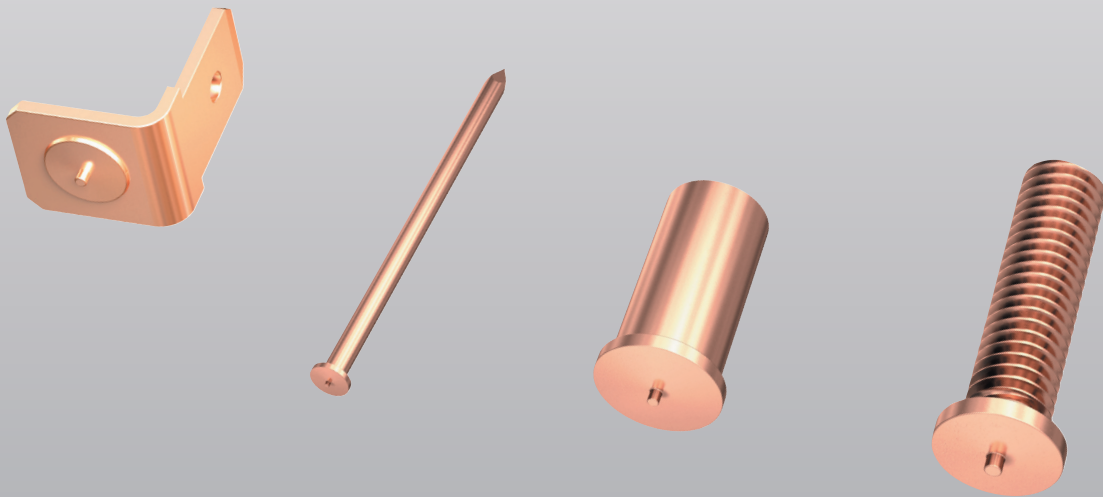



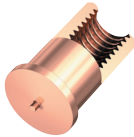


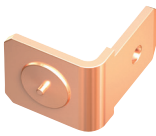
Schweißbefestiger



Welding fasteners



Produktübersicht Product overview

Bestellbezeichnung order description	Seite page	Kurzbeschreibung short description
	5	Schweißbolzen für Spitzenzündung (Typ PT) Welding studs for capacitor discharge (typ PT)
	7	Schweißbuchsen für Spitzenzündung (Typ IT) Welding standoffs for capacitor discharge (typ IT)
	8	Schweißstift für Spitzenzündung (Typ UT) Welding pins for capacitor discharge (typ UT)
	9	Isolationsnägeln für Spitzenzündung Insulation nails for capacitor discharge
	10	Flachstecker L / U für Spitzenzündung Earth tags L / U for capacitor discharge

Schweißbolzen Hubzündung und Schweißbolzen Kurzzeit-Hubzündung Drawn arc welding studs and short cycle drawn arc welding studs	Unser Sortiment umfasst auch eine große Auswahl an Hubzündungsbolzen (Typ RD, FD, MPF, ...) und Kurzzeit-Hubzündungsbolzen (Typ PS, ..) We are able to offer a wide range of drawn arc welding studs (typ RD, FD, MPF,...) and short cycle drawn arc welding studs (typ PS,...).
Schweißgeräte & Zubehör Tools for welding studs and equipment	Passende Schweißgeräte auf Anfrage erhältlich Suitable tools are available on request

Stand 9.2024

Sämtliche Informationen und Daten basieren auf unseren aktuellen Kenntnissen wie auch Erfahrungen und befreien den Verarbeiter/Anwender nicht von eigenen umfassenden Prüfungen. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung, auch im Hinblick auf Schutzrechte Dritter, ist damit nicht gegeben. Der Verkauf unserer Leistungen und Produkte unterliegt unseren Verkaufs- und Lieferbedingungen. Alle Angaben und Spezifikationen in diesem Katalog sind ohne Gewähr, (technische) Änderungen sowie Irrtum vorbehalten.

