

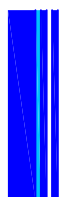


COMUNE DI DOSOLO

REGIONE LOMBARDIA
PROVINCIA DI MANTOVA
PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 - DOSOLO (MN)

RIQUALIFICAZIONE E MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELLA PALESTRA SCOLASTICA COMUNALE DI DOSOLO

IL PROFESSIONISTA



**PER. IND.
ENRICO TAINO**

PROGETTAZIONE E CONSULENZE
ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE

VIA MASCAGNI, N.10 - 46031 BAGNOLO SAN VITO (MN)
CELL: 346-7282169 - MAIL: ENRICO.TAINO@VIRGILIO.IT

REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI DOSOLO

ELABORATO

TAVOLA N.

05

CAPITOLATO TECNICO

COMMITTENTE

COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCH. RICCARDO BELFANTI

COMUNE DI DOSOLO
PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

DATA

NOVEMBRE 2022

SCALA





COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

1. ESECUZIONE DELLE OPERE

1.1. QUALITA' E PROVENIENZA DEL MATERIALE

I materiali impiegati nei lavori dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato.

In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, di larga diffusione nonché di facile reperibilità. Dovranno inoltre possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere di facile manutenzione ed essere idonei al luogo di installazione.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quelli elettrici dovranno essere conformi alle normative vigenti in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione", nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Le prescrizioni tecniche riportate nei paragrafi seguenti costituiscono il riferimento base delle apparecchiature e impianti che dovranno essere eseguiti. Le prescrizioni di tipo generico potranno essere meglio dettagliate da parte della Direzione Lavori. Per esigenze di tipo particolare, la Direzione Lavori potrà altresì ordinare opere e materiali con caratteristiche differenti da quelle di seguito indicate.

1.2. PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO GENERALE

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni scritte o verbali impartite dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato e nelle specifiche tecniche.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Salve preventive prescrizioni, la Ditta appaltatrice ha facoltà di eseguire lavori nell'ordine che riterrà più opportuno, per consegnarli ultimati a regola d'arte.

È facoltà della Direzione dei Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica.

1.3. CONSEGNA - TRACCIAMENTI - ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la posa delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione Lavori ritenesse inaccettabile.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che per ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

2. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI

Con le presenti specifiche tecniche si intendono fornire le indicazioni per le modalità di esecuzione ed adeguamento degli impianti elettrici e speciali negli edifici oggetto delle opere del presente Capitolato.

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono così riepilogati:

- *conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;*
- *affidabilità e continuità di esercizio;*
- *razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema di distribuzione;*
- *flessibilità ed espandibilità;*
- *facilità di gestione e manutenzione.*

2.1. PRELIEVO DELL'ENERGIA

Il punto di fornitura dell'energia elettrica è esistente ed è già presente un contatore di energia elettrica prodotta, il quale sarà adeguato alla potenza del nuovo impianto.

2.2. CAVI DI BASSA TENSIONE

2.2.1. GENERALITA' SUI TIPO DI CAVO

Le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono unipolari o bipolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (Vedi Norma CEI EN 60598-1).

Le linee elettriche dovranno essere realizzate utilizzando conduttori unipolari non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici, conformi alle norme CEI 20-22, 20-35, 20-37 del tipo FG7-R con isolamento di grado 4, tensione nominale 600/1000 V, idonei per la posa in cavidotti interrati.

I cavi devono disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase R - bianco: fase S - nero: fase T - blu chiaro: neutro).



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

2.2.2. PRESCRIZIONI DI POSA

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I tubi protettivi in materiale isolante possono essere di tipo leggero o di tipo pesante.

Il diametro dei tubi deve essere pari almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuto. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o con guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere la sfilabilità dei cavi in esso contenuti senza che ne risultino danneggiati i tubi o i cavi stessi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 125 mm.

2.2.3. INDIVIDUAZIONE DEI CAVI

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi, sia nel percorso in canala che in struttura, si devono applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione.

Tali targhe sono da applicare:

- ☐ ogni 20/25 m di percorso rettilineo nei tratti in canala e/o in struttura;
- ☐ nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- ☐ ogni 20/25 m di percorso rettilineo nei tratti in canala e/o in struttura;
- ☐ nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- ☐ in alto e in basso nelle strutture in salita/discesa;
- ☐ in tutti i pozzetti di passaggio;
- ☐ sulle cassette di derivazione.

2.2.4. SCHEDE TECNICHE CAVI ELETTRICI



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

FG16R16-0,6/1 kV FG16OR16-0,6/1 kV

Costruzione, requisiti elettrici, CEI 20-13
fisici e meccanici:

IEC 60502-1

CEI UNEL 35318 (energia)

CEI UNEL 35322 (segnalamento)

Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE

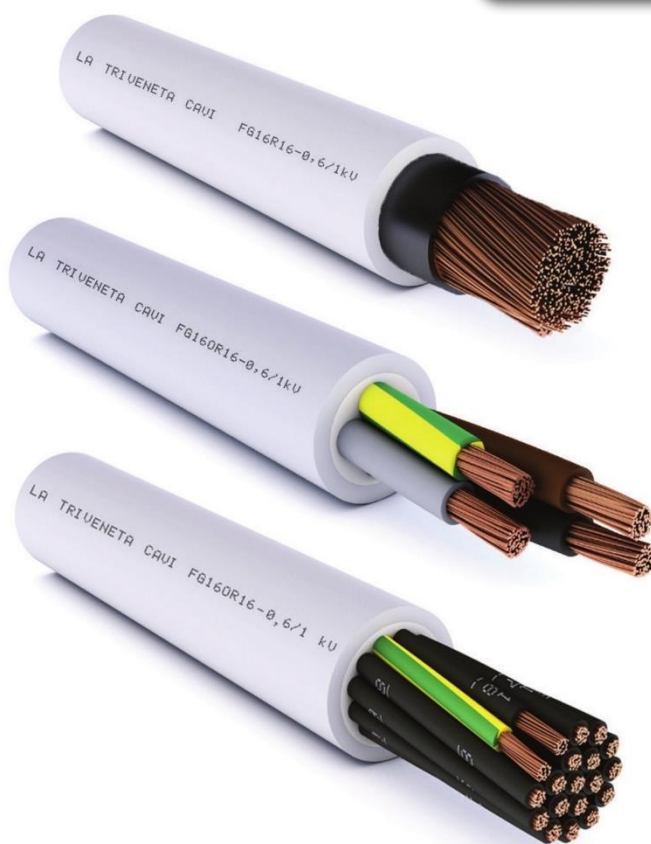
Direttiva RoHS: 2011/65/UE

REAZIONE AL FUOCO



CONFORME CPR
REGOLAMENTO 305/2011/UE

Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C _{ca} -s3, d1, a3
Classificazione: (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma	EN 50399
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi e alogenidrici:	EN 60754-2
Organismo Notificato:	0051 - IMQ
CE	2017



www.latrivenetacavi.com



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità R16
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 600/1000 V c.a.
1500 V c.c.
- Tensione massima U_m : 1200 V c.a.
1800 V c.c. anche verso terra
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature. Resistente ai raggi UV.

Colori delle anime

UNIPOLARE	●
BIPOLORE	● ●
TRIPOLARE	● ● ● oppure ● ● ●
QUADRIPOLORE	● ● ● ● oppure ● ● ● ●
PENTAPOLARE	● ● ● ● ● oppure ● ● ● ● ●

Le anime nei cavi multipli per segnalamento e comando sono nere numerate con o senza conduttore G/V.

Marcatura

LA TRIVENETA CAVI FG16(O)R16 0,6/1 kV [form.] Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP [anno] [ordine] [metrica]

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno, anche in ambienti bagnati; per posa interrata diretta e indiretta. Per all'installazione all'aria aperta, su murature e strutture metalliche, su passarelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Adatto per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Unipolari

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A					
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
1 x 1,5	1,5	0,7	1,4	8,2	13,3	55	24	20	26	24	23	21
1 x 2,5	2,0	0,7	1,4	8,7	7,98	66	33	28	34	31	29	27
1 x 4	2,5	0,7	1,4	9,3	4,95	84	45	37	43	40	38	35
1 x 6	3,0	0,7	1,4	9,9	3,30	110	58	48	55	51	48	44
1 x 10	4,0	0,7	1,4	10,9	1,91	150	80	66	73	68	64	59
1 x 16	5,0	0,7	1,4	11,4	1,21	220	107	88	96	89	83	77
1 x 25	6,2	0,9	1,4	13,2	0,780	310	141	117	124	115	108	100
1 x 35	7,4	0,9	1,4	14,6	0,554	410	176	144	150	139	131	121
1 x 50	8,9	1,0	1,4	16,4	0,386	560	216	175	186	173	162	150
1 x 70	10,5	1,1	1,4	18,3	0,272	760	279	222	229	212	199	184
1 x 95	12,2	1,1	1,5	20,4	0,206	960	342	269	270	250	234	217
1 x 120	13,8	1,2	1,5	22,4	0,161	1210	400	312	312	289	271	251
1 x 150	15,4	1,4	1,6	24,8	0,129	1480	464	355	356	330	310	287
1 x 185	16,9	1,6	1,6	27,2	0,106	1790	533	417	401	371	349	323
1 x 240	19,5	1,7	1,7	30,4	0,0801	2320	634	490	471	436	409	379
1 x 300	23,0	1,8	1,8	33,0	0,0641	2840	736	-	533	493	463	429
1 x 400	26,5	2,0	1,9	37,7	0,0486	3735	868	-	621	575	540	500
1 x 500 (*)	28,5	2,2	2,1	43,6	0,0384	4660	998	-	705	650	610	560

(*) = Questa formazione è senza certificato IMQ
N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- n°3 conduttori attivi
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K-m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K-m/W

Bipolari

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A					
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
2 x 1,5	1,5	0,7	1,8	12,0	13,3	130	26	22	28	26	25	23
2 x 2,5	2,0	0,7	1,8	13,0	7,98	165	36	30	37	35	32	30
2 x 4	2,5	0,7	1,8	14,2	4,95	210	49	40	48	45	41	39
2 x 6	3,0	0,7	1,8	15,4	3,30	270	63	51	60	56	52	49
2 x 10	4,0	0,7	1,8	17,3	1,91	390	86	69	80	76	70	66
2 x 16	5,0	0,7	1,8	19,4	1,21	520	115	91	105	99	91	86
2 x 25	6,2	0,9	1,8	23,0	0,780	765	149	119	135	128	118	111
2 x 35	7,4	0,9	1,8	25,7	0,554	1020	185	140	166	156	144	136
2 x 50	8,9	1,0	1,8	29,3	0,386	1400	225	175	205	193	178	168
2 x 70	10,5	1,1	1,8	33,1	0,272	2130	289	221	252	238	219	207
2 x 120	13,8	1,2	1,8	41,5	0,161	3420	410	305	346	327	301	284

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- n° 2 conduttori per i cavi bipolari
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K-m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K-m/W
revisione n° 008 data 21/05/18



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Tripolari

Formazione n° x mm ²	Ø indicativo conduttore mm	Spessore medio isolante mm	Spessore medio guaina mm	Ø esterno max mm	Resistenza elettrica max a 20°C Ω/km	Peso indicativo cavo kg/km	Portata di corrente A					
							in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
3 x 1,5	1,5	0,7	1,8	12,5	13,3	150	23	19	23	22	20	19
3 x 2,5	2,0	0,7	1,8	13,6	7,98	190	32	26	30	29	27	25
3 x 4	2,5	0,7	1,8	14,9	4,95	250	42	35	39	37	34	32
3 x 6	3,0	0,7	1,8	16,2	3,30	320	54	44	50	47	43	41
3 x 10	4,0	0,7	1,8	18,2	1,91	470	75	60	67	63	58	55
3 x 16	5,0	0,7	1,8	20,6	1,21	640	100	80	88	83	76	72
3 x 25	6,2	0,9	1,8	24,5	0,780	960	127	105	113	107	99	93
3 x 35	7,4	0,9	1,8	27,3	0,554	1290	158	128	139	131	121	114
3 x 50	8,9	1,0	1,8	31,2	0,386	1785	192	154	172	162	149	141
3 x 70	10,5	1,1	1,9	35,6	0,272	2700	246	194	212	200	184	174
3 x 95	12,2	1,1	2,0	40,0	0,206	3410	298	233	251	237	218	206
3 x 120	13,8	1,2	2,1	44,4	0,161	4340	346	268	290	274	252	238
3 x 150	15,4	1,4	2,3	49,5	0,129	5404	399	300	332	313	288	272
3 x 185	16,9	1,6	2,4	55,2	0,106	6550	456	340	373	352	324	306
3 x 240	19,5	1,7	2,6	61,9	0,0801	8475	538	398	439	414	382	360
3 x 300	23,0	1,8	2,8	68,0	0,0641	10440	621	-	-	-	-	-

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- n° 3 conduttori per i cavi tripolari
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K·m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K·m/W



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Quadripolari

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A					
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
4 x 1,5	1,5	0,7	1,8	13,4	13,3	170	23	19	23	22	20	19
4 x 2,5	2,0	0,7	1,8	14,6	7,98	220	32	26	30	29	27	25
4 x 4	2,5	0,7	1,8	16,0	4,95	295	42	35	39	37	34	32
4 x 6	3,0	0,7	1,8	17,5	3,30	385	54	44	50	47	43	41
4 x 10	4,0	0,7	1,8	19,8	1,91	575	75	60	67	63	58	55
4 x 16	5,0	0,7	1,8	22,4	1,21	795	100	80	88	83	76	72
4 x 25	6,2	0,9	1,8	26,8	0,780	1205	127	105	113	107	99	93
4 x 35 (*)	7,4	0,9	1,8	30,5	0,554	1750	158	128	139	131	121	114
4 x 50 (*)	8,9	1,0	1,8	34,1	0,386	2530	192	154	172	162	149	141
4 x 70 (*)	10,5	1,1	1,8	36,6	0,272	3600	246	194	212	200	184	174
4 x 95 (*)	12,2	1,1	2,1	41,5	0,206	4380	298	233	251	237	218	206
4 x 120 (*)	13,8	1,2	2,2	45,8	0,161	5585	346	268	290	274	252	238
4 x 150 (*)	15,4	1,4	2,4	52,1	0,129	6920	399	300	332	313	288	272
4 x 185 (*)	16,9	1,6	2,5	61,1	0,106	8364	456	340	373	352	324	306
4 x 240 (*)	19,5	1,7	2,7	68,8	0,0801	10830	538	398	439	414	382	360
3x35+25	7,4/6,2	0,9/0,9	1,8	29,2	0,554/0,780	1535	158	128	139	131	121	114
3x50+25	8,9/6,2	1,0/0,9	1,8	32,4	0,386/0,780	2020	192	154	172	162	149	141
3x70+35	10,5/7,4	1,1/0,9	1,8	37,0	0,272/0,554	3030	246	194	212	200	184	174
3x95+50	12,2/8,9	1,1/1,0	2,1	42,0	0,206/0,386	3915	298	233	251	237	218	206
3x120+70	13,8/10,5	1,2/1,1	2,2	46,9	0,161/0,272	5040	346	268	290	274	252	238
3x150+95	15,4/12,2	1,4/1,1	2,4	52,5	0,129/0,206	6300	399	300	332	313	288	272
3x185+95	16,9/12,2	1,6/1,1	2,5	57,3	0,106/0,206	8325	456	340	373	352	324	306
3x240+150	19,5/15,4	1,7/1,4	2,7	65,5	0,0801/0,129	9930	538	398	439	414	382	360

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- n° 3 conduttori attivi
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K·m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K·m/W



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Pentapolari

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A					
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C		tubo interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
5G1,5	1,5	0,7	1,8	14,4	13,3	195	23	19	23	22	20	19
5G2,5	2,0	0,7	1,8	15,6	7,98	260	32	26	30	29	27	25
5G4	2,5	0,7	1,8	17,3	4,95	345	42	35	39	37	34	32
5G6	3,0	0,7	1,8	18,9	3,30	455	54	44	50	47	43	41
5G10	4,0	0,7	1,8	21,5	1,91	680	75	60	67	63	58	55
5G16	5,0	0,7	1,8	24,4	1,21	970	100	80	88	86	76	72
5G25	6,2	0,9	1,8	29,3	0,780	1470	127	105	113	107	99	93
5G35	7,4	0,9	1,8	32,8	0,554	1990	158	128	139	131	121	114
5G50	8,9	1,0	2,0	38,2	0,386	3030	192	154	172	162	149	141

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- n° 3 conduttori attivi
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K-m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K-m/W

Multipli / segnalamento e comando

Formazione (*)	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A			
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	interrato a 20°C	
									K = 1	K = 1,5
7G1,5	1,5	0,7	1,8	15,4	13,3	260	13	11,5	18,5	16
10G1,5	1,5	0,7	1,8	18,7	13,4	340	13	11,5	18,5	16
12G1,5	1,5	0,7	1,8	19,3	13,4	380	11	9,5	14,5	12,5
16G1,5	1,5	0,7	1,8	21,1	13,4	480	11	9,5	14,5	12,5
19G1,5	1,5	0,7	1,8	22,1	13,4	535	9	8	13	11,5
24G1,5	1,5	0,7	1,8	25,4	13,5	640	9	8	13	11,5
7G2,5	2,0	0,7	1,8	16,8	7,98	381	17,5	15,5	24	21
10G2,5	2,0	0,7	1,8	20,6	8,06	462	17,5	15,5	24	21
12G2,5	2,0	0,7	1,8	21,3	8,06	530	13,5	12	20	17,5
16G2,5	2,0	0,7	1,8	23,3	8,06	670	13,5	12	20	17,5
19G2,5	2,0	0,7	1,8	24,5	8,06	755	12	10,5	16	14
24G2,5	2,0	0,7	1,8	28,3	8,10	915	12	10,5	16	14

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:
- tutti i conduttori attivi (eccetto il conduttore giallo/verde)
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K-m/W
K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K-m/W



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Bassa Tensione
Low Voltage

FG21M21

Fotovoltaico
Photovoltaic

Riferimento Normativo/Standard Reference

CEI 20-91	Costruzione e requisiti/Construction and specifications
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma/Flame propagation
CEI EN 50267-2-1	Emissione gas/Gas emission
CEI EN 61034-2	Emissione fumi/Smoke emission
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
2011/65/CE	Direttiva RoHS/RoHS Directive
CA01.00546	Certificato IMQ/IMQ Certificate



DESCRIZIONE

Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Conduttore

Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

Isolante

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità G21
LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Guaina esterna

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità M21

Colore anime

Nero

Colore guaina

Blu, rosso, nero

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -40°C

Temperatura minima di posa: -40°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari.

Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato.

DESCRIPTION

Flexible single-core cable for connection in photovoltaic installations. Insulation and sheath made of elastomeric compound, halogen free and flame retardant.

Conductor

Tinned copper flexible wire, class 5

Insulation

Special LSOH cross-linked rubber compound, G21 quality
LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Outer sheath

Special LSOH cross-linked rubber compound, M21 quality

Cores colour

Black

Sheath colour

Blue, red or black

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Maximum voltage U_0/U : 1800 V d.c. - 1200 V a.c.

Maximum operating temperature: 90°C

Minimum operating temperature: -40°C

Minimum installation temperature: -40°C

Maximum short circuit temperature: 250°C

Maximum tensile stress: 15 N/mm²

Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

Use and installation

For interconnection of photovoltaic elements. Suitable for fixed installation indoor and outdoor, in pipes exposed or embedded or in similar closed systems. Suitable for laying directly underground or in pipe underground.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Bassa Tensione
Low Voltage

FG21M21

Fotovoltaico
Photovoltaic

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo produzione	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20°C	Portata di corrente in aria libera Current rating free in air	
Formation	Approx. conductor Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Approx. production Ø	Approx. cable weight	Max. electrical resistance at 20°C	Singolo cavo Single cable 60°C	2 cavi adiacenti 2 adjacent cables 60°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A
1 x 1,5	1,5	0,7	0,8	4,7	34	13,7	30	25
1 x 2,5	2,1	0,7	0,8	5,2	47	8,21	40	35
1 x 4	2,5	0,7	0,8	5,8	58	5,09	55	47
1 x 6	3,0	0,7	0,9	6,5	80	3,39	70	59
1 x 10	4,0	0,7	1,0	7,9	127	1,95	95	81
1 x 16	5,0	0,7	1,0	8,8	180	1,24	130	110
1 x 25	6,2	0,9	1,1	10,6	270	0,795	180	153
1 x 35	7,6	0,9	1,1	12,0	360	0,565	220	187
1 x 50	8,9	1,0	1,2	14,1	515	0,393	280	238
1 x 70	10,5	1,1	1,2	15,9	720	0,277	350	297
1 x 95	12,5	1,1	1,3	17,7	915	0,210	410	348
1 x 120	13,7	1,2	1,3	19,8	1160	0,164	480	408

2.3. GIUNZIONI E DERIVAZIONI INTERRATE

2.3.1. GENERALITA'

Per cavi di sezione fino a 16mm² la derivazione agli apparecchi di illuminazione sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento all'interno del palo con transito nella medesima dei cavi unipari di dorsale.

