di tensione diversa o tra un conduttore e la terra. Sono rappresentative del percorso che farebbe un arco elettrico in aria durante una sovratensione.

RoHS e REACH

RoHS: i materiali utilizzati nei blocchi di connessione sono conformi alla direttiva europea 2015/863 Allegato II che modifica la direttiva 2011/65.

I certificati rilasciati da un laboratorio esterno accreditato sono disponibili su richiesta.

Reach: I materiali utilizzati nei blocchi di connessione sono conformi alle direttive europee REACH secondo la direttiva del giugno 2017 che aggiunge 173 sostanze SVHC (Substances of Very High Concern) dall'elenco pubblicato dall'ECHA il 12 gennaio 2017, applicando la direttiva Reach 1907/2006.

Certificati realizzati da un laboratorio esterno accreditato disponibili su richiesta.

Con o senza alogeni

Secondo la Commissione Elettrochimica Internazionale (Norma IEC 61249-2-21): Uso limitato di lampade alogene, destinate ai circuiti elettronici), per essere classificata nella categoria "Halogen-free", una sostanza deve contenere meno di 900 ppm di cloro o bromo e meno di 1,500 ppm di alogeni.

Gli alogeni sono uno dei sei elementi non metallici che costituiscono il Gruppo 17 (Gruppo VIIa) della tavola periodica. Sono il fluoro (F), il cloro (Cl), il bromo (Br), lo iodio (I) e le rare e recentemente scoperte astatina (At) e tennessina (Ts). I più comuni sono il cloro e il fluoro, presenti nel PVC, nel Teflon e nei suoi derivati, e il bromo, utilizzato come additivo ritardante di fiamma nelle materie plastiche. Questi prodotti hanno lo svantaggio di rilasciare fumi tossici quando prendono fuoco. Oltre ai rischi per le persone, rilasciano anche gas corrosivi dannosi per le apparecchiature elettriche ed elettroniche. Tra i ritardanti di fiamma utilizzati nelle materie plastiche, i policlorobifenili (PCB) e i polibromobifenili (PBB) hanno un effetto negativo sull'ambiente e sulle persone a causa della loro persistenza, tossicità e capacità di bioaccumulo.

I ritardanti di fiamma bromurati (BFR) BFR possono formare diossine alogenate e furani se sottoposti a stress termico estremo, come potrebbe accadere durante un incendio.

I PBB e i PBDE (difenileteri polibromurati) sono ora vietati dalle direttive WEEE e RoHS in Europa.

La plastica PA66 utilizzata nei blocchi di connessione di questo catalogo è priva di alogeni e conforme agli standard vigenti in Europa.



Tabella dei riferimenti



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.

Tabella dei riferimenti



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.

Elenco dei riferimenti
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

Elenco dei riferimenti
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

Aggiornato al 30/10/2025

Contattateci

www.ultimheat.com

Cat10-2-3-3



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.



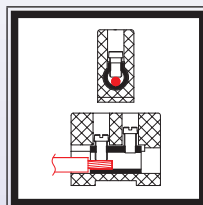
Blocchi di connessione in ceramica standard



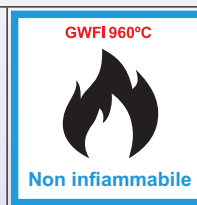
A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.

Tipo BA

Caratteristiche principali



C221
ceramica
non
smaltata



Applicazioni: Queste morsettiere di alta qualità e di piccolo ingombro consentono un cablaggio semplice ed efficiente di lampade alogene, elementi riscaldanti, riscaldatori a infrarossi e riscaldatori a tubo di quarzo. Grazie alla loro costruzione, non sono infiammabili e resistono alla temperatura e all'umidità senza perdere le loro caratteristiche elettriche e isolanti.

Sono costruiti secondo le specifiche delle norme IEC 60998-1 e IEC 60998-2, per una tensione massima di **250V**.

Ceramica: Steatite tipo C221, non smaltata, colore leggermente crema.

Isolamento tipico tra due terminali (tensione di misurazione di 500 V):

- a 20°C (70°F): 300 MΩ
- a 100°C (212°F): 150 MΩ
- a 200°C (390°F): 110 MΩ
- a 300°C (570°F): 90 MΩ
- a 400°C (750°F): 60 MΩ

I valori di isolamento rispetto alla terra sono circa 2 volte superiori. La norma EN 60998 impone una resistenza di isolamento superiore a 5 MΩ. Le loro caratteristiche isolanti sono quindi da 10 a 12 volte superiori, anche a 400°C (750°F).

Rigidità dielettrica: superiore a **3000V**. Distanza minima attraverso l'isolamento ceramico tra 2 terminali: **1.2 mm**.

Vite: Acciaio nichelato 4.8, diametro ridotto, testa cilindrica con intaglio, secondo DIN 920.

Terminali: Ottone CuZn40Pb2, ad alta resistenza meccanica. I modelli con terminali in ottone nichelato sono disponibili su richiesta (MOQ da applicare).

Tensione massima di esercizio: **250V**, in classe di inquinamento 3. (La classe di inquinamento 3 definisce le condizioni microambientali che causano inquinamento conduttivo o inquinamento non conduttivo che può diventare conduttivo se si verifica la condensa).

Distanze in aria e superficiali: **≥ 3mm** tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

Parti in tensione: Protetto contro i contatti elettrici accidentali (Dito standard tipo A secondo IEC 61032).

Montaggio: Ad eccezione dei terminali monofilari, le morsettiere sono dotate di uno o due fori per l'installazione con una vite su una parete o su un pannello. Un incavo esagonale consente di inserire una vite a testa tonda o esagonale, oppure un dado. Ciò consente il montaggio con serraggio dalla parte anteriore o posteriore.

Temperatura ambiente massima:

- Permanente: 230°C / 450°F
- Picco (durata <90 minuti): 450°C / 840°F

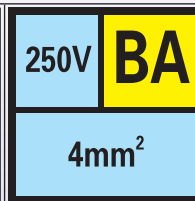
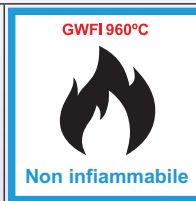
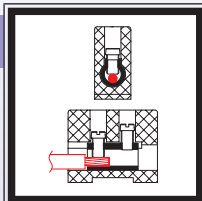
I valori di resistenza alla temperatura dei connettori in ottone sono stati convalidati da test di trazione dei fili secondo la norma EN 60998, eseguiti dopo 48H a 230°C (450°F) o 90 minuti a 450°C (840°F).

Norme applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1

Attenzione: È necessario prestare particolare attenzione per evitare di ridurre l'isolamento e le distanze di sicurezza da scosse elettriche durante l'installazione: evitare l'uso di viti di montaggio inadeguate, rispettare le lunghezze di spelatura dei fili e inserire i fili all'interno del terminale fino a quando l'isolamento non entra in contatto con l'ottone.



Protetto contro i contatti elettrici accidentali, terminali in ottone, viti in acciaio nichelato.

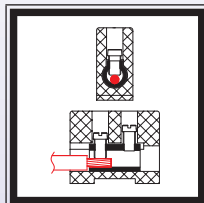


4 mm²

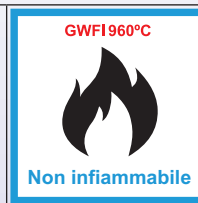
BA041	6 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BA042	11 gr.
BA043	17 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BA044	23 gr.

Tipo BU

Caratteristiche principali



**C221
ceramica
non
smaltata**



Applicazioni: Queste morsettiere di alta qualità consentono un cablaggio semplice ed efficiente di lampade alogene, elementi riscaldanti, riscaldatori a infrarossi, riscaldatori a tubo di quarzo, nonché per il cablaggio di forni e attrezzature professionali per la ristorazione e la cottura. Grazie alla loro costruzione, non sono infiammabili e resistono alla temperatura e all'umidità senza perdere le loro caratteristiche elettriche e isolanti. Sono costruiti secondo le specifiche delle norme IEC 60998-1 e IEC 60998-2, per una tensione massima di 450V.

Ceramica: Steatite tipo C221, non smaltata, di colore leggermente crema.

Resistenza di isolamento tipica tra due terminali (tensione di misurazione di 500 V):

- a 20°C (70°F): 300 MΩ
- a 100°C (212°F): 250 MΩ
- a 200°C (390°F): 200 MΩ
- a 300°C (570°F): 190 MΩ
- a 400°C (750°F): 190 MΩ

I valori di isolamento rispetto alla terra sono circa 2 volte superiori. La norma EN 60998 impone una resistenza di isolamento superiore a 5 MΩ. Le loro caratteristiche isolanti sono quindi da 20 a 40 volte superiori, anche a 400°C (750°F).

Rigidità dielettrica: superiore a **4500 V**. Distanza minima di isolamento attraverso la ceramica tra 2 terminali: **2mm**

Viti: Acciaio nichelato 4.8, testa cilindrica con intaglio di diametro ridotto, secondo DIN 920.

Terminali: Ottone CuZn40Pb2, alta resistenza meccanica. I modelli con terminali in ottone nichelato sono disponibili su richiesta (MOQ da applicare).

Tensione massima di esercizio: **450V**, in classe di inquinamento 3. (La classe di inquinamento 3 definisce le condizioni microambientali che causano inquinamento conduttivo o inquinamento non conduttivo che può diventare conduttivo in caso di condensazione).

Distanze di isolamento: Più di 4 mm tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

Parti in tensione: Protetto contro i contatti elettrici accidentali (Dito standard tipo A secondo IEC 61032).

Montaggio: Ad eccezione dei terminali monofilari, le morsettiere sono dotate di uno o due fori per l'installazione con una vite su una parete o su un pannello. Un incavo esagonale consente di inserire una vite a testa tonda o esagonale, oppure un dado. Ciò consente il montaggio con serraggio dalla parte anteriore o posteriore.

Temperatura ambiente massima:

- Permanente: 230°C / 450°F
- Picco (durata <90 minuti): 450°C / 840°F

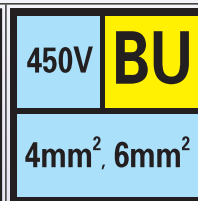
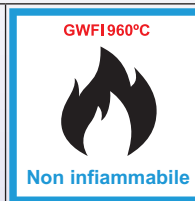
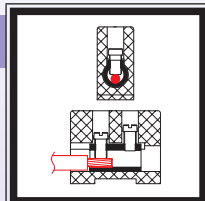
I valori di resistenza alla temperatura del connettore in ottone sono stati convalidati da test di trazione dei fili secondo la norma EN 60998, eseguiti dopo 48H a 230°C (450°F) o 90 minuti a 450°C (840°F).

Norme applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1

Attenzione: È necessario prestare particolare attenzione per evitare di ridurre l'isolamento e le distanze di sicurezza da scosse elettriche durante l'installazione: evitare l'uso di viti di montaggio inadeguate, rispettare le lunghezze di spelatura dei fili e inserire i fili all'interno del terminale finché l'isolamento non entra in contatto con l'ottone.



Protetti contro i contatti elettrici accidentali,
terminali in ottone, viti in acciaio nichelato.



4mm²

BU041	7 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BU042	13 gr.

6mm²

BU061	9 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BU062	15 gr.

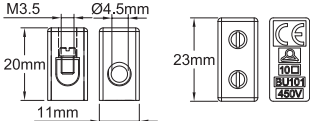
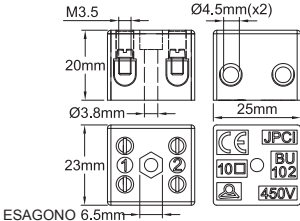
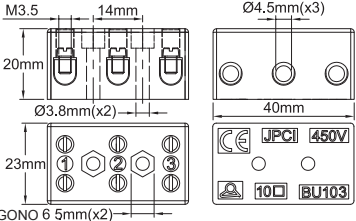
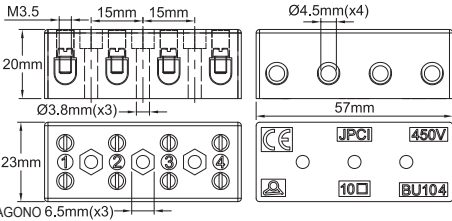
Blocchi di connessione in steatite gamma 450V



Protetti contro i contatti elettrici accidentali,
terminali in ottone, viti in acciaio nichelato.



10mm²

BU101		 13 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		BU102		 26 gr.		
									
			CONDUTTORE A TREFOLI						
									
BU103		 42 gr.	 0.8 N.m		 M3.5		BU104		 51 gr.
			450V		57A				
					Permanente 230°C / 450°F				
			Picco		450°C / 840°F				

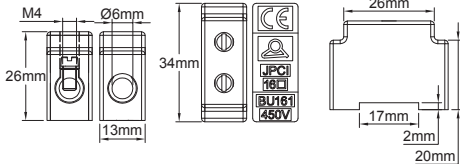
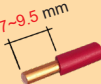
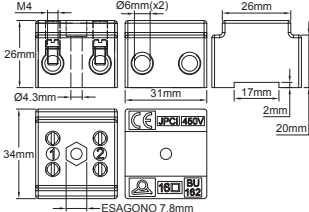
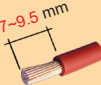
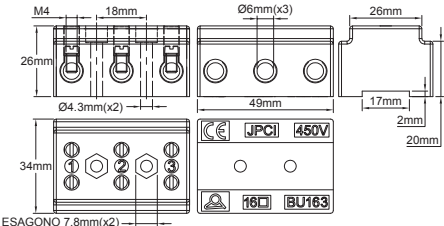
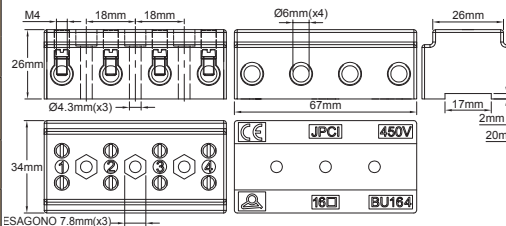


Protetti contro i contatti elettrici accidentali,
terminali in ottone, viti in acciaio nichelato.



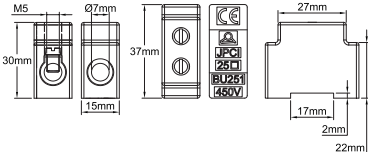
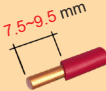
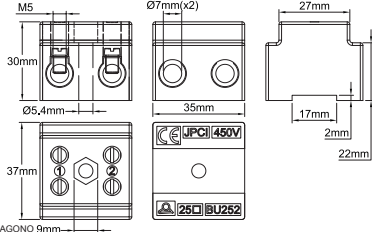
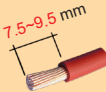
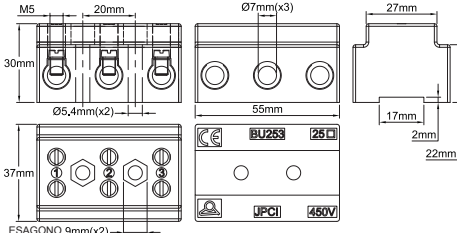
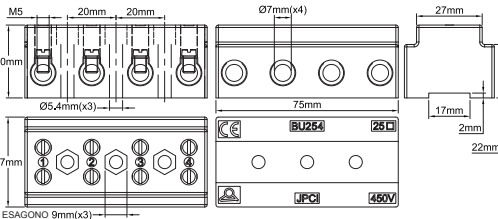
16mm²

Possibilità di montaggio su guida 16x3mm

BU161		 27 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BU162		 58 gr.	
			 16mm ² / 10mm ² / 6mm ² AWG6 / AWG8 / AWG10				
			CONDUTTORE A TREFOLI				
			 10mm ² / 6mm ² AWG8 / AWG10				
BU163		 81 gr.	 1.2 N.m	 M4	BU164		 103 gr.
			450V	79A			
			Permanente	230°C / 450°F			
			Picco	450°C / 840°F			

25mm²

Possibilità di montaggio su guida 16x3 mm

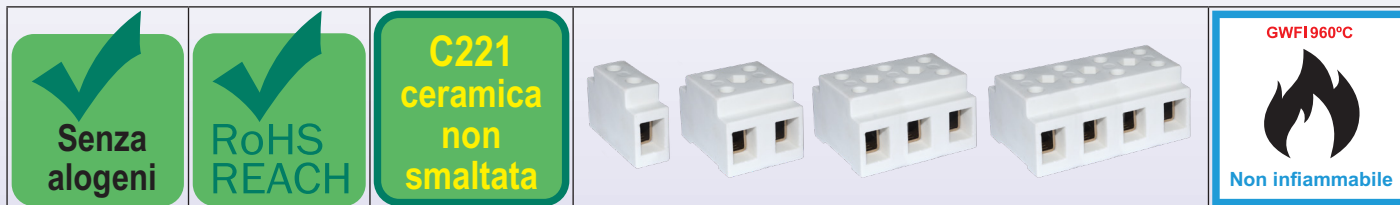
BU251		 45 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		BU252		 85 gr.		
			 25mm ² / 16mm ² / 10mm ² AWG4 / AWG6 / AWG8						
			CONDUTTORE A TREFOLI						
			 16mm ² / 10mm ² AWG6 / AWG8						
BU253		 132 gr.	 2 N.m		 M5		BU254		 180 gr.
			450V		101A				
			Permanente		230°C / 450°F				
			Picco		450°C / 840°F				

Blocchi di connessione in steatite gamma 450V. Protetti contro i contatti elettrici accidentali, terminali in ottone stampato, viti in acciaio nichelato.



Tipo BL

Caratteristiche principali



Applicazioni: La serie BL si differenzia dalla serie BU per i suoi terminali, che sono **in ottone stampato e non ricavati da barra**. Questa configurazione, che consente fori rettangolari per il passaggio dei conduttori, permette anche di ammettere una più ampia gamma di sezioni trasversali, con una notevole economia di Materiale. Questa serie prevede versioni con viti a pressione diretta e con serraggio indiretto tramite piastra di pressione in acciaio inossidabile, **più adatte a conduttori flessibili ed extra-flessibili**. Queste morsettiere consentono un cablaggio semplice ed efficiente di lampade alogene, elementi riscaldanti, riscaldatori a infrarossi, riscaldatori a tubo di quarzo, nonché per il cablaggio di forni e attrezzature professionali per la ristorazione e la cottura. Grazie alla loro costruzione, non sono infiammabili e resistono alla temperatura e all'umidità senza perdere le loro caratteristiche elettriche e isolanti. Sono costruiti secondo le specifiche delle norme IEC 60998-1 e IEC 60998-2, per una tensione massima di 450V.

Ceramica: Steatite tipo C221, non smaltata, di colore leggermente crema.

Resistenza di isolamento tipica tra due terminali (tensione di misurazione di 500 V):

- a 20°C (70°F): 300 MΩ
- a 100°C (212°F): 250 MΩ
- a 200°C (390°F): 200 MΩ
- a 300°C (570°F): 190 MΩ
- a 400°C (750°F): 190 MΩ

I valori di isolamento rispetto alla terra sono circa 2 volte superiori. La norma EN 60998 impone una resistenza di isolamento superiore a 5 MΩ. Le loro caratteristiche isolanti sono quindi da 20 a 40 volte superiori, anche a 400°C (750°F).

Rigidità dielettrica: superiore a **3000V**. Distanza minima di isolamento attraverso la ceramica tra 2 terminali: **2 mm**

Vite: Acciaio nichelato 4.8, diametro ridotto, testa cilindrica con intaglio, secondo DIN 920.

Terminali: Ottone CuZn40Pb2, alta resistenza meccanica. I modelli con terminali in ottone nichelato sono disponibili su richiesta (MOQ da applicare).

Tensione massima di esercizio: **450V**, in classe di inquinamento 3. (La classe di inquinamento 3 definisce le condizioni microambientali che causano inquinamento conduttivo o inquinamento non conduttivo che può diventare conduttivo in caso di condensazione).

Distanze di isolamento: Maggiore di 4 mm tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

Parti in tensione: Protette contro il contatto elettrico accidentale (Dito standard di tipo A secondo IEC 61032).

Montaggio: Ad eccezione dei terminali monofilari, le morsettiere sono dotate di uno o due fori per l'installazione con una vite su una parete o su un pannello. Un incavo esagonale consente di inserire una vite a testa tonda o esagonale, oppure un dado. Ciò consente il montaggio con serraggio dalla parte anteriore o posteriore.

Temperatura ambiente massima:

- Permanente: 230°C / 450°F
- Picco (durata <90 minuti): 450°C / 840°F

I valori di resistenza alla temperatura del connettore in ottone sono stati convalidati da prove di trazione dei fili secondo la norma EN 60998, eseguite dopo 48h a 230°C (450°F) o 90 minuti a 450°C (840°F).

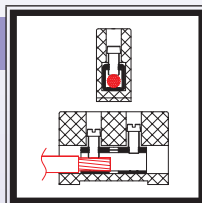
Opzioni: Terminali in acciaio nichelato

Norme applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1

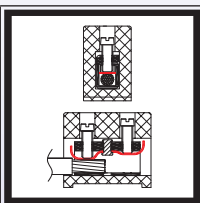
Attenzione: Durante l'installazione è necessario prestare particolare attenzione per evitare di ridurre l'isolamento e le distanze di sicurezza dalle scosse elettriche: evitare l'uso di viti di montaggio inadeguate, rispettare le lunghezze di spelatura dei fili e inserire i fili all'interno del terminale fino a quando l'isolamento non entra in contatto con l'ottone.



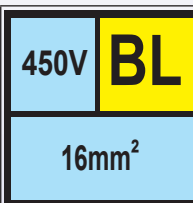
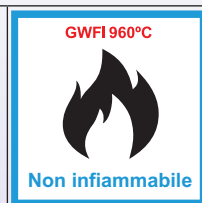
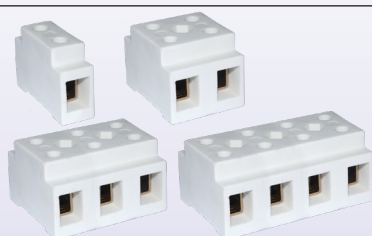
Protetti contro i contatti elettrici accidentali, terminali in ottone **stampato**, viti in acciaio nichelato.