Edition 9.2024

All information and data are based on our current knowledge as well as our experience and do not relieve processors/users of their own comprehensive tests. A legally binding assurance event with respect to third parties has not been achieved at present. The sale of our products and services is subject to our sales- and shipment policies. All information and specifications in mthis catalogue are without any guarantee, (technical) changes and errors excepted.

Funktion function

Bei diesem Verfahren wird die gespeicherte Energie einer Kondensatorbatterie in extrem kurzer Zeit (1-3 ms) über die Zündspitze des Schweißelements entladen. Zusätzliche Hilfsmittel wie Schutzgas oder Keramikring werden nicht benötigt.

Alle Gewinde und Bolzenflansche sind nach DIN EN ISO 13918 ausgeführt. Der Flansch ist Bestandteil des Schweißbolzens. Sein Durchmesser ist größer als der Außendurchmesser des Bolzens. Beim Schweißen verhindert er das Übergreifen des Lichtbogens auf den zylindrischen Teil des Bolzens und vergrößert gleichzeitig die Schweißfläche.

In der Praxis werden zwei unterschiedliche Schweißverfahren angewandt:

1. Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung
2. Bolzenschweißen mit Hubzündung mit der Untergruppe Kurzeithubzündungs-Bolzenschweißen (Short-Cycle)

All the threads and stud flanges are created to DIN EN ISO 13918. The flange is a component part of the welding stud. Its diameter is greater than the external diameter of the stud. During welding, it prevents the arc from affecting the cylindrical section of the bolt, simultaneously increasing the welding area.

The welding methods are split into two main groups, which prevail in practice, according to the application:

1. Capacitor discharge stud welding with tip ignition
2. Stud welding with arc ignition with the subgroup short arc ignition stud welding (short cycle).

Anwendungsprinzip Spitzenzündung application principle capacitor discharge



1. Die Bolzenspitze berührt das Werkstück. Der Lichtbogen wird gezündet.
2. Durch diesen Lichtbogen entsteht eine dünne Schmelzzone am Bolzen und Werkstück.
3. Der Bolzen taucht in das Schweißbad ein und das Material erstarrt. Der Bolzen ist aufgeschweißt.

1. The tip of the welding stud touches the material. The arc-welding is ignited.
2. Because of this arc-welding a small melting zone between stud and workpiece is generated.
3. The stud is diving into the melting zone and freeze. The welding fastener is welded.

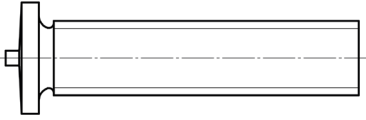
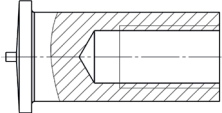
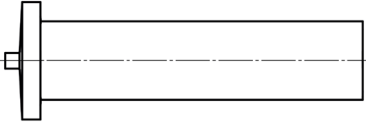
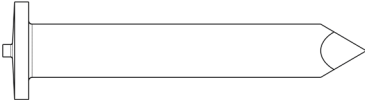
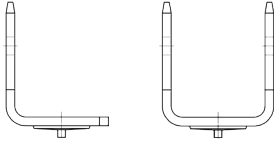
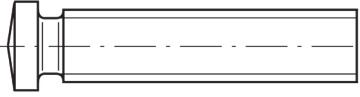
Anwendungsprinzip Kurzeithubzündung application principle short cycle



1. Die Bolzenspitze berührt das Werkstück.
2. Der Vorstrom wird gezündet.
3. Der Bolzen taucht in das Schweißbad ein und das Material erstarrt. Der Bolzen ist aufgeschweißt.