Ove non fosse possibile tale tipo di derivazione, le giunzioni dovranno essere realizzate nei pozzetti, senza interruzione del conduttore, utilizzando connettori a compressione crimpati, prevedendo il ripristino dell'isolamento iniziale mediante nastro autoagglomerante e successiva finitura mediante nastro isolante. La giunzione dovrà essere realizzata a "T" e non in linea per garantire l'idoneo grado di protezione della giunzione stessa.

La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttore dei Lavori.

2.4. TUBI PORTACAVI IN PVC RIGIDO E FLESSIBILE

2.4.1. GENERALITA'

2.4.1.1. TUBAZIONI RIGIDE

Tubazioni isolanti in PVC autoestinguente rigido serie pesante RK15 colore grigio RAL 7035 conforme alle Norme CEI 23-08 e UNEL 37118-72.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Staffaggio mediante graffe stringitubo antisfilamento in materiale termoplastico.

2.4.1.2. TUBAZIONI FLESSIBILI

Tubazioni isolanti in PVC pieghevole ed autoestinguente serie FK15 conforme alla Norma UNEL 37117.

Staffaggio mediante graffe stringitubo antisfilamento in materiale termoplastico.

2.4.1.3. TUBAZIONI INCASSATE

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, od ove espressamente richiesto saranno impiegati tubi in materiale plastico di tipo pesante colore grigio, oppure colore nero con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

2.4.2. DIMENSIONAMENTO

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm.

2.4.3. PRESCRIZIONI DI POSA

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Si tenga conto che, comunque sia non verranno accettate, tra una cassetta di derivazione e l'altra un numero di curve complessivamente superiori ai 270°.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con una interdistanza massima di 150 cm.

A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

È fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili piloti in materiale non soggetto a ruggine.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici devono posti in opera secondo le norme e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

2.4.4. TUBAZIONI RIGIDE



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Tubi rigidi in acciaio zincato



TAZ

Tubo in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature.
Materiale: acciaio zincato sendzimir secondo Euronorm 142/95 e 147/91
Tolleranza di lunghezza:
- 0/4-5 mm per barre da 3 m
- 0/-50 mm per barre da 4 m

Int. (m)	Articolo 3 m	Diametro est. tubo (mm)	Articolo esport
30	TAZ-16N	16	3878 50
30	TAZ-20	20	3878 51
15	TAZ-25	25	3878 52
15	TAZ-32N	32	3878 53
3	TAZ-40	40	3878 54
3	TAZ-50	50	3878 55
3	TAZ-63N	63	3878 56

Int. (m)	Articolo 4 m	Diametro est. tubo (mm)	Articolo esport
40	TAZ-16N/4	16	3879 50
40	TAZ-20/4	20	3879 51
20	TAZ-25/4	25	3879 52
20	TAZ-32N/4	32	3879 53
4	TAZ-40/4	40	3879 54
4	TAZ-50/4	50	3879 55
4	TAZ-63N/4	63	3879 56

Tubi rigidi in acciaio INOX

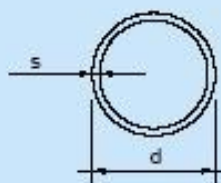


TAIX

Tubo in acciaio inox elettrosaldato.
Materiale: acciaio inox AISI 304 secondo UNI EN 10088
Finitura superficiale: spazzolatura uniforme
Singole barre protette con busta in polietilene
Tolleranza di lunghezza:
- 0/4-5 mm per barre da 4 m

Int. (m)	Articolo	Diametro est. tubo (mm)	Articolo esport
4	TAIX16N	16	3877 50
4	TAIX20	20	3877 51
4	TAIX25	25	3877 52
4	TAIX32N	32	3877 53
4	TAIX40	40	3877 54
4	TAIX50	50	3877 55
4	TAIX63N	63	3877 56

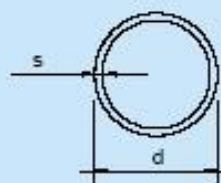
Tubi rigidi in acciaio zincato



Tubi in acciaio zincato		Dimensioni (mm)		Caratteristiche tecniche**	
ARTICOLO		d	s*	Classificazione	Resistenza alla corrosione***
TAZ-16N	TAZ-16N/4	16	1,0	5545	Media
TAZ-20	TAZ-20/4	20	1,0	5545	Media
TAZ-25	TAZ-25/4	25	1,2	5545	Media
TAZ-32N	TAZ-32N/4	32	1,2	5545	Media
TAZ-40	TAZ-40/4	40	1,2	5545	Media
TAZ-50	TAZ-50/4	50	1,2	5545	Media
TAZ-63N	TAZ-63N/4	63	1,5	5545	Media

* nominale
** secondo CEI EN 50095
*** Interno ed esterno

Tubi rigidi in acciaio INOX



Tubi in acciaio INOX		Dimensioni (mm)		Caratteristiche tecniche**	
ARTICOLO		d	s*	Classificazione	Resistenza alla corrosione***
TAIX16N		16	1,0	5545	Alta
TAIX20		20	1,0	5545	Alta
TAIX25		25	1,2	5545	Alta
TAIX32N		32	1,2	5545	Alta
TAIX40		40	1,2	5545	Alta
TAIX50		50	1,2	5545	Alta
TAIX63N		63	1,5	5545	Alta

* nominale
** secondo CEI EN 50095
*** Interno ed esterno



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

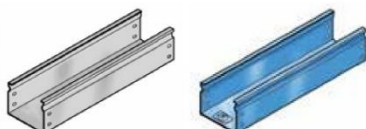
PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

2.4.5. CANALE PORTACAVI

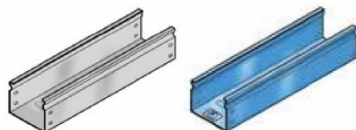
P31 - Canali e passerelle

elementi rettilinei



Basi rettilinee chiuse lisce

		Articolo							
HxL (mm)	Lung. (m)	Z	C	G	F				
75x75	3	31C3C075Z 3 400 25	31C3C075C 3 420 25	31C3C075G 3 440 25	31C3C075F 3 460 06				
	2	31C2C075Z 3 400 15		31C2C075G 3 440 15	31C2C075F 3 460 03				
	1	31C1C075Z 3 400 05		31C1C075G 3 440 05	31C1C075F 3 460 00				
	0,5	31C8C075Z 3 400 39		31C8C075G 3 440 39	31C8C075F 3 460 09				
75x100	3	31C3C100Z 3 400 26	31C3C100C 3 420 81	31C3C100G 3 440 26					
	2	31C2C100Z 3 400 16		31C2C100G 3 440 16					
	1	31C1C100Z 3 400 06		31C1C100G 3 440 06					
	0,5	31C8C100Z 3 400 40		31C8C100G 3 440 40					
75x150	3	31C3C150Z 3 400 27		31C3C150G 3 440 27	31C3C150F 3 460 07				
	2	31C2C150Z 3 400 17		31C2C150G 3 440 17	31C2C150F 3 460 04				
	1	31C1C150Z 3 400 07		31C1C150G 3 440 07	31C1C150F 3 460 01				
	0,5	31C8C150Z 3 400 41		31C8C150G 3 440 41	31C8C150F 3 460 10				
75x200	3	31C3C200Z 3 400 28		31C3C200G 3 440 28					
	2	31C2C200Z 3 400 18		31C2C200G 3 440 18					
	1	31C1C200Z 3 400 08		31C1C200G 3 440 08					
	0,5	31C8C200Z 3 400 42		31C8C200G 3 440 42					
75x300	3	31C3C300Z 3 400 29		31C3C300G 3 440 29	31C3C300F 3 460 08				
	2	31C2C300Z 3 400 19		31C2C300G 3 440 19	31C2C300F 3 460 05				
	1	31C1C300Z 3 400 09		31C1C300G 3 440 09	31C1C300F 3 460 02				
	0,5	31C8C300Z 3 400 43		31C8C300G 3 440 43	31C8C300F 3 460 11				

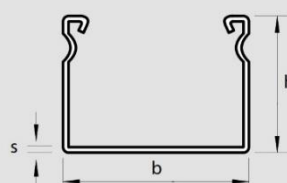


Basi rettilinee chiuse imbutite

		Articolo							
HxL (mm)		Z	C	G					
75x150			31K3C150C 3 420 82						
75x200			31K3C200C 3 420 83						
75x300			31K3C300C 3 420 84						
75x400	31K3C400Z 3 400 85		31K3C400C 3 420 85	31K3C400G 3 440 85					
75x500	31K3C500Z 3 400 86		31K3C500C 3 420 86	31K3C500G 3 440 86					
75x600	31K3C600Z 3 400 87		31K3C600C 3 420 87	31K3C600G 3 440 87					

Legenda finiture: Z=Acciaio zincato sendzimir - G=Acciaio smaltato blu Gamma-P
C=Acciaio zincato a caldo dopo lavorazione - F=verniciato RAL 7035
Codici in blu: Articoli Export

Dati dimensionali



Basi rettilinee chiuse lisce	Finitura	h mm	b mm	s* mm	L mm	S mm²	Kg/m
31C3C075..	Z, G, F	77	77	0,60	3000	5625	1,19
31C3C100..		77	100	0,60	3000	7500	1,30
31C3C150..		77	150	0,70	3000	11250	1,79
31C3C200..		77	200	0,75	3000	15000	2,21
31C3C300..		77	300	1,00	3000	22500	3,74
31C2C075..		77	77	0,60	2000	5625	1,19
31C2C100..		77	100	0,60	2000	7500	1,30
31C2C150..		77	150	0,70	2000	11250	1,79
31C2C200..		77	200	0,75	2000	15000	2,21
31C2C300..		77	300	1,00	2000	22500	3,74
31C1C075..		77	77	0,60	1000	5625	1,19
31C1C100..		77	100	0,60	1000	7500	1,30
31C1C150..		77	150	0,70	1000	11250	1,79
31C1C200..		77	200	0,75	1000	15000	2,21
31C1C300..		77	300	1,00	1000	22500	3,74
31C8C075..		77	77	0,60	500	5625	1,19
31C8C100..		77	100	0,60	500	7500	1,30
31C8C150..		77	150	0,70	500	11250	1,79
31C8C200..		77	200	0,75	500	15000	2,21
31C8C300..		77	300	1,00	500	22500	3,74

Basi rettilinee chiuse imbutite	Finitura	h mm	b mm	s* mm	L mm	S mm²	Kg/m
31K3C400..	Z, G	77	400	1,10	3000	30000	4,97
31K3C500..		77	500	1,15	3000	37500	6,10
31K3C600..	C	77	600	1,15	3000	45000	7,01
31K3C075C**		77	77	0,75	3000	5625	1,64
31K3C100C**		77	100	0,75	3000	7500	1,79
31K3C150C		77	150	0,75	3000	11250	2,11
31K3C200C		77	200	0,75	3000	15000	2,44
31K3C300C		77	300	1,15	3000	22500	4,73
31K3C400C		77	400	1,15	3000	30000	5,72
31K3C500C		77	500	1,15	3000	37500	6,71
31K3C600C		77	600	1,15	3000	45000	7,71

* Tolleranze secondo norma UNI EN 10143
** Senza imbutitura
Per basi rettilinee e coperchi con spessori fuori standard consultare la rete vendita BTicino



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

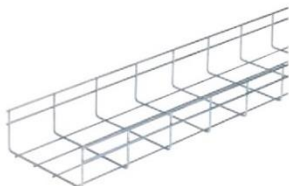
PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

ZF31 - Passerelle a filo

elementi rettilinei

ZF31 Altezza 75 mm

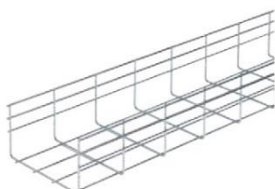
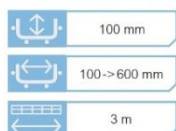


Basi rettilinee altezza 75 mm

Le passerelle hanno i fili dei traversini cianfrinati, per garantire la protezione dei cavi durante la loro messa in opera

Articolo		
HxL (mm)	EZ	304L
75x75	3 480 21	3 480 71
75x100	3 480 22	3 480 72
75x150	3 480 23	3 480 73
75x200	3 480 24	3 480 74
75x300	3 480 25	3 480 75
75x400	3 480 26	3 480 76
75x500	3 480 27	3 480 77
75x600	3 480 28	3 480 78

ZF31 Altezza 100 mm



Basi rettilinee altezza 100 mm*

Le passerelle hanno i fili dei traversini cianfrinati, per garantire la protezione dei cavi durante la loro messa in opera

Articolo		
HxL (mm)	EZ	304L
100x100	3 480 33	3 480 83
100x200	3 480 34	3 480 84
100x300	3 480 35	3 480 85
100x400	3 480 36	3 480 86
100x500	3 480 37	3 480 87
100x600	3 480 38	3 480 88

* Articoli gestiti a commessa - Contattare la rete di vendita per la disponibilità

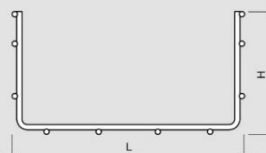
Dati dimensionali

ZF31 Altezza 75 mm



Art	H (mm)	L (mm)	Sezione (mm ²)	Peso (kg/m)
3 480 21/71	80	74	4.409	0,707
3 480 22/72	80	97	6.088	0,757
3 480 23/73	80	147	9.738	0,885
3 480 24/74	80	197	13.242	1,200
3 480 25/75	80	297	20.542	1,642
3 480 26/76	80	397	27.681	2,328
3 480 27/77	80	497	34.982	2,638
3 480 28/78	80	597	42.282	2,948

ZF31 Altezza 100 mm



Art	H (mm)	L (mm)	Sezione (mm ²)	Peso (kg/m)
3 480 33/83	103	97	8.006	1,062
3 480 34/84	103	197	17.414	1,416
3 480 35/85	103	297	26.803	1,964
3 480 36/86	103	397	36.403	2,570
3 480 37/87	103	497	46.003	2,879
3 480 38/88	103	597	55.603	3,189

Legenda finiture: EZ=Acciaio elettrozincato; 304L=Acciaio inox AISI 304L



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

ZF31 - Passerelle a filo

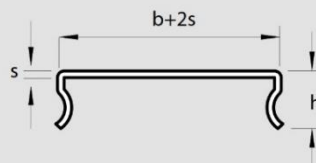
elementi rettilinei



Coperchi rettilinei lisci

Largh. (mm)	Lung. (m)	Articolo			
		Z	X		
75	3	31L39075Z	3 401 70	31L39075X	3 463 13
100	3	31L39100Z	3 401 71	31L39100X	3 463 14
150	3	31L39150Z	3 401 72	31L39150X	3 463 15
200	3	31L39200Z	3 401 73	31L39200X	3 463 16
300	3	31L39300Z	3 401 74	31L39300X	3 463 17
400	3	31I39400Z	3 401 54	31I39400X	3 463 12
500	3	31I39500Z	3 401 55	3 664 77	3 664 77
600	3	31I39600Z	3 401 56	3 664 78	3 664 78

Dati dimensionali



Coperchi rettilinei lisci	Dati tecnici				
	h mm	b mm	s mm* (nominale)	L mm	Kg/m
31L39075..	21	77	0,50	3000	0,46
31L39100..	21	100	0,50	3000	0,56
31L39150..	21	150	0,50	3000	0,75
31L39200..	21	200	0,60	3000	0,94
31L39300..	21	300	0,60	3000	1,60
31I39400..	21	400	0,80	3000	2,76
31I39500..	21	500	0,80	3000	3,38
31I39600..	21	600	0,80	3000	4,01



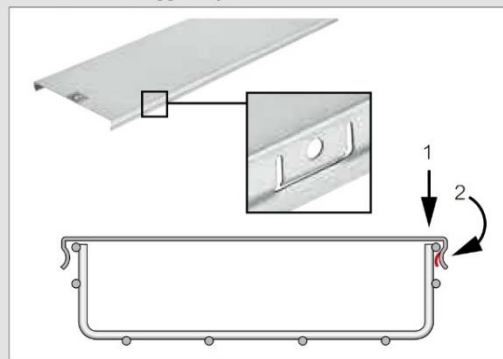
Articolo

CLIPCO

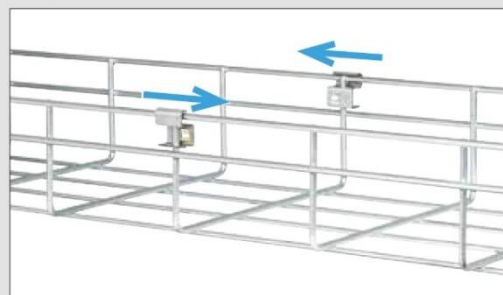
Clip per il fissaggio
del coperchio sulla
passerella ZF31

Tipo	Articolo	
	Z	X
Clipco (coperchi 75-300)	3 485 80	3 485 88
Clipco XL (coperchi 400-600)	3 484 20	3 484 28

Indicazioni montaggio coperchi



Esempio di montaggio CLIPCO su passerella ZF31



Legenda finiture: Z=Acciaio zincato Sendzimir; X=Acciaio inox AISI 304

Codici in blu: Articoli Export

Via Mascagni 10, 46031 San Biagio di Bagnolo San Vito (MN)

Tel.346-7282169 Fax 0376-415655

enrico.taino@virgilio.it



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

2.5. CASSETTE DI DERIVAZIONE

2.5.1. GENERALITA'

Le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo delle cassette con la cura di lasciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista, i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati in pressofusione o plastici, secondo quanto prescritto.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base in materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con minimo un di ricchezza.

In via del tutto generale si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole a cassette di derivazione:

- cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in materiale plastico antiurto, a uno o più scomparti completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico infrangibile fissato a viti, guide DIN sul fondo per montaggio dei morsetti;
- cassette di derivazione in materiale plastico isolante, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati;
- Coperchi opachi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in policarbonato con fissaggio a viti; eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.
- cassette di derivazione in alluminio pressofuso, tipo adatto ad essere applicati a vista sulle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, se si utilizzano con tubi in acciaio zincato TAZ;

2.5.2. DIMENSIONAMENTO

Le cassette di derivazione avranno dimensioni che ne consentano una chiusura adeguata, con uno spazio di scorta all'interno della stessa pari ad almeno il 50%.

2.5.3. PRESCRIZIONI DI MONTAGGIO

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni;



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante, ecc.

Nel caso di impianti vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio a perdere, i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di rifinitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

2.5.4. SCHEDE TECNICHE CASSETTE DI DERIVAZIONE



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

Cassette di derivazione

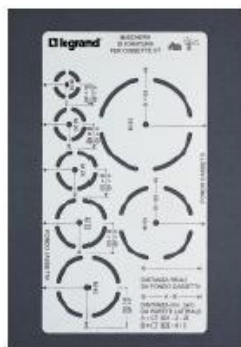


CT002

Cassette di derivazione CT

Cassette di alluminio pressofuso predisposte con masselli per messa a terra e per fissaggio supporto componenti. Sono fornite complete di viti per fissaggi interni.

imb. (pz)	articolo	dimensioni	articolo esport.
1	CT001	89x89x65	3871 20
1	CT002	129x104x65	3871 21
1	CT002B	155x130x65	3871 22
1	CT003	179x154x90	3871 23
1	CT004	239x204x90	3871 24
1	CT005	290x250x120	3871 25



CT100

Maschera di foratura Isometrica

Maschera di alluminio serigrafato specifica per forature delle cassette di derivazione CT.