Senza piastra di pressione



Con piastra di pressione



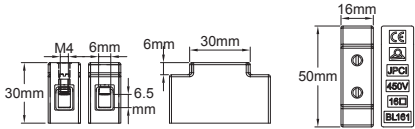
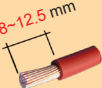
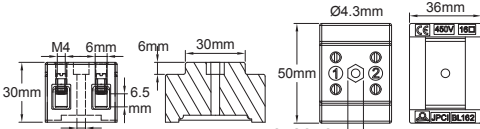
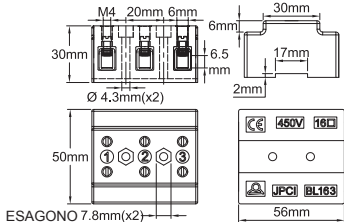
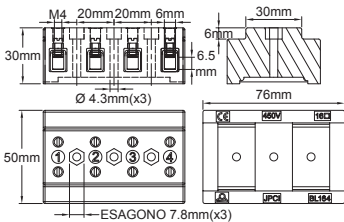
Vite a pressione diretta da 16 mm²

Possibilità di montaggio su guida Din 35 mm o guida 16 x 3 mm

BL161	49 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BL162	108 gr.	
		8-12.5 mm 16mm ² / 10mm ² / 6mm ² AWG6 / AWG8 / AWG10			
		CONDUTTORE A TREFOLI			
		8-12.5 mm 10mm ² / 6mm ² AWG8 / AWG10			
BL163	167 gr.	1.2 N.m	M4	BL164	226 gr.
		450V	79A		
		Permanente 230°C / 450°F			
		Picco 450°C / 840°F			

Vite di serraggio indiretta da 16 mm², con piastra di pressione

Possibilità di montaggio su guida Din 35 mm o guida 16 x 3 mm

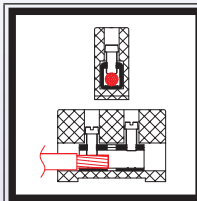
BL161P	 100 gr.	CONDUTTORE SOLIDO  8-12.5 mm 16mm ² / 10mm ² / 6mm ² AWG6 / AWG8 / AWG10	BL162P	 225 gr.	
		CONDUTTORE A TREFOLI  8-12.5 mm 10mm ² / 6mm ² AWG8 / AWG10			
BL163P	 350 gr.	 1.2 N.m 450V  M4 79A  Permanente 230°C / 450°F Picco 450°C / 840°F	BL164P		 475 gr.
					



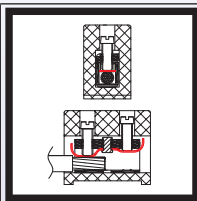
Blocchi di connessione in steatite gamma 450V



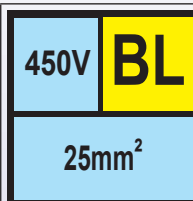
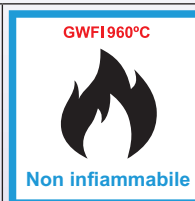
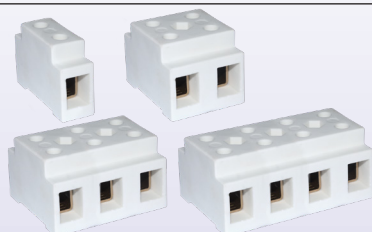
Protetti contro i contatti elettrici accidentali, terminali in ottone **stampato**, viti in acciaio nichelato.



Senza piastra di pressione



Con piastra di pressione



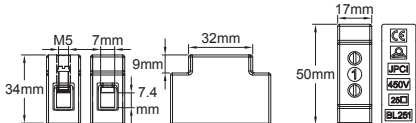
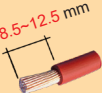
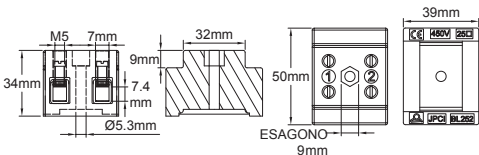
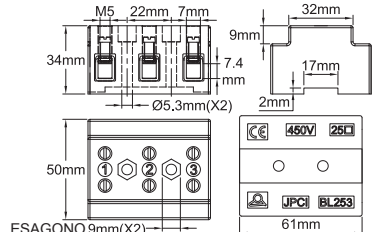
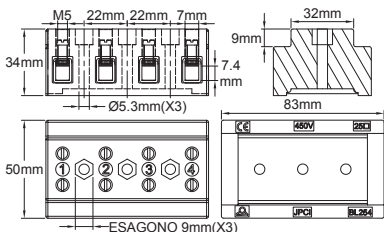
Vite a pressione diretta da 25 mm²

Possibilità di montaggio su guida Din da 35 mm o su guida 16 x 3 mm

BL251	59 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BL252	133 gr.
	 8.5-12.5 mm 25mm ² / 16mm ² / 10mm ² AWG4 / AWG6 / AWG8	CONDUTTORE A TREFOLI 8.5-12.5 mm 16mm ² / 10mm ² AWG6 / AWG8		
		2 N.m	BL254	
		M5		
	450V	101A		
		Permanente 230°C / 450°F		
		Picco 450°C / 840°F		

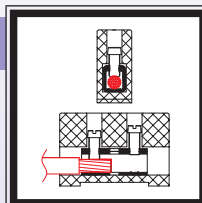
Vite di serraggio indiretta da 25 mm², con piastra di pressione

Possibilità di montaggio su guida Din 35 mm o guida 16 x 3 mm

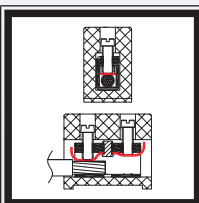
BL251P	 60 gr.	CONDUTTORE SOLIDO  8.5-12.5 mm 25mm ² / 16mm ² / 10mm ² AWG4 / AWG6 / AWG8	BL252P	 135 gr.	
		CONDUTTORE A TREFOLI  8.5-12.5 mm 16mm ² / 10mm ² AWG6 / AWG8			
BL253P	 210 gr.	 2 N.m 450V Permanente 230°C / 450°F Picco 450°C / 840°F	 M5 101A	BL254P	 285 gr.
					



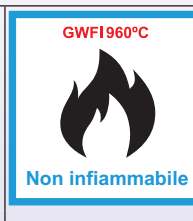
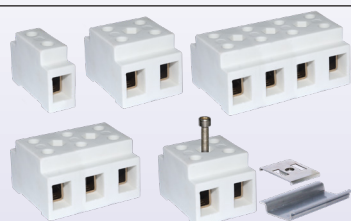
Protetti contro i contatti elettrici accidentali, terminali in ottone **stampato**, viti in acciaio nichelato.



Senza piastra di pressione



Con piastra di pressione

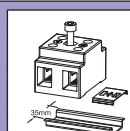


Vite a pressione diretta da 35 mm² Possibilità di montaggio su guida Din da 35 mm

BL351	97 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BL352	219 gr.
		CONDUTTORE A TREFOLI		
BL353	341 gr.		BL354	463 gr.

Vite di serraggio indiretta da 35 mm², con piastra di pressione Possibilità di montaggio su guida Din da 35 mm

BL351P	100 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BL352P	225 gr.
		CONDUTTORE A TREFOLI		
BL353P	350 gr.		BL354P	475 gr.
		CONDUTTORE A TREFOLI		



Guida Din 35 mm
clip di montaggio

Riferimento

66AT410650

Protetti contro i contatti elettrici accidentali, terminali stampati, con doppie entrate e doppio serraggio, possono essere utilizzati come scatole di giunzione per temperature molto elevate

Tipo BJ

Caratteristiche principali



Caratteristiche principali: La serie BJ si differenzia dalla serie BL per i terminali a doppio ingresso e doppio serraggio. Questa configurazione consente di **serrare in modo indipendente due conduttori per ingresso**, con una notevole economia di Materiale. Consentono di collegare in modo semplice i cavi di distribuzione per i dispositivi collegati in serie, come i sistemi di illuminazione nelle gallerie stradali o ferroviarie; ogni terminale può garantire allo stesso tempo la continuità della linea principale e la deviazione verso uno o due dispositivi. Grazie alla loro costruzione, non sono infiammabili e resistono alla temperatura e all'umidità senza perdere le loro caratteristiche elettriche e isolanti. A seconda dei Materiali utilizzati per la fabbricazione dei terminali, possono resistere a condizioni di incendio più o meno prolungate. Questa serie comprende versioni con serraggio diretto o indiretto a vite su piastra di pressione in acciaio inossidabile, **più adatte a cavi flessibili ed extra-flessibili**.

Ceramica: Steatite tipo C221, non smaltata, colore leggermente crema.

Resistenza di isolamento tipica tra due terminali (tensione di misurazione di 500 V):

a 20°C (70°F): 300 MΩ

a 100°C (212°F): 250 MΩ

a 200°C (390°F): 200 MΩ

a 300°C (570°F): 190 MΩ

a 400°C (750°F): 190 MΩ

I valori di isolamento rispetto alla terra sono circa 2 volte superiori. La norma EN 60998 impone una resistenza di isolamento superiore a 5 MΩ. Le loro caratteristiche isolanti sono quindi da 20 a 40 volte superiori, anche a 400°C (750°F).

Rigidità dielettrica: superiore a **3000V**. Distanza minima di isolamento attraverso la ceramica tra 2 terminali: **2 mm**

Tensione massima di esercizio: **450V**, in classe di inquinamento 3.

Distanze di isolamento: Maggiore di **4mm** tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

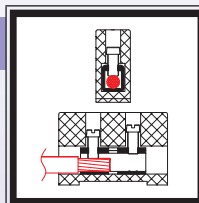
Parti in tensione: Protette contro i contatti elettrici accidentali (Dito standard tipo A secondo IEC 61032).

Montaggio: sono dotati di uno o due fori per l'installazione con una vite a croce su una parete o su un pannello. Un incavo esagonale consente di inserire una vite a testa tonda o esagonale, oppure un dado. Ciò consente il montaggio con serraggio dalla parte anteriore o posteriore.

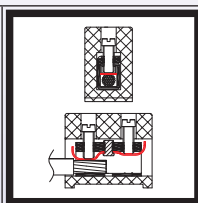
Norme applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1.



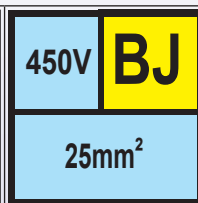
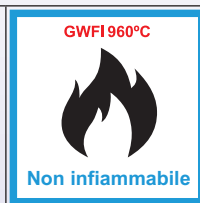
Protetto contro i contatti elettrici accidentali, terminali stampati, con **doppie entrate** e doppio serraggio, **può essere utilizzato come scatola di giunzione per altissime temperature**



Senza piastra di pressione



Con piastra di pressione



Vite a pressione diretta 2 x 6 mm²

BJ0620**** (Serraggio diretto)	38 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 5-8 mm 2x6mm ² / 2x4mm ² / 2x2.5mm ² 2xAWG10 / 2xAWG12 / 2xAWG14	BJ0630**** (Serraggio diretto)	60 gr.
		CONDUTTORE A TREFOLI 5-8 mm 2x4mm ² / 2x2.5mm ² 2xAWG12 / 2xAWG14		
BJ062P**** (Serraggio con piastra di pressione Aisi 301)	39 gr.		BJ063P**** (Serraggio con piastra di pressione Aisi 301)	61.5 gr.
		0.5 N.m (x2) 450V		

Riferimenti completi

Tipo	Materiale dei terminali	Temperatura Permanente	Temperatura di picco (90 min)	Riferimenti con serraggio diretto	Riferimenti con piastra di pressione
BJ062	Ottone non placcato*	230°C/450°F	450°C/840°F	BJ06200000	BJ062P00000
BJ063	Ottone non placcato*	230°C/450°F	450°C/840°F	BJ06300000	BJ063P00000
BJ062	Acciaio nichelato*	400°C/750°F	550°C/1020°F	BJ0620000S	BJ062P0000S
BJ063	Acciaio nichelato*	400°C/750°F	550°C/1020°F	BJ0630000S	BJ063P0000S
BJ062	Acciaio inossidabile Aisi 304**	500°C/930°F	700°C/1290°F 900°C/1650°F***	BJ06200004	BJ062P00004
BJ063	Acciaio inossidabile Aisi 304**	500°C/930°F	700°C/1290°F 900°C/1650°F***	BJ06300004	BJ063P00004
BJ062	Nichel 201**	500°C/930°F	700°C/1290°F 950°C/1740°F***	BJ0620000N	BJ062P0000N
BJ063	Nichel 201**	500°C/930°F	700°C/1290°F 950°C/1740°F***	BJ0630000N	BJ063P0000N

* : Vite in acciaio nichelato.

** : Vite in acciaio inossidabile.

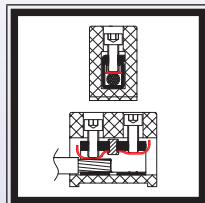
*** : Condizioni che si verificano in caso di incendio. La morsettiere garantisce la continuità elettrica per circa 2 ore a questa temperatura, ma deve essere sostituita successivamente.

Blocchi di connessione in steatite per temperature molto elevate. Bloccaggio a pressione indiretta, con piastra di pressione, non protetto contro le scosse elettriche, gamma 750V

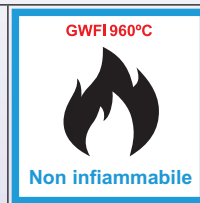


Tipo BK

Caratteristiche principali



**C221
ceramica
non
smaltata**



Applicazioni: Queste morsettiere sono state sviluppate per soddisfare le esigenze specifiche delle connessioni che devono resistere a temperature molto elevate, fino a **500°C (930°F) in modo Permanente** e **700°C (1290°F) di picco**. Garantiscono inoltre la continuità del collegamento in caso di incendio fino a **950°C (1740°F)** (Pertanto è necessaria la loro successiva sostituzione).

Sono particolarmente indicati per le **gallerie stradali, le gallerie del trasporto pubblico (treni, metropolitane), le parti di imbarcazioni e sottomarini che devono resistere al fuoco**, ma anche per le connessioni dei forni quando la temperatura ambiente è sempre molto elevata. Grazie alla loro struttura, non sono infiammabili e sono resistenti all'umidità. Sebbene le norme IEC (EN) 60998-1 e IEC (EN) 60998-2 non abbiano previsto le particolari condizioni di tenuta alla temperatura di queste morsettiere, la loro costruzione soddisfa le loro specifiche (ove applicabili), per una tensione massima di **750V**.

A **700°C**, a **230V**, la corrente di dispersione a terra è di circa **0.1milliampere**. Le norme IEC 60331-21 e IEC 60331-11 per la resistenza al fuoco dei cavi richiedono una corrente di dispersione massima di **2A** a **850°C**. In questi terminali si raggiunge solo intorno ai **900°C**, per una tensione di **230V**.

Ceramica: Steatite tipo C221, non smaltata, colore leggermente crema.

Resistenze di isolamento tipiche tra due terminali (tensione di misurazione di 500 V):

- a 20°C (70°F): > 100 GΩ
- a 100°C (212°F): > 100 GΩ
- a 200°C (390°F): 90 GΩ
- a 300°C (570°F): 55 GΩ
- a 400°C (750°F): 5 GΩ
- a 500°C (930°F): 90 MΩ
- a 600°C (1110°F): 10 MΩ
- a 700°C (1290°F): 2,5 MΩ

La norma EN 60998 impone una resistenza di isolamento superiore a **5MΩ**. In questo modello viene raggiunta intorno ai **680°C (1250°F)**.

Rigidità dielettrica: superiore a **3000V** a 20°C

Viti: Acciaio inossidabile 304, testa esagonale cava, secondo ISO 4762.

Terminali: **Nichel**

Piastre di pressione: **Nichel**

Tensione massima di esercizio: **750V**, in classe di inquinamento 3. (La classe di inquinamento 3 definisce le microcondizioni ambientali che causano un inquinamento conduttivo, o quando un inquinamento non conduttivo può diventare conduttivo in caso di condensazione).

Distanze di isolamento: Maggiore di **6mm** tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

Parti in tensione: **Non protette contro il contatto elettrico accidentale.**

Montaggio: Ad eccezione dei terminali monofilari, le morsettiere presentano uno o due fori per l'installazione di una vite di fissaggio a parete. L'alloggiamento esagonale consente di inserire una vite a testa tonda o esagonale, oppure un dado. Ciò consente il montaggio con serraggio dalla parte anteriore o posteriore. **Le dimensioni più grandi (35 e 50 mm²) possono ospitare una clip di montaggio per guida Din da 35 mm.**

Nota importante: Queste morsettiere devono essere tassativamente fissate per evitare che si spostino per qualsiasi motivo nella scatola in cui sono montate, mettendole di conseguenza in una posizione in cui le distanze di isolamento non sono più rispettate.

Temperatura ambiente massima:

- Permanente: 500°C / 930°F
- Picco (<90 minuti): 700°C / 1290°F

I valori di resistenza alla temperatura dei terminali in nichel sono stati convalidati da test di trazione del filo secondo la norma EN 60998, eseguiti dopo 48H a 500°C (930°F) e 90 minuti a 700°C (1290°F).

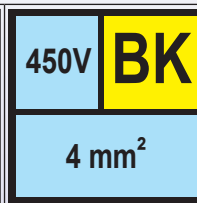
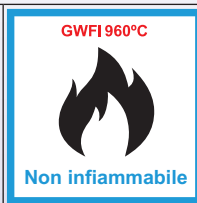
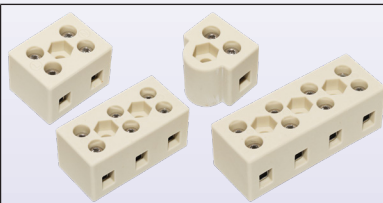
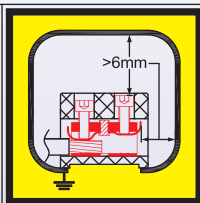
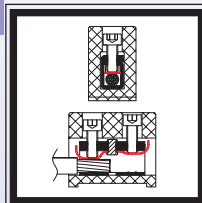
Norme parzialmente applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1.

Attenzione: Prestare particolare attenzione per evitare scosse elettriche. Queste morsettiere non sono utilizzabili in luoghi accessibili senza attrezzi. Devono essere montate in scatole di protezione. Rispettare le distanze in aria di almeno **6mm** tra le parti sotto tensione e le pareti della scatola di protezione. Altre regole possono essere applicate in base alle norme di sicurezza locali.