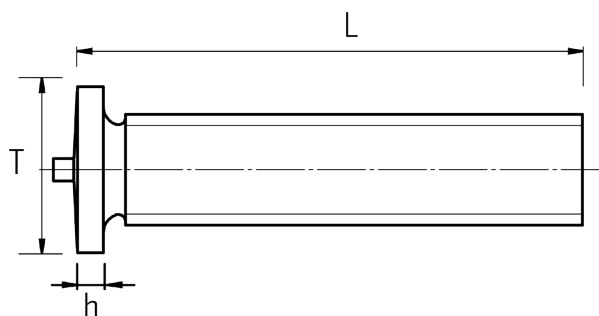
1. The tip of the welding stud touches the material.
2. The bias current is ignited.
3. The stud is diving into the melting zone and freeze. The welding fastener is welded.

Schweißbefestiger für Spitzenzündung Welding fasteners for capacitor discharge

Bestellbezeichnung order description	Seite page	Beschreibung description	Anwendung application
MSB-M..-BO-"L"ST(ES/AL/MS) 	5	Schweißbolzen Welding studs	Aufgrund der geringen Einbrenn-tiefe von ca. 0,1mm für Bleche ab 0,5mm Dicke geeignet. Due to the low penetration depth of approx. 0.1mm, it is suitable for sheets from 0.5mm thickness.
MSB-M..-BU-"L"ST(ES/AL) 	7	Schweißbuchsen Welding standoff	Aufgrund der geringen Einbrenn-tiefe von ca. 0,1mm für Bleche ab 0,5mm Dicke geeignet. Due to the low penetration depth of approx. 0.1mm, it is suitable for sheets from 0.5mm thickness.
MSB-..-BO-"L"ST(ES/AL) 	8	Schweißstifte Welding pins	Aufgrund der geringen Einbrenn-tiefe von ca. 0,1mm für Bleche ab 0,5mm Dicke geeignet. Due to the low penetration depth of approx. 0.1mm, it is suitable for sheets from 0.5mm thickness.
MSB-..-NA-"L"ST(ES/AL) 	9	Isolationsnägeln und Isolierscheiben Insulation nails and Insulation- clips	Aufgrund der geringen Einbrenn-tiefe von ca. 0,1mm für Bleche ab 0,5mm Dicke geeignet. Due to the low penetration depth of approx. 0.1mm, it is suitable for sheets from 0.5mm thickness.
MSB-6.3-FS(2)-10ST(ES/AL) 	10	Flachstecker L / U Earth tags L / U	Aufgrund der geringen Einbrenn-tiefe von ca. 0,1mm für Bleche ab 0,5mm Dicke geeignet. Due to the low penetration depth of approx. 0.1mm, it is suitable for sheets from 0.5mm thickness.
MSB-M..-BOK-ST(ES) 		KurzzeitHubzündungsbolzen und Hubzündungsbolzen - auf Anfrage Short-Cycle-Studs and drawn arc studs - on request	

Die technischen Daten, Angaben über Werkstoffe und Oberflächen entnehmen Sie bitte den Datenblättern.
Für sonstige Rückfragen können Sie gerne jederzeit unseren technischen Berater kontaktieren.
Please refer to the specification sheets for technical data such as materials and surface coating.
If you have further questions, please contact our technical staff.

Schweißbolzen Welding studs



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-M.-BO-"L"ST(ES)

MSB Material - Schweißbolzen Material - Welding studs

M Gewindegröße M.. thread size M..

BO Bolzen stud

L Länge length

ST Material Stahl verkupfert material steel copper-coated

ES Material Edelstahl (1.4301/1.4303)
material stainless steel (1.4301/1.4303)

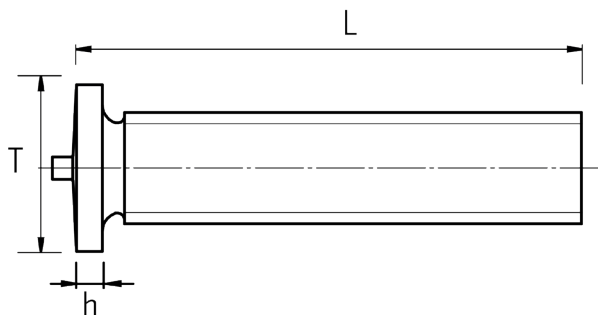
HE Material hochfester Edelstahl (1.4401/1.4404/1.4571) auf Anfrage
material stainless steel (1.4401/1.4404/1.4571) on request