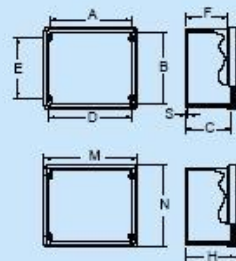
imb. (pz)	articolo	articolo esport.
1	CT100	3871 25

Cassette di derivazione

Cassette di derivazione

caratteristiche:
materiale: Corpo e coperchio: GD Al Si 12 Cu 2 Fe
UNI 5076-74 sabbiato
Guarnizione in elastomero termoisolante
Vili con rivestimento DACROMET
temperatura:
grado di protezione
del sistema: IP67

Dimensioni:

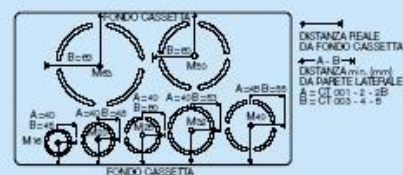


Cassette CT	DIMENSIONI (mm)									
Articolo	A	B	C	D	E	F	M	N	H	
CT001	89	89	65	80	60	55	2	98	98	73
CT002	129	104	65	120	75	55	2	138	113	73
CT002B	155	130	65	145	100	55	2,5	170	145	73
CT003	179	154	90	170	125	77	2,5	190	165	100
CT004	239	204	90	230	175	77	2,5	250	215	100
CT005	290	250	120	280	230	100	3	305	265	130

F: spazio disponibile per fissaggio raccordo

Maschera di foratura

Dimensioni:



DISTANZA REALE
DA FONDO CASSETTA
← A, B, H →
DISTANZA min. (mm)
DA PARETE LATERALE
A = CT 001 - 2 - 2B
B = CT 003 - 2 - 5

2.6. PROTEZIONI CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE E LE SOVRATENSIONI

2.6.1. PRESCRIZIONI DI INSTALLAZIONE

2.6.1.1. PROTEZIONE DA FULMINAZIONE DIRETTA

Qualora risultasse necessario, l'impianto di protezione esterno contro i fulmini, per il quale sia previsto l'impiego di organi di captazione ad asta, a funi, o a maglia deve essere realizzato in conformità alle norme CEI EN 62305. I sistemi di protezione contro le fulminazioni naturali vengono ad essere costituiti dall'insieme degli impianti di



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

protezione esterni ed interni; intendendosi per impianto esterno l'insieme di captatori, calate e dispersori, per impianto di protezione integrativo tutte le misure attuate per ridurre gli effetti elettromagnetici prodotti dalla corrente di fulmine all'interno della struttura oggetto di protezione.

2.6.1.2. PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRECTA E DI MANOVRA

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, devono essere installati uno o più limitatori di sovratensioni. Le caratteristiche degli scaricatori di sovratensione da installare nei diversi punti dell'impianto sono riportate nella relazione tecnica.

2.7. QUADRI DI BASSA TENSIONE

2.7.1. PUNTO DI CONSEGNA

I punti di consegna dell'energia elettrica non subiranno modifiche.

2.7.2. CONTRASSEGNI D'IDENTIFICAZIONE

Ogni quadro, scomparto, cella, ed ogni singolo componente, montato all'interno o sul fronte, deve essere contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco riportato sui relativi schemi.

I componenti accessibili dal frontequadro (organi di manovra ed/od interruzione, strumentazione, ecc) devono essere dotati di doppia targhetatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante, oltre allo stesso codice, anche la dicitura funzionale.

La targhetatura deve essere realizzata con portatarghetta, avvitato o rivettato (è vietata l'adesività e l'incollatura), alloggiante la targhetta.

I collegamenti di potenza devono avere il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o terra per mezzo di idonee fascettature.

I collegamenti ausiliari devono essere muniti di anelli d'identificazione, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima deve riportare stampigliata la numerazione progressiva del conduttore.

2.7.3. CIRCUITI AUSILIARI

Sui quadri elettrici l'alimentazione dei circuiti ausiliari può essere derivata direttamente alla tensione di 230V tramite un interruttore di protezione dedicato.

I circuiti ausiliari dovranno alimentare:

- ☐ ventilazione forzata;
- ☐ resistenze anticondensa;
- ☐ allarmi;
- ☐ segnali;



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

- ❑ misure;
- ❑ comandi bobine di apertura, chiusura, minima tensione;
- ❑ altri dispositivi che necessitano di alimentazione ausiliaria di comando e/o controllo.

Tutti i contatti ausiliari dei componenti devono essere cablati in morsettiera distinta dalla morsettiera dei conduttori di potenza.

I conduttori ed i cavi devono essere riuniti in canaline con coperchio in PVC forate. Il coefficiente di riempimento delle stesse deve essere inferiore a 0,7 per permettere l'aggiunta di eventuali altri circuiti.

I conduttori dovranno essere conformi alle norme CEI 20-22, con sezione minima di 1,5 mm², e le relative terminazioni devono essere dotate di idonei capicorda a puntale o forcilla.

2.7.4. RESISTENZE ANTICONDENSA

Tutte le celle o scomparti, se richiesto, dovranno essere muniti di resistenza anticondensa, con comando a termostato opportunamente dimensionate alimentate a 230 V dal circuito ausiliario.

2.7.5. MONTAGGIO

Si precisa che l'Appaltatore per tutte le apparecchiature deve adottare opportune misure per proteggerle da urti e danneggiamenti meccanici, dalla polvere, dall'umidità e dai tentativi di effrazione.

Alla fine dei montaggi i locali devono essere puliti prime della definitiva messa in servizio.

Le opere per l'installazione dei quadri nei diversi locali comprenderanno:

- ❑ scarico dai mezzi di trasporto e sistemazione di tutti i quadri e dei materiali sciolti;
- ❑ sistemazione a pavimento degli eventuali ferri di base di appoggio dei quadri;
- ❑ installazione di tutti gli scomparti dei quadri, provvedendo se necessario alla loro ricomposizione ed assiematura;
- ❑ rimontaggio dei componenti forniti sciolti

2.8. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

2.8.1. SCHEDA TECNICA PANNELLO FOTOVOLTAICO

Vedi allegato.

2.8.2. SCHEDA TECNICA INVERTER

Vedi allegato.

2.8.3. SCHEDA TECNICA IMPIANTO DI ACCUMULO

Vedi allegato.

2.8.4. SCHEDA TECNICA SISTEMA DI FISSAGGIO SU LAMIERA GRECATA

Vedi allegato.

2.8.5. SCHEDA TECNICA SISTEMA DI FISSAGGIO A ZAVORRE

Vedi allegato.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

2.9. RETE DI TERRA

2.9.1. GENERALITA'

Verrà realizzato un impianto di terra che verrà connesso a quello esistente dell'edificio oggetto di intervento.

3. VERIFICHE PRELIMINARI

Le verifiche hanno lo scopo di:

- *controllare le caratteristiche, prestazioni, dimensioni provenienza e buona qualità delle apparecchiature e materiali già installati o presenti in cantiere presso il magazzino della ditta appaltatrice in attesa di essere lavorati e montati negli impianti;*
- *controllare le modalità di montaggio delle apparecchiature e le modalità delle lavorazioni eseguite in cantiere sui materiali forniti e verificarne la rispondenza alle buone regole di installazione ed alle prescrizioni del presente capitolato.*

4. COMPONENTI ELETTRICI ESISTENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati con apparecchiature ed accessori di nuova installazione.

5. VERIFICHE FINALI

Prima della messa in esercizio dell'impianto, devono essere eseguite le verifiche che consentano di accertare la rispondenza dell'impianto stesso alle prescrizioni delle norme e leggi secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8/6.

5.1. ESAME A VISTA

Per esame a vista si intende il controllo dell'impianto elettrico per accertare che le sue condizioni di realizzazione siano corrette, senza l'effettuazione di prove.

L'esame a vista riguarda i seguenti controlli:

- metodo di protezione contro i contatti diretti e indiretti.
- metodo di protezione contro gli effetti termici
- scelta dei conduttori per quanto concerne sezioni ed isolamento.
- scelta e caratteristiche nominali dei dispositivi di protezione e segnalazione
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando.
- scelta dei componenti elettrici in funzione del luogo di installazione.
- identificazione per colore dei conduttori di neutro e protezione.
- presenza di schemi, cartelli monitori o di informazioni particolari.
- identificazione dei circuiti e dei relativi dispositivi di comando con targhette esplicative.
- idoneità delle connessioni.
- agevole accessibilità a tutte le parti dell'impianto per interventi di manutenzione.
- rispetto delle istruzioni di installazione date dai costruttori delle apparecchiature.



COMUNE DI DOSOLO

PIAZZA GARIBALDI, 3
46030 DOSOLO (MN)

CAPITOLATO TECNICO

PER. IND.
ENRICO
TAINO

PROGETTAZIONE E
CONSULENZE
ELETTRICHE ED
ILLUMINOTECNICHE

5.2. PROVE E MISURE

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico attraverso le quali si accerti l'efficienza dello stesso.

La misura comporta l'accertamento di valori a mezzo di appositi strumenti e tecniche di inserzione.

Devono essere eseguite per quanto applicabili e preferibilmente nell'ordine indicato le seguenti prove:

- continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- misura della resistenza di terra
- prova di funzionamento
- prova di intervento degli interruttori differenziali.

A carico dell'impresa esecutrice dei lavori sono tutti gli oneri derivanti da prove e misure.

5.3. COLLAUDO

Il collaudo dovrà accertare che i lavori eseguiti, i materiali impiegati la funzionalità dell'impianto siano rispondenti a quanto richiesto nel capitolato di appalto e nelle eventuali varianti successive.

In particolare si controlleranno che siano rispettate:

- la rispondenza alle norme di legge
- le prescrizioni delle autorità competenti (COMUNE, ASL, VVF, ENEL, TELECOM)
- la rispondenza a prescrizioni diverse concordate in sede di appalto
- la rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto

La ditta installatrice è responsabile della manutenzione delle opere sino al termine delle operazioni di collaudo; sarà inoltre tenuta ad eseguire i lavori di modifica e o riparazione che si riterranno necessari nel corso del medesimo.

6.DOCUMENTAZIONE FINALE

Vedi relazione tecnica.

San Biagio di Bagnolo San Vito (MN), novembre 2022



Il Professionista

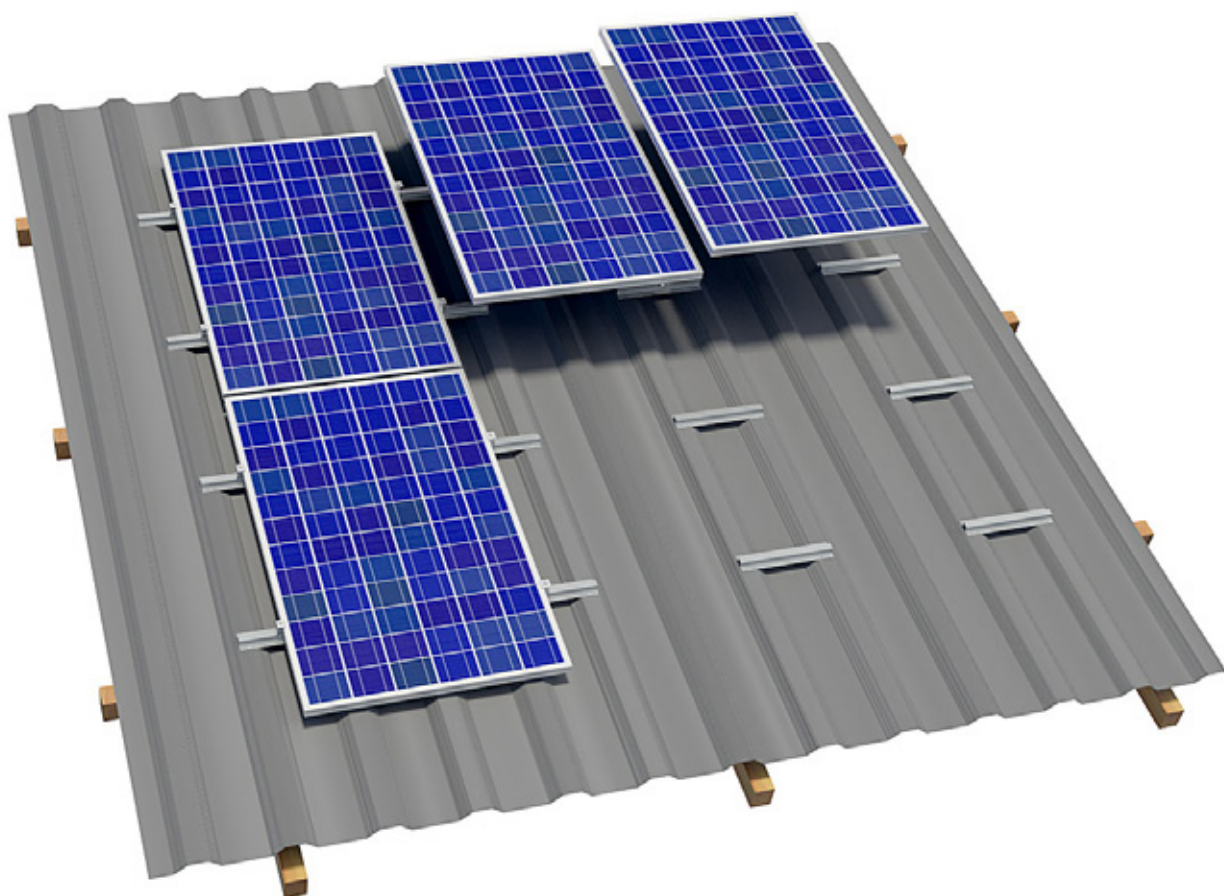
Per. Ind. Enrico Taino



Assembly Instructions

TRAPEZOIDAL SHEET METAL RAIL

Mounting system for roofing with trapezoidal sheet metal



1 Introduction

1.1	Intended use	3
1.2	About the document	3
1.3	Warnings	4
1.4	General information	4
1.5	Installation	5
1.6	Standards and guidelines	6

2 Installation – trapezoidal sheet metal rail

2.1	System components	7
2.2	Direct roof fastening using rivets/sheet metal screws	8
2.3	Installation – single layer substructure	9
2.4	Installation – double layer substructure	18

The S:FLEX PV mounting system for trapezoidal sheet roofs is a fastening system for the installation of PV modules. It is possible to both horizontally and vertically mount the modules using the S:FLEX mounting system. Both single layer installation and double layer installation are possible.

The S:FLEX PV mounting system for trapezoidal sheet roofs is characterised by a high degree of pre-assembly. The patented and proven click technology allows a maximum reduction in fitting times. All components are manufactured from aluminium and stainless steel. The high corrosion resistance guarantees a maximum lifespan and provides the possibility of complete recycling.

1.1 Intended use

The S:FLEX PV mounting system for trapezoidal sheet roofs is a fastening system for the installation of PV modules. It is exclusively designed to accommodate PV modules.

Any use that deviates from this must be regarded as not the intended use. In particular, the observation of the information in these installation guidelines counts as intended use. S:FLEX GmbH is not liable for damages that result from not observing the installation guidelines or from the improper and not intended use of the product.

1.2 About the document

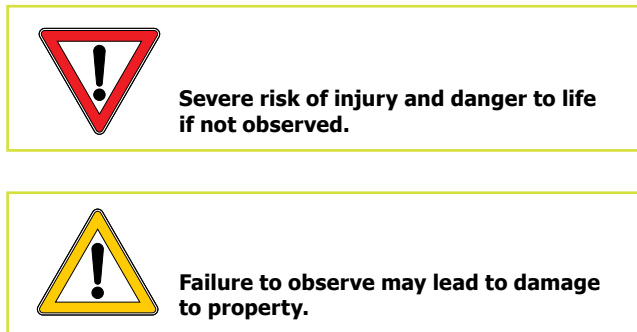
The S:FLEX PV mounting system for trapezoidal sheet metal allows the installation of PV systems parallel to the roof. These installation guidelines describe installation using trapezoidal sheet metal rails. This is possible for:

- Trapezoidal and corrugated sheet metal
- Where applicable, sandwich profiles (if the manufacturer approves)

It is to be ensured that only the current and complete installation guidelines are used for the installation.

1.3 Warnings

The warning notices used in these installation guidelines indicate safety related information. They are:



1.4 General information

Before starting work on the roof, it must be verified that all currently valid accident prevention regulations are observed and that adequate protection is provided against falling parts (e.g. occupational health and safety regulations of the German national association of roofers (ZVDH)).

Before installation, the PV system maker must ensure that the existing roofing and roof substructure are suitable for the occurring additional loads. The condition of the roof substructure is to be examined by the maker (e.g. quality and strength of the purlins, if necessary the rafters and the roof battens, quality of the roofing, sufficient fastening of the roofing to the substructure, maximum load bearing capacity of the roofing).

Installation should only be carried out by skilled workers who work in accordance with the rules of the German national association of roofers (ZVDH).

Before the installation of the substructure, it must be verified that the module manufacturer's specifications regarding module clamps (e.g. width and type of clamp, mounting guidelines for the clamp on the module) are observed. If this is not the case, the customer must obtain a declaration of consent from the module manufacturer before the installation, or the frame must be adjusted according to the module manufacturer's guidelines.

The requirements for the protection of PV mounting systems against lightning and surges are to be met in accordance with the DIN and VDE regulations (e.g. DIN EN 62305-1.4, DIN V VDE V 0100 Part 534, VdS guidelines 2010). The specifications of the relevant power supply company are to be observed.

During installation, fire protection regulations are to be observed, e.g. no firewalls are to be overbuilt.

If the roofing is altered, the manufacturer's guidelines are to be observed. During and after the installation, the frame components may not be stepped on or be used as a climbing aid. There is a risk of falling and the roofing underneath it could be damaged.

1.5 Installation

The installation guidelines are for the installation of the S:FLEX PV mounting system on trapezoidal sheet roofs. The installation guidelines are intended for a group of people with relevant qualifications and who have been instructed by the operator of the PV system.



Please note: The installation should only be carried out by skilled workers who work in accordance with the rules of the German national association of roofers (ZVDH). System components (roof hooks, mounting rails) are not to be used as step ladders; the modules must not be stepped on.



When installing PV systems on roofs with corrugated metal roofing, the admissibility of the installation is to be ensured and, if necessary additional sealing measures in the area of the fastening to the roof membrane are to be implemented.

1.6 Standards and guidelines



These installation guidelines are based on current technology and many years of experience of how our systems can be installed on site. As individual project-related specifics must be considered for every roof, expert advice must always be sought before installation.

Before installation, the maker of the photovoltaic system must ensure that the existing roof substructure is suitable for the occurring additional loads.

To do this, contact structural engineers locally.

Every photovoltaic system must be mounted in accordance with the structural requirements of the location and the installation situation while observing the specifications in these installation guidelines.

It must be ensured that only current and complete installation guidelines are used for the installation and that a printout of the installation guidelines is kept in the immediate vicinity of the system.

Subject to technical modifications.

While installing the PV system, the module manufacturer's mounting instructions, the corresponding standards, accident prevention regulations as well as any further regulations and provisions must always be observed.

The documents listed in the following are information from S:FLEX GmbH and make no claim to be exhaustive. Every person who installs the S:FLEX PV mounting system has to independently inform themselves of all rules and guidelines for the technically correct planning and installation and observe them during the installation. This also includes obtaining the current version of the rules and guidelines.

BGV A2:	Electrical systems and equipment
BGV C22:	Construction work
BGV D36:	Ladders and step stools
BGV A1:	Accident prevention regulations
ZVDH:	Guidelines of the German national association of roofers (ZVDH)
Eurocode 0 (DIN EN 1990):	Basis of structural design
Eurocode 1 (DIN EN 1991):	Actions on structures
Eurocode 5 (DIN EN 1995):	Design of timber structures
Eurocode 9 (DIN EN 1999):	Design of aluminium structures – Execution class according to Eurocode and EN 1090, Part 1 and 3: EXC 2
DIN EN 1090-3:	Execution of steel structures and aluminium structures – part of aluminium structures
DIN EN 62305-1-4:	Protection against lightning
DIN EN 62305-3:	2011 Protection against lightning Part 3: Physical damage to structures and life hazard
DIN 18807-3:	Trapezprofile im Hochbau, Stahltrapezprofile; Festigkeitsnachweis und Konstruktive Ausbildung
DIN 18807-9	Trapezoidal sheeting buildings, aluminium trapezoidal sheeting and their connections; application and construction
DIN 18299 VOB Part C:	General technical specifications in construction contracts (ATV) – General rules applying to all types of construction work
DIN 18338 VOB Part C:	General technical specifications in construction contracts (ATV) – Roofing work
DIN 18451 VOB Part C:	General technical specifications in construction contracts (ATV) – Scaffolding work
DIN V VDE V 0100 Part 534:	Devices for protection against overvoltage
VDE 0100 - 712 ; IEC 64/1736:	Low-voltage electrical installations
VDE 0185 Series, IEC 81/335:	Protection against lightning

2.1 System components

① Components for roof fastenings

Trapezoidal sheet metal rail AK complete l=395/24
Trapezoidal sheet metal rail AK

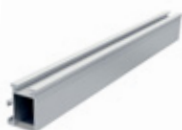


② Mounting rails

ST-AK 5/40



ST-AK 7/47



ST-AK 13/60



ST-AK 26/70



③ Splice

Splice 5



Splice 7



Splice 13



Splice 26



④ End clamp

EH AK II Klick 30-50



EH AK II Klick 30-50 black



⑤ Mid clamp

MH AK II Klick 30-50 A



MH AK II Klick 30-50 black



⑥ Slipping protection

Slipping protection



⑦ Slider locks

Slider lock AK



⑧ Sheet metal screws

Sheet metal screw A2



⑨ Cross adapter clamp

Cross adapter clamp



⑩ Covering caps

Covering cap 5



Covering cap 7



Covering cap 13



Covering cap 26



⑪ Cable clips (optional)

Cable straps edge clip KC 15



2.2 Direct roof fastening using rivets/sheet metal screws

When mounting the rivets or the sheet metal screws, the regulations stated in the approvals from the building authorities regarding the rivets/sheet metal screws are to be observed (e.g. area of application, pre-drill diameter, minimum strength of the materials to be fastened, hole diameter for existing holes). The corresponding rivets/sheet metal screws are part of our delivery. The selection of the fasteners depends on the roofing and the occurring forces. Rivets/sheet metal screws must only be positioned in the zone of the raised corrugations/ridges.