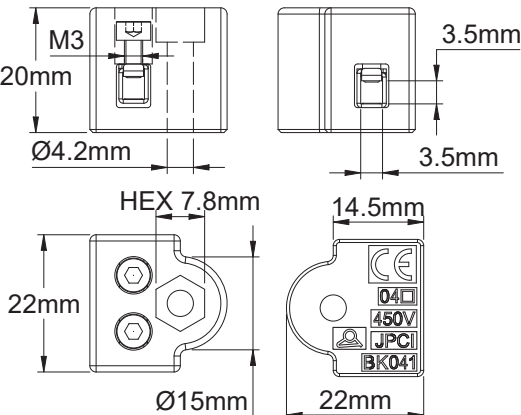
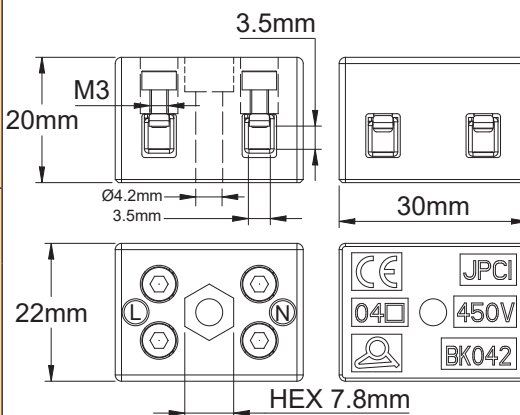
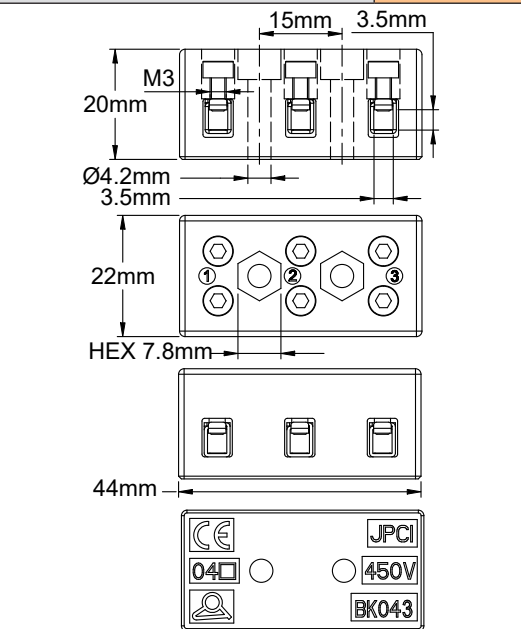
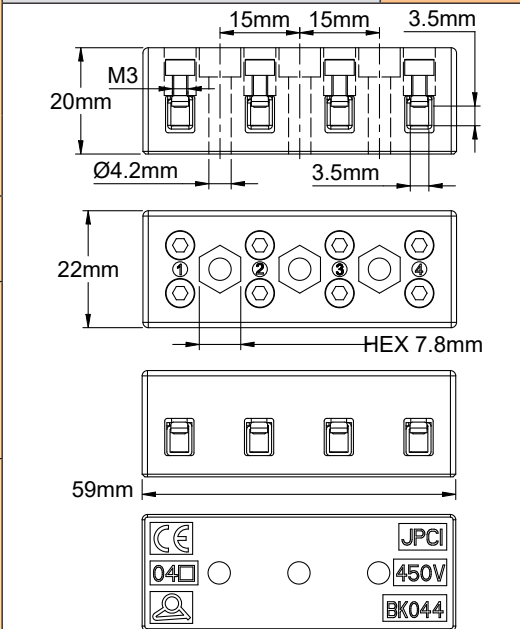
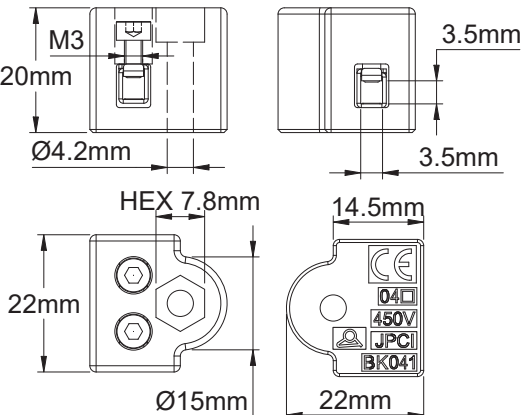
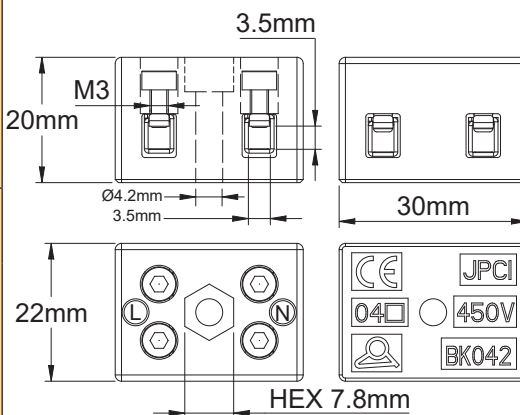
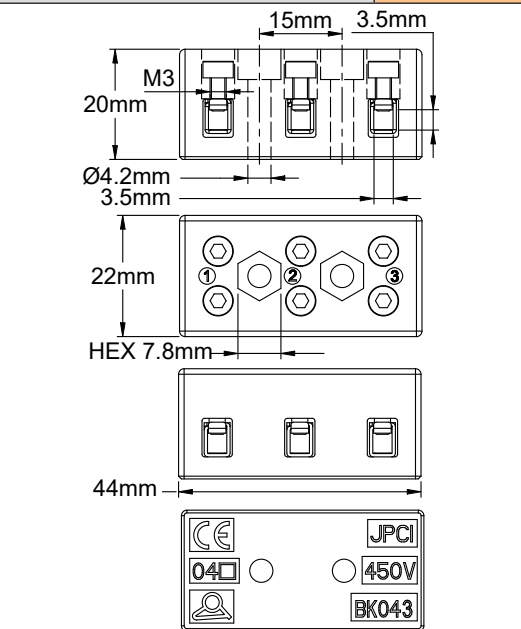
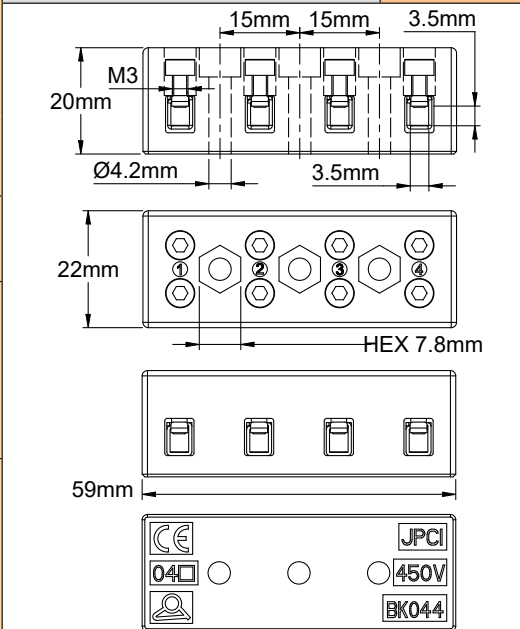
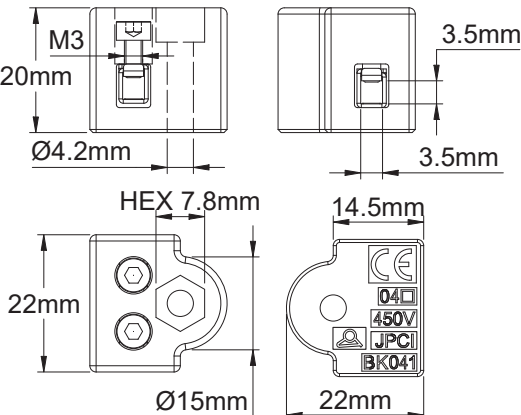
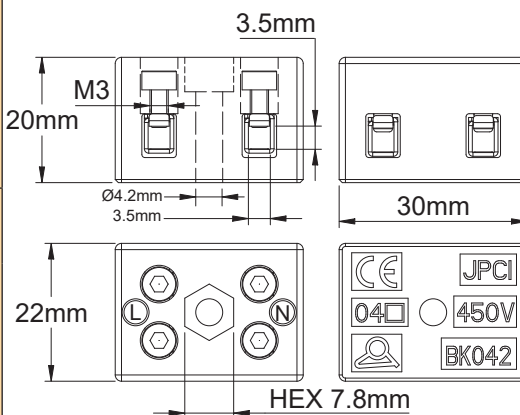
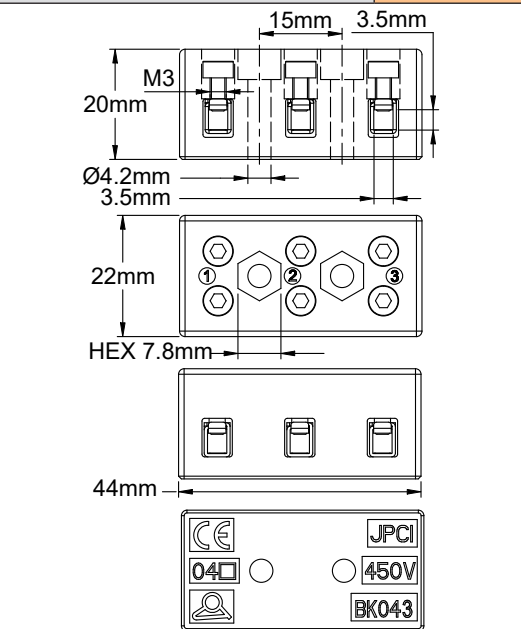
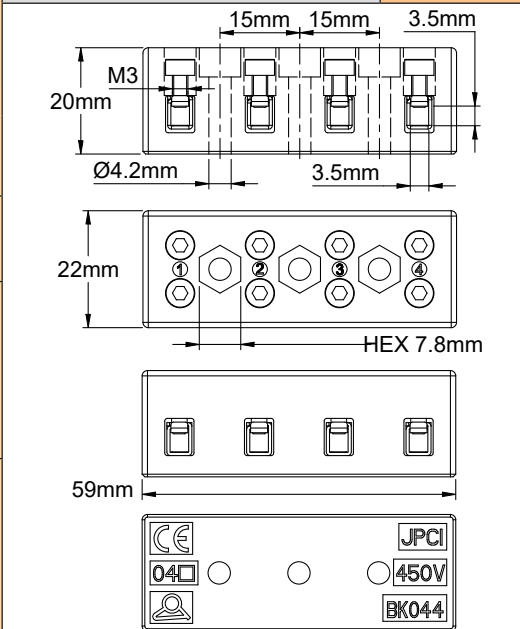
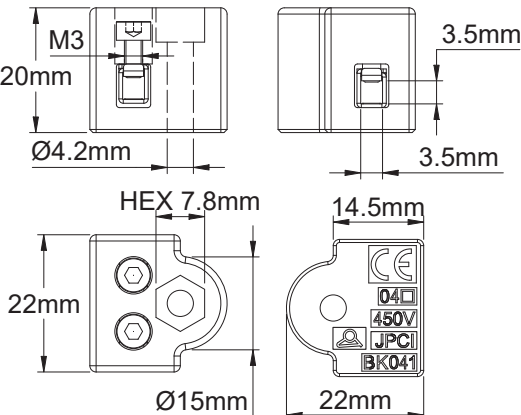
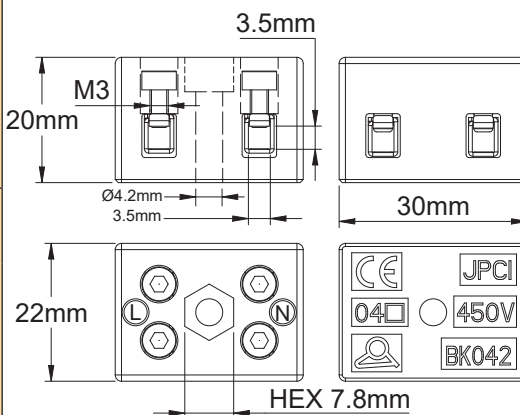
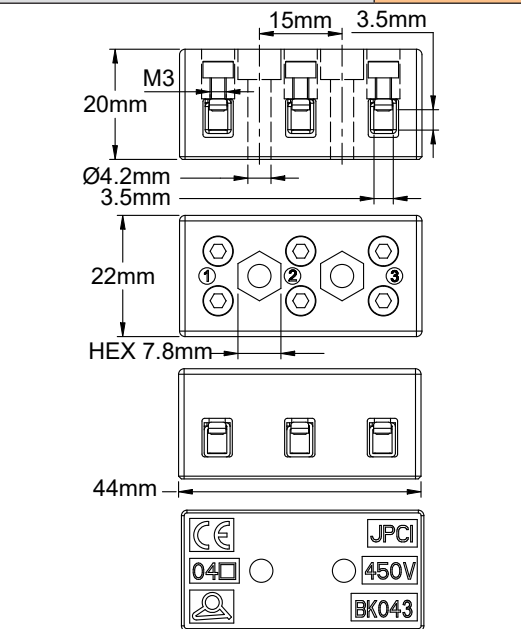
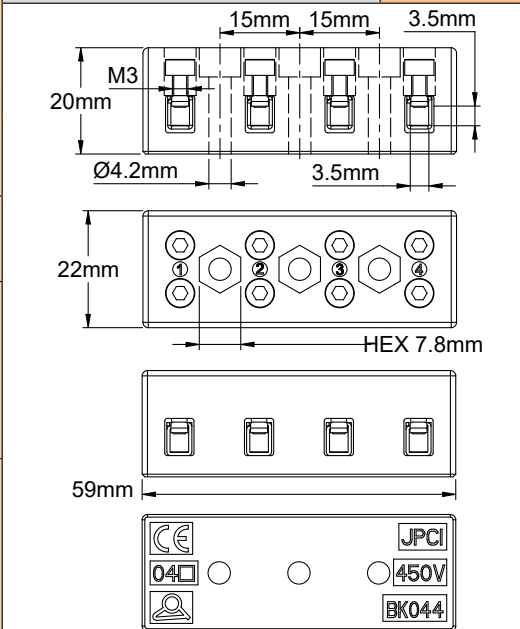
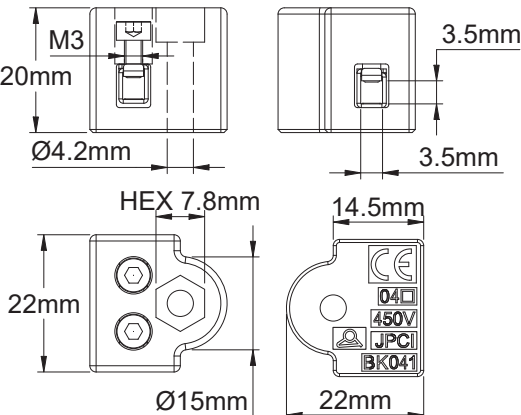
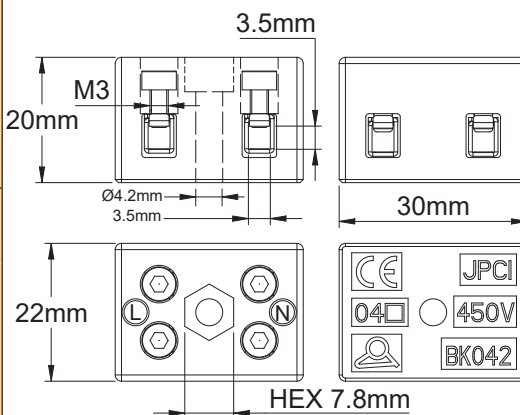
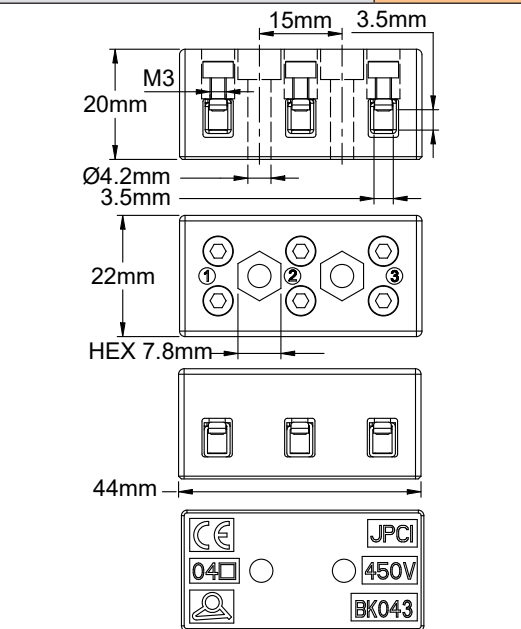
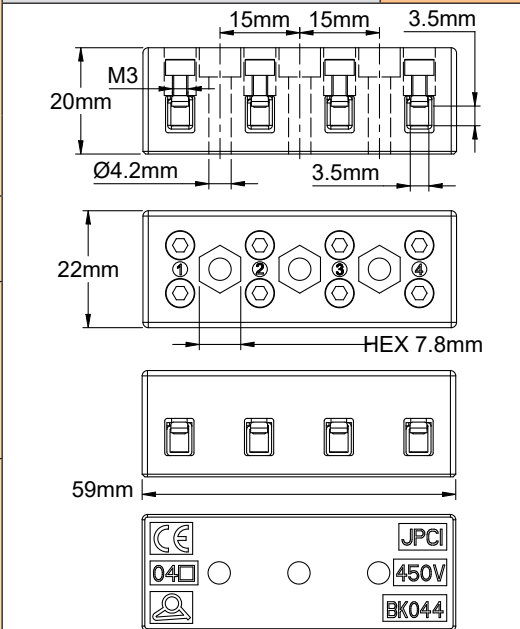
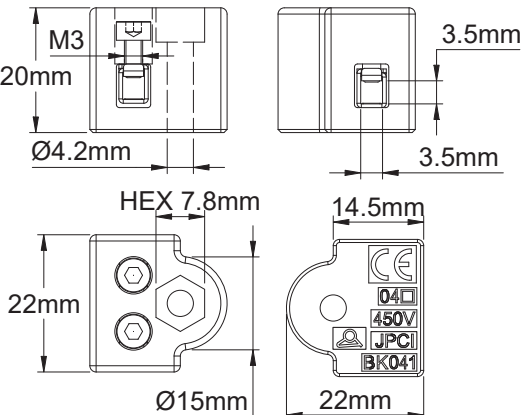
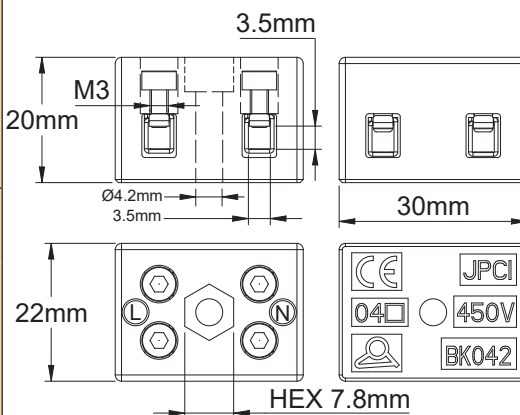
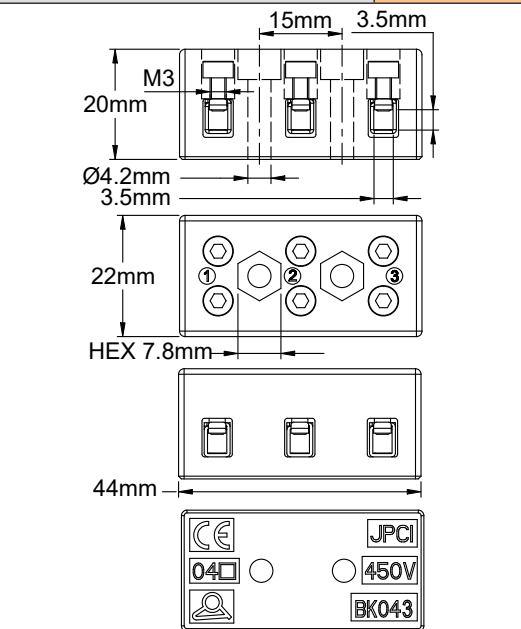
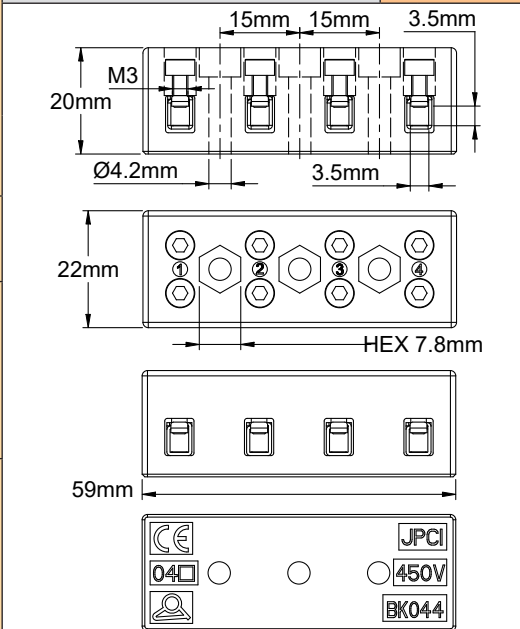
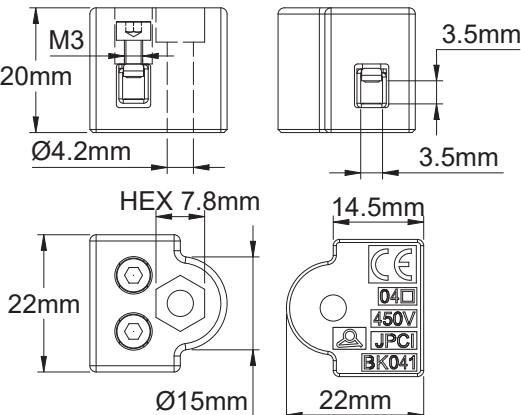
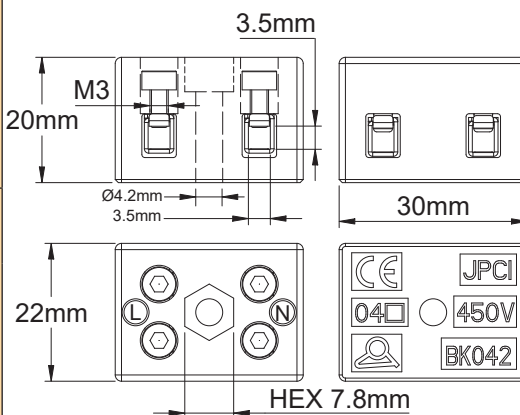
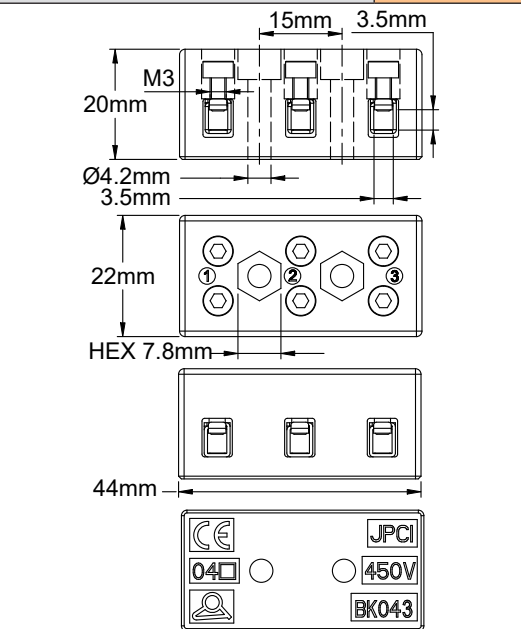
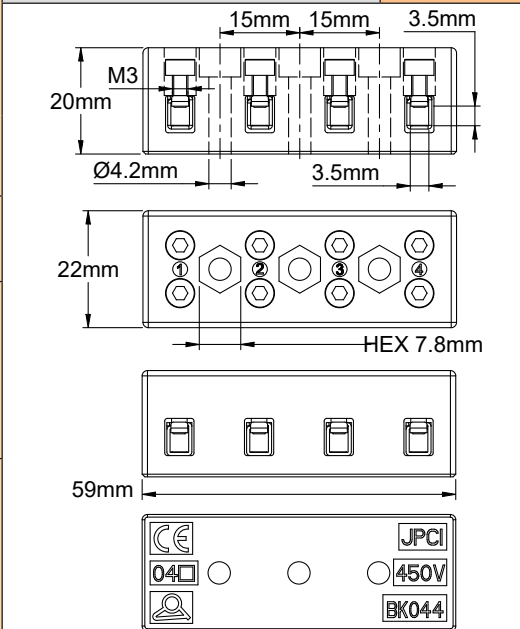
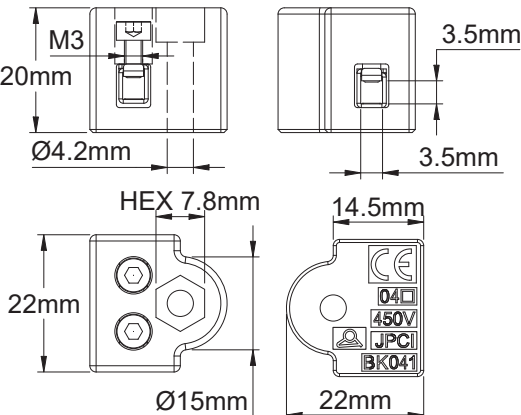
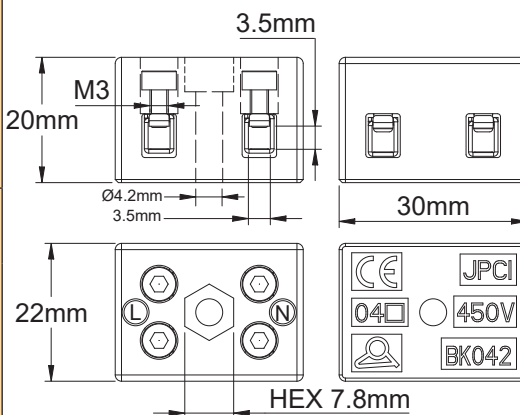