Bezeichnung type ST Stahl verkupfert ST copper-coated	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																T +/- 0,2	h	
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50			55
MSB-M2.5-BO-"L"ST	M2.5						x			x		x							3,6	0,7 - 1,4
MSB-M3-BO-"L"ST	M3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-M4-BO-"L"ST	M4	x	x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-M5-BO-"L"ST	M5		x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-M6-BO-"L"ST	M6		x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-M8-BO-"L"ST	M8			x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4
MSB-M10-BO-"L"ST	M10									x		x	x	x	x		x		10,5	0,7 - 1,4

Bezeichnung type ES Edelstahl ES stainless steel	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																T +/- 0,2	h	
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50			55
MSB-M2.5-BO-"L"ES	M2.5		x		x		x					x							3,6	0,7 - 1,4
MSB-M3-BO-"L"ES	M3	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-M4-BO-"L"ES	M4	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-M5-BO-"L"ES	M5		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-M6-BO-"L"ES	M6		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-M8-BO-"L"ES	M8			x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4
MSB-M10-BO-"L"ES	M10				x		x			x		x	x	x	x	x			10,5	0,7 - 1,4

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.
All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.

Schweißbolzen Welding studs



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-M.-BO-"L"AL(MS)

MSB Material - Schweißbolzen Material - Schweißbolzen

M Gewindegröße M.. thread size M..

BO Bolzen stud

L Länge length

AL Material Aluminium (AlMg3) material aluminium (AlMg3)

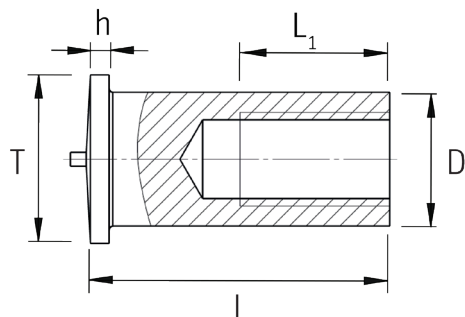
MS Material Messing (CuZn 37) material brass (CuZn 37)

Bezeichnung type AL Aluminium AL Aluminium	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																T +/- 0,2	h		
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50			55	60
MSB-M3-BO-"L"AL	M3	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-M4-BO-"L"AL	M4	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-M5-BO-"L"AL	M5		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-M6-BO-"L"AL	M6		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-M8-BO-"L"AL	M8			x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4

Bezeichnung type MS Messing MS brass	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																T +/- 0,2	h		
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50			55	60
MSB-M3-BO-"L"MS	M3	x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-M4-BO-"L"MS	M4	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-M5-BO-"L"MS	M5		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-M6-BO-"L"MS	M6		x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-M8-BO-"L"MS	M8					x				x										9,0	0,7 - 1,4

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.
All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.

Schweißbuchsen Welding standoff



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-M.-BU-"L"ST(ES/AL)

MSB Material - Schweißbolzen Material - Schweißbolzen

M Gewindegröße M.. thread size M..

BU Buchse standoff

L Länge length

ST Material Stahl verkupfert material steel copper-coated

ES Material Edelstahl (1.4301/1.4303)
material stainless steel (1.4301/1.4303)

AL Material Aluminium (AlMg3) material aluminium (AlMg3)