Sheet metal screw:

4.5 x 25 (standard)

6 x 25 (for trapezoidal sheet metal joints and tilt angle > 15°)

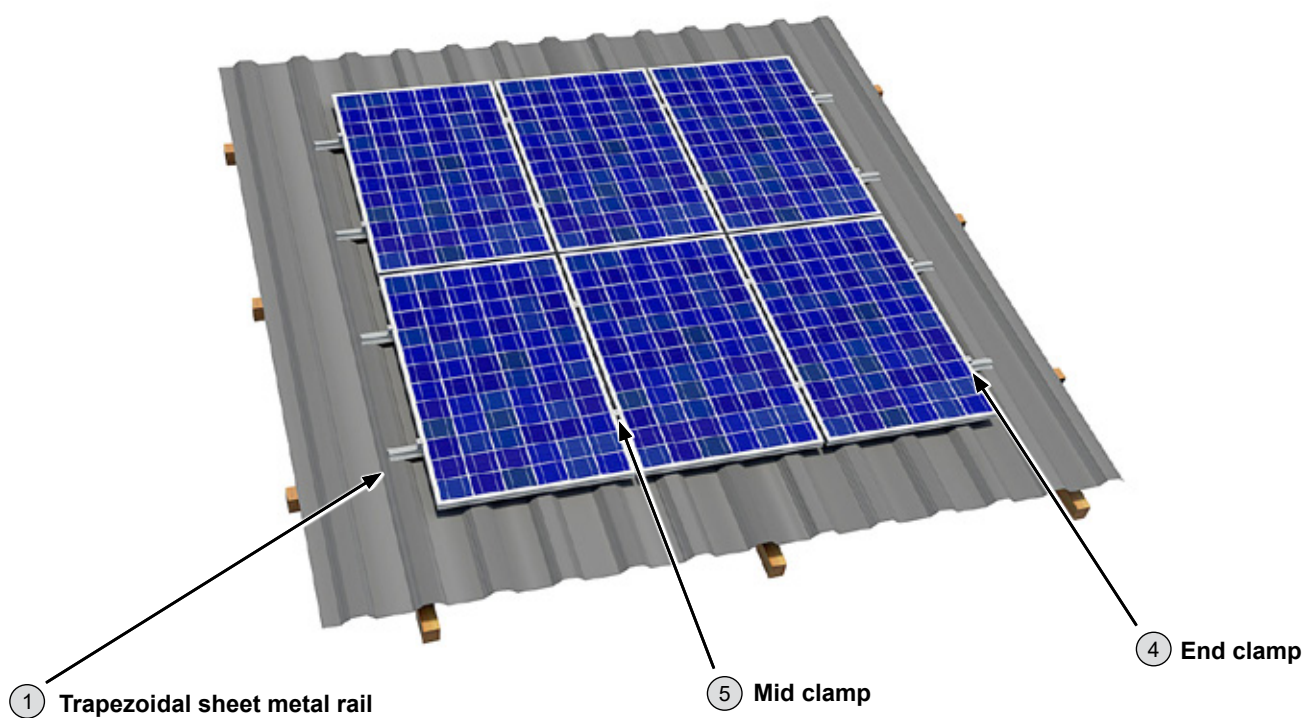
Installation: SW 10

Rivets:

Blind rivet Polygrip Alu/Niro 4.8 x 12



2.3 Installation – single layer substructure

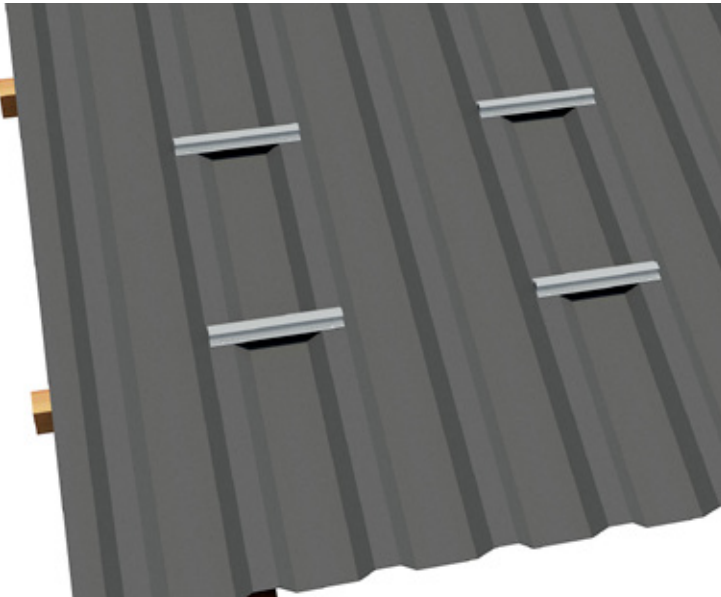


2 Installation – trapezoidal sheet metal rail

Single layer installation with framed PV modules, vertically mounted

Installation – 1 (positioning of the bracket for sheet metal installation, lower layer of rails)

The positioning of the trapezoidal sheet metal rails (trapezoidal sheet metal rail AK complete I = 395 (24x)) must be determined according to the structural requirements of the location and the installation situation. The trapezoidal sheet metal rails are to be positioned so that the end clamps and mid clamps can later be mounted between the fixing points on the trapezoidal sheet metal. In doing so, it must again be checked whether the measurements taken as a basis in the planning match the actual measurements found on the roof (if necessary, adjustments must be made). For single layer substructures, the position of the trapezoidal sheet metal rails must be checked against the module's prescribed clamping distances.



Check the basis of the plans



Positioning according to the structural requirements and the installation situation

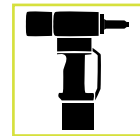
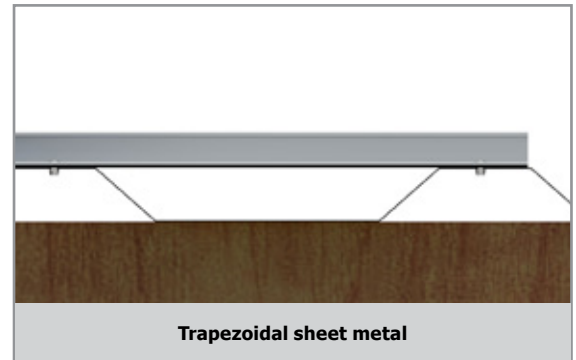
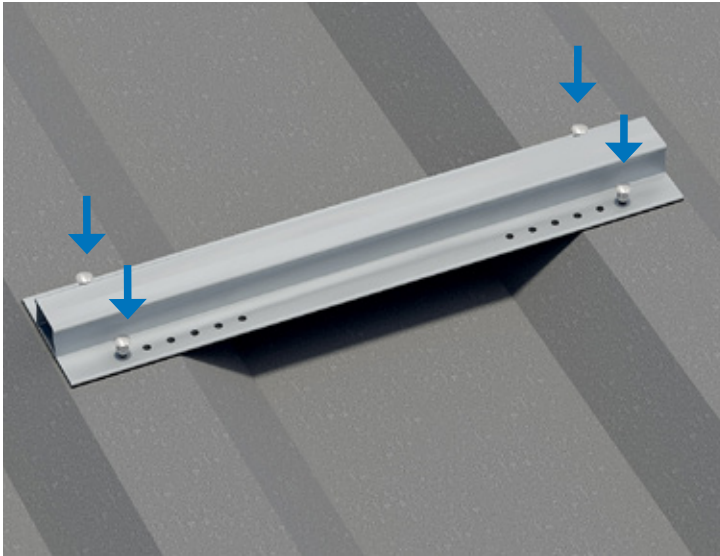


Align the trapezoidal metal sheet rails using a plumb line

2 Installation – trapezoidal sheet metal rail

Single layer installation with framed PV modules, vertically mounted

Mount the trapezoidal sheet metal rail (trapezoidal sheet metal rail AK complete l=395 (24x)) with the correct fasteners (rivets/sheet metal screws). Use 4 rivets or 4 sheet metal screws per trapezoidal sheet metal rail (2 rivets or sheet metal screws per raised corrugation/ridge). In the following figures, blind rivets are used. To avoid water penetration between the trapezoidal sheet metal rail and the roofing, the trapezoidal sheet metal rail must always be mounted on the raised corrugation/ridge. The trapezoidal metal sheet rail AK complete l=395 (24x) is pre-drilled at 5.0 mm for conventional corrugation clearances/ridge lengths of 173 mm to 333 mm and the underside is extensively bonded with EPDM sealing tape.



2 rivets or 2 sheet metal screws per corrugation/ridge (4 per trapezoidal sheet metal rail).



If the trapezoidal sheet metal rails are ordered without EPDM, an EPDM sealing tape (Tape Tec moll 7202) must be affixed to the raised corrugations or under the trapezoidal sheet metal rail before installation in order to protect the roof from penetrating water. The distance between the fasteners must be structurally verified before installation. In this case, the trapezoidal sheet metal rail must be cut and drilled by the customer.



For single layer substructures, if the module array along the eaves is longer than 6.00 m, it is to be separated by placing an additional trapezoidal sheet metal rail (trapezoidal sheet metal rail AK complete l=395 (24x)) with end clamps. If the trapezoidal sheet metal rails are not prefabricated but purely sheeting, the module array is to be separated by placing two end clamps.

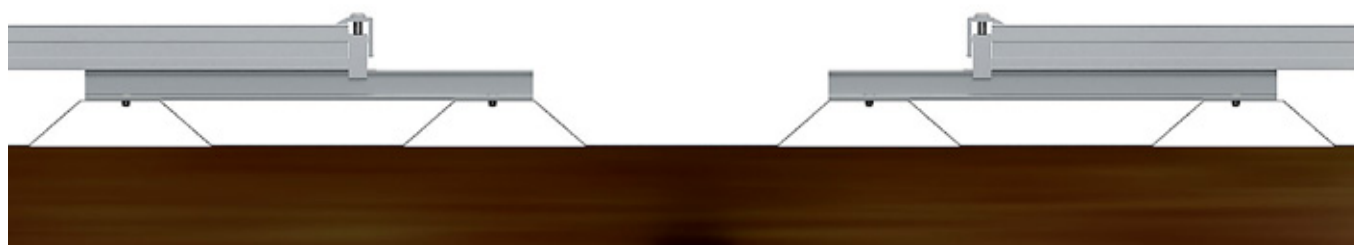
The trapezoidal sheet metal rail is to be separated in the zone between the end clamps (expansion joint). The alignment of the expansion joints is to be adjusted according to the structural conditions of the roof and the different expansion properties of the materials. Observe the instructions in Section "Installation – 3" in these installation guidelines when placing the end clamps.



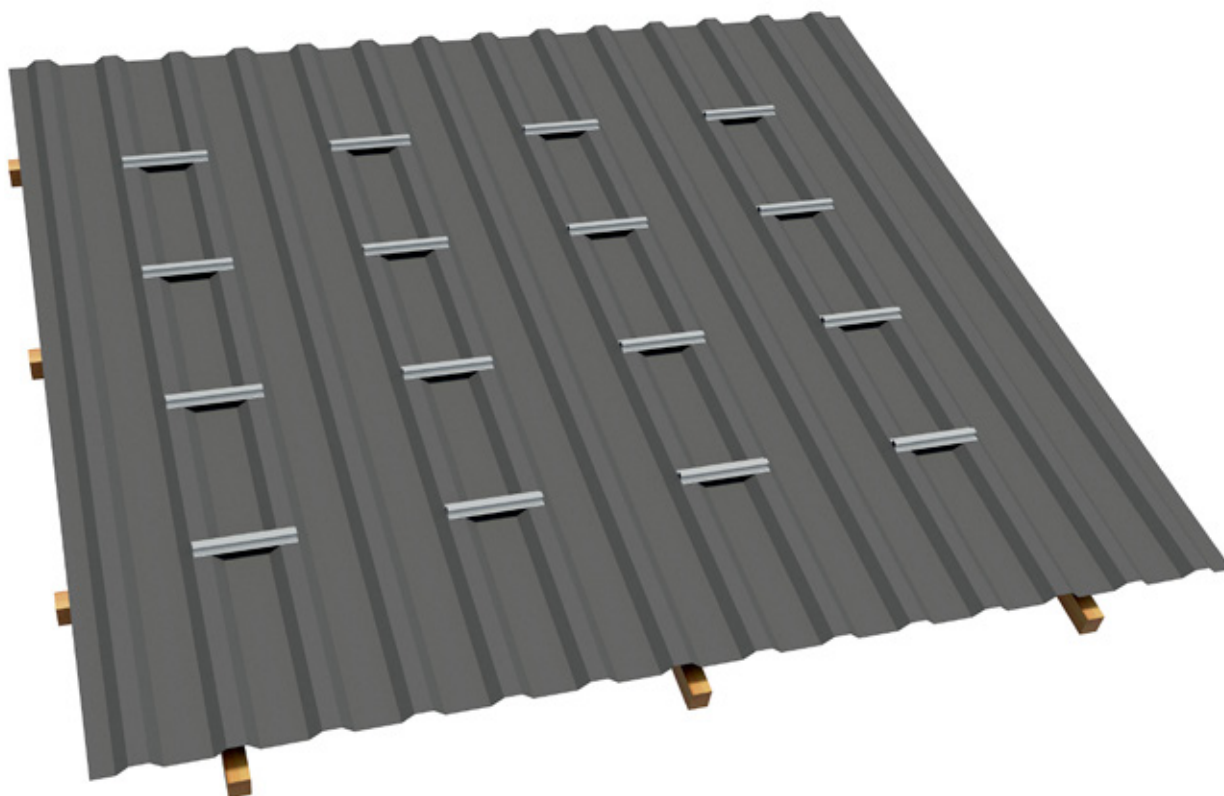
Modules may not be built over expansion joints.

There is no connection to earth.

This must be established without limiting the expansion joint's mode of operation.



Completion of the installation of the lower rail layer.

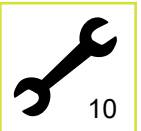
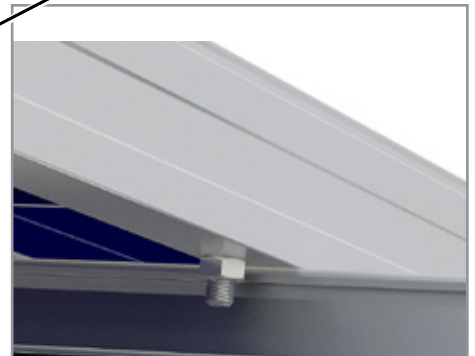
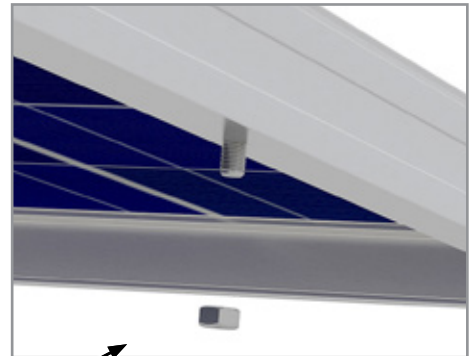
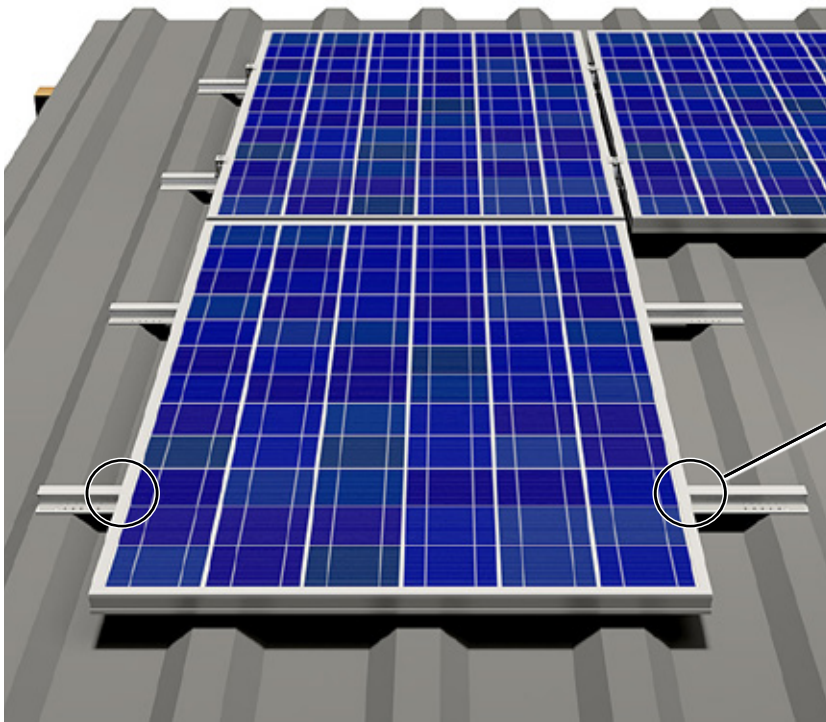


Installation – 2 (module installation, slipping protection)



Before the installation of the modules in the lowest row of modules, the modules are generally to be furnished with the slipping protection. The same applies for modules under which no further module directly adjoins (modules above obstructions, e.g. windows, chimneys etc.).