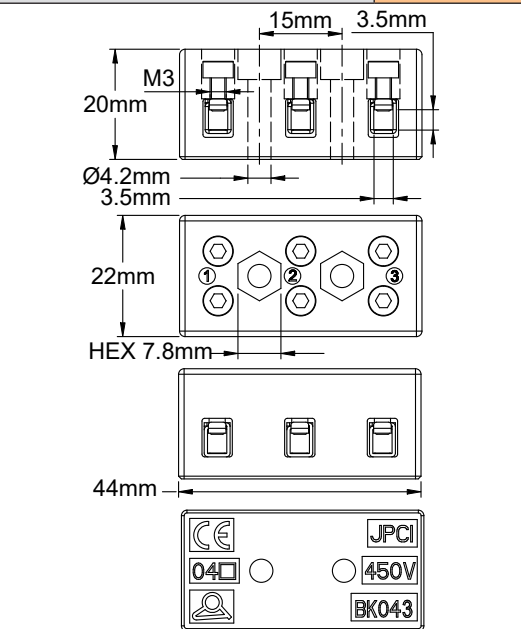
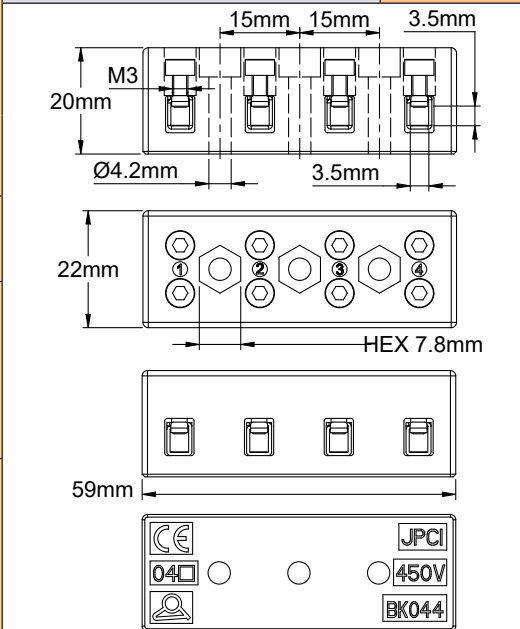
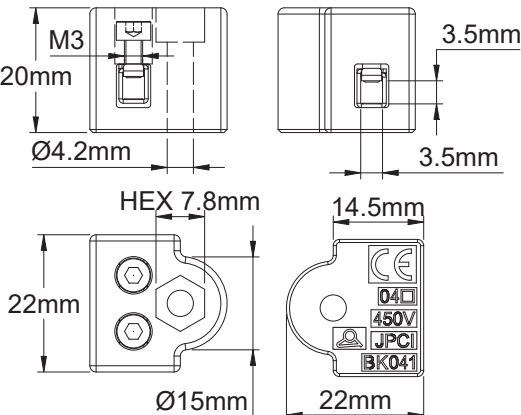
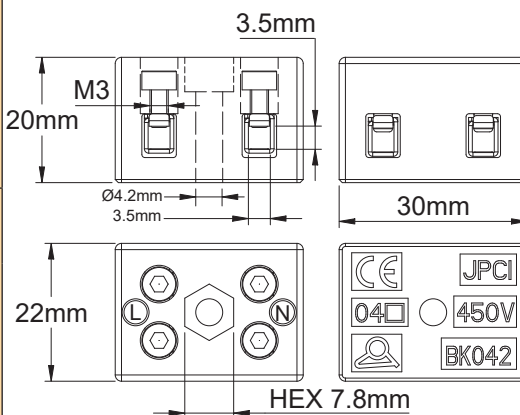
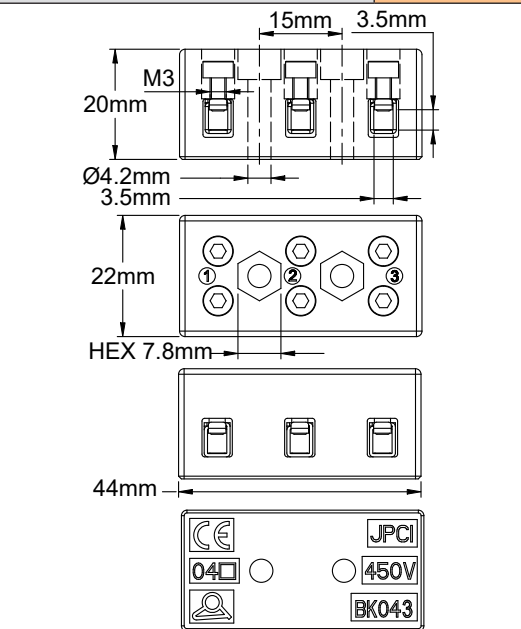
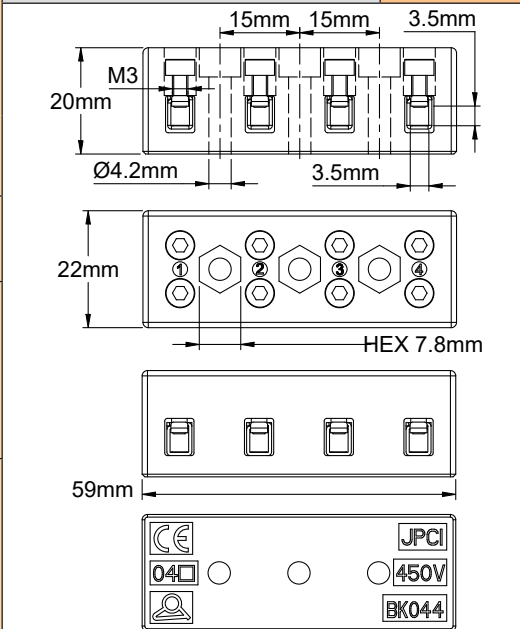
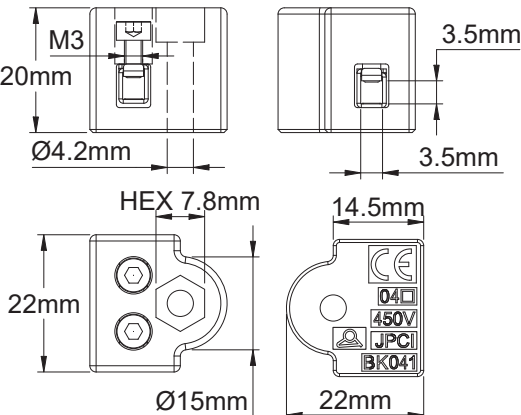
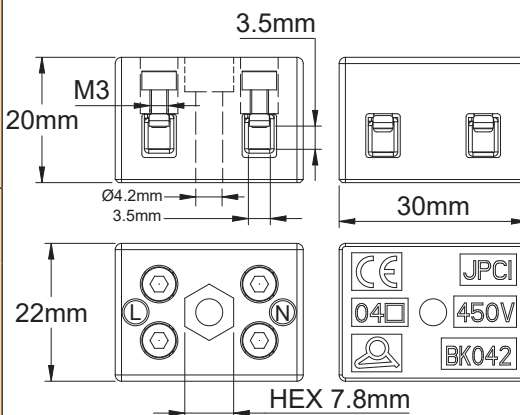
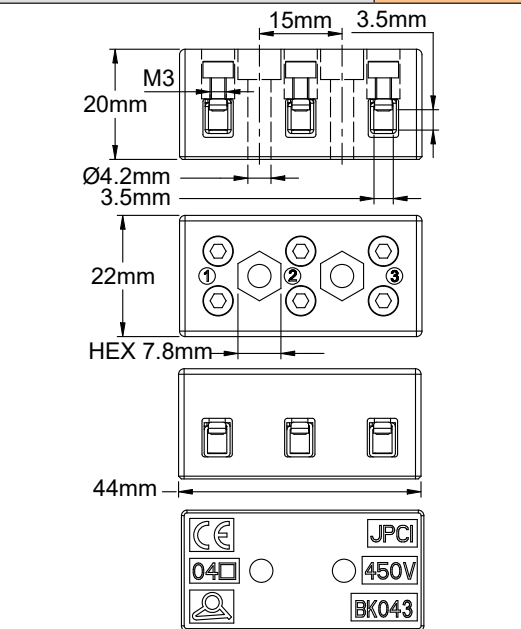
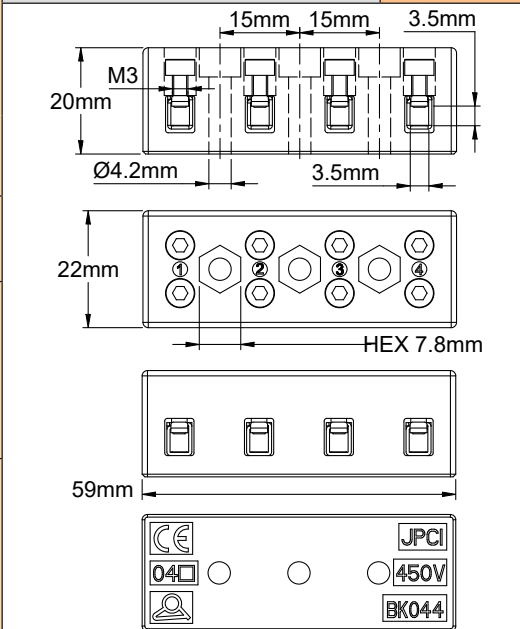
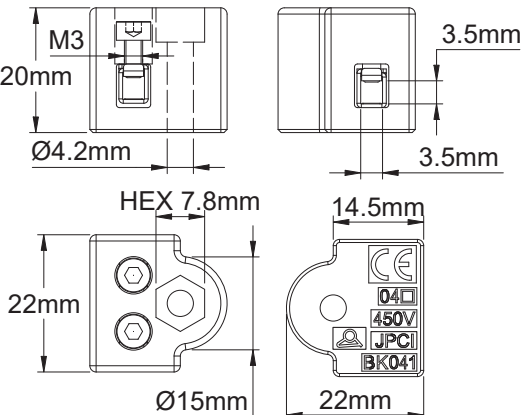
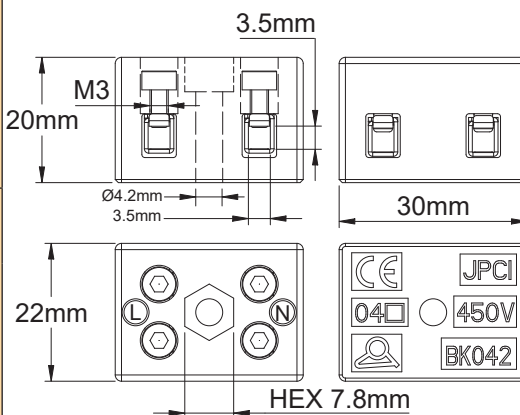
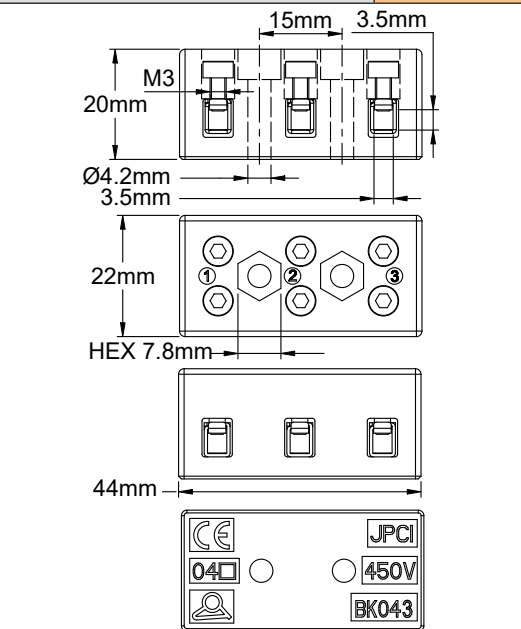
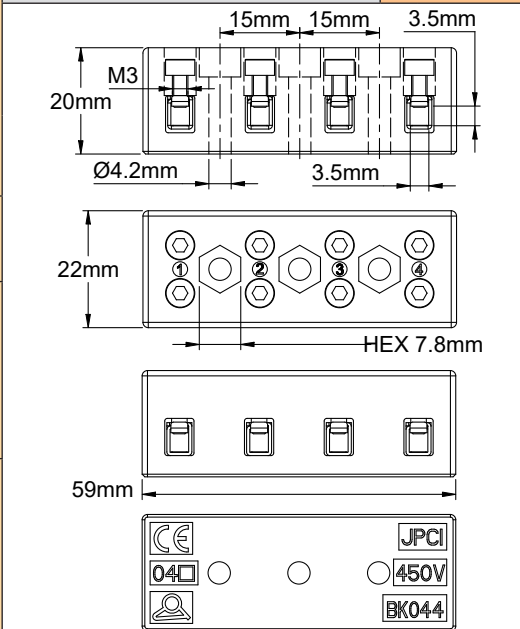
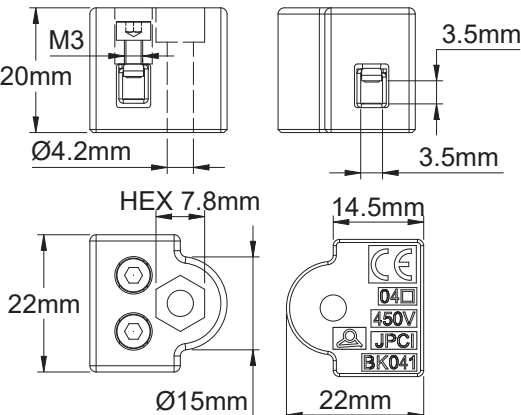
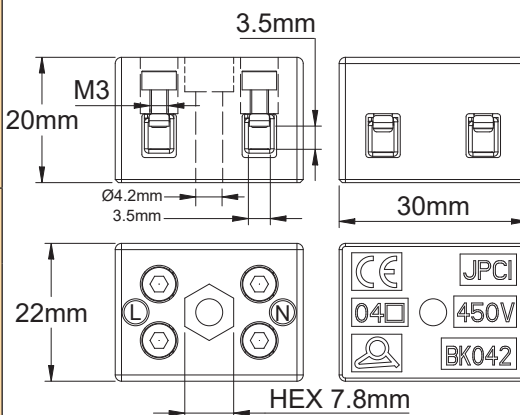
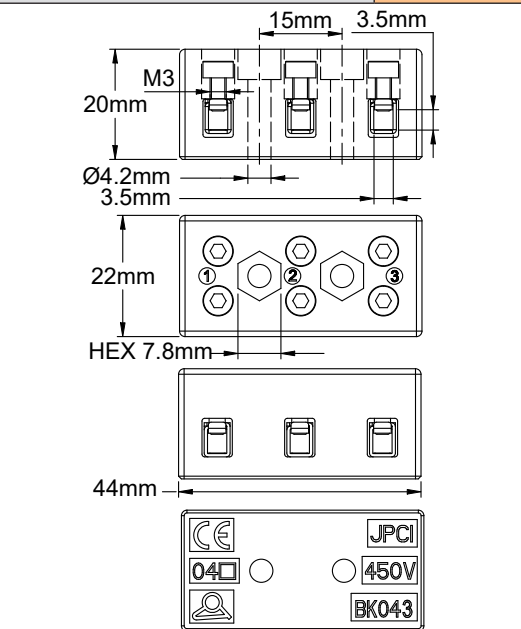
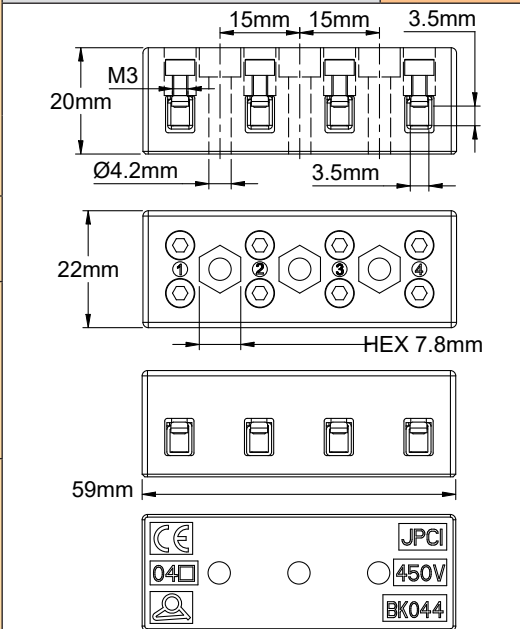
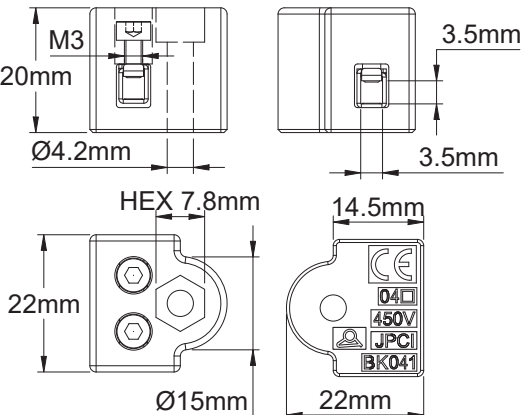
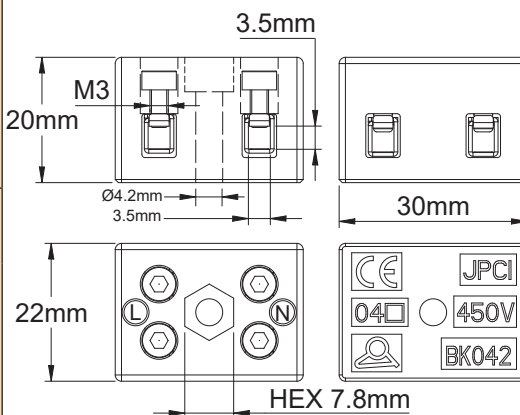
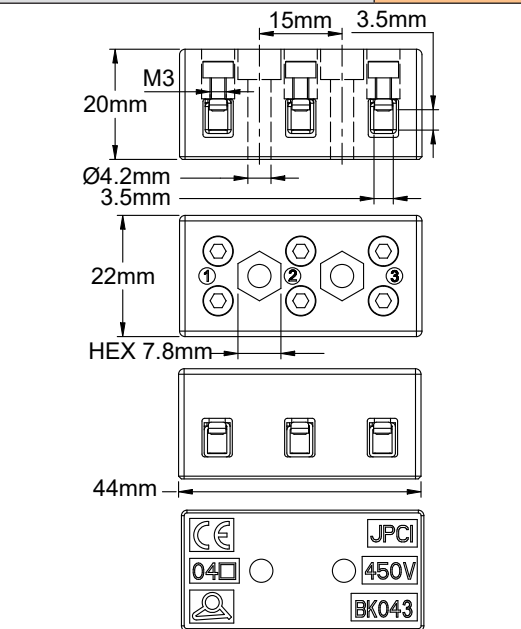
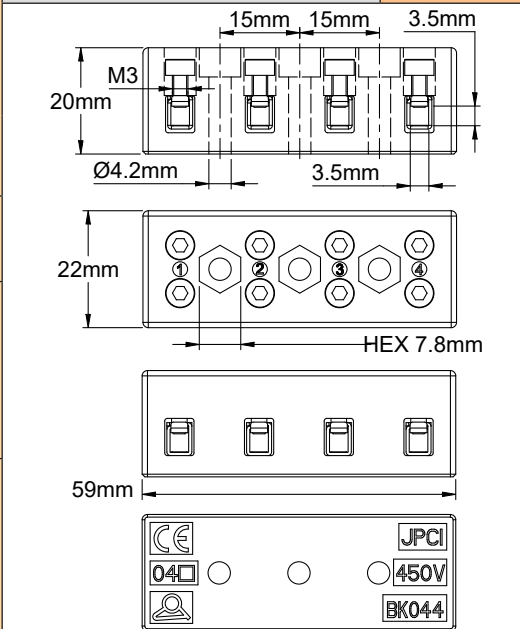
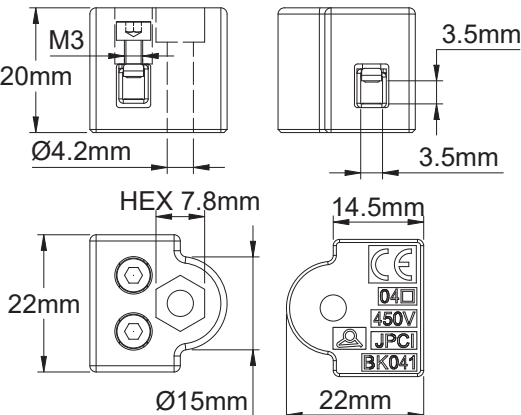
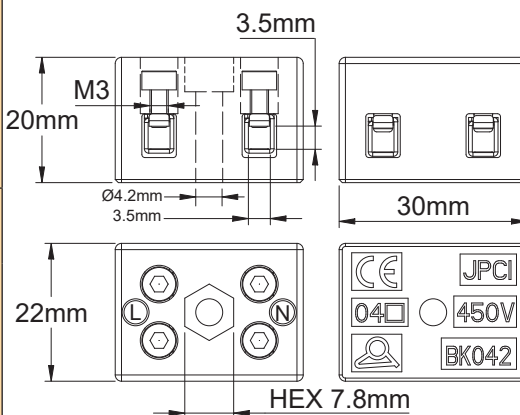
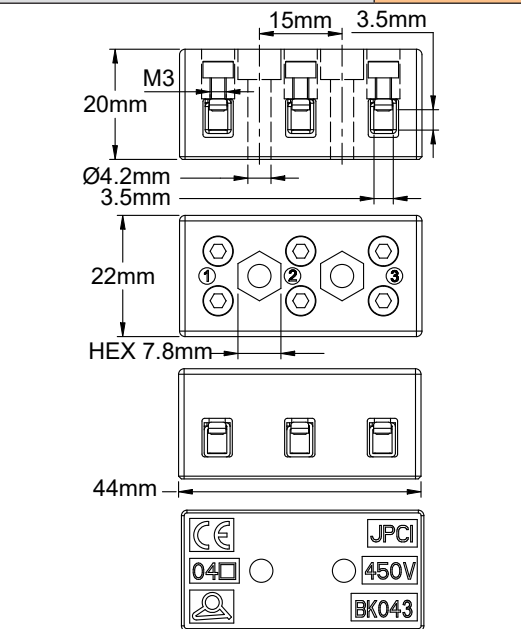
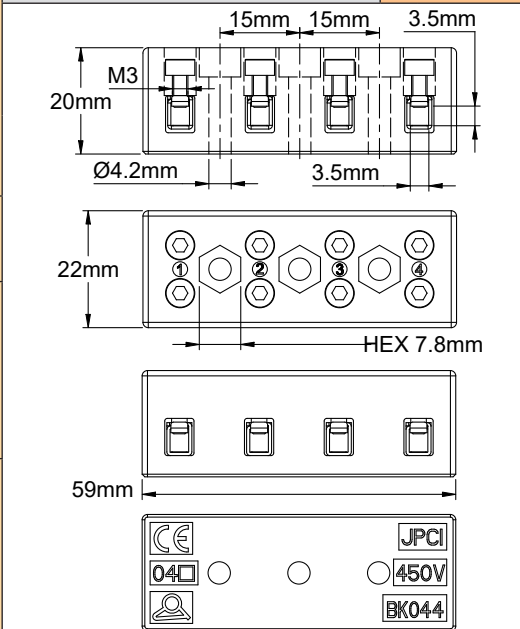
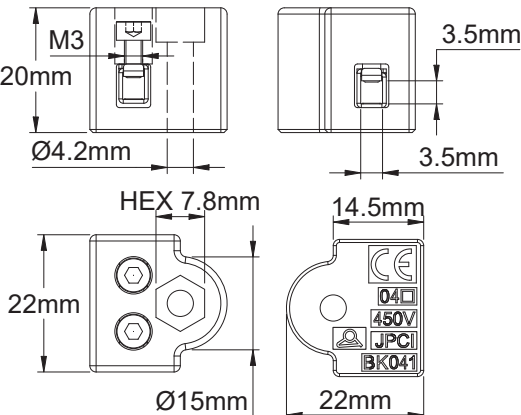
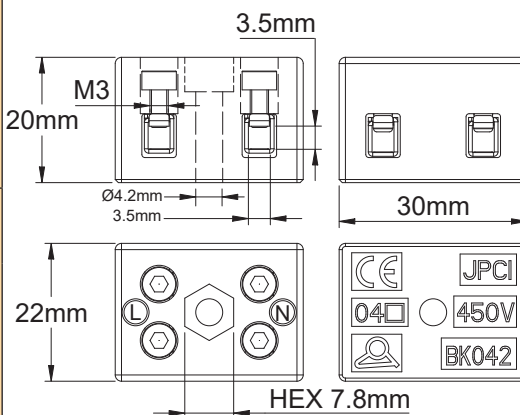
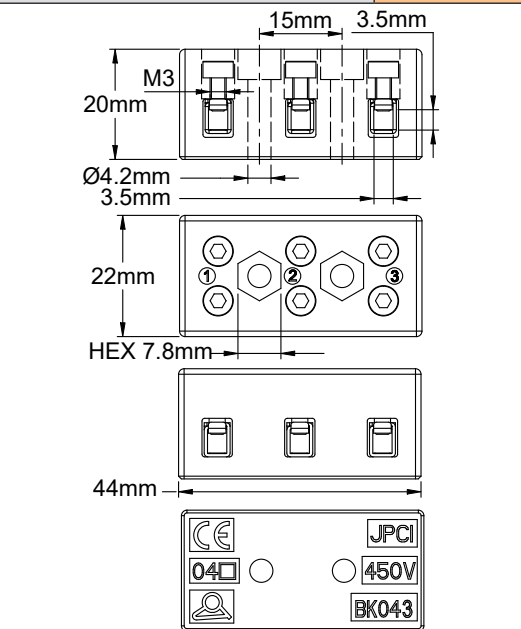
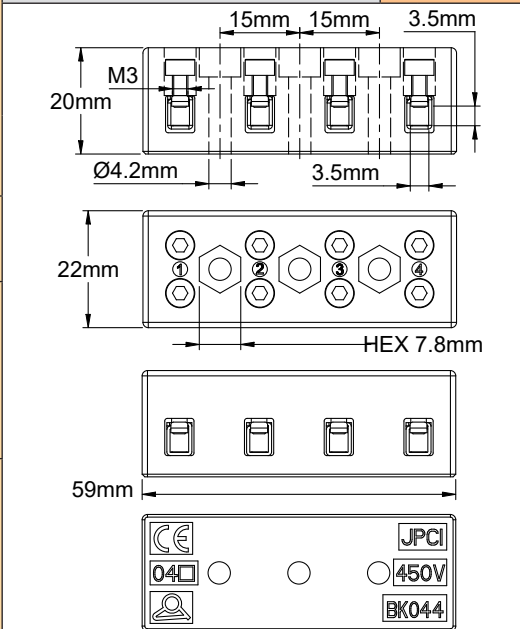
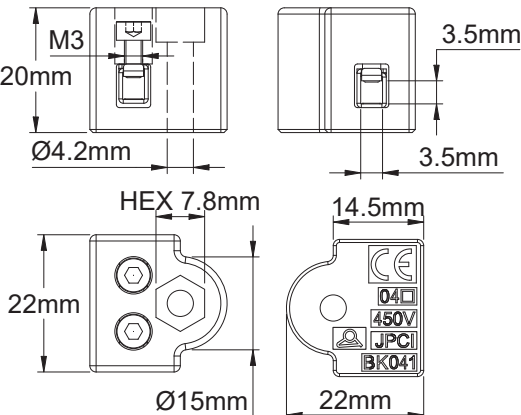