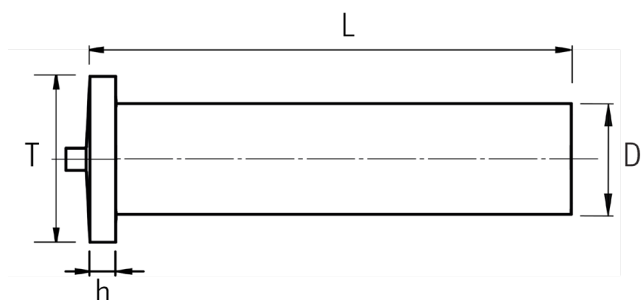
Bezeichnung type ST Stahl verkupfert ST copper-coated	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																d +/- 0,2	L ₁ + 0,5	T +/- 0,2	h
		6	8	10	12	14	15	16	19	20	25	30	35	40	45	50					
MSB-M3-BU-"L"ST	M3	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x					5,0	5,0	6,5	0,7 - 1,4	
MSB-M4-BU-"L"ST	M4		x	x	x	x	x	x		x	x	x					6,0	6,0	7,5	0,7 - 1,4	
MSB-M5-BU-"L"ST	M5			x	x		x	x		x	x	x	x				7,1	7,5	9,0	0,7 - 1,4	
MSB-M6-BU-"L"ST	M6			x	x		x	x		x	x	x					8,0	7,5	9,0	0,7 - 1,4	

Bezeichnung type ES Edelstahl ES stainless steel	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																d +/- 0,2	L ₁ + 0,5	T +/- 0,2	h
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	25	30	35	40	45	50					
MSB-M3-BU-"L"ES	M3	x	x	x	x		x	x		x	x	x					5,0	5,0	6,5	0,7 - 1,4	
MSB-M4-BU-"L"ES	M4		x	x	x		x	x		x	x	x					6,0	6,0	7,5	0,7 - 1,4	
MSB-M5-BU-"L"ES	M5			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	7,1	7,5	9,0	0,7 - 1,4	

Bezeichnung type AL Aluminium AL Aluminium	Gewinde thread	Länge length "L" + 0,6/0																d +/- 0,2	L ₁ + 0,5	T +/- 0,2	h
		6	8	10	12	14	15	16	19	20	25	30	35	40	45	50					
MSB-M3-BU-"L"AL	M3	x	x	x	x		x	x		x	x	x					5,0	5,0	6,5	0,7 - 1,4	
MSB-M4-BU-"L"AL	M4		x	x	x		x	x		x	x	x					6,0	6,0	7,5	0,7 - 1,4	
MSB-M5-BU-"L"AL	M5			x	x		x			x	x	x	x	x			7,1	7,5	9,0	0,7 - 1,4	

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.
All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.

Schweisstifte Welding pins



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-...BO-"L"ST(ES/AL)

- MSB** Material - Schweißbolzen Material - Schweißbolzen
- ..** Durchmesser diameter
- BO** Bolzen stud
- L** Länge length
- ST** Material Stahl verkupfert material steel copper-coated
- ES** Material Edelstahl (1.4301/1.4303)
material stainless steel (1.4301/1.4303)
- AL** Material Aluminium (AlMg3) material aluminium (AlMg3)

Bezeichnung type ST Stahl verkupfert ST copper-coated	D +/- 0,2	Länge length "L" + 0,6/0														T +/- 0,2	h				
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40			45	50	55	60
MSB-3.0-BO-"L"ST	3,0	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-4.0-BO-"L"ST	4,0		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-5.0-BO-"L"ST	5,0			x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-6.0-BO-"L"ST	6,0				x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-7.1-BO-"L"ST	7,1				x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4

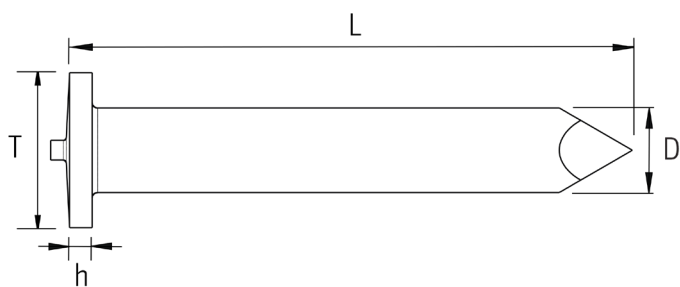
Bezeichnung type ES Edelstahl ES stainless steel	D +/- 0,2	Länge length "L" + 0,6/0														T +/- 0,2	h				
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40			45	50	55	60
MSB-3.0-BO-"L"ES	3,0	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-4.0-BO-"L"ES	4,0		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-5.0-BO-"L"ES	5,0		x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-6.0-BO-"L"ES	6,0			x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-7.1-BO-"L"ES	7,1				x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4