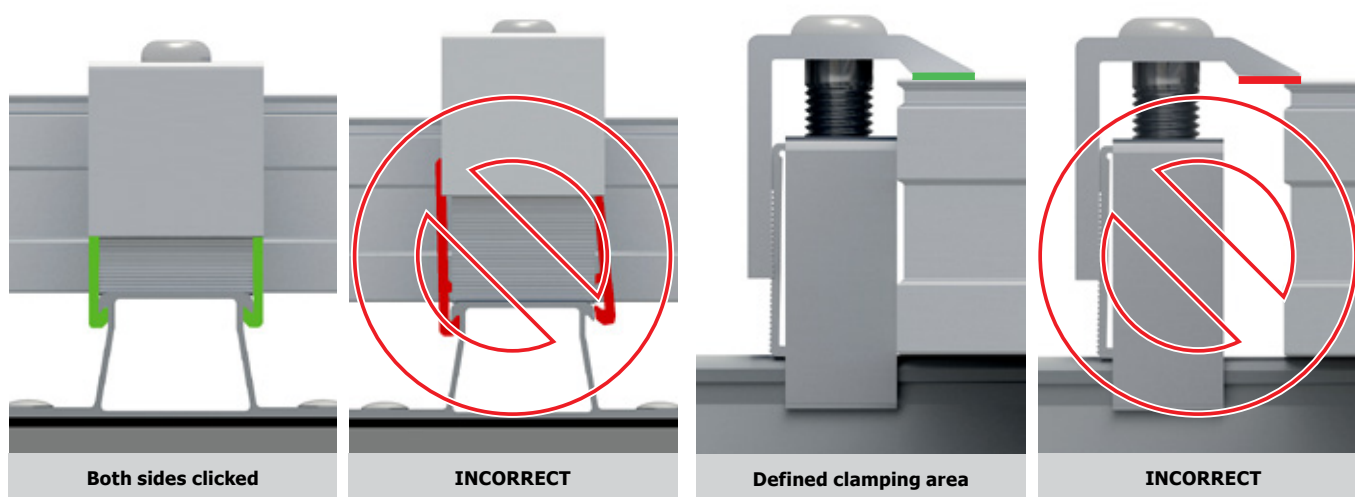
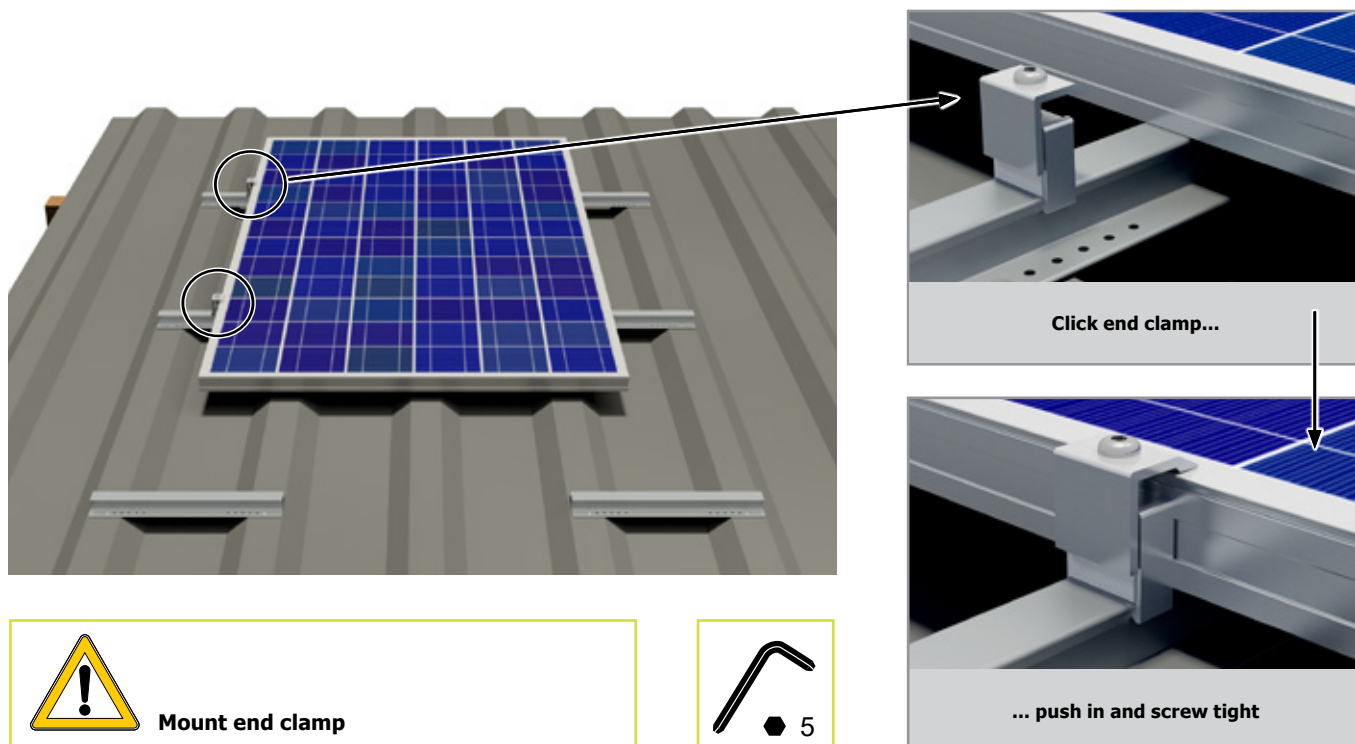
Fix 2 screws M6 x 20 (with the shank downward) with nuts M6 in two of the module's frame holes (8 mm) so that the screws are at the same level and that when installed they are above at least one horizontal mounting rail layer, if necessary so that the screws on the underside of the module frame touch the horizontal mounting rails from above. If the lower fastening borehole is larger than 8 mm, please use a screw appropriate for this.



Installation – 3 (module installation, end clamp)

Place the module on the trapezoidal sheet metal rails. Mount the end clamps. To do this, click the end clamp on to the trapezoidal sheet metal rail and push it on to the module. It must be ensured that the end clamp is clicked into both sides of the trapezoidal sheet metal rail. Now adjust the end clamp to the height of the module and tighten the screw (torque 8-10 Nm). Ensure that the end clamp clamps the module frame at the clamping area defined by the module manufacturer.

The end clamps must be mounted between the fixing points of the trapezoidal sheet metal rails. Mounting the end clamps outside of the fixing points/on the cantilever arm is not permitted.

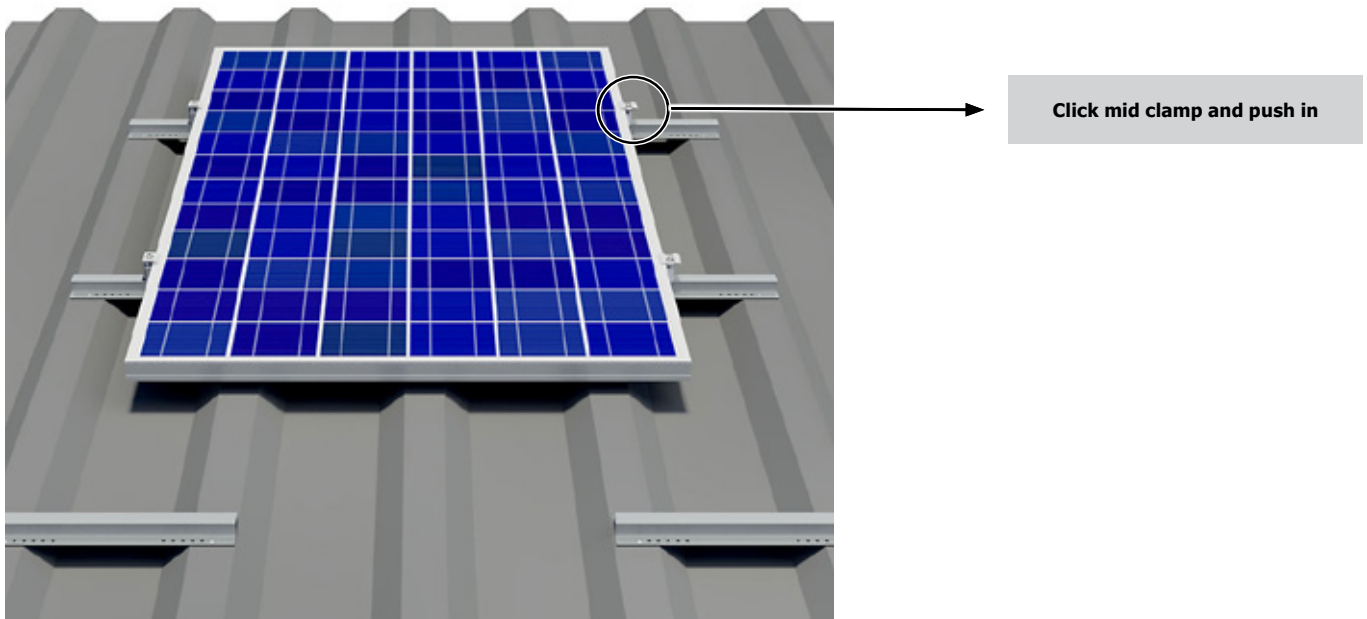


2 Installation – trapezoidal sheet metal rail

Single layer installation with framed PV modules, vertically mounted

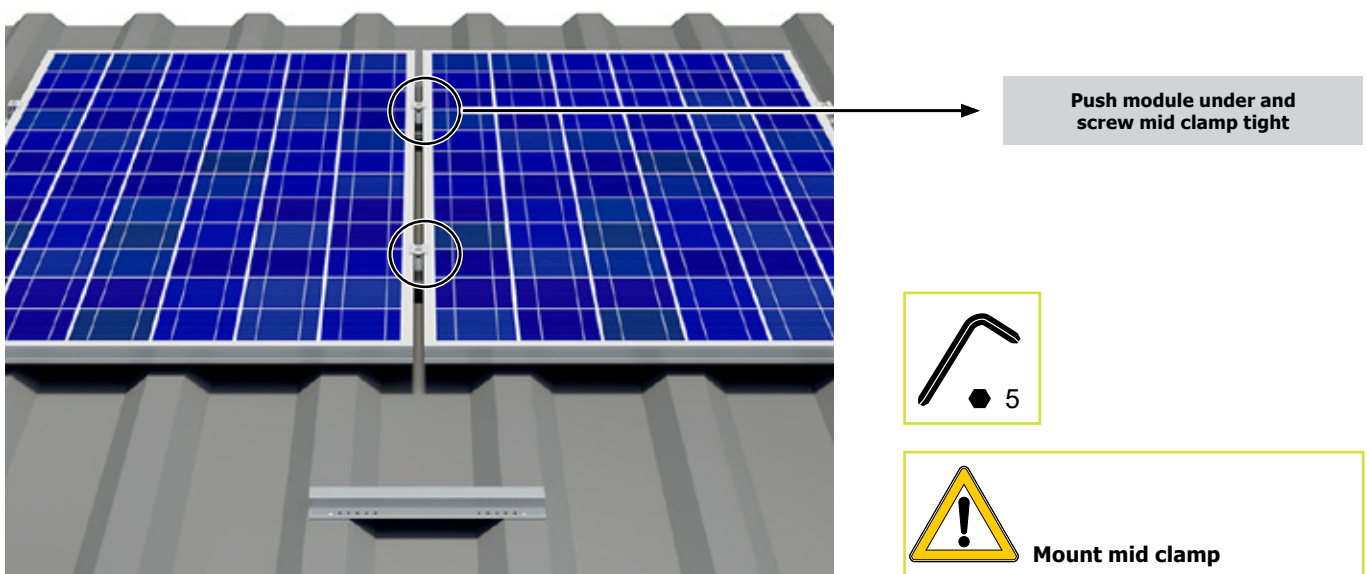
Installation – 4 (module installation, mid clamp)

Now mount the mid clamps. To do this, click the mid clamp on to the trapezoidal sheet metal rail and push it on to the module. It must be ensured that the mid clamp is clicked into both sides of the mounting rail.



Now push the next module under the mid clamp, adjust the mid clamp to the height of the module frame and tighten the screws (torque 8-10 Nm).

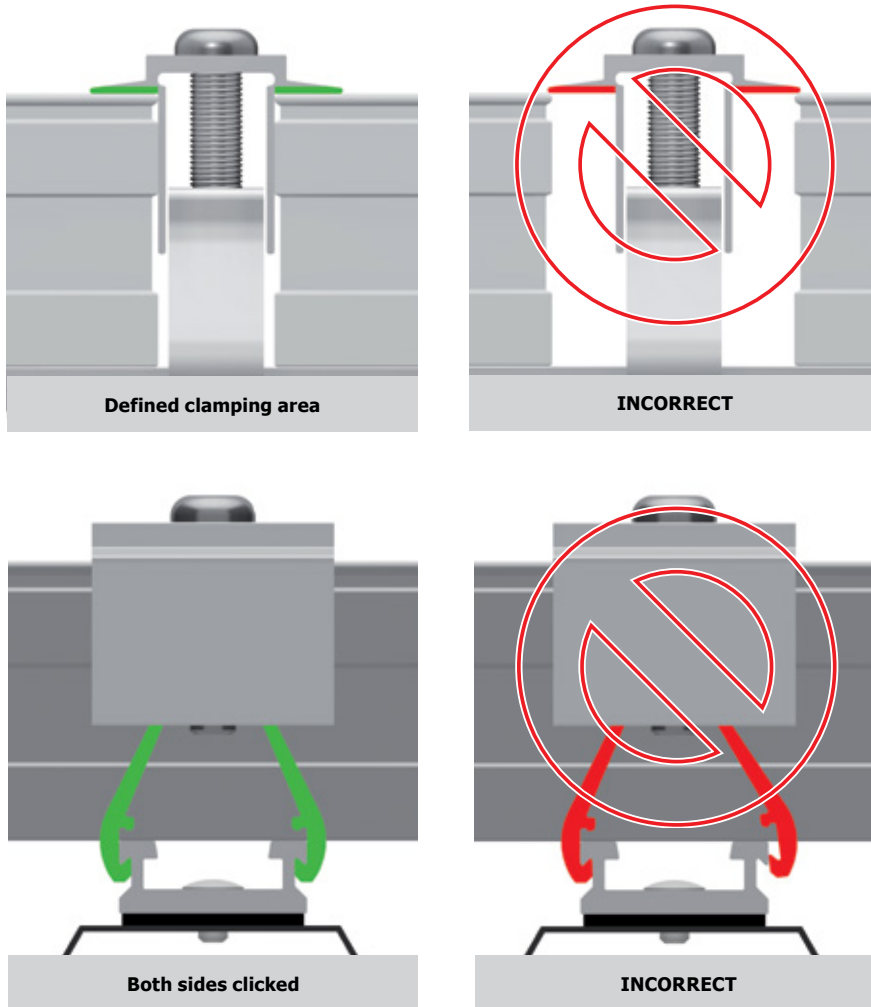
The mid clamps must be mounted between the fixing points of the trapezoidal sheet metal rails. Mounting the mid clamps outside of the fixing points/on the cantilever arm is not permitted.



2 Installation – trapezoidal sheet metal rail

Single layer installation with framed PV modules, vertically mounted

Ensure that the mid clamp clamps both module frames at the clamping area defined by the module manufacturer.



Check that the mid clamp has been clicked in

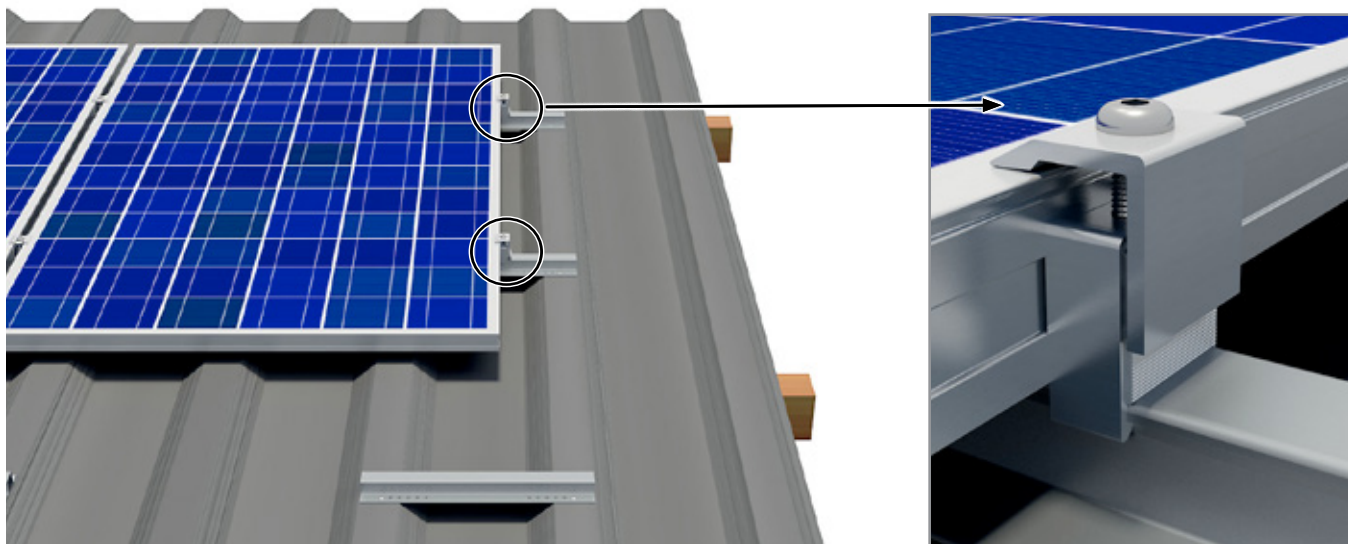


Check the defined clamping area and observe the module manufacturer's specifications

Installation – 5 (module installation, end clamp on row end)

On the last module in the row (if applicable, on expansion joints), end clamps are again to be mounted. To do this, click the end clamp on to the trapezoidal sheet metal rail and push it on to the module. It must be ensured that the end clamp is clicked into both sides of the trapezoidal sheet metal rail. Now adjust the end clamp to the height of the module and tighten the screw (torque 8-10 Nm).

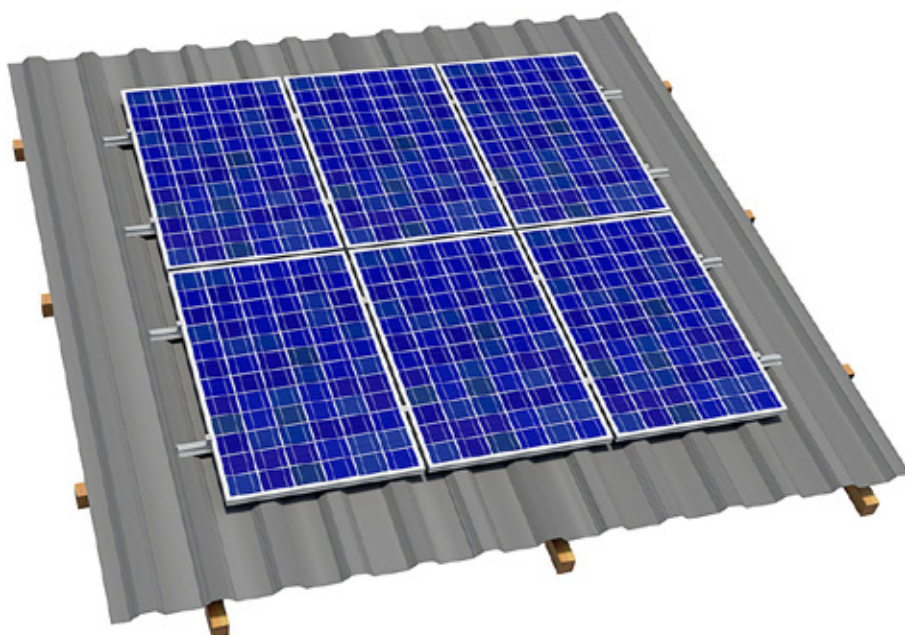
Ensure that the end clamp clamps the module frame at the defined clamping area (see Installation – 3).



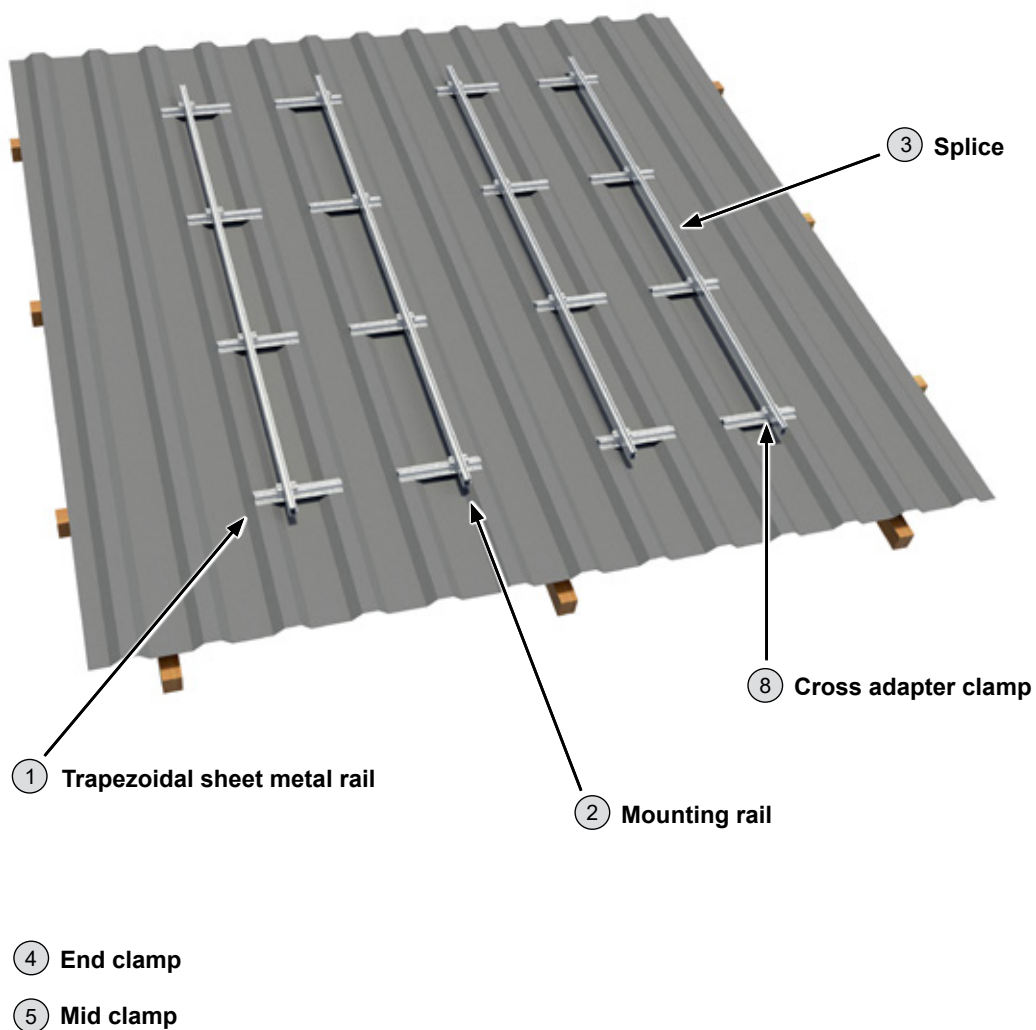
Mount end clamp on the last module



Proceed as described for the following rows.