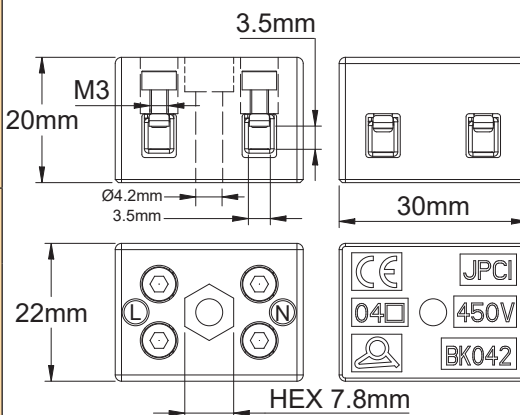
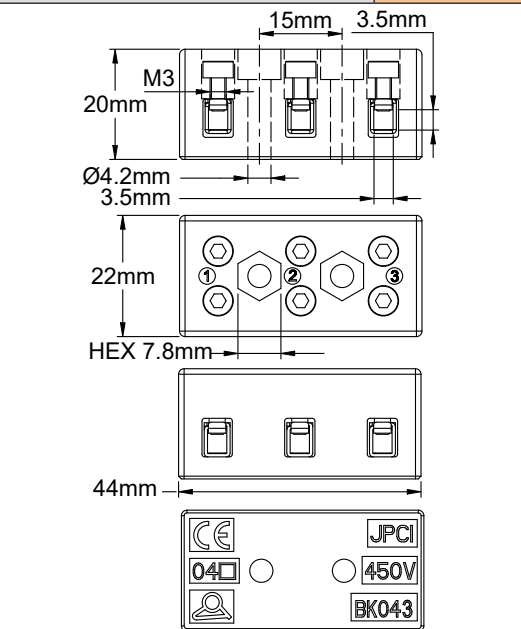
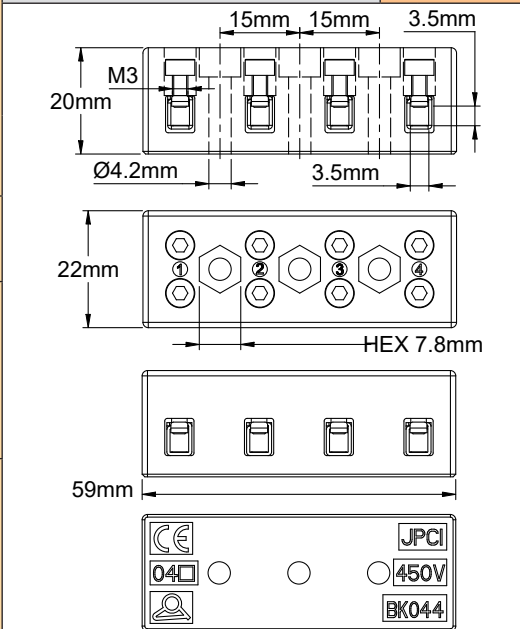
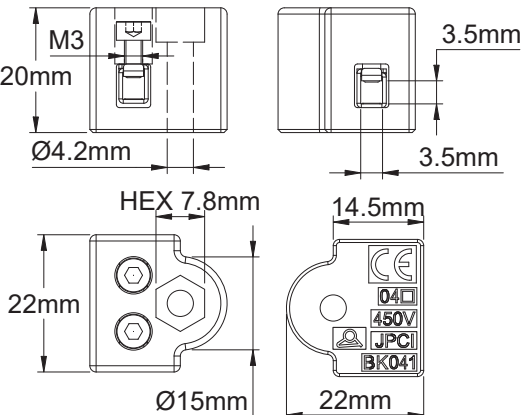
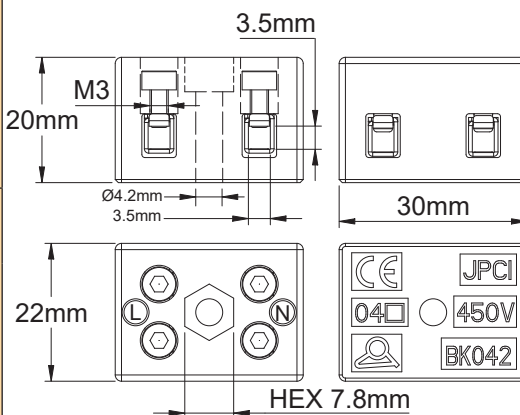
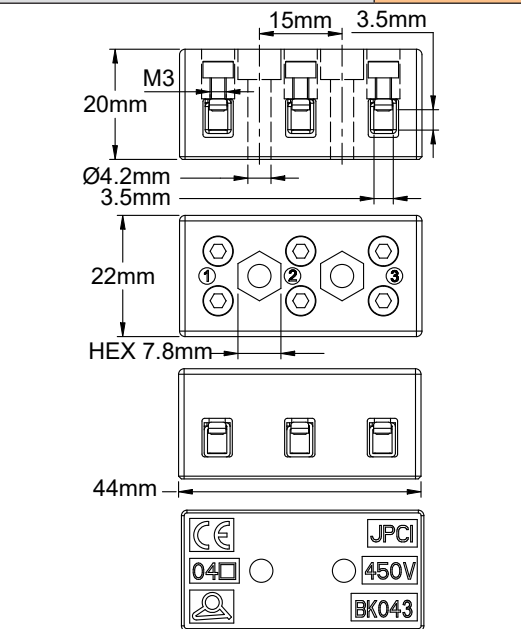
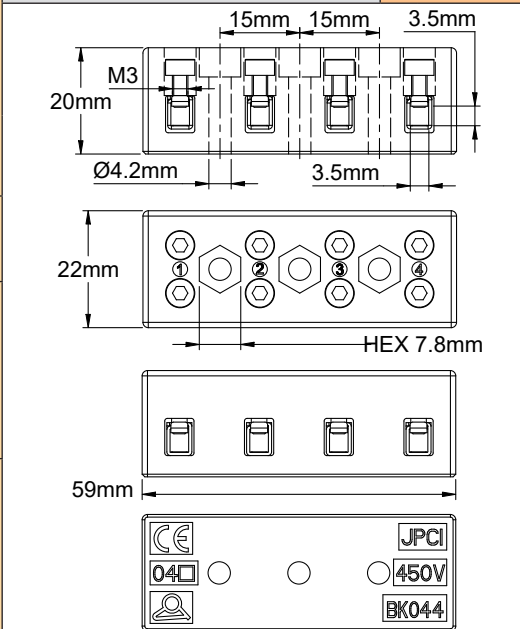
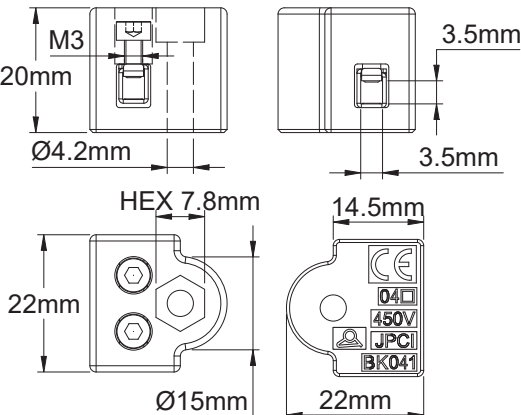
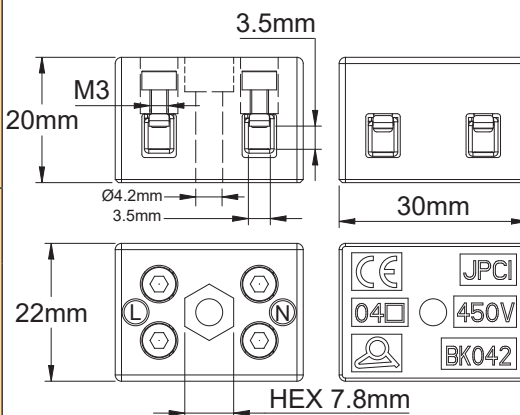
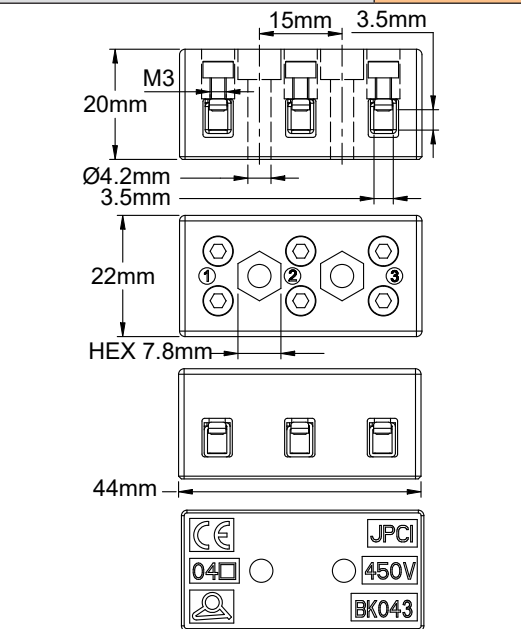
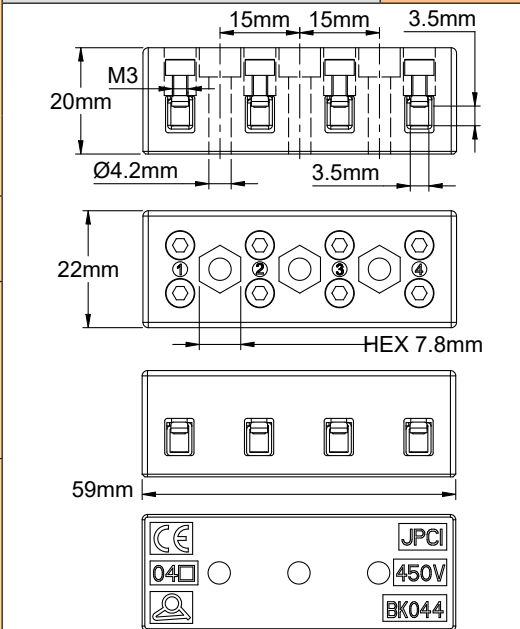
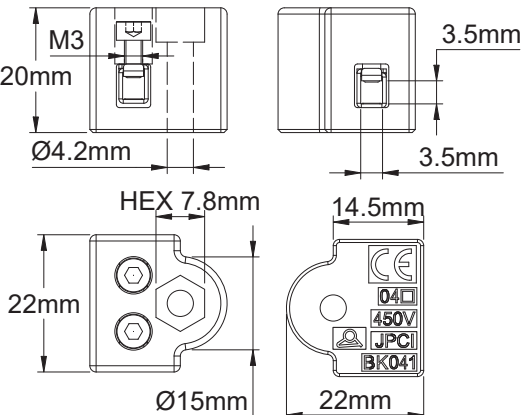
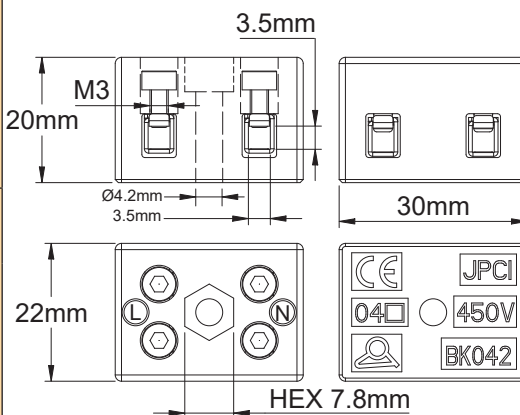
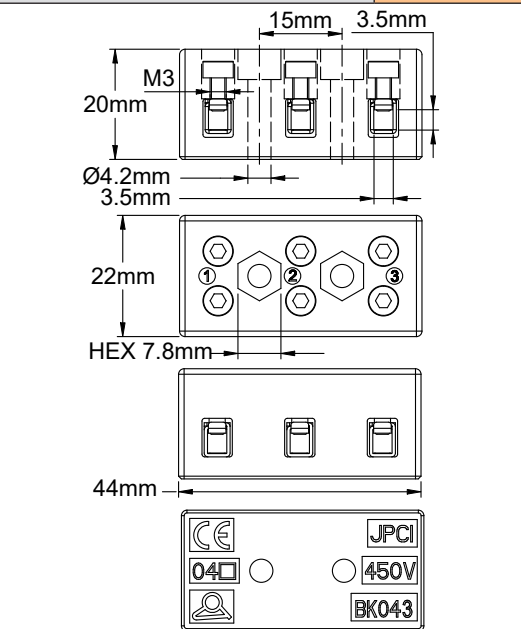
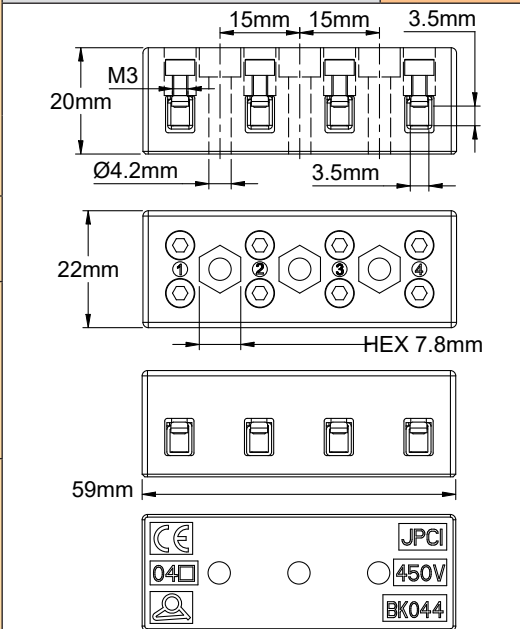
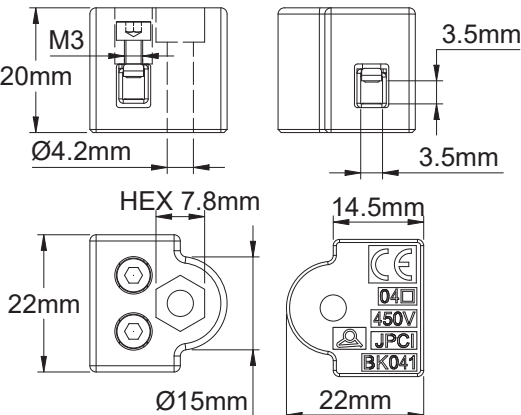
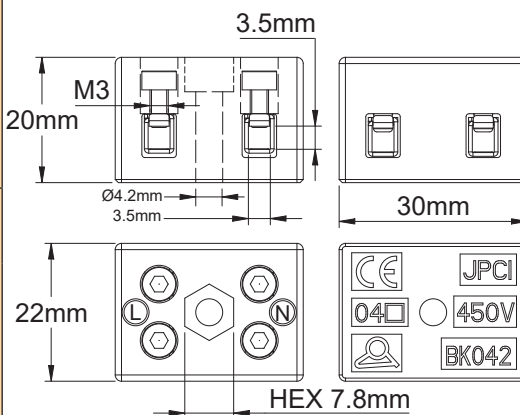
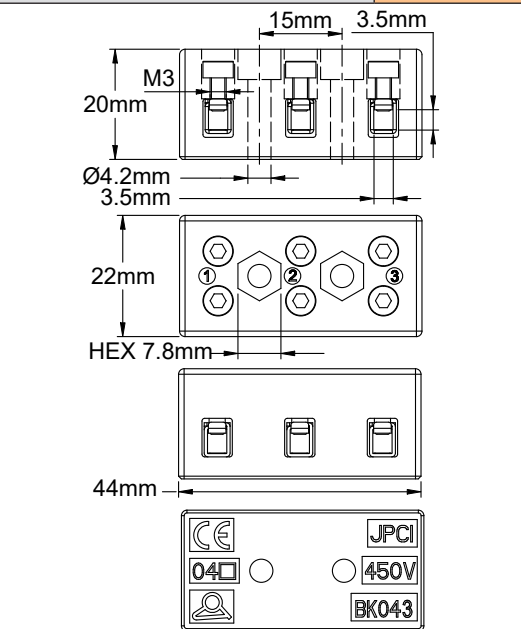
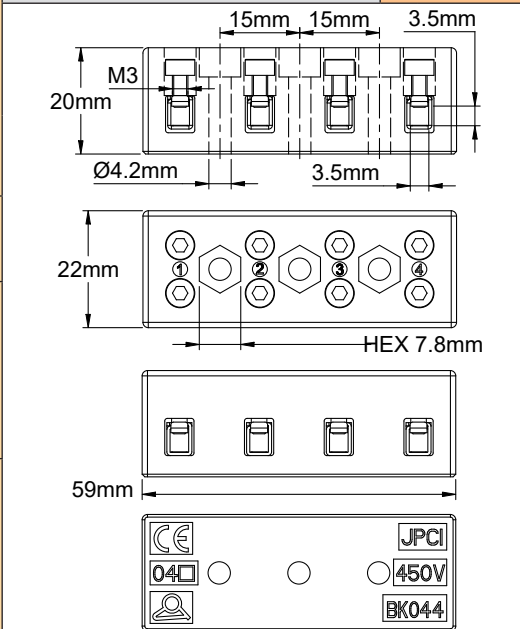
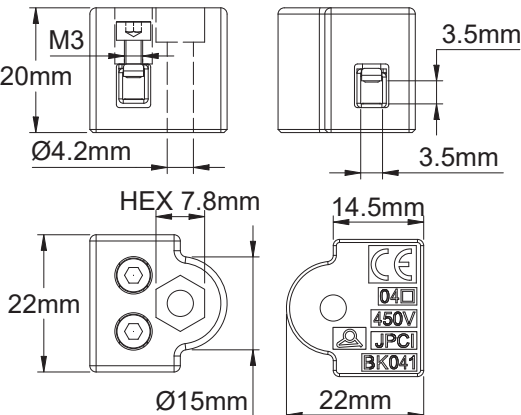
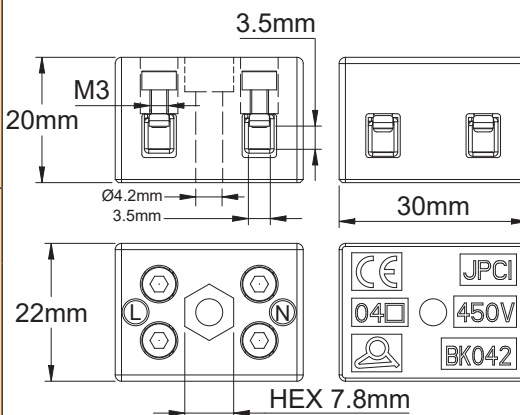
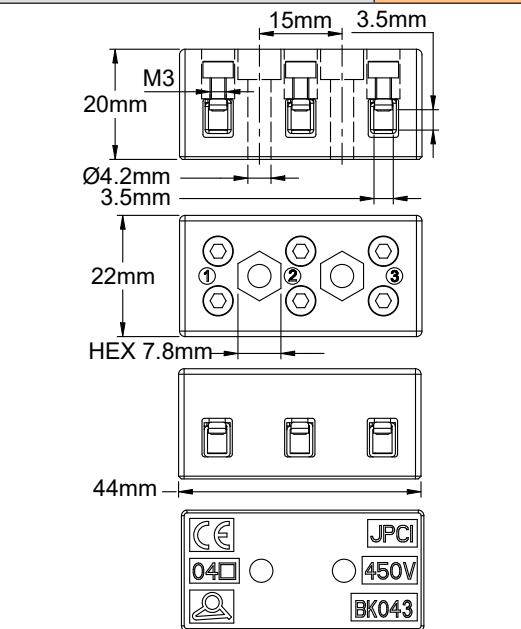
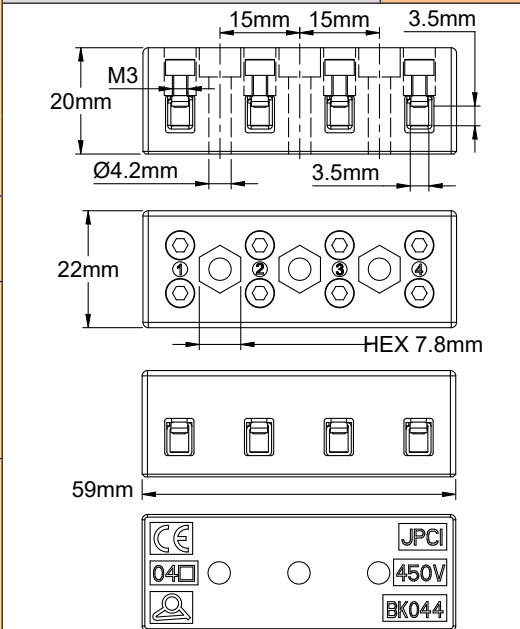
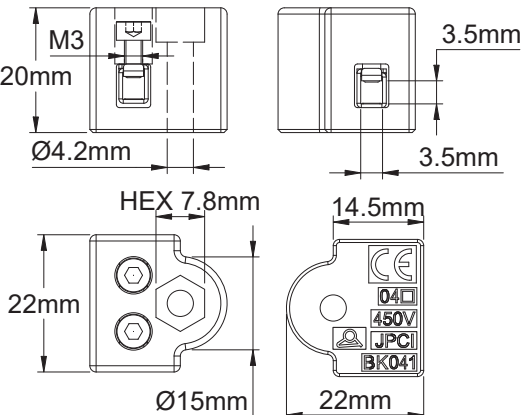
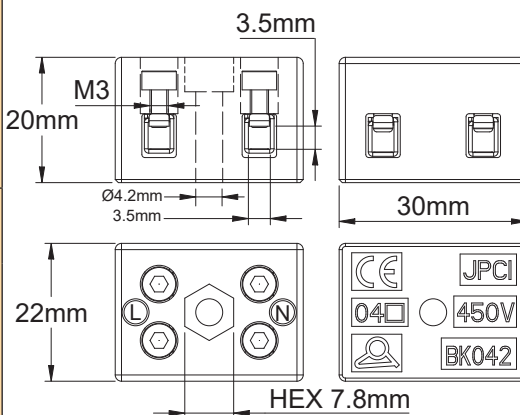
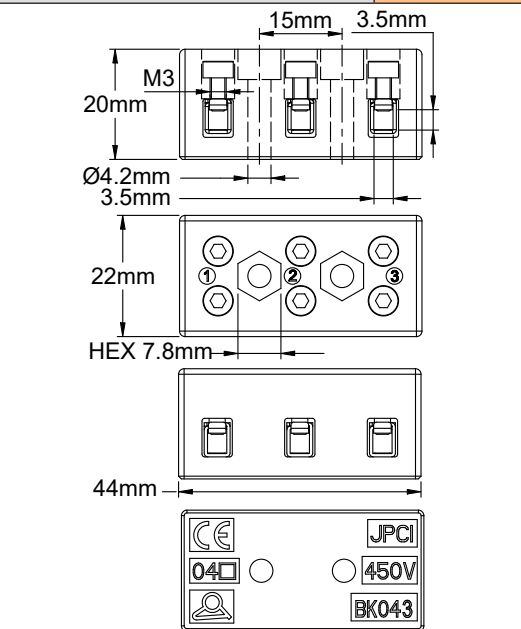
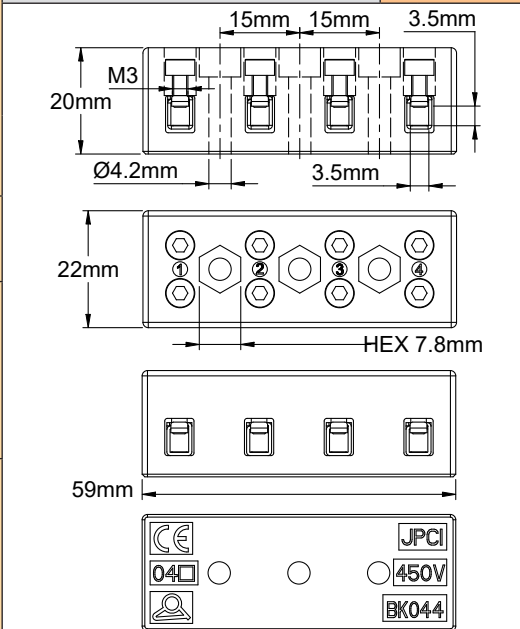
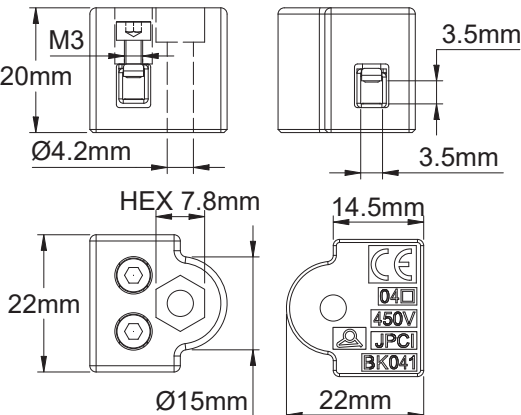
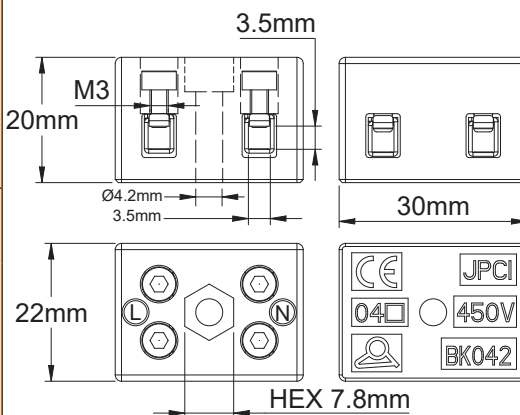
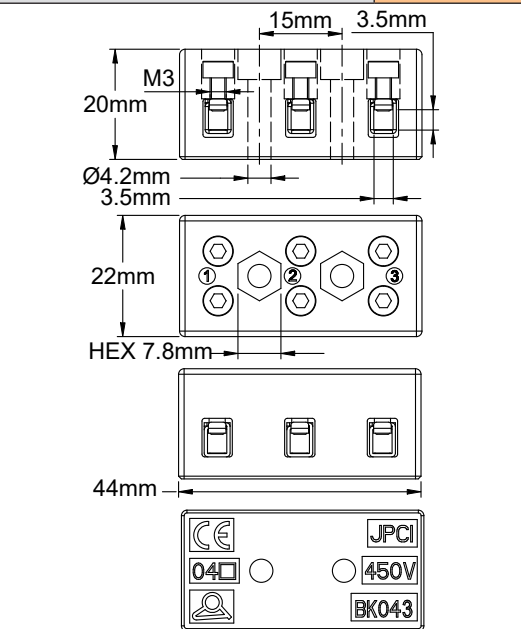