Bezeichnung type AL Aluminium AL Aluminium	D +/- 0,2	Länge length "L" + 0,6/0														T +/- 0,2	h				
		6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40			45	50	55	60
MSB-3.0-BO-"L"AL	3,0	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4,5	0,7 - 1,4
MSB-4.0-BO-"L"AL	4,0		x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	x	5,5	0,7 - 1,4
MSB-5.0-BO-"L"AL	5,0		x	x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	6,5	0,7 - 1,4
MSB-6.0-BO-"L"AL	6,0			x	x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	7,5	0,7 - 1,4
MSB-7.1-BO-"L"AL	7,1				x	x		x			x		x	x	x	x	x	x	x	9,0	0,7 - 1,4

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.

All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.

Isolationsnägel Insulation nails



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-...NA-"L"ST(ES/AL)

- MSB** Material - Schweißbolzen Material - Schweißbolzen
- ..** Durchmesser diameter
- NA** Nagel nail
- L** Länge length
- ST** Material Stahl verkupfert material steel copper-coated
- ES** Material Edelstahl (1.4301/1.4303)
material stainless steel (1.4301/1.4303)
- AL** Material Aluminium (AlMg3) material aluminium (AlMg3)

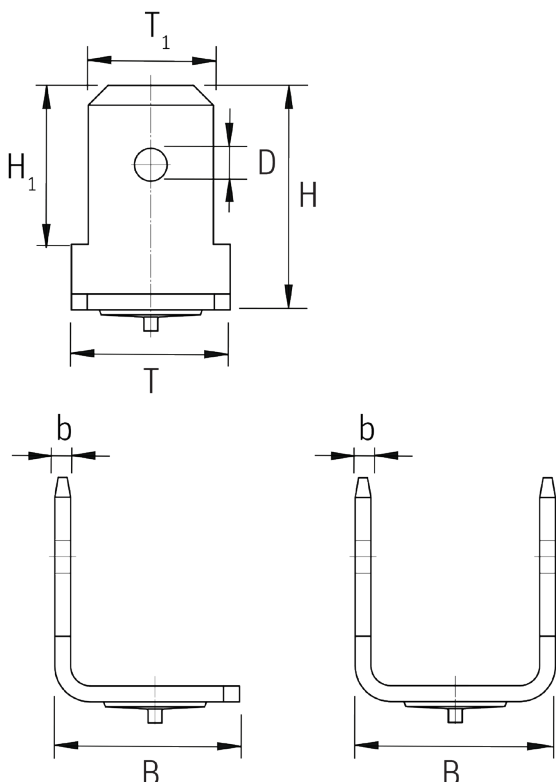
Bezeichnung type ST Stahl verkupfert ST copper-coated	D +/- 0,1	Länge length "L" + 0,6/0										T +/- 0,2	h +/- 0,2			
		15	20	25	30	35	40	50	60	80	90			100		
MSB-2.0-NA-"L"ST	2,1		x					x	x						3,6	0,6
MSB-2.6-NA-"L"ST	2,6	x	x		x				x	x					4,5	0,7
MSB-3.0-NA-"L"ST	3,0		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		5,0	0,7

Bezeichnung type ES Edelstahl ES stainless steel	D +/- 0,1	Länge length "L" + 0,6/0										T +/- 0,2	h +/- 0,2			
		15	20	25	30	35	40	50	60	80	90			100		
MSB-2.0-NA-"L"ES	2,1				x		x	x	x			x			3,6	0,6
MSB-2.6-NA-"L"ES	2,6		x	x	x		x	x	x		x				4,5	0,7
MSB-3.0-NA-"L"ES	3,0	x	x	x	x		x	x	x						5,0	0,7