2.4 Installation – double layer substructure



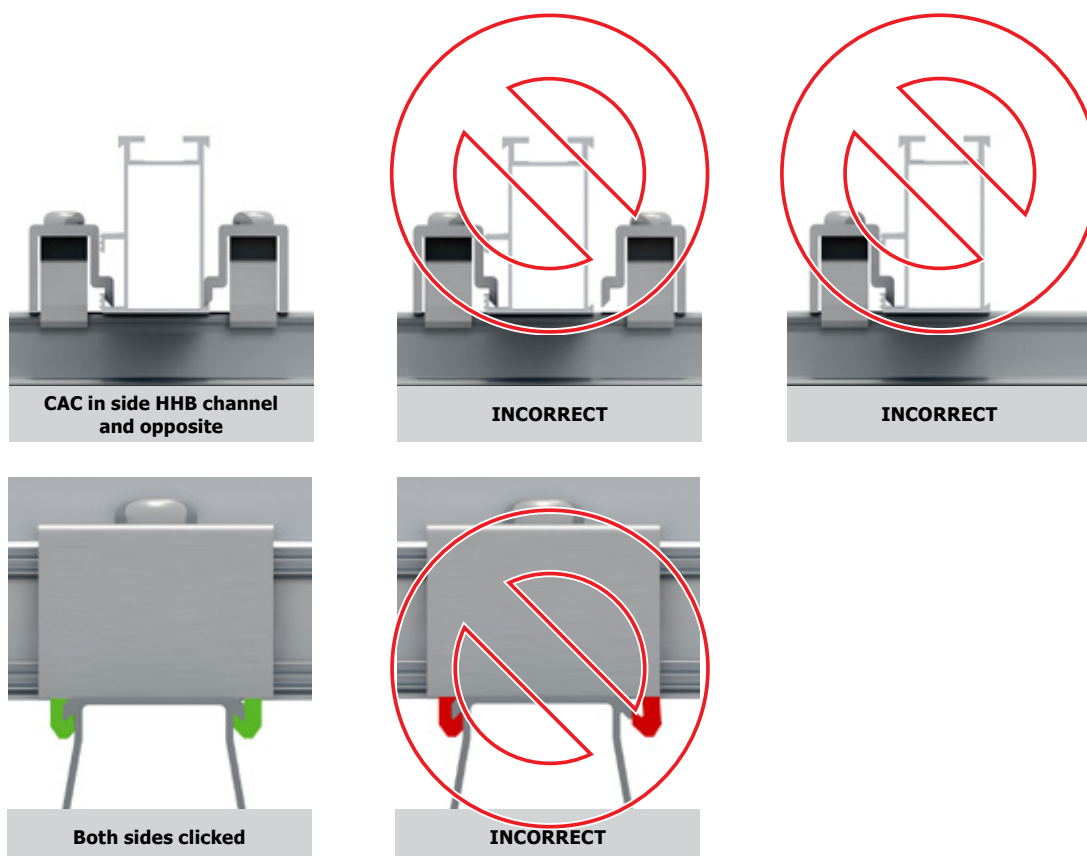
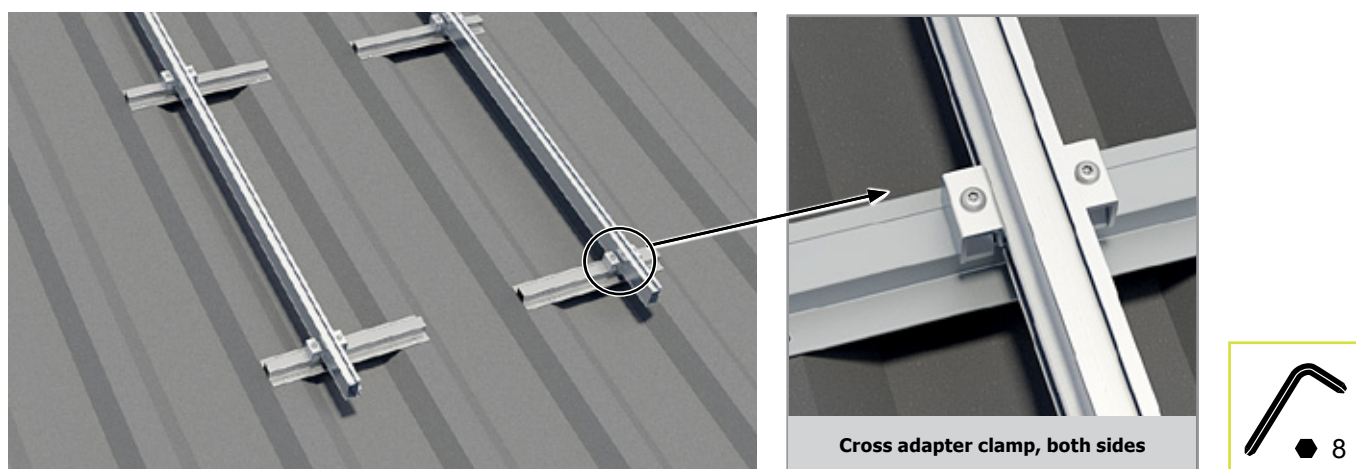
Installation – 1 (positioning of the trapezoidal sheet metal rail as lower layer of rails)

The installation of the trapezoidal sheet metal rails for double layer substructures is carried out as is described in Section 2.3 (Installation – 1) for single layer systems.

Installation – 2 (installation of upper layer of rails)

Mount the mounting rails on to the trapezoidal sheet metal rails for each row of modules using the cross adapter clamps. To do this, click the cross adapter clamp on to the trapezoidal sheet metal rails and fix the horizontal mounting rail with it. Check the distance of the mounting rails against the module's prescribed clamping distances. Ensure that the cross adapter clamp is clicked in on both sides of the trapezoidal sheet metal rail and tighten the screw (torque 8-10 Nm).

The mounting rails must be mounted between the fixing points of the trapezoidal sheet metal rails. Mounting the end clamps outside of the fixing points/on the cantilever arm is not permitted.

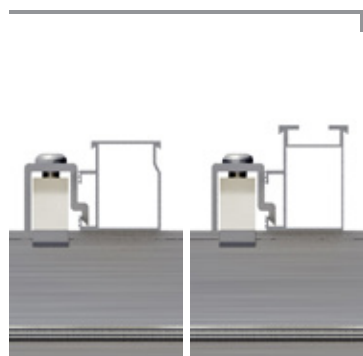


Double layer installation with framed or frameless PV modules, horizontally mounted

Depending on the structural requirements of the location and the installation situation, several cross adapter clamps may be required per crossing point. If a cross adapter clamp is required, it is fixed to the opposite side, as described above (torque 8-10 Nm).

Crossing points:

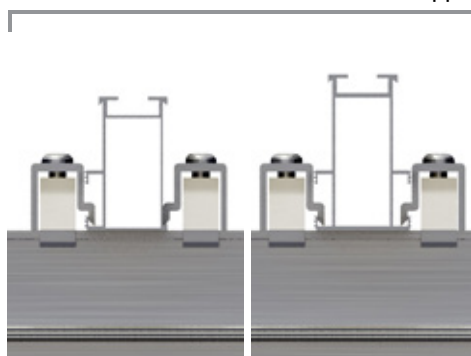
1 CAC in side HHB channel



ST-AK 5/40

ST-AK 7/47

1 CAC in side HHB channel and 1 CAC opposite



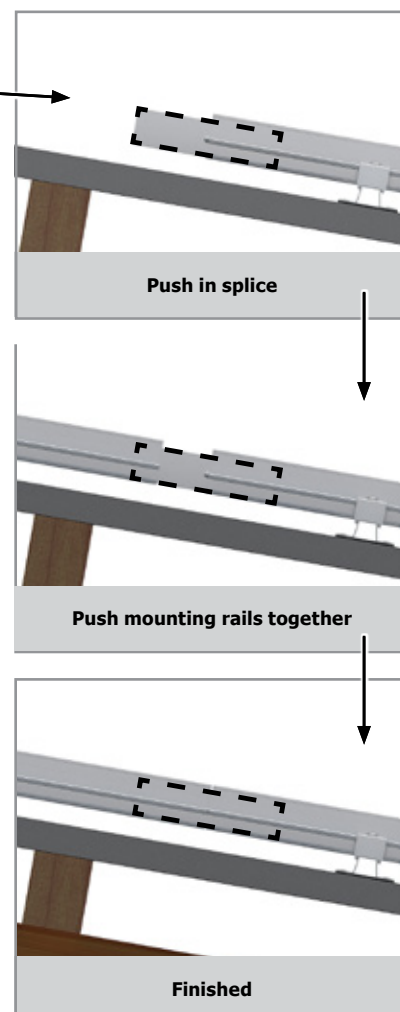
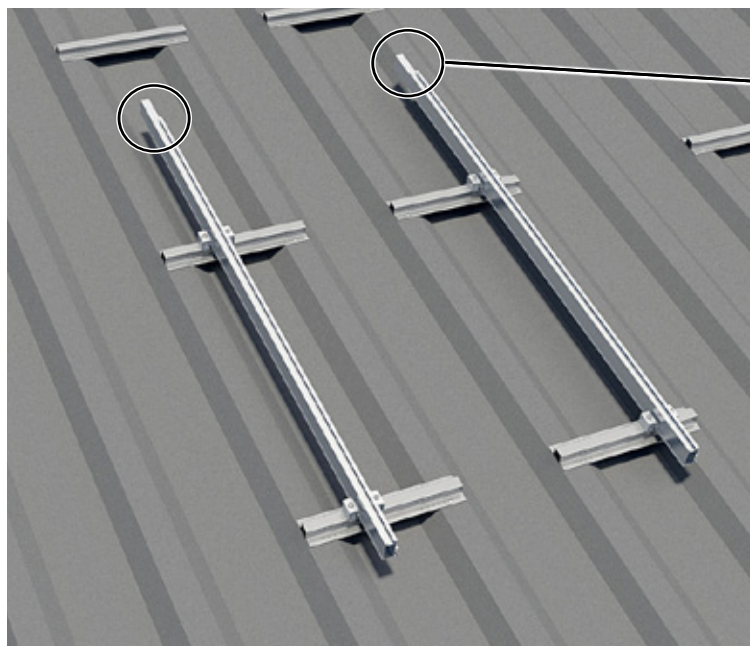
ST-AK 13/60

ST-AK 26/70

Observe the module's installation instructions for the distance between the vertical mounting rails.

Installation – 3 (splice)

In order to link several mounting rails, half of the splice, which has the same structural values as the mounting rails, is pushed into the already installed mounting rail. Then push the other mounting rail on to the splice. Use pressure to push the mounting rails flush together and check if a connection to earth has been created. The connection is finished. Fix the joined mounting rail on to the trapezoidal sheet metal rails using a cross adapter clamp, as described in Installation – 2.



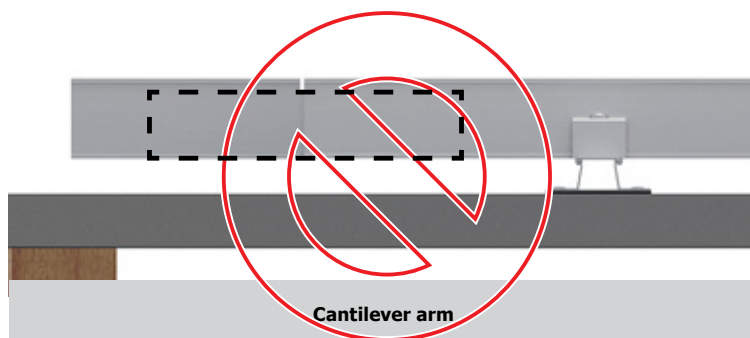
Push in splice



Check connection to earth



No cantilever arms with splices.
Position the splices so that they lie between 2 trapezoidal sheet metal rails. When extending the vertical mounting rails on the lower eaves, it is to be ensured that the short mounting rail sections, which are connected underneath, run over at least 2 trapezoidal sheet metal rails.



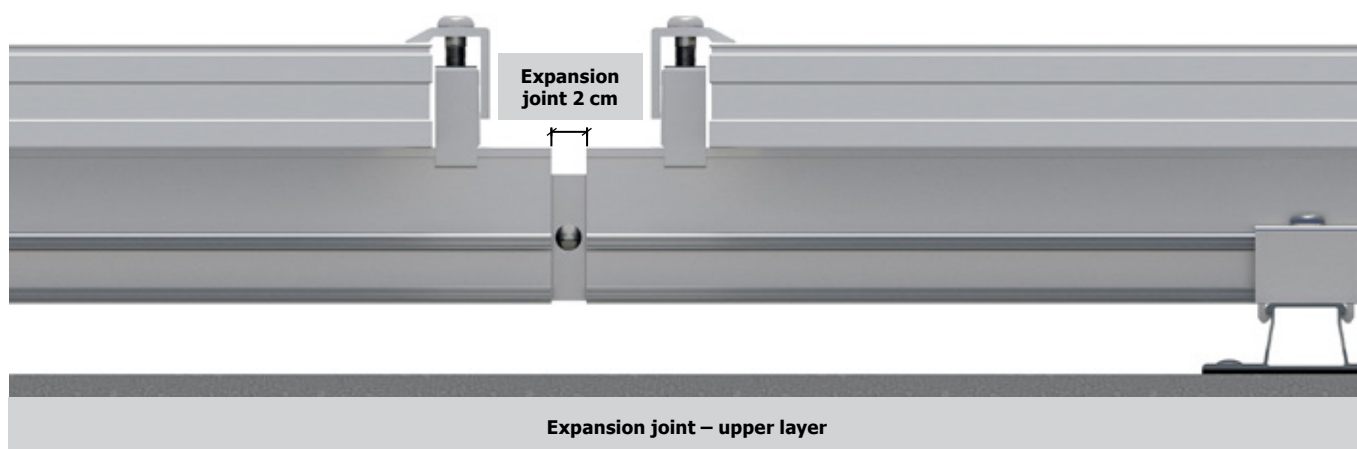
Double layer installation with framed or frameless PV modules, horizontally mounted



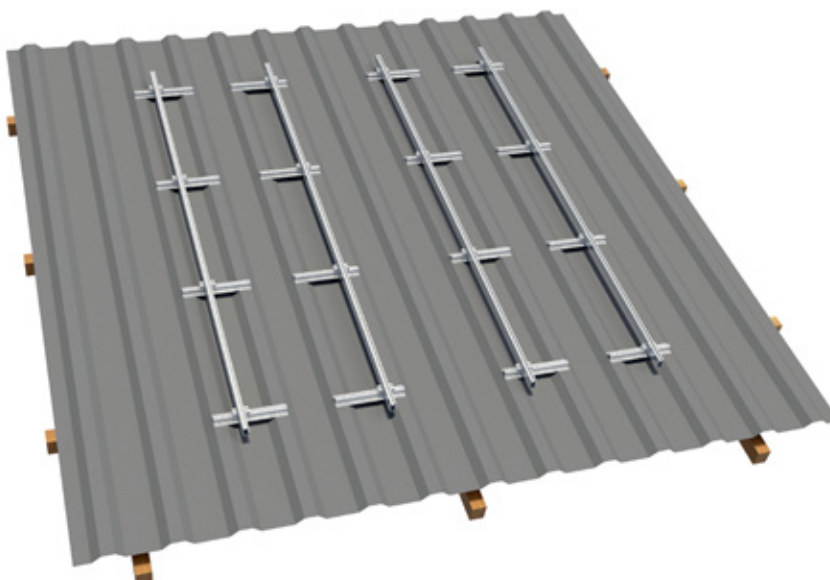
If the mounting rail is longer than 6.00 m, the module array is to be separated by placing two end clamps. In the zone between the end clamps, the mounting rail is to be separated and connected using a splice to allow the rail to move by 2 cm (expansion joint). The alignment of the expansion joints is to be adjusted according to the structural conditions of the roof and the different expansion properties of the materials. Observe the instructions in Installation – 4 of these installation guidelines when placing the end clamps.



Modules may not be built over expansion joints. There is no connection to earth. This must be established without limiting the expansion joint's mode of operation.



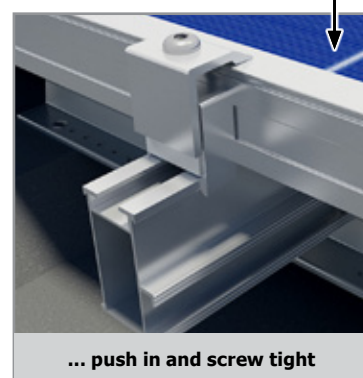
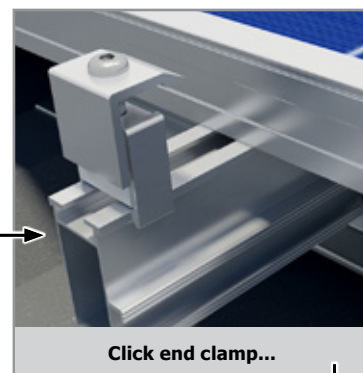
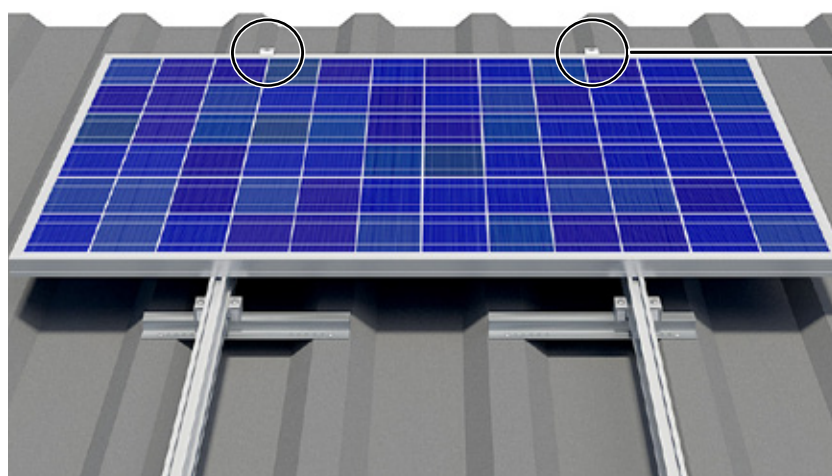
Completion of the installation of the upper rail layer.



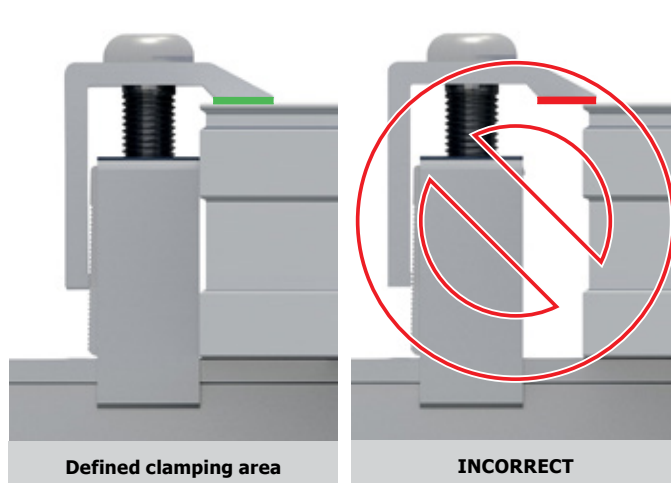
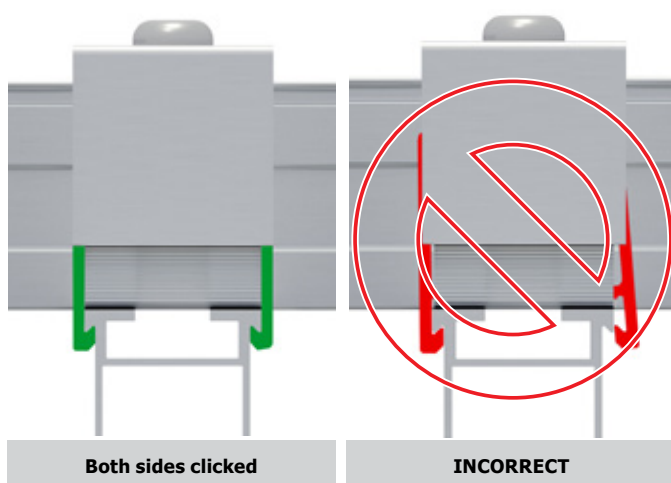
In the following, the column for column installation of the modules from top to bottom is described. The installation can also be carried out from bottom to top if the location requires it and the installation situation allows for it. In the case of installation from bottom to top, a slider lock is to be pushed on to each lower mounting rail and tightened (torque 8-10 Nm) before the module installation. Ensure that all slider locks are fixed in a horizontal line. The end clamps are then clicked on to the mounting rails and pushed on to the slider locks.