Non protetti contro gli shock elettrici, per temperature fino a 650 °C, terminali in nichel con piastra di pressione, da 4 mm².

Certificato TÜV: CE-LVD: AN 50715557 0001



4mm²

BK041		 20 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		BK042		 33 gr.
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							
							

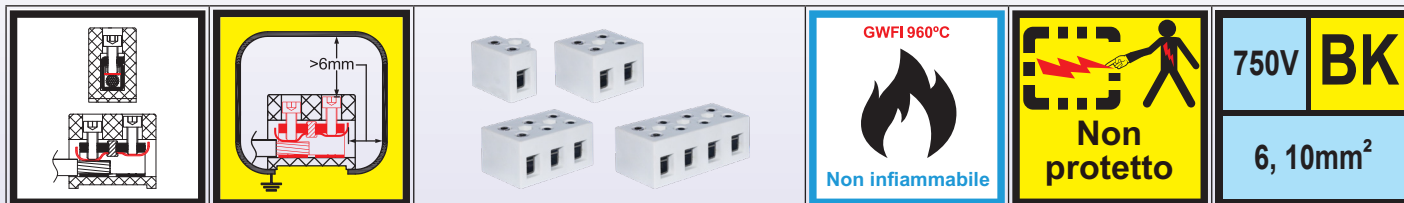
* : In caso di incendio, il prodotto deve essere sostituito.

Terminali, viti e piastre di pressione sono disponibili anche in acciaio inossidabile. Si applica un minimo di ordinazione (MOQ).

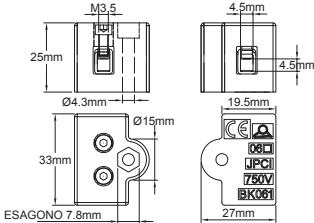
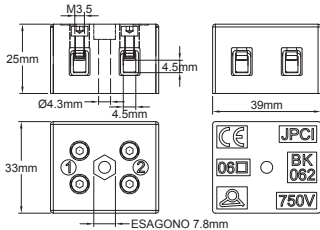
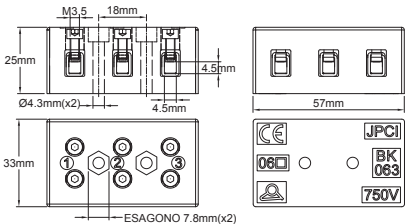
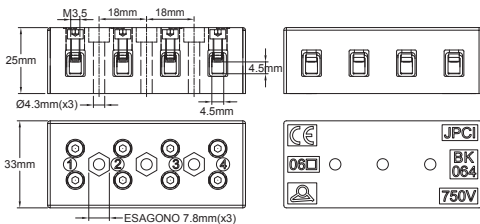
Aggiornato al 30/10/2025



Non protetto contro i contatti elettrici accidentali, terminali in nichel, viti in acciaio inossidabile, piastra di pressione in nichel



6mm²

BK061	 46 gr.	CONDUTTORE SOLIDO  6mm ² / 4mm ² / 2.5mm ² AWG10 / AWG12 / AWG14	BK062	 82 gr.	
		CONDUTTORE A TREFOLI  4mm ² / 2.5mm ² AWG12 / AWG14			
BK063	 120 gr.	 0.5 N.m 750V	 M3 41A	BK064	 158 gr.
					
		 Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*			

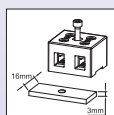
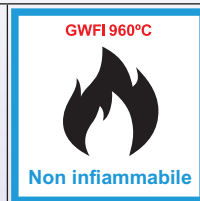
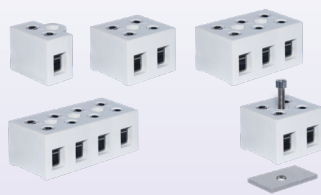
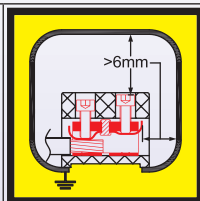
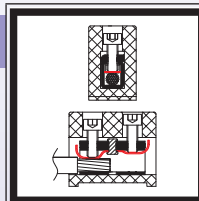
10mm²

BK101	50 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 6.5-9.5mm 10mm² / 6mm² / 4mm² AWG8 / AWG10 / AWG12 CONDUTTORE A TREFOLI 6.5-9.5mm 6mm² / 4mm² AWG10 / AWG12	BK102	90 gr.
26mm 33mm ESAGONO 7.8mm M3.5 5.5mm 5.5mm Ø4.3mm Ø16mm 20.5mm 28.5mm 100V 750V BK101		26mm 33mm ESAGONO 7.8mm M3.5 5.5mm 5.5mm Ø4.3mm 41mm 100V 750V BK102		
BK103	130 gr.	0.8 N.m 750V M3.5 57A Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*	BK104	170 gr.
26mm 33mm ESAGONO 7.8mm(x2) M3.5 19mm 5.5mm Ø4.3mm(x2) 60mm 100V 750V BK103		26mm 33mm ESAGONO 7.8mm(x3) M3.5 19mm 19mm 5.5mm Ø4.3mm(x3) 79mm 100V 750V BK104		

*: In caso di incendio, il prodotto deve essere sostituito.

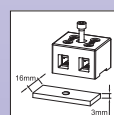


Non protetto contro i contatti elettrici accidentali, terminali in nichel, viti in acciaio inossidabile, piastra di pressione in nichel



16mm²
Possibilità di montaggio su guida 16x3mm

BK161	67 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BK162 121 gr.
		16mm²/10mm²/6mm² AWG6, AWG8, AWG10	
BK163	177 gr.	CONDUTTORE A TREFOLI	BK164 233 gr.
	1.2 N.m 750V	M4 79A Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*	



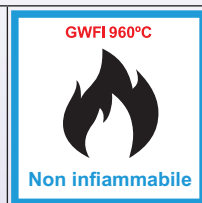
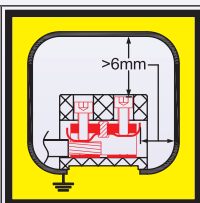
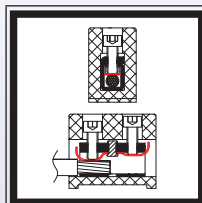
25mm²
Possibilità di montaggio su guida 16x3mm

BK251	76 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BK252 134 gr.
		25mm² / 16mm² / 10mm² AWG4 / AWG6 / AWG8	
BK253	197 gr.	CONDUTTORE A TREFOLI	BK254 260 gr.
	2 N.m 750V	M5 101A Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*	

* : In caso di incendio, il prodotto deve essere sostituito.



Non protetto contro i contatti elettrici accidentali, terminali in nichel, viti in acciaio inossidabile, piastra di pressione in nichel



35mm²

Possibilità di montaggio su guida Din da 35 mm

BK351 136 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 11-17 mm 35mm ² / 25mm ² / 16mm ² AWG2 / AWG4 / AWG6 CONDUTTORE A TREFOLI 11-17 mm 25mm ² / 16mm ² AWG4 / AWG6	BK352 242 gr.
BK353 353 gr.	2.5 N.m 750V Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*	BK354 470 gr.

50mm²**

Possibilità di montaggio su guida Din da 35 mm

BK501 165 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 12-17.5 mm 50mm ² / 35mm ² / 25mm ² AWG0 / AWG2 / AWG4 CONDUTTORE A TREFOLI 12-17.5 mm 35mm ² / 25mm ² AWG2 / AWG4	BK502 317 gr.
BK503 470 gr.	3.5 N.m 750V Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F 950°C/1740°F*	BK504 630gr.

* : Condizioni di incendio, il prodotto deve essere sostituito dopo l'incendio

** : Queste sezioni trasversale e valori nominali non esistono nella norma EN60998, che è limitata a 35 mm², pertanto questi valori sono tratti dalla norma EN60947.

	Guida Din 35 mm clip di montaggio	Riferimento 66AT410650
--	--------------------------------------	---------------------------



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.



Tipo BC

Caratteristiche principali

Tipo BCA (lato posteriore piatto). Modello base per applicazioni generali in elettrotermia.	Tipo BCB (lato posteriore rialzato) Include una base di 4 piedi per consentire il montaggio remoto della superficie di montaggio ed evitare la conduzione di calore dal supporto. Adatto per il montaggio sulle pareti dei forni.	Tipo BCC (con coperchio in ceramica). Include un coperchio protettivo in ceramica fissato da due viti M4. Protegge dai contatti manuali e previene anche i cortocircuiti dovuti alla caduta di materiali conduttivi in caso di incendio. Sviluppato per gallerie stradali e ferroviarie per l'uso con cavi resistenti al fuoco secondo la norma IEC60331.	C221 ceramica non smaltata

Applicazioni: Queste morsettiere sono state sviluppate per soddisfare le esigenze specifiche delle connessioni che devono resistere a temperature molto elevate, fino a **500°C (930°F) in modo Permanente e 750°C (1290°F) di picco**. Garantiscono inoltre la continuità del collegamento in caso di incendio fino a **900°C (1650°F)** (è necessaria la loro successiva sostituzione). Sono particolarmente indicati per le **gallerie stradali, le gallerie del trasporto pubblico (treni, metropolitane), le parti di imbarcazioni e sottomarini che devono resistere al fuoco**, ma anche per le connessioni dei forni quando la temperatura ambiente è Permanentemente molto elevata. Grazie alla loro struttura, non sono infiammabili e sono resistenti all'umidità. Sebbene le norme IEC (EN) 60998-1 e IEC (EN) 60998-2 non abbiano previsto le speciali condizioni di tenuta alla temperatura di queste morsettiere, la loro costruzione soddisfa le loro specifiche (ove applicabili), per una tensione massima di **750V**.

A **700°C**, a **230V**, la corrente di dispersione verso terra è di circa **0.1milliampere**; le norme IEC 60331-21 e IEC 60331-11 per la resistenza al fuoco dei cavi richiedono una corrente di dispersione massima di **2A** a **850°C**. In questi terminali viene raggiunta solo intorno ai **900°C**, per una tensione di **230V** Non essendo protetti da contatti elettrici accidentali, devono essere installati all'interno di scatole di protezione.

Resistenza di isolamento tipica tra due terminali:

- a 100°C (212°F): 1500 MΩ
- a 500°C (900°F): 1000 MΩ
- a 700°C (1290°F): 650 MΩ
- a 900°C (1650°F): 10 MΩ

Rigidità dielettrica: Superiore a 6000V a 20°C

Viti: M4x8, acciaio inossidabile 304, con rondella elastica contro l'allentamento ad alta temperatura. Coppia di serraggio consigliata 13~20 DaN.cm Due possibili tipi di teste delle viti: Phillips o a taglio secondo DIN84

Terminali: Acciaio inossidabile 304

Selle: Acciaio inossidabile 304, con o senza linguetta di sicurezza contro il taglio del filo

Massimo spessore dei fili (per terminale, fili inseriti tra la sella e la piastra del connettore):

- 1 singolo conduttore flessibile da 10 mm² (AWG8) o 6 mm² (AWG10), i cui fili devono essere divisi in due su entrambi i lati della vite.
- Uno o due conduttori flessibili da 4 mm² (AWG 12), 2.5 mm² (AWG14), 1.5 mm² (AWG16).
- Uno o due conduttori rigidi da 6 mm² (AWG10), 4 mm² (AWG 12), 2.5 mm² (AWG14), 1.5 mm² (AWG16).

Capacità di trasporto della corrente: 32A per terminale

Tensione massima di funzionamento: **750V**, in classe di inquinamento 3. (La classe di inquinamento 3 definisce le microcondizioni ambientali che causano un inquinamento conduttivo, o quando un inquinamento non conduttivo può diventarlo in caso di condensazione).

Distanze di isolamento: Maggiore di **10 mm** tra la superficie di montaggio e i terminali, tra i terminali e **6.4 mm** tra due blocchi di connessione montati uno accanto all'altro.

Parti in tensione: **Non protetto contro il contatto elettrico accidentale.**

Nota importante: Queste morsettiere devono essere tassativamente fissate per evitare che si spostino per qualsiasi motivo nella scatola in cui sono montate, mettendole di conseguenza in una posizione in cui le distanze di isolamento non sono più rispettate.

Temperatura ambiente massima:

- Permanente: 500°C (900°F)
- In picchi di breve durata: 700°C (1292°F)
- Fuoco: 900°C (1650°F) per due ore (in seguito l'apparecchiatura deve essere sostituita, ma mantiene le sue caratteristiche principali durante l'incendio).

I valori di resistenza alla temperatura dei terminali in acciaio inossidabile sono stati convalidati da prove di trazione del filo secondo la norma EN 60998, eseguite dopo 48H a 500°C (930°F) e 90 minuti a 700°C (1290°F).

Norme parzialmente applicabili: (IEC) EN 60998-1; (IEC) EN 60998-2-1

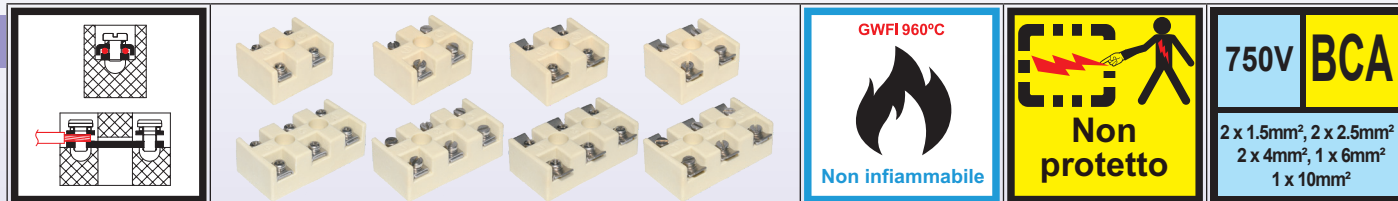
Attenzione: Prestare particolare attenzione per evitare scosse elettriche. Queste morsettiere non sono utilizzabili in luoghi accessibili senza attrezzi. Devono essere montate in scatole di protezione. Rispettare le distanze in aria di almeno **6 mm** tra le parti in tensione e le pareti della scatola di protezione. Altre regole possono essere applicate in base alle norme di sicurezza locali.

Opzioni: Queste morsettiere possono essere realizzate con terminali e selle in ottone o nickel (MOQ applicabile e riferimenti su richiesta). In queste due configurazioni, l'intensità massima consentita per terminale passa da 37A a 53A e le condizioni di resistenza alla temperatura sono modificate come segue:

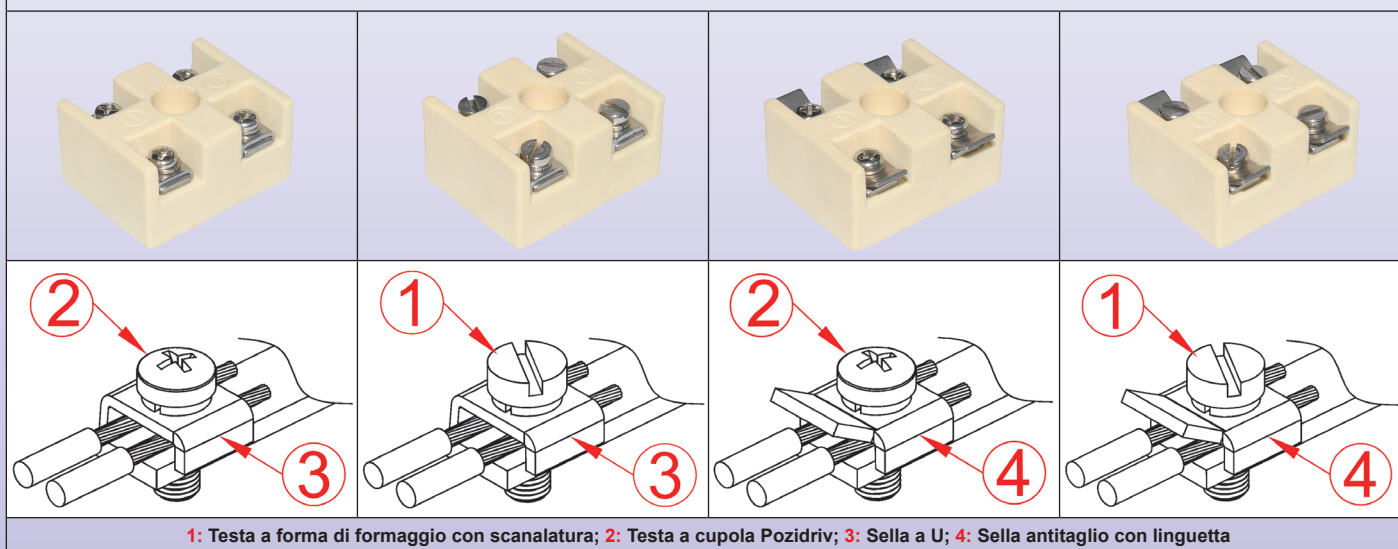
Materiale	Temperatura Permanente	Temperatura di picco	Temperatura delle condizioni di incendio
Ottone	230°C (450°F)	450°C (840°F)	Non resistente
Nichel	500°C (930°F)	700°C (1290°F)	120 min a 950°C (1740°F)



Non protetto contro il contatto elettrico accidentale,
 bloccaggio indiretto a pressione mediante sella, **lato**
posteriore piatto.