Bezeichnung type AL Aluminium AL Aluminium	D +/- 0,1	Länge length "L" + 0,6/0										T +/- 0,2	h +/- 0,2			
		15	20	25	30	35	40	50	60	70	80			90	100	
MSB-3.0-NA-"L"AL	3,0			x	x		x	x	x	x	x				5,0	0,7

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.
All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.

Flachstecker L / U Earth tags L / U



Bestellbezeichnung: order description:

MSB-6.3-FS(2)-"L"ST(ES/AL)

- MSB** Material - Schweißbolzen Material - Schweißbolzen
FS Flachstecker L nearth tags L
FS2 Flachstecker U nearth tags U
L Länge length
ST Material Stahl verkupfert material steel copper-coated
ES Material Edelstahl (1.4301) material stainless steel (1.4301)
AL Material Aluminium (AlMg3) material aluminium (AlMg3)

Bezeichnung type	B	b	T	T ₁	H	H ₁	D
ST Stahl verkupfert ST copper-coated	+/- 0,2	+/- 0,03	+/- 0,2	+ 0,1	+/- 0,3	+ 0,5	+ 0,2
MSB-6.3-FS-10ST	10,0	0,8	8,0	6,3	11,5	8,0	1,65
MSB-6.3-FS2-11.3ST	11,3	0,8	8,0	6,3	12,0	8,0	1,65

Bezeichnung type	B	b	T	T ₁	H	H ₁	D
ES Edelstahl ES stainless steel	+/- 0,2	+/- 0,03	+/- 0,2	+ 0,1	+/- 0,3	+ 0,5	+ 0,2
MSB-6.3-FS-10ES	10,0	0,8	8,0	6,3	11,5	8,0	1,65
MSB-6.3-FS2-11.3ES	11,3	0,8	8,0	6,3	12,0	8,0	1,65

Bezeichnung type	B	b	T	T ₁	H	H ₁	D
AL Aluminium AL Aluminium	+/- 0,2	+/- 0,03	+/- 0,2	+ 0,1	+/- 0,3	+ 0,5	+ 0,2
MSB-6.3-FS-10AL	10,0	0,8	8,0	6,3	11,5	8,0	1,65
MSB-6.3-FS2-11.3AL	11,3	0,8	8,0	6,3	12,0	8,0	1,65

Alle Angaben in mm. Weitere Ausführungen, Abmessungen und Zwischengrößen auf Anfrage.
All information stated in mm. Further designs, dimensions and special lengths on request.



Technical connection and more

HA-CO GmbH

Johann-Roithner-Straße 131
A-4050 Traun
Phone +43 7229 238 44
info-at@ha-co.eu
www.ha-co.eu



Motion systems and more

HA-CO Motion AG

Lidwil 10
CH-8852 Altendorf
Phone +41 55 225 40 50
info-ch@ha-co.eu
www.ha-co.eu



Carbon and more

HA-CO Carbon GmbH

Albert-Einstein-Straße 1
D-86757 Wallerstein
Phone +49 9081 805 07 40
info@ha-co-carbon.com
www.ha-co-carbon.com



Couplings and more

HA-CO GmbH

An der Südbrücke 16
D-63839 Kleinwallstadt
Phone +49 6022 27 30 40
info@ha-co.eu
www.ha-co.eu



Profitieren Sie von den Synergien unserer Gruppe:

Benefit from the synergies of our group:

Profitez des synergies de notre groupe :

HA-CO Motion AG, Switzerland – Motion systems and more

HA-CO GmbH, Germany – Couplings and more

HA-CO Carbon GmbH, Germany – Carbon and more

HA-CO GmbH, Austria – Technical connection and more