Installation – 4 (module installation, end clamp)

Place the module on the mounting rails. Mount the end clamps. To do this, click the end clamp on to the mounting rail and push it on to the module. It must be ensured that the end clamp is clicked into both sides of the mounting rail. Now adjust the end clamp to the height of the module and tighten the screw (torque 8-10 Nm). Ensure that the end clamp clamps the module frame at the clamping area defined by the module manufacturer.



Mount end clamp



Check the end clamp has been clicked in

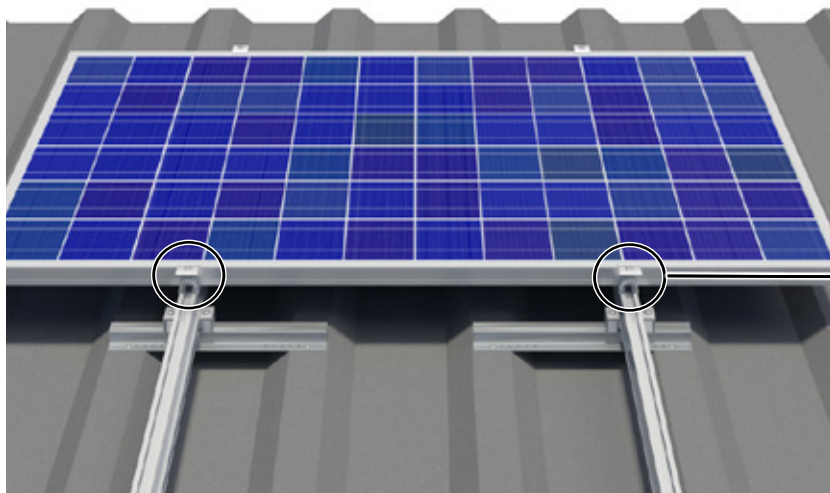


Check the clamping area defined by the module manufacturer and observe the module manufacturer's specifications

Double layer installation with framed or frameless PV modules, horizontally mounted

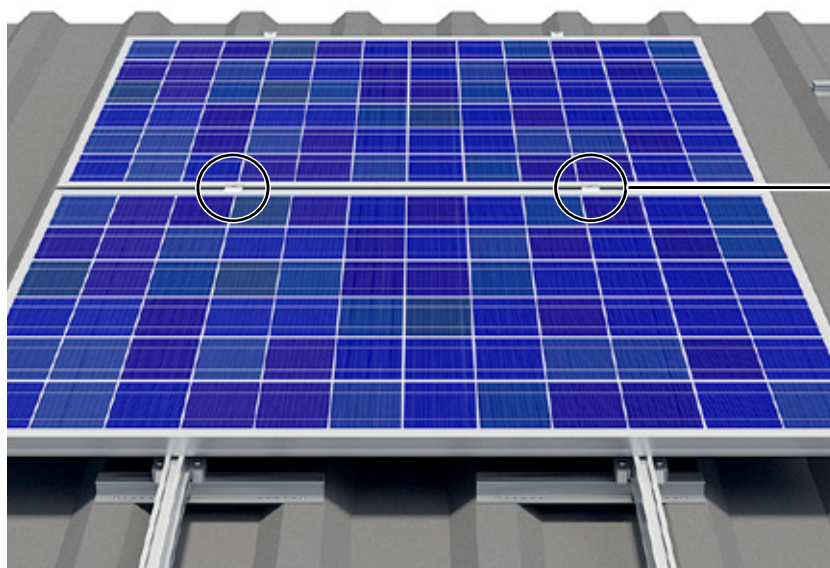
Installation – 5 (module installation, mid clamp)

Now mount the mid clamps. To do this, click the mid clamp on to the mounting rail and push it on to the module. It must be ensured that the mid clamp is clicked into both sides of the mounting rail.

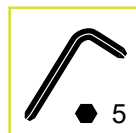


Click mid clamp and push in

Now push the next module under the mid clamp, adjust the mid clamp to the height of the module frame and tighten the screw (torque 8-10 Nm).



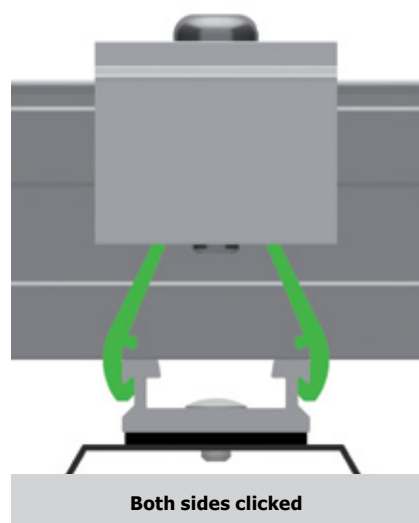
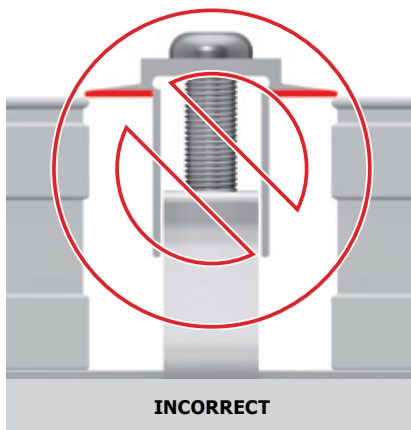
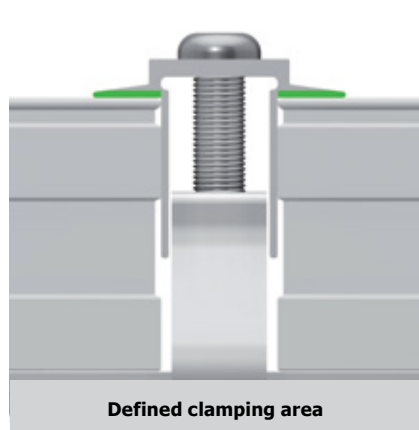
Push module under and
screw mid clamp tight



Mount mid clamp

Double layer installation with framed or frameless PV modules, horizontally mounted

Ensure that the mid clamp clamps both module frames at the clamping area defined by the module manufacturer.



Check that the mid clamp has been clicked in



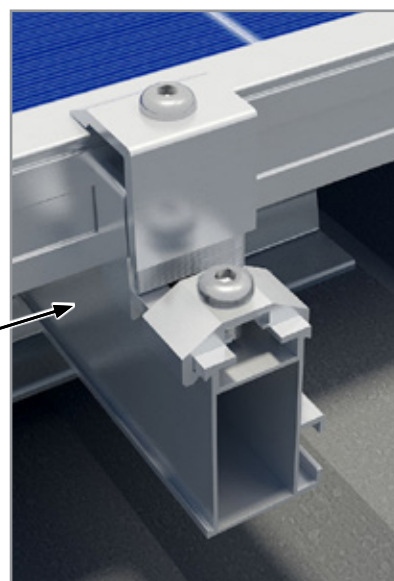
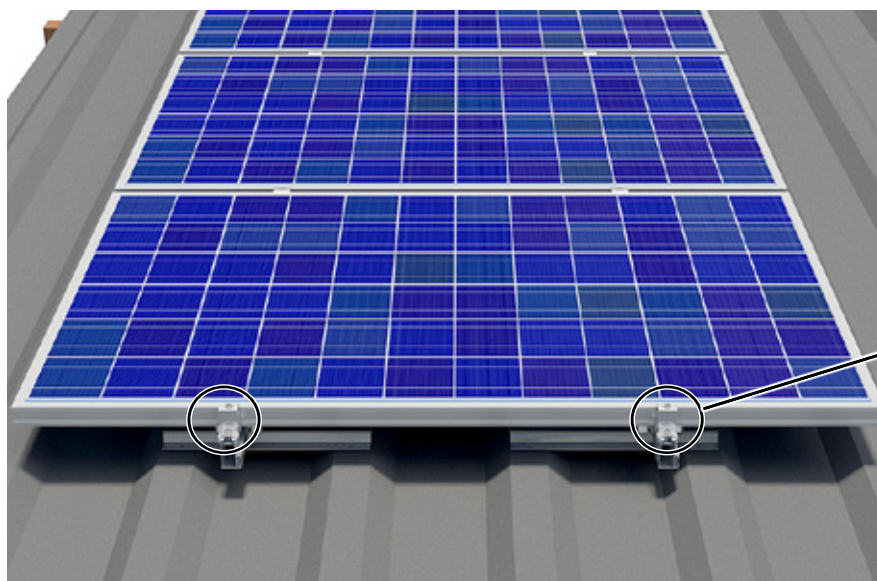
Check the clamping area defined by the module manufacturer and observe the module manufacturer's specifications

Double layer installation with framed or frameless PV modules, horizontally mounted

Installation – 6 (module installation, end clamp and slider lock on row end)

On the last module in the row (if applicable, on expansion joints), end clamps and slider locks are again to be mounted. To do this, click the end clamp on to the mounting rail and push it on to the module. It must be ensured that the end clamp is clicked into both sides of the mounting rail. Now adjust the end clamp to the height of the module and tighten the screw (torque 8-10 Nm).

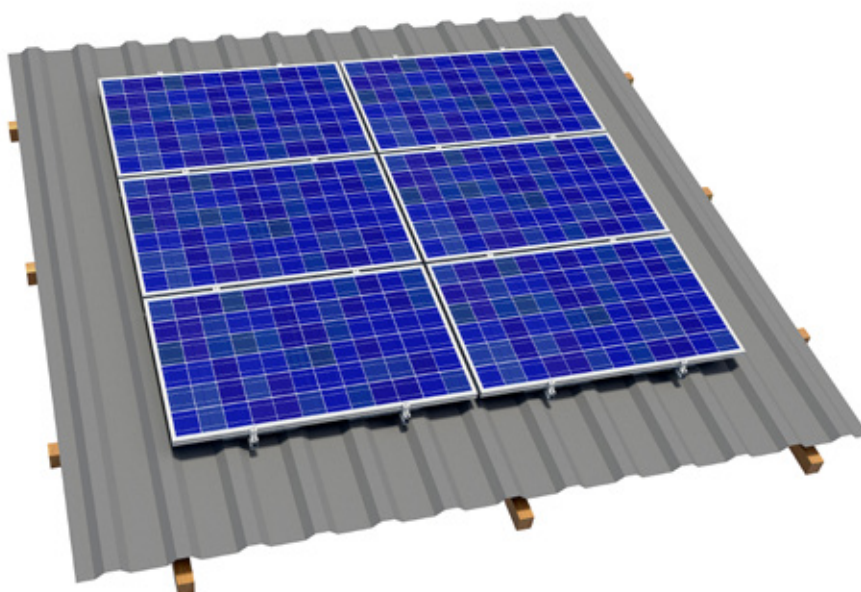
Ensure that the end clamp clamps the module frame at the clamping area defined by the module manufacturer (see Installation – 4). Push the slider lock from below on to the mounting rails up to the end clamp and fasten it (torque 8-10 Nm).



Mount end clamp and slider lock on the last module



Proceed as described for the following rows.
Ensure that all end clamps are fixed in a horizontal line.



HYUNDAI SOLAR MODULE

VG SERIES

PERC Shingled

HiE-S390VG HiE-S395VG HiE-S400VG
HiE-S405VG HiE-S410VG



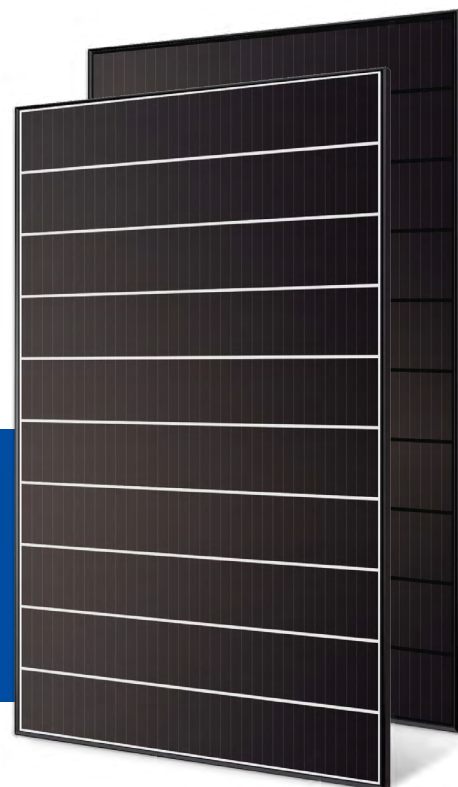
Shingled
Technology



For Both
Residential &
Commercial
Applications



More Power
Generation
In Low Light



M6 PERC Shingled

M6 PERC Shingled Technology provides ultra-high efficiency with better performance in low irradiation. Maximizes installation capacity in limited space.



Anti-LID / PID

Both LID(Light Induced Degradation) and PID(Potential Induced Degradation) are strictly eliminated to ensure higher actual yield during lifetime.



Mechanical Strength

Tempered glass and reinforced frame design withstand rigorous weather conditions such as heavy snow and strong wind.



Reliable Warranty

Global brand with powerful financial strength provide reliable 25-year warranty. (Europe and Australia only)



Corrosion Resistant

Various tests under harsh environmental conditions such as ammonia and salt-mist passed.



UL / VDE Test Labs

Hyundai's R&D center is an accredited test laboratory of both UL and VDE.

Hyundai's Warranty Provisions



- 25-Year Product Warranty (Europe and Australia only)
- On materials and workmanship



- 25-Year Performance Warranty
- Initial year: 98.0%
- Linear warranty after second year: with 0.55%p annual degradation, 84.8% is guaranteed up to 25 years

About Hyundai Energy Solutions

Established in 1972, Hyundai Heavy Industries Group is one of the most trusted names in the heavy industries sector and is a Fortune 500 company. As a global leader and innovator, Hyundai Heavy Industries is committed to building a future growth engine by developing and investing heavily in the field of renewable energy.

As a core energy business entity of HHI, Hyundai Energy Solutions has strong pride in providing high-quality PV products to more than 3,000 customers worldwide.

Certification



Electrical Characteristics

		Mono-Crystalline Module (HiE-S____VG)				
		390	395	400	405	410
Nominal Output (P _{mpp})	W	390	395	400	405	410
Open Circuit Voltage (V _{oc})	V	46.3	46.3	46.4	46.5	46.6
Short Circuit Current (I _{sc})	A	10.87	10.92	10.97	11.02	11.07
Voltage at P _{max} (V _{mpp})	V	38.5	38.5	38.6	38.7	38.8
Current at P _{max} (I _{mp})	A	10.13	10.26	10.36	10.47	10.57
Module Efficiency	%	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9
Cell Type	-	PERC Mono-Crystalline Silicon Shingled				
Maximum System Voltage	V	1,500				
Temperature Coefficient of P _{max}	%/°C	-0.34				
Temperature Coefficient of V _{oc}	%/°C	-0.27				
Temperature Coefficient of I _{sc}	%/°C	0.04				

*All data at STC (Standard Test Conditions). Above data may be changed without prior notice.

*Tolerance of P_{max}: 0~+5W

*Performance deviation of V_{oc} [V], I_{sc} [A], V_m [V] and I_m [A]: ±3%.

Mechanical Characteristics

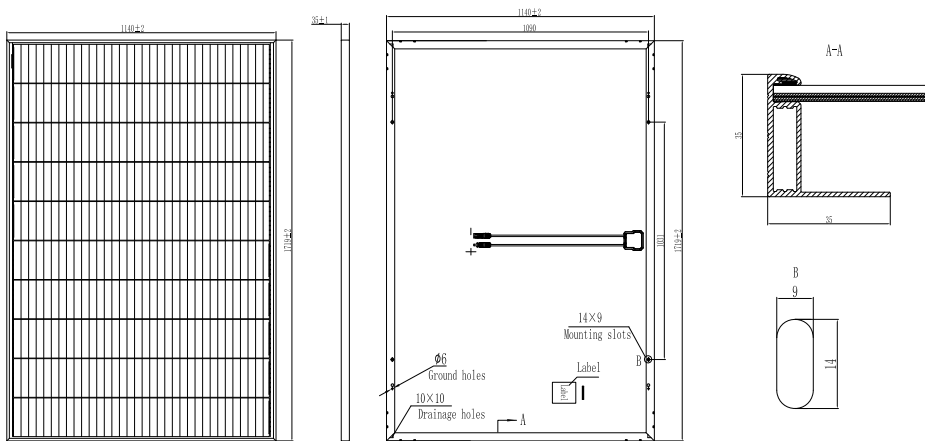
Dimensions	1,719 × 1,140 × 35mm (L × W × H)		
Weight	22kg		
Solar Cells	340 cells, PERC Mono-crystalline Shingled (166 × 166mm)		
Output Cables	Length 1,500mm, 1×4mm ²	Connector	Stäubli : MC4-Evo2
Junction Box	Rated current : 20A, IP67, TUV&UL		
Construction	Front Glass : White toughened safety glass, 3.2mm Encapsulation : EVA (Ethylene-Vinyl-Acetate)		
Frame	Anodized aluminum		

Installation Safety Guide

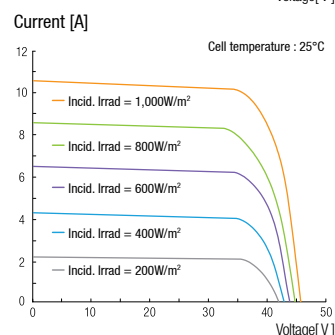
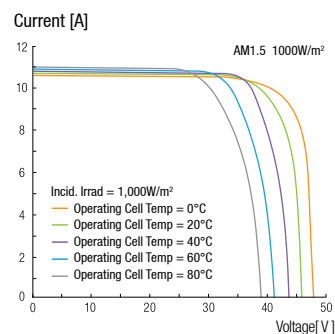
- Only qualified personnel should install or perform maintenance.
- Be aware of dangerous high DC voltage.
- Do not damage or scratch the rear surface of the module.
- Do not handle or install modules when they are wet.

Nominal Operating Cell Temperature	42.3 ± 2°C
Operating Temperature	-40 ~ 85°C
Maximum System Voltage	DC 1,500 / 1,000 (IEC)
Maximum Reverse Current	20A
Maximum Surface Load Capacity	Front 5,400 Pa Rear 2,400 Pa

Module Diagram (unit : mm)



I-V Curves



BATTERY-BOX PREMIUM HVS / HVM

- Funzioni Backup e Off-Grid ad Alta Potenza
- Massima Efficienza grazie a una Connessione in Serie Reale ad Alta Tensione
- Plugin Desing Brevettato Senza Cavi Interni che consente la Massima Flessibilità e Facilità d'Uso
- Batteria al Litio Ferro Fosfato (LFP) Senza Cobalto: Massima sicurezza, Ciclo di vita e Potenza
- Compatibile con Inverters Mono e Trifase
- Due Modelli per Soddisfare tutti tipi di esigenza
- I più Alti Standard di Sicurezza come VDE 2510-50



BATTERY-BOX PREMIUM HVS

Battery-Box Premium HVS è composta da 2 a 5 HVS moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 5.1 a 12.8 kWh.

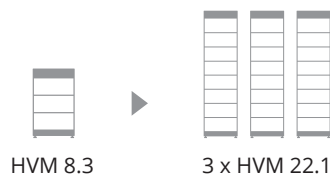
La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 38.4 kWh. Inoltre, questo modello offre la possibilità di ridimensionamento aggiungendo moduli HVS o torri HVS parallele in qualsiasi momento.



BATTERY-BOX PREMIUM HVM

Battery-Box Premium HVM è composta da 3 a 8 HVS moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8.3 a 22.1 kWh.

La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 66.2 kWh. Inoltre, questo modello offre la possibilità di ridimensionamento aggiungendo moduli HVM o torri HVM parallele in qualsiasi momento.