I diversi modelli di terminali



Modelli con sella a U tipo 3

BCA2C3U0 (vite tipo 1) 56 gr.	CONDUTTORE SOLIDO $1 \times 6\text{mm}^2 / 2 \times 4\text{mm}^2 / 2 \times 2.5\text{mm}^2$ $1 \times \text{AWG}10 / 2 \times \text{AWG}12 / 2 \times \text{AWG}14 / 2 \times \text{AWG}16$	BCA3C3U0 (vite tipo 1) 90 gr.
BCA2C2U0 (vite tipo 2) 50 gr.		BCA3C2U0 (vite tipo 2) 80 gr.

Modelli con sella antitaglio tipo 4

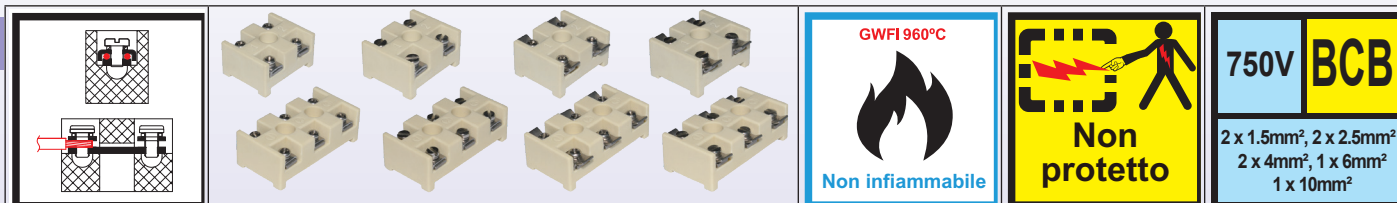
BCA2C3B0(Vite tipo 1)	56 gr.	CONDUTTORE SOLIDO	BCA3C3B0(Vite tipo 1)	90 gr.
	1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16	CONDUTTORE A TREFOLI 1 x 10mm² / 1 x 6mm² / 2 x 4mm² / 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² 1 x AWG8 / 1 x AWG10 / 2 x AWG12 / 2 x AWG14 / 2 x AWG16		
BCA2C2B0(Vite tipo 2)	50 gr.		BCA3C2B0(Vite tipo 2)	80 gr.
	1.2 N.m	750V		
	Permanente	500°C/930°F		
	Picco	700°C/1290°F		

* : Ampacità limitata a 32A a causa dell'autoriscaldamento del terminale in acciaio inossidabile per effetto Joule.

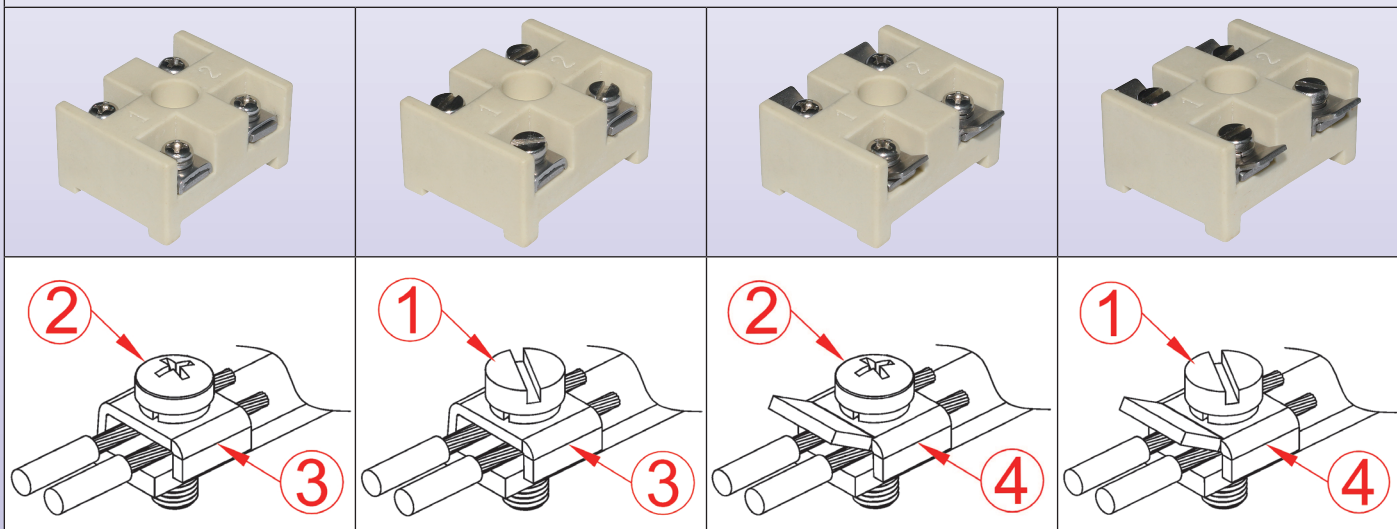
Blocchi di connessione in steatite per altissime temperature, gamma 750V Terminali e viti in acciaio inossidabile.



Non protetto contro il contatto elettrico accidentale,
serraggio indiretto a pressione tramite sella, **retro isolante**
termico elevato.



I diversi modelli di terminali



1: Testa a forma di formaggio con scanalatura; 2: Testa a cupola Pozidriv; 3: Sella semplice;
4. Sella antitaglio con linguetta: Il lato posteriore a 4 piedi serve a isolare termicamente la morsetteria quando viene montata su una superficie molto calda;
evita inoltre la rotazione della morsetteria se viene fissata su una guida con una sola vite.

Modelli con sella a U tipo 3

BCB2C3U0 (Vite tipo 1) 56 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 7-8.5 mm 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 CONDUTTORE A TREFOLI 7-8.5 mm 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 (Vite tipo 1) 90 gr.
BCB2C2U0 (Vite tipo 2) 50 gr.	1.2 N.m 750V Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F M4 32A*	BCB3C2U0 (Vite tipo 2) 80 gr.

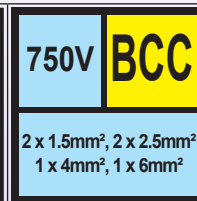
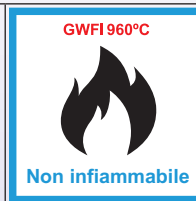
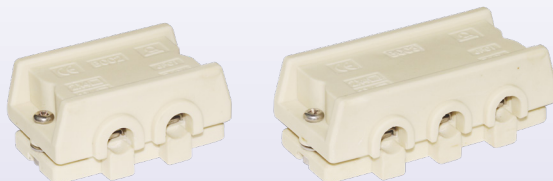
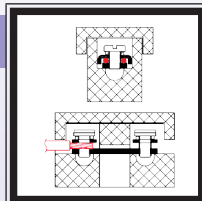
Models with anti-shearing saddle Tipo 4

BCB2C3B0(Vite tipo 1)	56 gr.	CONDUTTORE SOLIDO 7-8.5 mm 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	BCB3C3B0(Vite tipo 1)	90 gr.
3.2mm 10mm 2mm 21mm 10.5mm 31mm 8mm 4mm 11mm 32mm 10mm 22mm 21mm 2mm 40mm 5mm 2x4□r,s JPCI 1x10□f 750V	CONDUTTORE A TREFOLI 7-8.5 mm 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	3mm 10mm(x2) 2mm 21mm 10.5mm 53mm 8mm 4mm 11mm 32mm 10mm 22mm 10mm 22mm 21mm 22mm 2mm 40mm 5mm 2x4□r,s JPCI 1x10□f 750V		
BCB2C2B0(Vite tipo 2)	50 gr.	1.2 N.m M4 750V 32A* Permanente 500°C/930°F Picco 700°C/1290°F	BCB3C2B0(Vite tipo 2)	80 gr.
3.2mm 10mm 2mm 21mm 10.5mm 31mm 8mm 4mm 11mm 32mm 10mm 22mm 21mm 2mm 40mm 5mm 2x4□r,s JPCI 1x10□f 750V	3mm 10mm(x2) 2mm 21mm 10.5mm 53mm 8mm 4mm 11mm 32mm 10mm 22mm 10mm 22mm 21mm 22mm 2mm 40mm 5mm 2x4□r,s JPCI 1x10□f 750V			

* : Ampacità limitata a 32A a causa dell'autoriscaldamento del terminale in acciaio inossidabile per effetto Joule.



Protetto contro il contatto elettrico accidentale, serraggio indiretto a pressione mediante sella, **con coperchio di protezione in steatite**
MODELLO SPECIALE PER CAVI RESISTENTI AL FUOCO



I cavi flessibili a isolamento minerale sono progettati per garantire un'ottima resistenza al fuoco. In genere utilizzano un isolamento a base di mica e siliconi speciali e sono progettati per fornire le massime prestazioni antincendio. Utilizzati nei circuiti di potenza e di controllo, garantiscono l'integrità del circuito durante un incendio da 15 a 180 minuti, a seconda dei modelli. Di solito hanno una temperatura operativa continua fino a 200°C (390°F). Vengono utilizzati in luoghi in cui è importante avere un'alimentazione interrotta in caso di incendio. Queste applicazioni si trovano nelle stazioni ferroviarie e nelle metropolitane, nelle gallerie stradali e ferroviarie, negli aeroporti, nell'illuminazione pubblica, nei parcheggi, negli edifici di servizio pubblico, nei centri commerciali, nelle scuole, negli ospedali, negli alberghi, nei teatri, nelle chiese, nella distribuzione di energia e nei sottocircuiti, negli allarmi antincendio e nell'illuminazione di emergenza, negli ascensori e nelle scale mobili. Trovano applicazione anche in situazioni di alta temperatura, come fonderie, centrali elettriche, caldaie, industrie siderurgiche, edifici marini e navali, installazioni offshore.

Queste morsettiere rappresentano una soluzione economica per il collegamento resistente al fuoco di cavi flessibili a isolamento minerale con diametro esterno inferiore a 8.5 mm e superiore a 3.7 mm. Nelle sezioni 1.5 mm² e 2.5 mm² è possibile collegare due cavi allo stesso terminale. In 4 mm² e 6 mm² è possibile collegarne solo uno.

- Non richiedono una terminazione speciale del cavo, ma semplicemente la spelatura del conduttore su 8-10 mm.
- Possono essere utilizzati all'interno di edifici, in condizioni di inquinamento 3
- Forniscono protezione contro i contatti elettrici accidentali.
- Assicurano l'integrità del circuito elettrico per 3 ore a 950°C (1740°F).
- Con classe di protezione IP31, non sono destinati a connessioni esterne o in aree a rischio di caduta o di spruzzi d'acqua o di liquidi.
- Non sono utilizzabili in aree a rischio di esplosione.

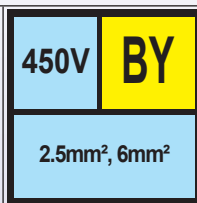
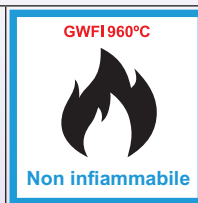
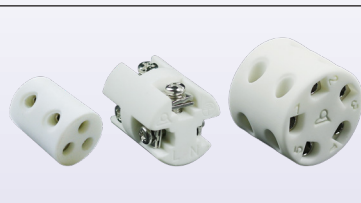
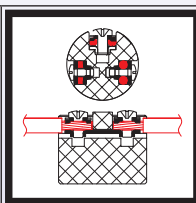
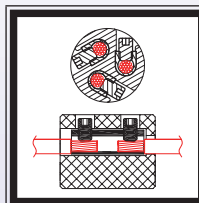
Le altre specifiche sono identiche a quelle dei modelli BCA.

BCC2C3U1		65 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		BCC3C3U1		100 gr.
		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 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*		750V		32A*	
Permanente		500°C/930°F		Permanente		500°C/930°F	
Picco		700°C/1290°F		Picco		700°C/1290°F	

*: Ampacità limitata a 32A a causa dell'autoriscaldamento del terminale in acciaio inossidabile per effetto Joule.



Non protetto contro il contatto elettrico accidentale, terminali in ottone, viti in acciaio nichelato.



Morsettiere rotonde. Queste morsettiere sono destinate a essere collocate in tubi o a essere inserite in fori rotondi durante la loro installazione. **È necessario prestare attenzione affinché le teste delle viti dei terminali rimangano a una distanza sufficiente dal tubo, se questo è metallico. Se non è possibile ottenere una distanza minima di 4 mm in aria, si consiglia di installare una guaina isolante intorno alla morsetteria, ad esempio una guaina termorestringente per alte temperature o un nastro Kapton, la cui resistenza alla temperatura sia compatibile con le condizioni dell'installazione. Questo isolamento deve garantire una resistenza elettrica di 2500V mini- mum (maggiori dettagli su EN60698-1§13).**

Diametro 16.3 mm

BY1621V33A2 (Prima era BY3Y3)		13 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		
		6mm² / 4mm² / 2.5mm² AWG10 / AWG12 / AWG14			
		4mm² / 2.5mm² / 1.5mm² AWG12 / AWG14 / AWG16			
		0.5 N.m	M3		
		450V	41A		
			Permanente 230°C/450°F Picco 450°C/840°F		

Diametro 22 mm

BY2227C33C2		25 gr.	CONDUTTORE SOLIDO		
		2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18			
		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		
			Permanente 230°C/450°F Picco 450°C/840°F		

Diametro 25 mm

BY2521V55A2

 26 gr.

CONDUTTORE SOLIDO

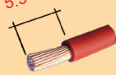
5.5-7.5 mm



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

CONDUTTORE A TREFOLI

5.5-7.5 mm



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



0.5 N.m



M3

450V

41A

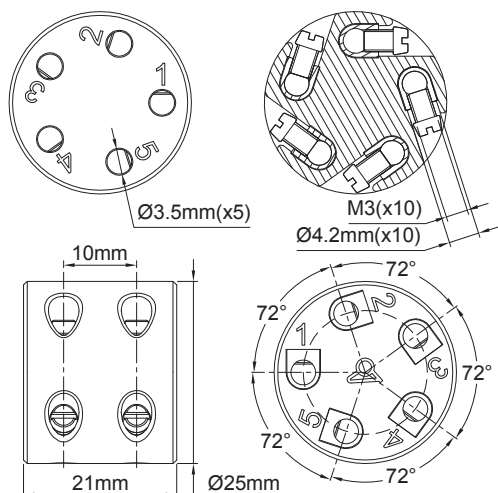


Permanente

230°C/450°F

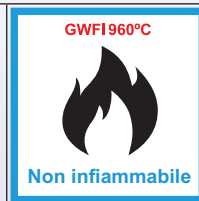
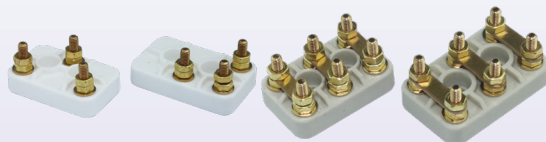
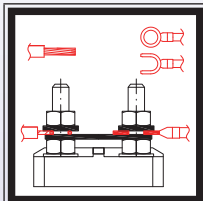
Picco

450°C/840°F





Terminali in ottone o acciaio zincato



Consente il collegamento e la commutazione di motori trifase a stella-triangolo o a due avvolgimenti separati, in particolare per i motori con un'elevata temperatura di funzionamento, soprattutto nelle ventole per l'estrazione di fumi e calore. Queste morsettiere sono utilizzate anche per la commutazione stella-triangolo di riscaldatori trifase.

Caratteristiche principali

Materiale: Steatite C221 (questa ceramica di alta qualità non necessita di smaltatura)

Tensione: 450V

Terminali e viti: acciaio zincato o ottone

Shunt: Ottone

Distanze di isolamento: > 3 mm sul retro

Pareti dei divisori dei terminali: altezza 4 mm, spessore 5 mm

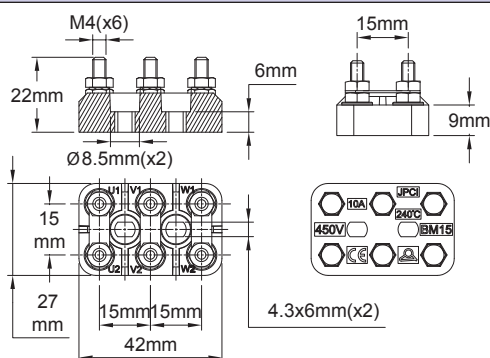
Resistenza alla temperatura: 240°C (460°F) continui, 400°C (750°F) 2 ore di picco.

Marcatura: U1, V1, W1 e U2, V2, W2 (secondo IEC 60034-8)

Coppie di serraggio consigliate per i dadi:

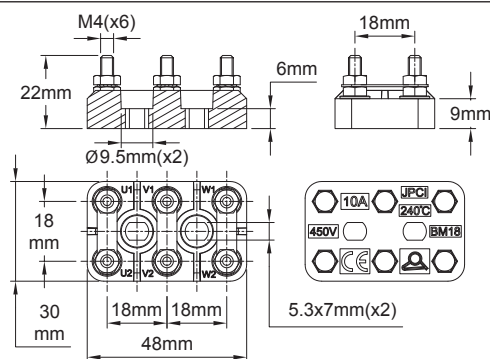
M4: 1.2N·m; **M5:** 2.5N·m; **M6:** 3.5N·m; **M8:** 7N·m

Standard applicabili: IEC 60034-8 e NFC 51-120



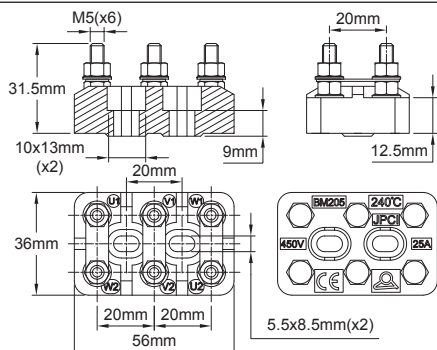
Modelli 10A 450V (distanza dei terminali 15mm, viti M4)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM154B0	BM154BS
Con terminali in acciaio zincato	BM154S0	BM154SS
Solo parte in ceramica	-	BM154



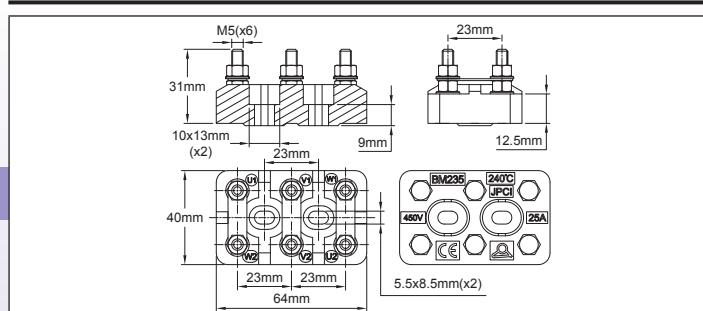
Modelli 10A 450V (distanza terminali 18mm, viti M4)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM184B0	BM184BS
Con terminali in acciaio zincato	BM184S0	BM184SS
Solo parte in ceramica	-	BM184



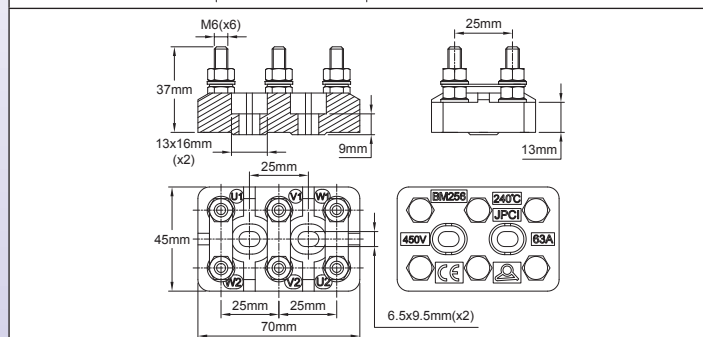
Modello 25A 450V (distanza terminali 20mm, viti M5)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM205B0	BM205BS
Con terminali in acciaio zincato	BM205S0	BM205SS
Solo parte in ceramica	-	BM205



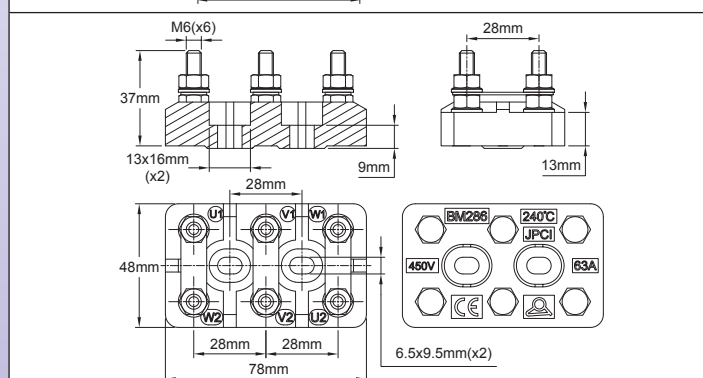
Modello 25A 450V (distanza terminali 23mm, viti M5)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM235B0	BM235BS
Con terminali in acciaio zincato	BM235S0	BM235SS
Solo parte in ceramica	-	BM235



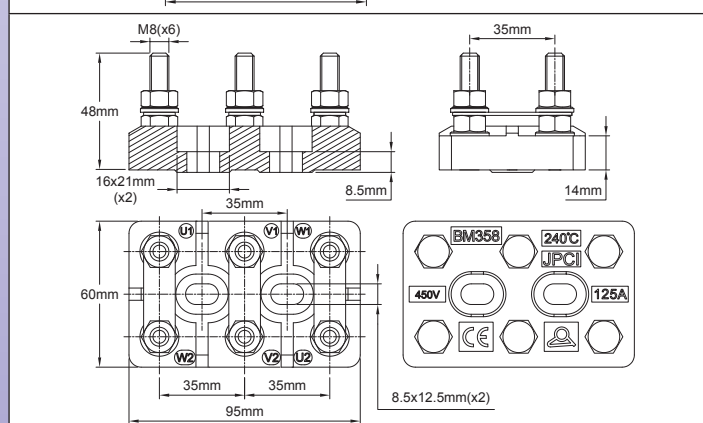
Modello 63A 450V (distanza terminali 25mm, viti M6)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM256B0	BM256BS
Con terminali in acciaio zincato	BM256S0	BM256SS
Solo parte in ceramica	-	BM256



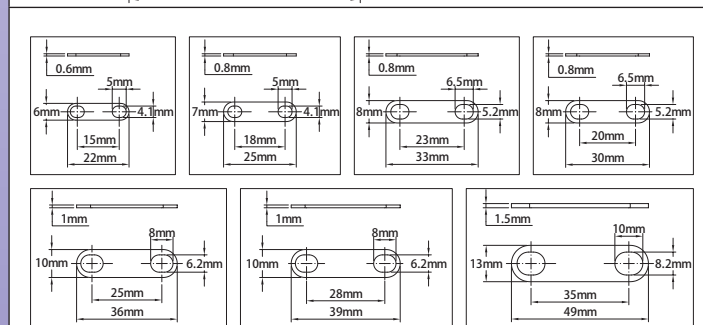
Modello 63A 450V (distanza terminali 28mm, viti M6)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM286B0	BM286BS
Con terminali in acciaio zincato	BM286S0	BM286SS
Solo parte in ceramica	-	BM286



Modello 125A 450V (distanza terminali 35mm, viti M8)

	Con ponticello	Senza ponticelli
Con terminali in ottone	BM358B0	BM358BS
Con terminali in acciaio zincato	BM358S0	BM358SS
Solo parte in ceramica	-	BM358



Ponticelli in ottone per morsettiere motore

Distanza dei fori	Spessore	Potenza elettrica max	Riferimento
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



Prese per cavi in ceramica

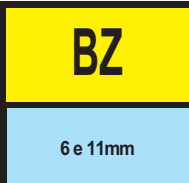
**Senza alogeni**

**RoHS REACH**

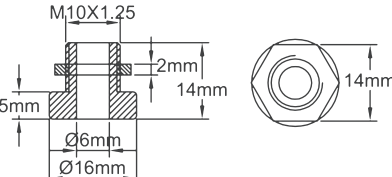
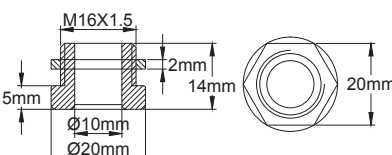
**C221 ceramica non smaltata**



**Non infiammabile**

**BZ**
6 e 11mm

Presa per cavi in ceramica per forni e fornaci, consente di far passare i conduttori elettrici attraverso una parete metallica in aree in cui la temperatura è troppo elevata per le materie plastiche. La resistenza alla temperatura è data dal materiale del dado: 230°C con dado in ottone nichelato, 500°C con dado in acciaio inossidabile.