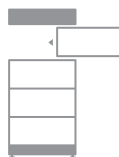
FLESSIBILE, EFFICIENTE, SEMPLICE



Connessione Plugin
Senza Cavi Interni



5.1 - 66.2 kWh
Desing su misura per Qualsiasi Applicazione



Scalabile in qualsiasi momento
Facilmente adattabile alle Esigenze Future



Alta Potenza
Potenza per Ogni Applicazione

PARAMETRI TECNICI PREMIUM HVS / HVM

				
	HVS 5.1	HVS 7.7	HVS 10.2	HVS 12.8
Modulo	HVS (2.56 kWh, 102.4 V, 38 kg)			
Numero di moduli	2	3	4	5
Energia Disponibile [1]	5.12 kWh	7.68 kWh	10.24 kWh	12.8 kWh
Corrente di Uscita massima [2]	25 A	25 A	25 A	25 A
Corrente di Uscita Picco [2]	50 A, 3 s	50 A, 3 s	50 A, 3 s	50 A, 3 s
Tensione Nominale	204 V	307 V	409 V	512 V
Tensione Operativa	160~230 V	240~345 V	320~460 V	400~576 V
Dimensioni (H/W/D)	712x585x298 mm	945x585x298 mm	1178x585x298 mm	1411x585x298 mm
Peso	91 kg	129 kg	167 kg	205 kg

						
	HVM 8.3	HVM 11.0	HVM 13.8	HVM 16.6	HVM 19.3	HVM 22.1
Battery Module	HVM (2.76 kWh, 51.2 V, 38 kg)					
Numero di moduli	3	4	5	6	7	8
Energia Disponibile [1]	8.28 kWh	11.04 kWh	13.80 kWh	16.56 kWh	19.32 kWh	22.08 kWh
Corrente di Uscita massima [2]	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A
Corrente di Uscita Picco [2]	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s
Tensione Nominale	153 V	204 V	256 V	307 V	358 V	409 V
Tensione Operativa	120~173 V	160~230 V	200~288 V	240~345 V	280~403 V	320~460 V
Dimensioni (H/W/D)	945 x 585 x 298 mm	1178 x 585 x 298 mm	1411 x 585 x 298 mm	1644 x 585 x 298 mm	1877 x 585 x 298 mm	2110 x 585 x 298 mm
Peso	129 kg	167 kg	205 kg	243 kg	281 kg	319 kg

HVS & HVM

Intervallo di Temperatura	-10 °C to +50°C
Tecnologia di Cella	Litio ferro fosfato (senza cobalto)
Comunicazione	CAN/RS485
Indice di Protezione	IP55
Efficienza (carica/scarica)	≥96%
Certificazioni	VDE2510-50 / IEC62619 / CEC / CE / UN38.3
Applicazioni	ON Grid / ON Grid + Backup / OFF Grid
Garanzia [3]	10 Anni
Inverter Compatibili	Controllare la Lista di Configurazione Minima e degli Inverter Compatibili con BYD Battery-Box Premium HVS/HVM

[1] DC Usable Energy. Condizioni di test: 100% DOD, carica 0.2 C e scarica @ + 25°C. L'energia utilizzabile dal sistema può variare a secondo della marca di inverter.

[2] Da -10 °C a 0 °C la corrente di carica diminuisce.

[3] Applicano condizioni. Controllare la Lettera di Garanzia de BYD Battery-Box Premium.



BYD Company Limited
www.bydbatterybox.com
Global Sales: batteryboxgrp@byd.com
Global Service: bboxeservice@byd.com

Battery-Box EU Service Partner
EFT-Systems GmbH
www.eft-systems.de
info@eft-systems.de

Battery-Box AU Service Partner
Alps Power Pty Ltd
www.alppower.com.au
service@alppower.com.au

Battery-Box US Service Partner
EFT-Systems GmbH
www.eft-systems.de/us
USservice@eft-systems.de

v1.3IT



SOLAR ELECTRIC

KOSTAL

PLENTICORE plus

3.0–10 kW



Smart
connections.

Scheda tecnica

PLENTICORE plus: il nuovo standard – versatile e intelligente

All-In-One

- Inverter ibrido FV con ingresso per accumulo e codice opzionale di attivazione ¹⁾
- Compatibilità con diverse batterie ad alta tensione ²⁾
- 3 inseguitori MPP per configurare quasi tutti i tipi di tetto
- Range MPP ampliato: perfetto per il revamping

Smart connected

- Smart Communication Board – all'avanguardia e con nuove funzioni attivabili tramite applicazione web integrata
- Display, datalogger, monitoraggio dell'impianto, interfacce di rete e regolazione integrati di serie
- Portale solare gratuito per monitorare l'impianto FV
- Modbus/Sunspec (TCP) per il collegamento Smart Home



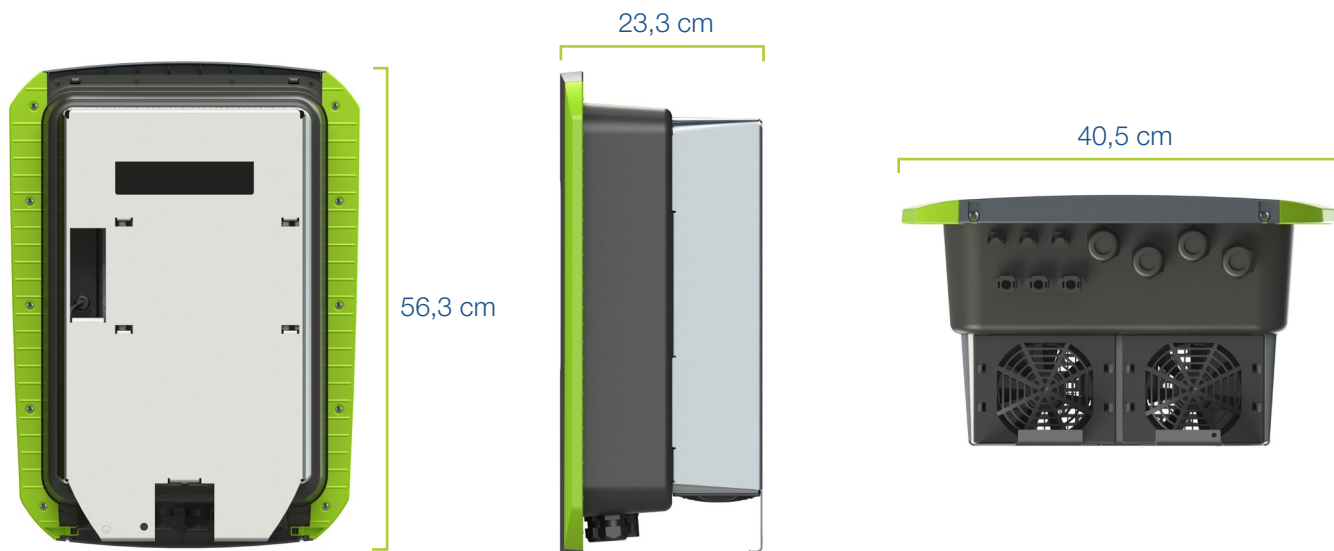
Smart performance

- Gestione ombreggiamento veloce e con autoapprendimento – si adatta alle specifiche del luogo d'installazione
- Controllo dinamico della potenza attiva e monitoraggio su 24 ore del consumo domestico ²⁾
- Previsione con autoapprendimento della produzione e del consumo: per un autoconsumo ottimale ²⁾
- Basse perdite di conversione grazie all'accoppiamento CC e alla batteria ad alta tensione
- Preparato per la ricarica aggiuntiva della batteria tramite fonti di alimentazione CA ²⁾

Facile da installare

- Facile configurazione dei dispositivi grazie all'assistente per la messa in servizio
- Installazione sicura tramite agevole area di connessione separata ed elettronica di potenza protetta
- Compatibile con RCD tipo A
- Aggiornamento automatico: Funzionalità sempre aggiornate all'ultima versione

PLENTICORE plus: Compatto e pronto all'uso



¹⁾ Codice di attivazione per l'accumulo disponibile su: shop.kostal-solar-electric.com

²⁾ È richiesto KOSTAL Smart Energy Meter

Dati tecnici PLENTICORE plus

Classe di potenza		3.0	4.2	5.5	7.0	8.5	10	
Lato ingresso (CC)	Potenza FV max (cos φ = 1)	kWp	4,5	6,3	8,25	10,5	12,75	15
	Potenza FV max per ingresso CC	kWp	6,5					
	Potenza nominale CC	kW	3,09	4,33	5,67	7,22	8,76	10,31
	Tensione in ingresso nominale (U _{CC,r})	V	570					
	Tensione in ingresso iniziale (U _{CCstart})	V	150					
	Intervallo di tensione di ingresso (U _{CCmin} - U _{CCmax})	V	120...1000					
	Range MPP per potenza nominale con funzionamento a un inseguitore (U _{MPPmin} - U _{MPPmax})	V	240...720 ³⁾	350...720 ³⁾	450...720 ³⁾	-	-	-
	Range MPP per potenza nominale con funzionamento a doppio inseguitore (U _{MPPmin} - U _{MPPmax})	V	180...720 ³⁾	180...720 ³⁾	225...720 ³⁾	290...720 ³⁾	345...720 ³⁾	405...720 ³⁾
	Range MPP per potenza nominale con funzionamento a tre inseguitori (U _{MPPmin} - U _{MPPmax})	V	140...720 ³⁾	140...720 ³⁾	160...720 ³⁾	195...720 ³⁾	230...720 ³⁾	275...720 ³⁾
	Range di tensione di lavoro MPP (U _{MPPworkmin} - U _{MPPworkmax})	V	120...720 ³⁾					
	Max. tensione di lavoro (U _{CCworkmax})	V	900					
	Corrente di ingresso max. (I _{CCmax}) per ingresso CC	A	13					
	Corrente di corto circuito max. FV (I _{SC_PV}) per ingresso CC	A	16,25					
	Numero di ingressi CC		3					
	Numero di ingressi CC combinati (FV o batteria)		1					
	Numero inseguitori MPP indipendenti		3					
	CC 3 - ingresso batteria opzionale							
	Tensione di lavoro min. ingresso batteria (U _{CCworkbatmin})	V	120 ³⁾					
	Tensione di lavoro max. ingresso batteria (U _{CCworkbatmin})	V	650					
	Max. corrente di carica/corrente di scarica ingresso batteria	A	13/13					
Lato uscita (CA)	Potenza nominale, cos φ = 1 (P _{CA,r})	kW	3,0	4,2	5,5	7,0	8,5	10
	Potenza apparente d'uscita (S _{AC,Nom} , S _{AC,max})	kVA	3,0	4,2	5,5	7,0	8,5	10
	Min. tensione d'uscita (U _{CAmin})	V	320					
	Max tensione d'uscita. (U _{CAmax})	V	500					
	Corrente nominale d'uscita (I _{CA,r})	A	4,33	6,06	7,94	10,10	12,27	14,43
	Corrente d'uscita max (I _{CAmax})	A	4,81	6,74	8,82	11,23	13,63	16,04
	Corrente di cortocircuito (Peak / RMS)	A	6,8/4,8	9,5/6,7	12,5/8,8	15,9/11,2	19,3/13,6	22,8/16,1
	Collegamento alla rete		3N~, 400V, 50 Hz					
	Frequenza nominale (f _r)	Hz	50					
	Frequenza rete min/max (f _{min} /f _{max})	Hz	47 / 53					
	Intervallo di regolazione del fattore di potenza (cos φ _{CA,r})		0,8...1...0,8					
	Fattore di potenza con potenza nominale (cos φ _{CA,r})		1					
	Fattore di distorsione armonica max	%	3					
	Standby	W	7,9					
η	Grado di efficienza max	%	97,1	97,1	97,1	97,2	97,2	97,2
	Grado di efficienza europeo	%	95,3	95,5	96,2	96,5	96,5	96,5
	Grado di efficienza adattamento MPP	%	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9

Classe di potenza		3.0	4.2	5.5	7.0	8.5	10
Dati di sistema	Topologia: senza separazione galvanica – senza trasformatore				✓		
	Classe di protezione secondo IEC 60529			IP 65			
	Categoria di protezione secondo IEC 62103			I			
	Categoria di sovratensione secondo IEC 60664-1 Lato ingresso (generatore FV)			II			
	Categoria di sovratensione secondo IEC 60664-1 Lato uscita (collegamento rete)			III			
	Tasso d'inquinamento			4			
	Categoria ambientale (installazione all'aperto)			✓			
	Categoria ambientale (installazione in locali chiusi)			✓			
	Resistenza UV			✓			
	Diametro cavi CA (min-max)	mm		8...17			
	Sezione del cavo CA (min-max)	mm ²	1,5...6		2,5...6	4...6	
	Sezione del cavo CC (FV/BAT) (min-max)	mm ²	2,5...6 / 4...6				
	Protezione max. lato uscita		B16/C16			B25/C25	
	Protezione delle persone interna ai sensi della EN 62109-2 (compatibile con RCD tipo A da FW 01.14)			✓			
	Dispositivo automatico di disinserzione ai sensi della VDE 0126-1-1			✓			
	Altezza/larghezza/profondità	mm (in)	563 / 405 / 233 (22.17 / 15.94 / 9.17)				
	Peso	kg (lb)	19,6 (43.21)		21,6 (46,62)		
	Principio di raffreddamento – ventilazione controllata			✓			
	Portata di aria massima	m ³ /h	184				
	Emissione acustica (tipico)	dB(A)	39				
Interfacce	Temperatura ambiente	°C (°F)	-20...60 (-4...140)				
	Altezza di installazione max s.l.m.	m (ft)	2000 (6562)				
	Umidità relativa dell'aria	%	4...100				
	Modalità di connessione lato CC		Connettore SUNCLIX				
	Modalità di connessione lato CA		Morsettiera a molla				
	Ethernet LAN (RJ45)		1				
	Collegamento contatore di energia per rilevamento energia (Modbus RTU)		1				
	Ingressi digitali (es. per ricevitore di segnali digitale)		4				
	USB 2.0		1				
	Contatto privo di potenziale per controllo dell'autoconsumo		1				
	Webserver (User Interface)		✓				
	Garanzia (Smart Warranty / Smart Warranty plus ¹⁾)	Anni	10 (5 + 5)				
Normative / certificazione			CE, GS, CEI 0-21, CEI10/11, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 60529, EN 50438 ²⁾ , EN 50549-1 ²⁾ , ENA/EEA, G98, G99, IFS2018, IEC 61727, IEC 62116, RD 1699, RFG, TF3.3.1, TOR Erzeuger, UNE 206006 IN, UNE 206007-1 IN, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VJV2018				

Con riserva di modifiche tecniche ed errori. Informazioni aggiornate sono disponibili sul sito www.kostal-solar-electric.com. Produttore: KOSTAL Industrie Elektrik GmbH, Hagen, Germania

¹⁾ Attivare subito la garanzia gratuita (Smart Warranty) nel KOSTAL Solar Webshop (shop.kostal-solar-electric.com). Questo non pregiudica in alcun modo la garanzia legale. Ulteriori informazioni sulle condizioni di assistenza e garanzia sono disponibili nell'area download del prodotto.

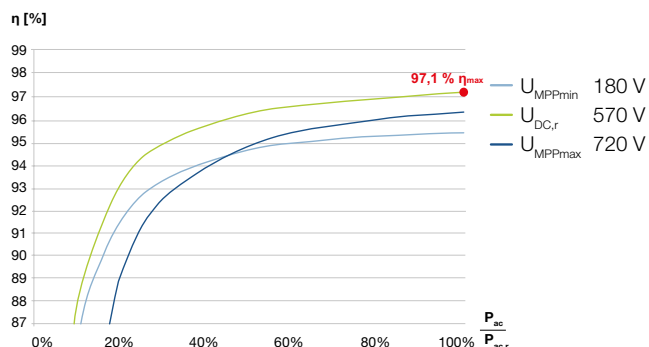
²⁾ Non è valida per tutte le deviazioni nazionali

³⁾ Range MPP 120 V...180 V (per corrente limitata 9,5-13 A). Range MPP 680 V...720 V (per corrente limitata a 11 A). Dimensionamento dettagliato tramite KOSTAL (PIKO) Solar Plan.

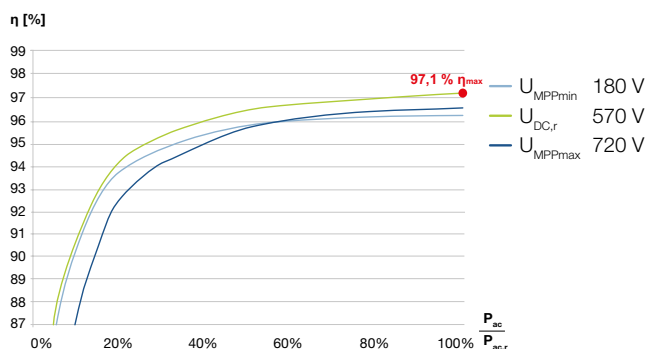
PLENTICORE plus disponibile in 6 classi di potenza



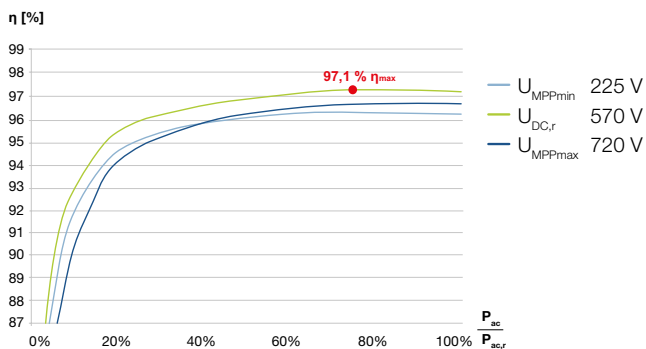
PLENTICORE plus 3.0



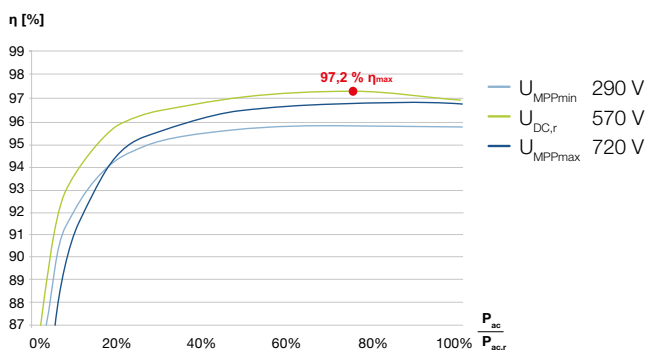
PLENTICORE plus 4.2



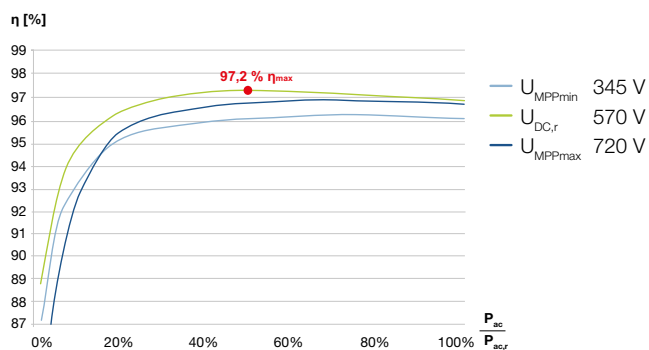
PLENTICORE plus 5.5



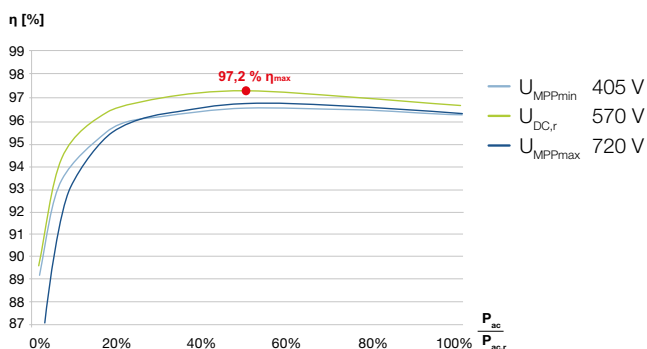
PLENTICORE plus 7.0



PLENTICORE plus 8.5



PLENTICORE plus 10



Assistenza per tutti i nostri prodotti

FAQ:
kostal-solar-electric.com/Service_Support

Registrazione del prodotto, KOSTAL Smart Warranty, estensione della garanzia, codice di attivazione dell'accumulo o acquisto di accessori:
shop.kostal-solar-electric.com

Contattateci: service-solar-it@kostal.com

KOSTAL

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg i. Br.
Deutschland
Telefon: +49 761 47744 - 100
Fax: +49 761 47744 - 111

www.kostal-solar-electric.com

Smart
connections.