Diametro	Immagine	Disegno	Descrizione	Peso	Riferimento
10			Uscita cavo in ceramica per cavi fino a 6 mm di diametro. Temperatura massima 230°C con dado in ottone nichelato, 500°C con dado in acciaio inossidabile.	5 gr	Con dado in ottone nichelato: (prima era BEM1021)
					BZM101206009GE
					Con dado in acciaio inossidabile 304:
					BZM101206009G4
16			Uscita cavo in ceramica per cavi fino a 10 mm di diametro. Temperatura massima 230°C con dado in ottone nichelato, 500°C con dado in acciaio inossidabile.	10 gr	Con dado in ottone nichelato:
					BZM161510009GE
					Con dado in acciaio inossidabile 304:
					BZM161510009G4

Isolatori ceramici per elementi riscaldanti, gamma 400V



Senza alogeni

RoHS REACH

C610 Alumina

GWFI 960°C

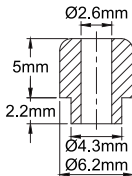
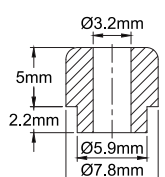
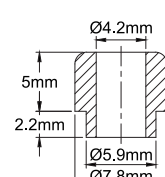
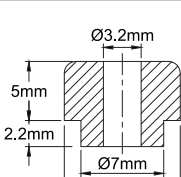
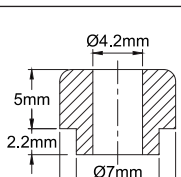
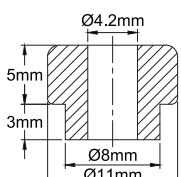
Non infiammabile

400V

BH

Da 6.3 a 11mm

Ceramica alluminosa per alte temperature C610, con distanze d'aria e distanze di dispersione esterne di 5 mm, corrispondenti a un **isolamento di 400 V in grado di inquinamento 3**. Utilizzabile per riscaldatori tubolari con guaina da 6.3, 8, 10 e 11 mm.

Immagine	Disegno	Diametro esterno del tubo del riscaldatore	Diametro massimo dell'asta di collegamento	Riferimenti
		6.3mm	2.5mm	BH43222650
		8mm	3mm	BH59223250
		8mm	4mm	BH59224250
		10mm	3mm	BH70223250
		10mm	4mm	BH70224250
		11mm	4mm	BH80304250

Sono stati realizzati molti altri modelli. Consultateci per le vostre specifiche.

A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.



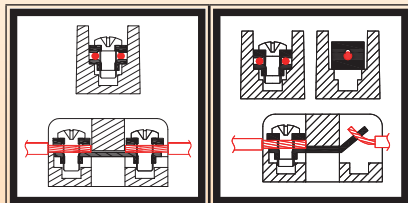
Blocchi di connessione PA 66



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.

Tipi BF e BG, 2.5 mm²

Caratteristiche principali



Applicazioni

Nelle morsettiere elettrotermiche, i requisiti sono più elevati rispetto alle applicazioni standard: temperatura ambiente elevata, cicli termici frequenti, vicinanza delle estremità degli elementi riscaldanti e dei relativi terminali, in uno spazio ristretto che rende difficile per l'utente effettuare il cablaggio.

Queste morsettiere sono state sviluppate per soddisfare questi vincoli. Tuttavia, poiché non sono protette contro i contatti elettrici accidentali, **sono destinate al cablaggio interno degli alloggiamenti.**

Caratteristiche principali, identiche per tutti i tipi

Corpo: Poliammide 66 caricata con fibra di vetro, UL94V0, GWFI (indice di infiammabilità del filo incandescente) 960°C, temperatura ambiente fino a 125°C. Temperatura di deformazione termica sotto un carico di 1.8 MPa secondo ISO 75: 226°C. Senza alogeni.

Terminali: Terminali a vite M3, bloccati dalla rondella elastica dentata della vite, resistenti all'allentamento per vibrazioni o cicli termici. Questi terminali possono ricevere conduttori dotati di terminali a forcina o a occhiello, ma questa terminazione limita la capacità di serraggio a un solo conduttore. I cavi dotati di calze per cavi sono limitati a una sezione trasversale massima di 1.5 mm². La vite M3 può adattare una linguetta da 4.8 mm e sono disponibili ponticelli per l'interconnessione dei terminali (vedere la pagina degli accessori).

Sono disponibili anche con un lato dotato di terminali a saldare e l'altro di terminali a vite. Tuttavia, quando le morsettiere sono dotate di terminali a saldare, questo lato può ricevere solo un conduttore da 1 a 2.5 mm².

Tensione: 400V. Le distanze di dispersione tra 2 terminali o tra i terminali sotto tensione e quelli a terra sono uguali o superiori a 5 mm e le distanze in aria superiori a 3 mm (§8.4.2.2 e 8.4.2.3 della norma EN60947-7-1).

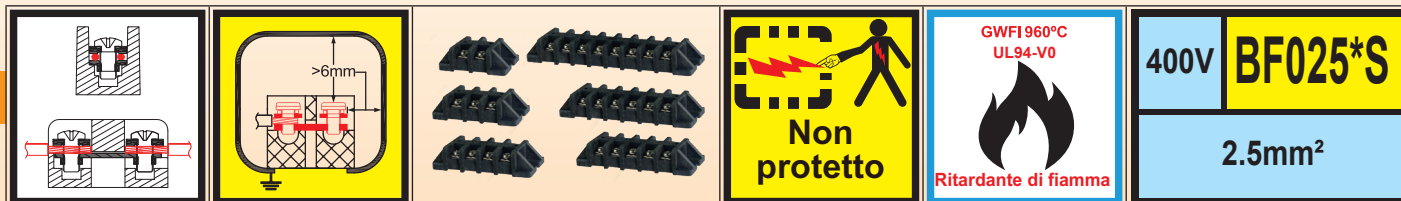
Calibro del filo: Se non diversamente specificato, ogni terminale dotato di vite e rondella quadrata accetta su ciascun lato uno o due conduttori da 1mm² a 2.5mm². (da AWG 18 a AWG14).

Portata massima per terminale: 24 A, corrispondente a un autoriscaldamento del terminale inferiore a 45°C, richiesto dalla norma IEC60947-7§7.2.1.

Altri modelli: sono state anche sviluppate morsettiere in PA66 simili per applicazioni speciali con riscaldatori a immersione: vedere catalogo n. 11



**Non protetto contro il contatto elettrico
accidentale**



Viti in acciaio nichelato e rondelle quadrate su entrambi i lati.

BF0252SS	13 gr.	Terminale a vite	BF0253SS	18 gr.
	CONDUTTORE SOLIDO 6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18			
BF0254SS	24 gr.	CONDUTTORE A TREFOLI	BF0255SS	28 gr.
	6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18			
BF0256SS	34 gr.	0.5 N.m M3 400V 24A Permanente 125°C/257°F Picco 150°C/302°F	BF0258SS	42 gr.

Aggiornato al 19/01/2026



**Non protetto contro il contatto elettrico
accidentale**



**Viti e rondelle quadrate in acciaio nichelato su un lato,
terminali a saldare sull'altro lato**

BF0252WS 16 gr.	Terminale a vite CONDUTTORE SOLIDO 6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18 CONDUTTORE A TREFOLI 6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2x AWG16 / 2 x AWG18	BF0253WS 22 gr.
BF0254WS 28 gr.	0.5 N.m M3 Terminale a saldare CONDUTTORE SOLIDO 6-7.5 mm 2.5mm² / 1.5mm² / 1mm² AWG14 / AWG16 / AWG18 CONDUTTORE A TREFOLI 6-7.5 mm 2.5mm² / 1.5mm² / 1mm² AWG14 / AWG16 / AWG18	BF0255WS 34 gr.
BF0256WS 41 gr.	6-7.5 mm 2.5mm² / 1.5mm² / 1mm² AWG14 / AWG16 / AWG18 CONDUTTORE A TREFOLI 6-7.5 mm 2.5mm² / 1.5mm² / 1mm² AWG14 / AWG16 / AWG18 400V 24A Permanente 125°C/257°F Picco 150°C/302°F	BF0258WS 52 gr.



**Non protetto contro il contatto elettrico
accidentale**



Viti in acciaio nichelato e rondelle quadrate su entrambi i lati

BG0252SS	17 gr.	Terminale a vite	BG0253SS	22 gr.			
7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 26.5mm 14mm 16.2mm 30~34mm 25mm 17mm 40mm 25mm 4.2mm(X2)	CONDUTTORE SOLIDO 6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18	7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 26.5mm 14mm 25.4mm 40~44mm 25mm 26mm 50mm 25mm 4.2mm(X2)	BG0255SS	32 gr.			
BG0254SS	28 gr.	CONDUTTORE A TREFOLI	26.5mm 7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 14mm 34.6mm 48~52mm 35mm 58mm 25mm 4.2mm(X2)	6-7.5 mm 2 x 2.5mm² / 2 x 1.5mm² / 2 x 1mm² 2 x AWG14 / 2 x AWG16 / 2 x AWG18	26.5mm 7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 14mm 43.8mm 57~61mm 45mm 67mm 25mm 4.2mm(X2)	BG0258SS	46 gr.
BG0256SS	38 gr.	0.5 N.m M3 400V 24A Permanente 125°C/257°F Picco 150°C/302°F	26.5mm 7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 14mm 53mm 68~76mm 54mm 25mm 4.2mm(X2)	26.5mm 7mm 9.3mm 20.3mm M3 M3 14mm 71.4mm 85~89mm 72mm 95mm 25mm 4.2mm(X2)			

Blocchi di connessione PA66 gamma 400V, montaggio superficiale



**Non protetto contro il contatto elettrico
accidentale**



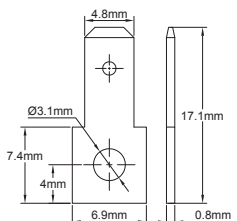
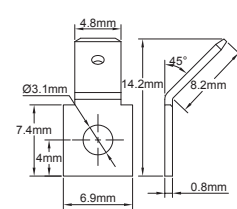
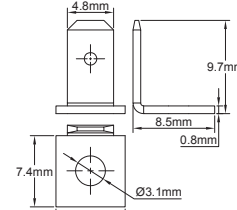
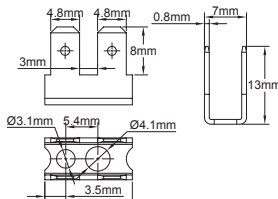
**Viti e rondelle quadrate in acciaio nichelato su un lato,
terminali a saldare sull'altro lato**

BG0252WS 	 20 gr.	Terminale a vite CONDUTTORE SOLIDO $2 \times 2.5\text{mm}^2 / 2 \times 1.5\text{mm}^2 / 2 \times 1\text{mm}^2$ $2 \times \text{AWG14} / 2 \times \text{AWG16} / 2 \times \text{AWG18}$ STRANDED CONDUCTOR $2 \times 2.5\text{mm}^2 / 2 \times 1.5\text{mm}^2 / 2 \times 1\text{mm}^2$ $2 \times \text{AWG14} / 2 \times \text{AWG16} / 2 \times \text{AWG18}$	BG0253WS 	 26 gr.
BG0254WS 	 32 gr.	 0.5 N.m M3 Terminale a saldare CONDUTTORE SOLIDO $2.5\text{mm}^2 / 1.5\text{mm}^2 / 1\text{mm}^2$ $\text{AWG14} / \text{AWG16} / \text{AWG18}$ CONDUTTORE A TREFOLI $2.5\text{mm}^2 / 1.5\text{mm}^2 / 1\text{mm}^2$ $\text{AWG14} / \text{AWG16} / \text{AWG18}$	BG0255WS 	 38 gr.
BG0256WS 	 45 gr.	400V 24A Permanente 125°C/257°F Picco 150°C/302°F	BG0258WS 	 56 gr.

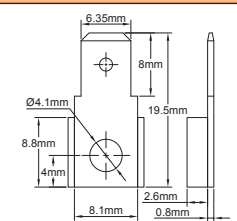
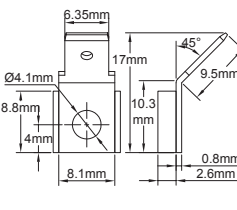
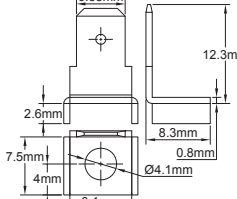
Aggiornato al 19/01/2026

Linguette, terminali, ponticelli per blocchi di collegamento

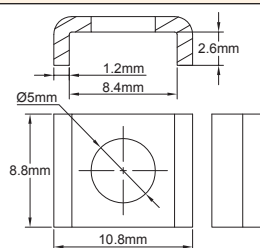
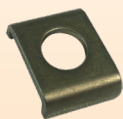
Linguette 4.8 mm x 0.8 mm con foro da 3.1 mm. Queste linguette possono essere montate sui terminali a vite delle morsettiere della serie BE con sezione trasversale di 2.5 mm².

		Linguette piatte 4.8 x 0.8, possono essere montate su tutti i terminali con viti M3. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Ottone non placcato</td><td>66ABB0831169040B</td></tr><tr><td>Ottone nichelato</td><td>66ABC0831169040B</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66ABS0831169040B</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Ottone non placcato	66ABB0831169040B	Ottone nichelato	66ABC0831169040B	Acciaio nichelato	66ABS0831169040B
Materiale	Riferimenti									
Ottone non placcato	66ABB0831169040B									
Ottone nichelato	66ABC0831169040B									
Acciaio nichelato	66ABS0831169040B									
		Linguette 64.8 x 0.8, piegate a 135°, possono essere montate su tutti i terminali con viti M3. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Ottone non placcato</td><td>66ADB0841169040C</td></tr><tr><td>Ottone nichelato</td><td>66ADC0831169040C</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66ADS0831169040C</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Ottone non placcato	66ADB0841169040C	Ottone nichelato	66ADC0831169040C	Acciaio nichelato	66ADS0831169040C
Materiale	Riferimenti									
Ottone non placcato	66ADB0841169040C									
Ottone nichelato	66ADC0831169040C									
Acciaio nichelato	66ADS0831169040C									
		Linguette 4.8 x 0.8, piegate a 90°, possono essere montate su tutti i terminali con viti M3. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Ottone non placcato</td><td>66ACB0831169040D</td></tr><tr><td>Ottone nichelato</td><td>66ACC0831169040D</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66ACS0831169040D</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Ottone non placcato	66ACB0831169040D	Ottone nichelato	66ACC0831169040D	Acciaio nichelato	66ACS0831169040D
Materiale	Riferimenti									
Ottone non placcato	66ACB0831169040D									
Ottone nichelato	66ACC0831169040D									
Acciaio nichelato	66ACS0831169040D									
		4 x 4.75 terminali a linguetta QC, piegati a 90°. Avendo un foro di 3.1 e un foro di 4.1, possono essere montati sulle morsettiere PA66 serie BE da 2.5 mm² e sulle morsettiere ceramiche serie BCA e BCB. Attenzione: l'uso di questo accessorio può ridurre le distanze di isolamento delle morsettiere. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Ottone non placcato</td><td>66ACB08CE470142D</td></tr><tr><td>Ottone nichelato</td><td>66ACC08CE470142D</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66ACS08CE470142D</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Ottone non placcato	66ACB08CE470142D	Ottone nichelato	66ACC08CE470142D	Acciaio nichelato	66ACS08CE470142D
Materiale	Riferimenti									
Ottone non placcato	66ACB08CE470142D									
Ottone nichelato	66ACC08CE470142D									
Acciaio nichelato	66ACS08CE470142D									

6.35 linguette con foro da 4.1 mm. Vengono utilizzate in sostituzione della sella sulle morsettiere in ceramica delle serie BCA e BCB. Non sono compatibili con la serie BCC. Mantengono la possibilità di stringere un conduttore sotto la linguetta.

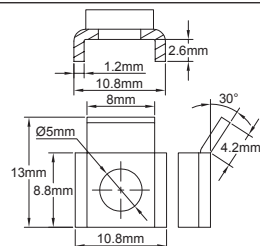
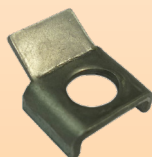
		Linguette da 6.35 con foro da 4.1, piatto. Materiale: Acciaio inossidabile 304 o acciaio nichelato. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Acciaio inossidabile 304</td><td>66AE40841197006B</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66AES0841197006B</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Acciaio inossidabile 304	66AE40841197006B	Acciaio nichelato	66AES0841197006B
Materiale	Riferimenti							
Acciaio inossidabile 304	66AE40841197006B							
Acciaio nichelato	66AES0841197006B							
		Linguette da 6.35 con foro da 4.1, piegate a 135°. Materiale: Acciaio inossidabile 304 o acciaio nichelato. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Acciaio inossidabile 304</td><td>66AG4084116397006C</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66AGS084116397006C</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Acciaio inossidabile 304	66AG4084116397006C	Acciaio nichelato	66AGS084116397006C
Materiale	Riferimenti							
Acciaio inossidabile 304	66AG4084116397006C							
Acciaio nichelato	66AGS084116397006C							
		Linguette da 6.35 con foro da 4.1, piegate a 90°. Materiale: Acciaio inossidabile 304 o acciaio nichelato. <table><tr><th>Materiale</th><th>Riferimenti</th></tr><tr><td>Acciaio inossidabile 304</td><td>66AF40841197006D</td></tr><tr><td>Acciaio nichelato</td><td>66AFS0841197006D</td></tr></table>	Materiale	Riferimenti	Acciaio inossidabile 304	66AF40841197006D	Acciaio nichelato	66AFS0841197006D
Materiale	Riferimenti							
Acciaio inossidabile 304	66AF40841197006D							
Acciaio nichelato	66AFS0841197006D							

Selle per terminali a vite M4



Sella per viti M4, foro da 5 mm, da montare sulle morsettiere in ceramica delle serie BCA, BCB e BCC.

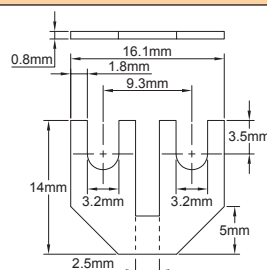
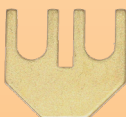
Materiale	Riferimenti
Acciaio inossidabile 304	66AS412501A1014A



Ponticello per viti M4 con protezione antitaglio, foro da 5 mm, da montare sui terminali delle morsettiere ceramiche serie BCA, BCB; incompatibile con la serie BCC.

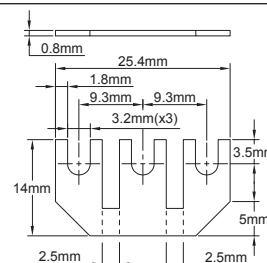
Materiale	Riferimenti
Acciaio inossidabile 304	66AR412501A1024A

Ponticelli. Consentono di collegare facilmente 2 o 3 terminali adiacenti.



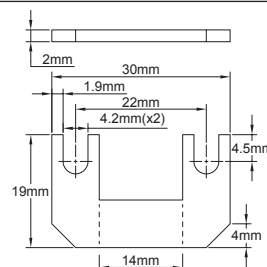
A due vie, passo 9.3 mm, compatibili con la serie BE 2.5mm².

Materiale	Riferimenti
Ottone non placcato	66AJB0832293041B



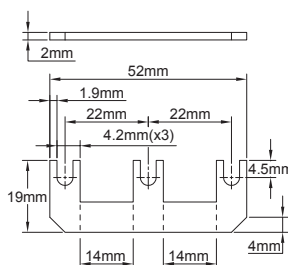
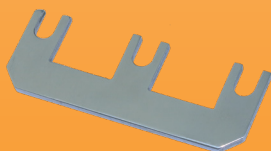
A 3 vie, passo 9.3 mm, compatibile con la serie BE 2.5mm².

Materiale	Riferimenti
Ottone non placcato	66AJB0832393042B



A due vie, passo 20 mm, compatibile con le serie BCA e BCB.

Materiale	Riferimenti
Acciaio inossidabile 304	66AJ420422B0043B



A 3 vie, passo 20 mm, compatibile con le serie BCA e BCB.

Materiale	Riferimenti
Acciaio inossidabile 304	66AJ420423B0044B



A causa del continuo miglioramento dei nostri prodotti, i disegni, le descrizioni e le caratteristiche utilizzate in queste schede tecniche sono solo a titolo indicativo e possono essere modificate senza preavviso.



ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



Raccolta dei cataloghi su
www.ultimheat.com

Produttore di componenti elettromeccanici & sotto-gruppi di riscaldamento OEM

- Termostati meccanici
- Sicurezze meccaniche unipolari & tripolari
- Termostati & sicurezze ATEX
- Flusso attraverso riscaldatori di liquido
- Riscaldatori ad immersione
- Elementi riscaldanti per aria e liquidi
- Blocchi di connessione
- Alloggiamenti per ambienti corrosivi
- Flussostati
- Interruttori di livello.
- Pressostati e interruttori pneumatici
- Collegamenti fusibili e meccanismi di rilevamento incendio
- Attrezzature per il tracciamento
- **Soluzioni personalizzate**

di Vincenzo Bloccchi Di Connesione In Ceramica E Pag66